

# Software livre/open source vs. Software proprietário na educação – O caso de estudo de uma escola do 2º e 3º ciclos

**Carla Filomena Augusto Mota**

**Dissertação de Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**

Orientação: Professora Doutora Maria Isabel Calapez Cabrita Leal Seruca

Dezembro, 2014



UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

## **Agradecimentos**

Este espaço é dedicado àqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esta dissertação de mestrado fosse realizada. Não sendo viável nomeá-los a todos, há no entanto alguns a quem não posso deixar de manifestar o meu apreço e agradecimento sincero.

Em primeiro lugar, à minha orientadora, a Professora Doutora Isabel Seruca, pelo acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade manifestada ao longo da sua realização, pelas críticas, correções e sugestões relevantes feitas durante este percurso.

À vice-presidente da Associação Nacional de Professores de Informática, Vânia Ramos pela disponibilidade, colaboração e cedência de dados recolhidos pela Associação.

À direção do agrupamento de escolas de São João de Sobrado e ao Professor Fernando Ventura pela disponibilidade e colaboração para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, por estarem sempre disponíveis para cuidar do Lucas, porque sem a ajuda deles não teria sido possível realizar este trabalho.

Para o Henrique e o Lucas, um beijinho muito especial, pelos sorrisos que me deram em troca da minha ausência e alguma falta de paciência.

Carla Mota

Porto, Dezembro 2014

## Resumo

A utilização generalizada da Internet e a evolução da Web potenciaram novos paradigmas na utilização e adoção de software. Assim, diversos tipos de utilização de software como o software livre, *open source*, *freeware* ou *software as a service* estão atualmente disponíveis para além do software proprietário.

A par das tendências da utilização de software livre/*open source* a nível internacional, em Portugal tem também havido diversas recomendações na adoção deste tipo de software na Administração Pública e, em particular, nas Escolas. Nesse contexto, diversos benefícios têm sido associados à utilização de software livre/*open source*, nomeadamente poupança em termos de custos de aquisição de licenças, maior rentabilização do hardware existente, liberdade de utilização e possibilidade de partilha do código e independência em relação aos fabricantes de software.

Este trabalho retrata uma experiência de utilização de software livre/*open source* numa Escola Básica do 2º e 3º ciclos, envolvendo alunos da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação. Com a investigação realizada, pretendeu-se aferir se a utilização de software livre/*open source* condicionaria os objetivos e resultados de aprendizagem dos alunos visados, versus a situação de utilização de software proprietário.

**Palavras-chave:** tipos de adoção de software, software proprietário, software livre, software *open source*, Escolas, Tecnologias da Informação e Comunicação.

## **Abstract**

The widespread use of the Internet and the evolution of the Web boosted new paradigms in the use and adoption of software. Thus, in addition to proprietary software, several types of software use and adoption are currently available such as free software, open source, freeware and software as a service.

In line with the international trends of free/open source software usage, in Portugal there has also been a number of recommendations in the adoption of this type of software in the Public Administration and, in particular, in Schools. In this context, several benefits have been associated with the use of free/open source software, including savings in license acquisition costs, better use of existing hardware, freedom of code use, code sharing and independence from software manufacturers.

This work describes a free/open source software usage experience in a Basic School of the 2nd and 3rd cycles levels of education, involving students of the Information and Communication Technologies course. The research conducted aimed to assess whether the use of free/open source software would condition the learning objectives and outcomes of the targeted students, versus the situation of use of proprietary software.

**Keywords:** types of software adoption, proprietary software, free software, open source software, Schools, Information and Communication Technologies.

## Índice

1 - Introdução .....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.1.1 As recomendações do Ministério da Educação e da Comunidade Europeia na adoção de software livre/open source .....	1
1.1.2 As metas curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação .....	3
1.2 Identificação do problema e objetivos do trabalho .....	4
1.3 Metodologia .....	5
1.4 Estrutura da dissertação .....	5
2 - Tipos de adoção e utilização de Software .....	7
2.1 Principais conceitos .....	7
2.1.1 Software livre.....	7
2.1.2 Software Open Source.....	8
2.1.3 Free/libre and Open Source Software (FLOSS).....	11
2.1.4 Software Freeware .....	12
2.1.5 Software Proprietário .....	13
2.1.6 Software as a Service (SaaS) .....	14
2.1.7 Síntese .....	22
2.2 O papel do Software livre/open source na evolução da Web .....	26
3 - A utilização de software livre/open source na Educação .....	30
3.1 Adoção de software livre/open source na Educação .....	30
3.2 Experiências de utilização de FLOSS em Escolas Portuguesas .....	35
3.2.1 O estudo da Associação Ensino Livre .....	35
3.2.2 Utilização de software <i>open source</i> em Escolas do distrito de Bragança .....	37
3.2.3 O estudo da Associação Nacional de Professores de Informática .....	37
4 - O caso de estudo de uma escola básica do 2º e 3 ciclos.....	48
4.1 A Metodologia de caso de estudo .....	48
4.2 Descrição do caso de estudo .....	49
4.3 Instrumentos de estudo utilizados .....	50
4.4 Análise dos resultados obtidos.....	52
4.4.1 Avaliação da unidade Produção e edição de documentos .....	52
4.4.2 Avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia.....	61
4.4.3 Considerações sobre os resultados obtidos .....	70
5 - Conclusão .....	80
6 - Anexos .....	86

## Índice de figuras

Figura 4.1 - Ambiente de trabalho do Ms Word .....	71
Figura 4.2 - Ambiente de trabalho do OpenOffice Writer .....	72
Figura 4.3 - Ambiente de trabalho do Ms PowerPoint.....	76
Figura 4.4 - Ambiente de trabalho OpenOffice Impress .....	76

## Índice de gráficos

Gráfico 3.1- Escolas com gestão da comunicação institucional implementadas.....	39
Gráfico 3.2 - Soluções de comunicação institucional implementadas nas Escolas.....	39
Gráfico 3.3 - Escolas que utilizam serviços de gestão e partilha de ficheiros.....	40
Gráfico 3.4 - Serviços de gestão e partilha de ficheiros utilizados nas Escolas.....	40
Gráfico 3.5 - Utilização de plataformas de gestão de aprendizagem .....	41
Gráfico 3.6 - Plataformas de gestão de aprendizagem utilizadas .....	41
Gráfico 3.7 - Utilização de gestor de conteúdos no sítio do agrupamento .....	42
Gráfico 3.8 - Gestores de conteúdos utilizados nos sítios das Escolas .....	42
Gráfico 3.9 - Utilização de software livre na prática letiva por professores de Informática .....	43
Gráfico 3.10 - Frequência de utilização de software livre pelos professores de informática .....	43
Gráfico 3.11 - Nível de ensino onde os professores de Informática utilizam software livre .....	44
Gráfico 3.12 - Conhecimentos de software livre dos professores de Informática .....	44
Gráfico 3.13 - Aplicações de software livre utilizadas regularmente pelos professores de Informática .....	45
Gráfico 3.14 - Professores que consideram vantajosa a utilização de software livre....	45
Gráfico 3.15 - Professores que incentivam o uso de software livre .....	46
Gráfico 3.16 - Desenvolvimento de projetos ou boas práticas recorrendo a software livre .....	46
Gráfico 3.17 - Área em que gostaria de ver melhorias nas aplicações de software livre .....	47
Gráfico 4.1 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o MS Word.....	52
Gráfico 4.2 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o OpenOffice Writer .....	53
Gráfico 4.3 -Resultados da turma B na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o MS Word.....	56

Gráfico 4.4 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de documentos, utilizando OpenOffice writer .....	56
Gráfico 4.5 - Resultados da turma C, na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o Microsoft Word .....	58
Gráfico 4.6 - Resultados turma C, na avaliação da unidade de Produção e edição de documentos, utilizando o OpenOffice Writer .....	59
Gráfico 4.7 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress .....	61
Gráfico 4.8 - Resultados da turma A na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia utilizando o Ms PowerPoint .....	62
Gráfico 4.9 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress .....	64
Gráfico 4.10 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o Ms PowerPoint .....	64
Gráfico 4.11 - Resultados da turma C na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress .....	67
Gráfico 4.12 - Resultados da turma C na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o Ms PowerPoint .....	68
Gráfico 4.13 - Comparação de resultados obtidos na avaliação da unidade Produção e edição de Documentos .....	71
Gráfico 4.14 - Comparação de resultados positivos/negativos por turma na unidade de Produção e edição de documentos .....	73
Gráfico 4.15 - Comparação de resultados por turma na unidade de Produção e edição de documentos .....	74
Gráfico 4.16 - Comparação de resultados na unidade de Produção e edição de apresentações multimédia .....	75
Gráfico 4.17 - Comparação de resultados positivos/negativos por turma na unidade de Produção e edição de apresentação multimédia .....	77
Gráfico 4.18 - Comparação de resultados por turma na unidade de Produção e edição de apresentações multimédia .....	78

## Índice de tabelas

Tabela 2.1 - Análise comparativa dos vários tipos de software .....	25
Tabela 2.2 -Exemplos de LMS proprietários.....	28
Tabela 2.3-Exemplos de LMS Open Source (Sampson, 2009).....	29
Tabela 3.1 - Alternativas Open Source ao Software proprietário (Buchanan & Krasnoff, 2005).....	31
Tabela 3.2 - Alternativas Open Source ao Software proprietário (Crnkovic & Moretti, 2010).....	31
Tabela 4.1 - Características do equipamento da sala TIC na Escola Básica 2/3 de São João de Sobrado.....	49
Tabela 4.2 - Tabela de níveis adotados pela Escola .....	53
Tabela 4.3 - Tabela de resultados da turma A, utilizando o MS Word.....	54
Tabela 4.4 - Estatística dos resultados da turma A, utilizando o MS Word .....	54
Tabela 4.5 - Resultados da turma A utilizando o OpenOffice Writer .....	55
Tabela 4.6 - Estatística dos resultados da turma A utilizando o OpenOffice Writer .....	55
Tabela 4.7 - Resultados da turma B utilizando o OpenOffice Writer .....	57
Tabela 4.8 - Estatística dos resultados da turma B utilizando o OpenOffice Writer.....	57
Tabela 4.9 - Resultados turma C utilizando Microsoft Word .....	59
Tabela 4.10 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C utilizando o Microsoft Word .....	60
Tabela 4.11 - Resultados da turma C utilizando o OpenOffice Writer .....	60
Tabela 4.12 - Estatística dos resultados da turma C utilizando o OpenOffice Writer... ..	60
Tabela 4.13 - Resultados da turma A utilizando o OpenOffice Impress .....	62
Tabela 4.14 - Estatística dos resultados obtidos pela turma A utilizando o OpenOffice Impress .....	63
Tabela 4.15 - Resultados da turma A utilizando o Ms PowerPoint.....	63
Tabela 4.16 - Estatística dos resultados obtidos pela turma A utilizando o Ms PowerPoint .....	63
Tabela 4.17 - Resultados da turma B utilizando o OpenOffice Impress.....	65
Tabela 4.18 - Estatística dos resultados obtidos pela turma B, utilizando o OpenOffice Impress .....	65

Tabela 4.19 - Resultados da turma B utilizando o Ms PowerPoint .....	66
Tabela 4.20 - Estatística dos resultados obtidos pela da turma B, utilizando Ms Powerpoint .....	66
Tabela 4.21 - Resultados da turma C utilizando o OpenOffice Impress.....	68
Tabela 4.22 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C, utilizando o OpenOffice Impress .....	69
Tabela 4.23 - Resultados da turma C utilizando o Ms PowerPoint .....	69
Tabela 4.24 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C, utilizando o Ms PowerPoint .....	69

# **1 - Introdução**

## **1.1 Contextualização**

### **1.1.1 As recomendações do Ministério da Educação e da Comunidade Europeia na adoção de software livre/open source**

Desde 2004 que as escolas Portuguesas têm recebido computadores através do Ministério da Educação ou das suas direções regionais para utilização em contexto de sala de aula, para além do equipamento informático fornecido para finalidades administrativas, nomeadamente na secretaria, direção da escola, biblioteca e reprografia.

Os computadores que as escolas receberam a partir de 2009, no âmbito do Plano Tecnológico para a Educação (PTE), vieram com licenciamento definitivo para os sistemas operativos Microsoft e Linux Caixa Mágica. Já os equipamentos que as escolas receberam até 2009 foram fornecidos com produtos Microsoft na modalidade de licenciamento por subscrição.

Em outubro de 2011, as escolas receberam instruções da Direção Regional da Educação do Norte (DREN), sob indicação do Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar (cf. Procedimentos a adotar relativamente ao licenciamento de software Microsoft apresentado no Anexo 1), no sentido de não procederem à renovação dos contratos de licenciamento para os equipamentos fornecidos até 2009, desinstalando os produtos Microsoft e adotando uma solução de migração do software Microsoft para software livre, nomeadamente o sistema Linux Caixa Mágica ou outro equivalente. No mesmo email a DREN refere ainda que o Gabinete de Gestão Financeira não iria proceder ao reforço do orçamento das escolas no valor correspondente a essas renovações (cf. Procedimentos a adotar relativamente ao licenciamento de software Microsoft apresentado no Anexo 1).

As razões apontadas para a justificação deste procedimento foram o facto do período de licenciamento dos equipamentos referidos ter terminado em 30 de setembro de 2011 e uma boa parte dos equipamentos, dada a sua idade, não estar em boas condições de funcionamento e não suportar as versões mais recentes dos

produtos Microsoft. Para além disso, o email enviado pela DREN refere diversas recomendações publicadas na legislação, no sentido da utilização de software livre e de normas abertas na administração pública, nomeadamente a lei nº 36/2011 de 21 de Junho.

No mesmo sentido, a comissária Europeia e Vice-Presidente para a Agenda Digital, Neelie Kroes, preconiza a utilização de software *open source* afirmando *“Quando alternativas abertas estão disponíveis, nenhum cidadão ou empresa devem ser forçados ou incentivados a usar a tecnologia de uma empresa particular, para aceder a informações do governo. Nenhum cidadão ou empresa devem ser forçados ou incentivados a escolher uma tecnologia fechada sobre uma aberta, por um governo ter feito essa escolha em primeiro lugar. Eu reconheço uma decisão de negócios inteligente quando vejo uma - a escolha de padrões abertos é, de facto, uma decisão de negócio muito inteligente”* (Hillenius, 2014).

Em particular, Neelie Kroes, apoia a campanha *“FixMyDocuments”*, incentivando as administrações públicas Europeias a fazerem uma melhor utilização de formatos de documentos abertos. Os ativistas pretendem levar as administrações públicas e as autoridades a publicar os seus documentos em formatos abertos (*ODF - Open Document Format*), que podem ser lidos e utilizados por qualquer pessoa, sem impor a utilização de qualquer software proprietário (Hillenius, 2014).

Ainda ao nível da Comunidade Europeia, o *Open Source Observatory* foi criado em Dezembro de 2011, estando atualmente hospedado na *Joinup*, plataforma colaborativa criada pela Comissão Europeia e financiada pela União Europeia, através do Programa de soluções de interoperabilidade para as Administrações Públicas Europeias (*ISA – Interoperability Solutions for European Public Administrations*). O *Open Source Observatory* é um espaço para intercâmbio de informação e experiências baseadas em software livre/*open source* para utilização nas Administrações Públicas. Esta comunidade tem como objetivo ajudar as Administrações Públicas a partilhar este tipo de soluções de software, discutir boas práticas e trocar as suas experiências (Open Source Observatory, 2014).

### **1.1.2 As metas curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação**

Em Julho de 2012 o Ministério da Educação e da Ciência, lançou as metas curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o 3º ciclo. *“As metas curriculares estabelecem aquilo que pode ser considerado como a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos, em cada um dos anos de escolaridade ou ciclos do ensino básico”* (Ministério da Educação, 2012a). Como se pode constatar pela análise deste documento de trabalho criado pela tutela, deixa-se de falar em competências para agora se falar em objetivos finais de aprendizagens. Estes apareceram no seguimento da revogação do documento *“Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais”* (cf. Despacho n.º 17169/2011, de 23/Dezembro) (Ministério da Educação, 2012a).

Isto não significa que se deixe de utilizar os programas de cada disciplina, pelo contrário, aquilo que se pretende é que em complementaridade com estes programas, as metas estabeleçam as *“referências fundamentais para o desenvolvimento do ensino: e nelas se clarifique o que nos Programas se deve eleger como prioridade, definindo os conhecimentos a adquirir e as capacidades a desenvolver pelos alunos nos diferentes anos de escolaridade”* (cf. Despacho n.º 5306/2012, de 18/Abril) (...) *“ou, quando isso se justifique, por ciclo”* (Ministério da Educação, 2012b). Este documento refere ainda que a disciplina de TIC deve permitir uma literacia digital generalizada, *“tendo em conta a igualdade de oportunidades para todos os alunos”*.

As metas curriculares da disciplina de TIC estão divididas em três domínios obrigatórios: o domínio da informação, da produção, da comunicação e colaboração. O domínio da segurança deverá ser abordado em sala de aula de uma forma transversal. Cada um destes domínios está ainda dividido em subdomínios. O documento elaborado pelo Ministério da Educação, *“Metas Curriculares de Tecnologias da Informação e Comunicação 7º e 8º anos”*, não menciona uma aplicação informática específica a usar para cada domínio de conhecimento.

## 1.2 Identificação do problema e objetivos do trabalho

O tema de investigação deste trabalho surgiu da necessidade de resposta a questões relacionadas com as aprendizagens dos alunos de 3º ciclo, na disciplina de TIC, nomeadamente tendo em conta dois cenários diferentes de utilização de software no ambiente de ensino/aprendizagem: software proprietário e software livre/*open source*.

A escolha da investigação neste nível de ensino deveu-se ao facto do autor, à data da realização deste trabalho, ser docente da disciplina de TIC do 3º ciclo; para além disso, o docente lecionava numa escola afetada pelas recomendações da DREN, uma vez que tinha equipamentos informáticos adquiridos antes de 2009 e ter-se-ia, assim, que proceder à transição de software proprietário para software livre/*open source* nesses equipamentos. Estes fatores contribuíram para a motivação do trabalho a realizar.

Para além das recomendações do Ministério da Educação e a nível da Comunidade Europeia, no sentido da promoção da utilização do software livre nas escolas, considera-se que o tema é também pertinente, uma vez que os alunos em situação de estágio profissional ou quando integrarem o mercado de trabalho poderão encontrar nessas organizações software distinto do software que utilizaram durante o seu período de educação. É, portanto, relevante aferir o grau de adaptação e preparação que os alunos poderão revelar em situações de mudança de adoção de tipo de software.

Existem experiências de utilização de software livre/*open source* em instituições de ensino que estão relatadas, mas não estão quantificadas. É por isso importante, alargar e aprofundar o conhecimento científico sobre as aprendizagens efetuadas utilizando software proprietário e software *open source*.

Assim, o presente trabalho, pretende dar resposta a duas questões de investigação principais:

- (1) Será que os alunos de 3º ciclo obtêm os mesmos resultados finais de aprendizagem na disciplina de TIC quer utilizando software proprietário ou software livre/*open source*?

(2) Serão os alunos de 3º ciclo da disciplina de TIC capazes de produzir o mesmo tipo de documentos e apresentações eletrónicas, independentemente do tipo de software em que fizeram as suas aprendizagens?

De modo a suportar o trabalho apresentado, foram ainda estabelecidos objetivos secundários que permitirão a concretização do trabalho proposto:

- Caracterizar os vários tipos de utilização e adoção de software, assim como as vantagens e desvantagens da adoção de cada tipo e tendências de evolução;
- Fornecer uma panorâmica das experiências de utilização de software livre/open source na educação.

### **1.3 Metodologia**

A metodologia adotada para validação das respostas às questões de investigação identificadas é o caso de estudo da escola básica do 2º e 3º ciclos de São João de Sobrado em Valongo. Ir-se-á quantificar e comparar as aprendizagens dos alunos da disciplina de TIC do 3º ciclo, efetuadas com software proprietário e com software *open source*, especificamente nos subdomínios “Produção e edição de documentos” e “Produção e edição de apresentações multimédia”.

### **1.4 Estrutura da dissertação**

O presente trabalho encontra-se organizado em cinco capítulos que refletem o percurso do trabalho realizado.

No primeiro capítulo é feito um enquadramento geral ao tema a abordar e contextualizado o trabalho a desenvolver. É indicada a motivação do autor para a realização desta dissertação, os objetivos que se propôs a atingir e a metodologia a seguir para a concretização do trabalho.

O segundo capítulo inclui uma caracterização dos diferentes tipos de utilização e adoção de software, incluindo as vantagens e desvantagens de cada tipo de adoção e exemplificando o software existente em cada tipo. São ainda identificadas algumas tendências de evolução da utilização de software no contexto de ensino/aprendizagem.

No terceiro capítulo é dada uma panorâmica dos esforços desenvolvidos e experiências de utilização de software livre/*open source* na educação, com maior destaque para o caso específico das escolas Portuguesas.

No quarto capítulo é apresentado o caso de estudo utilizado no âmbito deste trabalho e que serviu para validar as respostas obtidas às questões de investigação colocadas.

No último capítulo são revisitadas as questões de investigação colocadas e são feitas considerações aos resultados obtidos. São ainda apresentadas sugestões de trabalho futuro, que dêem continuidade ao trabalho desenvolvido.

## **2-Tipos de adoção e utilização de Software**

### **2.1 Principais conceitos**

A análise da literatura sobre este tema revela que existem autores que utilizam indistintamente os conceitos de software livre e de software *open source*. Nas secções seguintes pretende-se clarificar os diferentes conceitos relacionados com os tipos de adoção e utilização de software, destacando as vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas analisadas.

#### **2.1.1 Software livre**

Segundo a Free Software Foundation (Free Software Foundation, 2014) o conceito de software livre não está associado ao custo do software, mas antes à liberdade de utilização. Assim, o software livre proporciona aos utilizadores a liberdade de executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software.

Kubota (2006) situa as origens do software livre no movimento pelo software livre criado em 1984 por Richard Stallman, então membro do laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Refere ainda as seguintes características de liberdade oferecidas pelo software aos utilizadores, inerentes à classificação do software livre:

- Liberdade de utilizar o programa para qualquer propósito;
- Liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo conforme as necessidades; para isso, o acesso ao código é uma pré-condição;
- Liberdade de redistribuir cópias, de modo a ajudar outros programadores;
- Liberdade de melhorar o programa e publicar melhorias para o público, de modo a que toda a comunidade possa beneficiar. Mais uma vez, o acesso ao código é uma pré-condição.

Segundo Kubota (2006), o software livre desenvolve-se através de trabalho cooperativo. Os programadores envolvidos no desenvolvimento deste tipo de projetos de software disponibilizam o código fonte a toda a comunidade. Assim, conseguem atrair novos colaboradores que, de forma voluntária, sugerem modificações ao código

e o testam. Este é um novo paradigma de desenvolvimento de software onde os programadores participam no desenvolvimento do projeto, sem serem compensados monetariamente (Rooij, 2007). Para além disso, o facto de não existirem prazos de entrega, permite a realização de testes exaustivos por parte do grande número de colaboradores voluntários. Assim, quando um produto sai para distribuição já foi testado por um grande número de utilizadores, permitindo um alto nível de confiabilidade no produto.

Normalmente, o software livre é distribuído com licença GPL (*General Public Licence*), que, para além de oferecer as quatro liberdades essenciais associadas ao software livre, estabelece orientações relativamente à possibilidade de cópia e distribuição (Crnkovic & Moretti, 2010). Inicialmente esta licença foi desenvolvida para o projeto GNU (acrónimo recursivo para GNU's Not Unix).

A história do movimento GNU está ligada ao desenvolvimento do sistema operativo Unix nos anos 60. Este foi desenvolvido em conjunto pela AT&T Bell Labs, o MIT e a General Electric (Kubota, 2006). Anos depois, a AT&T cedeu o código fonte por um preço simbólico à Universidade de Berkeley na Califórnia. Esta desenvolveu o BSD (Berkeley Software Distribution); simultaneamente, a AT&T já comercializava o Unix como software proprietário, originando conflitos. Richard Stallman sai do MIT e desenvolve um sistema operativo compatível com o Unix, o GNU, mas no formato de software livre, de forma a poder substituí-lo facilmente nos computadores dos utilizadores que tinham Unix.

O projeto GNU foi crescendo e atraiu o interesse de outros programadores, dando lugar à criação da Free Software Foundation em 1985. Segundo esta fundação, atualmente existem milhões de utilizadores que utilizam o sistema operativo GNU/Linux, que incorretamente é muitas vezes designado só por Linux (Free Software Foundation, 2014).

### **2.1.2 Software Open Source**

Em 1998, Eric Raymond distancia-se do sistema operativo GNU/Linux e cria o conceito de Fonte Aberta (*Open Source*). A Open Source Development Labs, criada em

2000, contou com a participação de grandes empresas como a IBM, a HP, a Computer Associates, Intel e NEC (Kubota, 2006).

Segundo Richard Stallman, o distanciamento de Eric Raymond procurou “*tornar o software livre amigável às corporações, estabelecendo diferentes critérios para licenças, de modo a que um programa pode ser aberto, mas não livre, e vice-versa*” (Kubota, 2006).

A IBM, a Sun e a HP são exemplos de empresas que adotaram este modelo de desenvolvimento de software, uma vez que os resultados se traduzem num software bem testado e robusto (Buchanan & Krasnoff, 2005).

Richard Stallman defende que o *open source* é uma metodologia de desenvolvimento cujo objetivo é tornar o software “melhor”. Já o software livre é um movimento social com o imperativo ético de respeitar a liberdade dos utilizadores (Stallman, 2014).

A definição de *open source* deriva de software livre, sendo porém mais extensa e mais complexa. A Open Source Initiative (OSI) estabeleceu que a utilização de um programa *open source* não implica apenas ter acesso ao respetivo código fonte. Para ser considerada uma distribuição *open source*, deverá obedecer aos seguintes critérios (Open Source Initiative, 2014):

1. **Redistribuição livre:** A licença não deve restringir nenhuma parte de vender ou oferecer o software como um componente de uma distribuição de software agregado, contendo programas de várias fontes diferentes. A licença não deve exigir um *royalty* ou outra taxa para essa venda.
2. **Código fonte:** O programa deve incluir o código fonte, e deve permitir a distribuição tanto na forma de código fonte, como compilada. Quando alguma forma de um produto não é distribuída com o código fonte, deve existir um meio amplamente divulgado de obter o código, a um custo de reprodução razoável, preferencialmente, através da Internet sem custo. O código fonte deve ser a forma preferencial com a qual um programador poderá modificar o programa. Código

fonte deliberadamente ofuscado não é permitido. Formas intermediárias como a saída de um pré-processador ou tradutor não são permitidas.

3. **Trabalhos derivados:** A licença deve permitir modificações e trabalhos derivados, e deve permitir a sua distribuição sob os mesmos termos da licença do software original.
4. **Integridade do código fonte do autor:** A licença pode restringir o código fonte de ser distribuído em forma modificada, somente se a licença permitir a distribuição de “arquivos de patch” com o código fonte, com o propósito de modificar o programa em tempo de compilação. A licença deve explicitamente permitir a distribuição de software construído a partir do código fonte modificado. A licença pode exigir que trabalhos derivados tenham um nome ou versão diferentes dos do software original.
5. **Sem Discriminação Contra Pessoas ou Grupos:** A licença não deve discriminar nenhuma pessoa ou grupo de pessoas.
6. **Sem discriminação contra campos de trabalho:** A licença não deve restringir ninguém de fazer uso do programa em algumas áreas específicas de trabalho. Por exemplo, não pode restringir o programa de ser usado numa empresa, ou de ser usado para pesquisa genética.
7. **Distribuição da licença:** Os direitos atribuídos ao programa devem-se aplicar a todos para quem o programa for redistribuído, sem a necessidade da execução de uma licença adicional por essas partes.
8. **A licença não deve ser específica de um produto:** Os direitos atribuídos ao programa não podem depender do programa ser parte de uma distribuição de software em particular. Se o programa for extraído dessa distribuição e usado ou distribuído dentro dos termos da licença, todas as partes a quem o programa é redistribuído devem ter os mesmos direitos que são concedidos em conjunto com a distribuição de software original.
9. **A licença não deve restringir outro software.** A licença não deve colocar restrições noutro software que seja distribuído juntamente com o software licenciado. Por exemplo, a licença não deve estabelecer que todos os restantes programas distribuídos no mesmo meio, devam ser software open source.

10. **A licença deve ser independente da tecnologia.** Nenhuma das disposições da licença pode ser subordinada a qualquer indivíduo, tecnologia ou estilo de interface.

### 2.1.3 Free/libre and Open Source Software (FLOSS)

Segundo Richard Stallman, quase todo o software *open source* é software livre. O que diferencia os dois conceitos é a argumentação que lhes está subjacente. Enquanto o conceito de software livre está associado à ideia de que não é correto aprisionar o conhecimento, o software *open source* baseia-se no princípio de que o acesso ao código gera software de melhor qualidade. Assim, Stallman (2014) defende que enquanto o *open source* é uma “metodologia de desenvolvimento”, o software livre é “um movimento social”.

É ainda comum que estes dois conceitos sejam usados indistintamente ou usados em conjunto, sendo citados sob a sigla FLOSS (Free/Libre and Open Source Software).

#### **Vantagens e desvantagens do FLOSS**

Garcia, Santos, Pereira, & Rossi (2010) destacam as vantagens e desvantagens da utilização de software livre. As vantagens são sistematizadas nas seguintes dimensões:

- **Custo:** o software livre aproveita equipamentos tidos como obsoletos, por ser menos exigente a nível do hardware necessário para instalação. Para além disso, o software é frequentemente gratuito para utilização;
- **Customização:** é possível adaptar o programa conforme as necessidades. É um produto com flexibilidade;
- **Facilidade/praticidade:** os projetos de software livre são desenvolvidos em organizações virtuais, compostas por indivíduos geograficamente dispersos, que trabalham com objetivos específicos de desenvolvimento, utilizando mecanismos simples para coordenar e comunicar o seu trabalho através da Internet. Existe liberdade de executar o programa e estudar como este funciona. Os sistemas operativos e aplicações são geralmente configuráveis;

- **Liberdade de ação:** pode ser aprimorado e personalizado. É permitido acesso ao código fonte. Existe a possibilidade de aperfeiçoar o programa. Oferece um tipo de liberdade importante para a sociedade;
- **Segurança:** há menor vulnerabilidade a invasões e vírus;
- **Social:** o produto encontra-se em permanente construção coletiva. Permite cooperação e partilha. Gera benefícios para toda a comunidade. Oferece um contributo à sociedade. Favorece a inclusão digital.

Como desvantagens, são identificadas as seguintes:

- **Suporte ao utilizador, documentação de apoio e formação:** constata-se a ausência de suporte para utilizadores iniciantes. O software exige uma maior necessidade de formação dos utilizadores com perfil técnico. Não existe documentação capaz de auxiliar a procura de soluções para problemas mais complexos;
- **Falta de programas em algumas áreas:** existem poucos jogos e programas direcionados para o entretenimento;
- **Integração com outras aplicações existentes:** este aspeto é muitas vezes dificultado, face à situação de utilização de software proprietário, sendo necessário haver competências internas nas organizações para assegurar a integração do software FLOSS com as aplicações existentes;
- **Evolução do software:** geralmente existe uma única versão do software, sem previsão de possibilidade de atualização;
- **Segurança:** o código fechado transmite mais segurança que o código aberto.

#### 2.1.4 Software Freeware

Existe, frequentemente, uma grande confusão entre software livre e software *freeware*. Esta situação advém da origem da palavra inglesa “*free*” que tanto pode ter o significado de gratuito como livre.

*Freeware* é um software gratuito que pode ser utilizado sem custos de aquisição, mas que não proporciona as quatro liberdades, mencionadas na Secção 2.1.1, de forma a poder ser considerado software livre.

O software *freeware* é disponibilizado de forma gratuita; no entanto, este mantém os direitos de autor, ao nível da distribuição, modificação e venda futura. Normalmente este tipo de software é distribuído sem o respetivo código fonte, evitando assim a sua modificação pelos utilizadores. Um exemplo de software *freeware* é o Adobe Acrobat Reader.

### **2.1.5 Software Proprietário**

Software proprietário é todo o software sujeito à aquisição (com custos) de licenças de utilização e que está protegido contra cópias e distribuição. O utilizador, ao aceitar a licença que acompanha este tipo de software, está a concordar com as limitações impostas, sujeitando-se a coimas ou penas de prisão, em caso de infração.

O que determina se o software é proprietário são os direitos de autor, aplicados ao seu licenciamento e distribuição. *“O autor do programa, nos termos da legislação que protege os direitos de autor, tem a possibilidade de restringir o seu uso, reprodução, alterações e adaptações por parte de terceiros, ou autorizar / licenciar certos usos, de forma específica e sob remuneração (royalties)”* (Knowledge Media Institute, 2014).

Neste tipo de software, os utilizadores não têm acesso aos elementos técnicos que o compõem, tais como o código fonte comentado, memorial descritivo, especificações funcionais internas, diagramas, fluxogramas e outros dados técnicos necessários à absorção da tecnologia (Knowledge Media Institute, 2014).

O software da Microsoft é um exemplo de software proprietário, nomeadamente o sistema operativo Windows 8 e o software Microsoft Office.

### ***Vantagens e desvantagens do software proprietário***

No trabalho elaborado por Garcia, Santos, Pereira, & Rossi (2010), resultante da pesquisa feita a 222 especialistas de informática, são destacadas as vantagens e desvantagens da utilização de software proprietário. O aspeto mais evidenciado como vantajoso é o seguinte:

- **Facilidade de utilização e configuração:** o software apresenta maior facilidade de utilização e de configuração, sendo tipicamente compatível com diversos equipamentos. Existe um maior número de softwares compatíveis com a plataforma básica.

Por outro lado, as desvantagens mais associadas à utilização de software proprietário, são as seguintes:

- **Custo:** o software proprietário pode necessitar de suporte pago;
- **Dificuldades/entraves:** é um tipo de software orientado pelo interesse do proprietário. Na maioria dos casos não existe possibilidade de customização, de forma a atender as necessidades específicas dos utilizadores. Observa-se dificuldade de adaptação dos utilizadores de outras plataformas. Existe dependência junto do fornecedor relativamente à manutenção e suporte;
- **Social:** não existe uma comunidade sistematizada na Internet para prestar ajuda na utilização do software, como no caso do software livre, em que mesmo não tendo contato direto com o programador, o utilizador tem acesso à lista de e-mail e fóruns na Internet, onde outros utilizadores e programadores prestam suporte uns aos outros.

### **2.1.6 Software as a Service (SaaS)**

SaaS é um modelo de distribuição de software em que os clientes podem adquirir os serviços de software que pretendem por encomenda e receber vários tipos de aplicações de software através da Internet (Wonil, et al., 2012).

A IBM (2014) define SaaS como *“aplicações, executadas em computadores distantes, na nuvem, que são possuídas e operadas por outros que se conectam aos computadores dos utilizadores pela Internet,”* através de um *browser*. O conceito existe há já vários anos, mas só recentemente é que começou a ser amplamente utilizado.

A tendência na prestação de serviços de software tem vindo a mudar do modelo *Application Server Provider (ASP)* para o modelo SaaS. O ASP é um modelo de serviço de software em que o serviço é prestado numa base de um para um, de acordo com o

seu proprietário; o SaaS é um modelo de serviço de software em que o serviço é prestado virtualmente numa base de um para um, mas fisicamente para todos os utilizadores em simultâneo. Num ambiente SaaS, todos os utilizadores podem aceder ao sistema via Internet, sem necessidade de qualquer software de instalação. Exemplos de casos de utilização de software neste tipo de paradigma são o Google Docs e o Microsoft Office 365 (Wonil, et al., 2012).

Para além do SaaS, as seguintes opções de serviços na nuvem podem ser disponibilizadas:

**Platform as a Service (PaaS):** este modelo fornece um ambiente baseado na nuvem com tudo o que é necessário para suportar o ciclo de vida completo da construção e entrega de aplicações baseados na web (nuvem), sem o custo e a complexidade de comprar e gerir o hardware, software, o fornecimento e a hospedagem subjacentes (IBM, 2014). O Google AppsEngine, o Microsoft Azure e o Amazon checkout são exemplos de PaaS (Wonil, et al., 2012).

**Infrastructure as a Service (IaaS):** é um nível básico de serviços de informática na nuvem. Fornece um ambiente de virtualização da plataforma informática como um serviço, através da conversão de recursos de infraestrutura, juntamente com dispositivos de rede e dispositivos de armazenamento num conjunto virtual de recursos. Tradicionalmente as instituições instalam recursos como servidores, armazenamento e espaço de *data center* nos seus *sites*. No entanto, estes recursos podem ser pagos como um serviço totalmente terceirizado de acordo com a quantidade de recursos utilizados. Exemplos deste tipo de serviço são o Microsoft LiveMesh e o Amazon cloudfront (Wonil, et al., 2012).

### **Vantagens e desvantagens do SaaS**

O Gartner Group publicou, em Setembro de 2007, um artigo em que apresenta as vantagens e desvantagens da utilização do SaaS relativamente ao software proprietário, com o título “Key Issues for Software as a Service”. Em 2011, voltou a publicar um artigo com o mesmo título, com dados de utilização atualizados. Em (Desisto & Pring, 2011) esses aspetos são resumidos da seguinte forma:

Vantagens da utilização do SaaS:

- **A implementação é tipicamente mais rápida e mais económica** (Wonil, et al., 2012). A rapidez da implementação decorre do facto de não serem necessárias a aquisição ou instalação de uma infraestrutura local, para além das implementações de SaaS não necessitarem de alterações ao código ou extensões ao software base. Normalmente a aquisição de software implica investimentos em infraestruturas (novos servidores, infraestruturas de rede, outro software), o que não acontece no caso do SaaS;
- **Melhoria de desempenho.** Como a gestão operacional da aplicação e das infraestruturas passam para o fornecedor de software, o(s) responsável(eis) pelas TI ficam libertos para outras tarefas mais importantes;
- **Facilidade de integração.** As aplicações SaaS são normalmente desenvolvidas sobre standards livres (*web services*), tornando a integração entre aplicações SaaS bastante mais simples, quando comparada com a integração de aplicações proprietárias;
- **Custos de atualização de software.** O modelo SaaS reduz drasticamente o custo de atualização da versão do software, quando comparado com o modelo de software proprietário. Muitas vezes, esta atualização não acarreta custos para o cliente.

Desvantagens do SaaS:

- Por si só, não oferece vantagens competitivas a uma organização. Uma vez que todos os clientes acabam por ter as mesmas funcionalidades, *performance* e segurança. A possível vantagem que um cliente terá com o uso deste modelo dependerá do tipo e volume de utilização que faz da aplicação;

- Ainda que muitos fornecedores de SaaS divulguem que as suas aplicações têm preços por utilização, muitas vezes não é isso que se verifica. Apesar de serem mais orientadas à utilização do que as soluções proprietárias, regra geral contratam-se soluções SaaS com um certo volume de utilização, e com contratos de permanência de pelo menos um ano. Mesmo que, durante este período, o volume de utilização não se verifique, o dinheiro não é devolvido. Constata-se também que as funcionalidades de um SaaS não são contratadas tão individualmente como o esperado, mas sim em pacotes, o que faz com que potencialmente se esteja a contratar funcionalidades desnecessárias. No entanto, este tipo de serviço para o caso do setor da Educação constitui uma exceção a esse nível, uma vez que, para as instituições de ensino, os pacotes são frequentemente gratuitos como acontece com o Microsoft Office 365 e o Google Apps;
- Os contratos de aquisição de software proprietário são negociados individualmente, sendo em alguns casos personalizáveis. Esta cultura de contratos individuais não é usual no modelo SaaS, que tem por base o baixo custo e o elevado volume de transações.
- Embora os custos iniciais com SaaS sejam bastante mais baixos do que com as aplicações proprietárias, existem vários custos adicionais associados a serviços complementares, como o suporte telefónico, integração e alojamento de dados.
- A mudança para um ambiente mais virtual do modelo SaaS aumenta a exposição a potenciais ameaças à segurança dos dados. Apesar da maioria dos fornecedores de SaaS apresentarem níveis de segurança idênticos (e por vezes até superiores) às empresas que comercializam software proprietário, existe uma perceção de maior vulnerabilidade que é inibidora à adoção do SaaS. Para além disso, muitos clientes têm mais receio das ameaças internas do que as externas, pois embora um fornecedor possa garantir um sistema inviolável a partir do exterior, as fugas internas de informação são normalmente mais difíceis de controlar;

- No SaaS, o cliente fica mais dependente do seu fornecedor de serviço do que com o software proprietário, uma vez que, após a aquisição do produto, é possível trabalhar sem ter qualquer contacto adicional com o fornecedor. Por exemplo, caso o fornecedor deixar de existir, o cliente que utiliza software proprietário não é afetado, e pode continuar a laborar normalmente. Com o SaaS, como as aplicações e os dados se encontram do lado do fornecedor, o cliente deixa de ter acesso ao software;
- Com o SaaS, o cliente fica também dependente das condições das infraestruturas de rede. Isto é, caso exista algum problema nas comunicações entre o cliente e fornecedor que impliquem a falha de comunicação, o cliente deixa de poder utilizar o serviço SaaS que contratou.

### ***Exemplos de SaaS***

Atualmente, existem várias empresas, cujo leque de oferta de software é quase exclusivamente composto por soluções SaaS, como a Google. Entretanto, empresas como a Microsoft que trabalhavam exclusivamente num conceito de software proprietário, para não perderem mercado, tiveram de alterar o seu modelo de distribuição de software, disponibilizando também uma versão SaaS de algumas das suas aplicações.

#### ***(1) Microsoft - Office 365 Educação A2***

Em dezembro de 2013, uma das maiores empresas de software proprietário, a Microsoft, lança o plano Office 365 Educação A2, gratuito para estudantes, corpo docente e funcionários (Jornal Público, 2012a). De acordo com este plano, a escola, depois de verificada a sua elegibilidade como instituição de ensino acreditada, tem direito a um número ilimitado de contas, a partir das quais pode aceder às tradicionais aplicações que fazem parte do pacote de escritório da marca, nomeadamente o Outlook, Word, Excel e PowerPoint, para além de outras funcionalidades. Para utilizar

o Office 365 é necessário uma ligação de banda larga à Internet, podendo as aplicações ser usadas a partir de um *browser*.

No entanto, é necessário verificar se a escola tem efetivamente a largura de banda necessária para utilizar esta solução. Apesar de, atualmente, todas as escolas estarem equipadas com ligação à Internet de, pelo menos, 64Mbps, segundo o Ministério da Educação (PTE, 2009), poucas são as que têm uma largura de 5Gb, como projetado inicialmente para as escolas mais populosas. Ora a utilização do Office 365 implica um aumento do tráfego já existente de Internet.

A Microsoft (Microsoft, 2014) alerta que existem muitas variáveis a considerar para estimar o tráfego na rede, nomeadamente:

- As ofertas de serviço Office 365 que a organização assinou;
- O número de computadores cliente em uso simultaneamente;
- O tipo de tarefa que cada computador cliente está a executar;
- O desempenho do software de navegação da Internet utilizado;
- A capacidade das conexões de rede e dos segmentos de rede associados a cada computador cliente;
- A tecnologia de rede da organização e a capacidade das várias partes do hardware da rede.

Esta solução não era, no entanto, viável para a escola que serviu de caso de estudo para este trabalho, a eb23 de São João de Sobrado, uma vez que a largura de banda que a escola possuía era de 5Mbps. A confirmar esta situação da dificuldade de obtenção de largura de banda para a solução gratuita da Microsoft Office 365 Educação A2, está a notícia publicada a 25 de março de 2014 no jornal Público, em que é referido que o Ministério da Educação limita o acesso à internet nas escolas para aliviar a *“pressão sobre a rede”*. O Ministério da Educação confirma a *“fraca qualidade de serviço de ligação à Internet”* e por isso limitou a *“entrada no Facebook, tumbir, Instragram e lojas android e apple, entre as 08:30 e as 13:30. As atualizações para o sistema operativo Windows só serão possíveis das 17h às 8h do dia seguinte. O*

*YouTube não terá limitação horária mas fica abrangido por um limite de utilização”* (Jornal Público, 2014b).

## **(2) Google Apps for Education**

O *Google Apps for Education* é um conjunto de aplicações baseadas na nuvem, para Escolas e Universidades, que permitem o trabalho a partir de qualquer lugar e em qualquer dispositivo.

A Google iniciou o seu percurso, com o que é ainda hoje, o maior e mais conhecido motor de pesquisa de informação da Internet. Desde então, tem vindo a oferecer cada vez mais serviços através da Web. A Google disponibiliza de forma gratuita diversas aplicações e ferramentas, para uso pessoal. Estas aplicações abrangem diversas áreas funcionais, desde correio eletrónico (Gmail), agendas pessoais (*Google Calendar*), ferramentas de *chat* e videoconferência (*Hangouts*), e aplicações de processamento de texto (Documentos) ou construção de sites (*Google sites*). Estas aplicações estão disponíveis a partir de qualquer lugar e em qualquer momento, desde que se tenha ligação à Internet. Recentemente a Google começou a cobrar estes serviços às empresas e passou a designar o *Google Apps* por *Google Apps for Work*. A Google afirma que o *Google Apps for Work*, possui “*uma série de serviços adicionais de nível empresarial não incluídos no produto de consumidor gratuito, tais como email profissional no seu domínio, armazenamento adicional no Gmail e Drive, apoio técnico por telefone e email disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, tempo de atividade garantido de 99,9%, interoperabilidade com o Microsoft Outlook, funcionalidades de segurança otimizadas e administração total de todas as contas de utilizador*” (Google, 2014a) .

O *Google Apps for Education*, é constituído pelas mesmas aplicações que o *Google Apps for Work*, é gratuito e oferece 30GB de armazenamento por utilizador, filtragem avançada de *spam* e um SLA (*Service Level Agreement*) de funcionamento de 99,9%. O serviço é inteiramente hospedado pela Google, sem custos e sem publicidade, para alunos, professores ou funcionários (Google, 2014b).

No caso de 30GB de armazenamento não serem suficientes, existe a possibilidade de aquisição de mais espaço por utilizador, através do pagamento de 5 dólares por mês e por utilizador, passando para 100GB, sendo esta opção extensível até 16TB por utilizador.

Os constrangimentos já indicados da iniciativa da Microsoft Office 365 A2 para aplicação na Escola básica do 2ºe 3ºciclo de São João de Sobrado, seriam idênticos para o caso de utilização do *Google Apps* for Education, devido à largura de banda existente na escola.

## 2.1.7 Síntese

A Tabela 2.1 apresenta uma análise comparativa dos vários tipos de software descritos nas Secções anteriores.

	Software proprietário	Software Livre	Software <i>Open Source</i>	Floss	Software <i>Freeware</i>	SaaS
<b>Definição</b>	É todo o software sujeito à aquisição (com custos) de licenças de utilização e que está protegido contra cópias e distribuição. O utilizador, ao aceitar a licença que acompanha este tipo de software, está a concordar com as limitações impostas, sujeitando-se a coimas ou penas de prisão, em caso de infração.	O conceito de software livre não está associado ao custo do software, mas antes à liberdade de utilização. Assim, o software livre proporciona aos utilizadores a liberdade de executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software.	Um programa open source não implica apenas ter acesso ao respetivo código fonte. Para ser considerada uma distribuição open source, deverá obedecer aos critérios: Redistribuição livre, Código fonte, Trabalhos derivados, Integridade do código fonte do autor, Sem Discriminação Contra Pessoas ou Grupos, Sem discriminação contra campos de trabalho, Distribuição da licença ,A licença não deve ser específica de um produto, A licença não deve restringir outro software, A licença deve ser independente da tecnologia.	Free/Libre and Open Source Software  Frequentemente agrega os conceitos de software livre e <i>open source</i> .	O software freeware é disponibilizado de forma gratuita; no entanto, este mantém os direitos de autor, ao nível da distribuição, modificação e venda futura. Normalmente este tipo de software é distribuído sem o respetivo código fonte, evitando assim a sua modificação pelos utilizadores.	É um modelo de distribuição de software em que os clientes podem adquirir os serviços de software que pretendem por encomenda e receber vários tipos de aplicações de software através da Internet.
<b>Vantagens</b>	-Facilidade de utilização e configuração	- <b>Custo:</b> aproveita equipamentos tidos como obsoletos, por ser menos exigente a nível do hardware. Pode ser gratuito para utilização;  - <b>Customização:</b> é possível adaptar o programa conforme as necessidades.			- <b>Custo:</b> é gratuito para utilização;  - <b>Social:</b> oferece um contributo à	- <b>A implementação é tipicamente mais rápida e mais económica:</b> a rapidez da implementação decorre

	Software proprietário	Software Livre	Software <i>Open Source</i>	Floss	Software <i>Freeware</i>	SaaS
		<p>É um produto com flexibilidade;</p> <p><b>-Facilidade/praticidade:</b> software desenvolvido por indivíduos geograficamente dispersos, que trabalham com objetivos específicos de desenvolvimento, utilizando mecanismos simples para coordenar e comunicar o seu trabalho através da Internet. Existe liberdade de executar o programa e estudar como este funciona;</p> <p><b>-Liberdade de ação:</b> pode ser aprimorado e personalizado. É permitido acesso ao código fonte. Existe a possibilidade de aperfeiçoar o programa. Oferece um tipo de liberdade importante para a sociedade;</p> <p><b>-Segurança:</b> há menor vulnerabilidade a invasões e vírus;</p> <p><b>-Social:</b> o produto encontra-se em permanente construção coletiva. Permite cooperação e partilha. Gera benefícios para toda a comunidade. Oferece um contributo à sociedade. Favorece a inclusão digital.</p>			<p>sociedade. Favorece a inclusão digital.</p>	<p>do facto de não serem necessárias a aquisição ou instalação de uma infraestrutura local, para além das implementações de SaaS não necessitarem de alterações ao código ou extensões ao software base;</p> <p><b>-Melhoria de desempenho.</b> Como a gestão operacional da aplicação e das infraestruturas passam para o fornecedor de software, o(s) responsável(eis) pelas TI ficam libertos para outras tarefas mais importantes;</p> <p><b>-Facilidade de integração.</b> As aplicações SaaS são normalmente desenvolvidas sobre standards livres (<i>web services</i>), tornando a integração entre aplicações SaaS bastante mais simples;</p> <p><b>-Custos de atualização de software.</b> O modelo SaaS reduz drasticamente o custo de atualização da versão do software, muitas vezes, esta atualização não acarreta custos para o cliente;</p>

	Software proprietário	Software Livre	Software <i>Open Source</i>	Floss	Software <i>Freeware</i>	SaaS
Desvantagens	<p><b>Custo:</b> o software proprietário pode necessitar de suporte pago;</p> <p><b>Dificuldades/entraves:</b> é um tipo de software orientado pelo interesse do proprietário. Na maioria dos casos não existe possibilidade de customização. Observa-se dificuldade de adaptação dos utilizadores de outras plataformas. Existe dependência junto do fornecedor relativamente à manutenção e suporte;</p> <p><b>Social:</b> não existe uma comunidade na Internet para prestar ajuda na utilização do software como no caso do software livre em que mesmo não tendo contato direto com o programador, o utilizador tem acesso à lista de e-mail e fóruns</p>	<p><b>-Suporte ao utilizador, documentação de apoio e formação:</b> constata-se a ausência de suporte para utilizadores iniciantes. O software exige uma maior necessidade de formação dos utilizadores com perfil técnico. Não existe documentação capaz de auxiliar a procura de soluções para problemas mais complexos;</p> <p><b>-Falta de programas em algumas áreas:</b> existem poucos jogos e programas direcionados para o entretenimento;</p> <p><b>-Integração com outras aplicações existentes:</b> este aspeto é muitas vezes dificultado, face à situação de utilização de software proprietário, sendo necessário haver competências internas nas organizações para assegurar a integração do software FLOSS com as aplicações existentes;</p> <p><b>-Evolução do software:</b> geralmente existe uma única versão do software, sem previsão de possibilidade de atualização;</p> <p><b>-Segurança:</b> o código fechado transmite mais segurança que o código aberto.</p>	<p><b>-Suporte ao utilizador, documentação de apoio e formação:</b> constata-se a ausência de suporte para os utilizadores;</p> <p><b>-Falta de programas em muitas áreas;</b></p> <p><b>-Evolução do software:</b> existem poucas versões do software;</p>	<p>-Todos os clientes acabam por ter as mesmas funcionalidades, <i>performance</i> e segurança;</p> <p>-Constata-se que as funcionalidades de um SaaS não são contratadas tão individualmente como o esperado, mas sim em pacotes, o que faz com que potencialmente se esteja a contratar funcionalidades desnecessárias;</p> <p>-A cultura de contratos individuais não é usual no modelo SaaS, que tem por base o baixo custo e o elevado volume de transações;</p> <p>-Existem vários custos adicionais associados a serviços complementares, como o suporte telefónico, integração e alojamento de dados;</p> <p>-Existe uma perceção de maior vulnerabilidade que é inibidora à adoção do SaaS. Muitos clientes têm mais receio das ameaças internas do que as externas, pois</p>		

	Software proprietário	Software Livre	Software <i>Open Source</i>	Floss	Software <i>Freeware</i>	SaaS
	na Internet, onde outros utilizadores e programadores prestam suporte uns aos outros.					<p>embora um fornecedor possa garantir um sistema inviolável a partir do exterior, as fugas internas de informação são normalmente mais difíceis de controlar;</p> <p>-O cliente fica mais dependente do seu fornecedor de serviço do que com o software proprietário;</p> <p>-o cliente fica também dependente das condições das infraestruturas de rede.</p>
<b>Exemplos</b>	Windows 8 e Microsoft Office	Blag e Dragora	Open Elms	MOODLE	Adobe Acrobat Reader	Google Apps for Work e Microsoft Office 365

Tabela 2.1 - Análise comparativa dos vários tipos de software

## 2.2 O papel do Software livre/open source na evolução da Web

A primeira geração da Internet, a Web 1.0, caracterizou-se por ser uma Web maioritariamente de leitura, pela quantidade de informação que era possível aceder, mas tendo o utilizador um papel meramente passivo (Coutinho & Junior, 2007). O utilizador tinha uma postura não participativa, em que não podia contribuir para o crescimento, ou melhoria da informação que estava a aceder e em que estava interessado. Não tinha autorização para editar o conteúdo da informação acedida, mesmo que fosse para contribuir positivamente para o desenvolvimento deste. O utilizador era apenas um consumidor de informação, muito devido às dificuldades intrínsecas da programação da altura, que não era tão "user-friendly" e exigia software proprietário para a criação de páginas ou conteúdos para a web.

Nessa altura, a Web era bastante dispendiosa na medida em que, para se ter um sítio na Internet era necessário pagar o espaço num servidor. Atualmente, a criação de uma conta de correio eletrónico pode ser feita de forma gratuita, com a garantia de um espaço disponível muito considerável para guardar informação. Na geração Web 1.0, pagava-se para garantir esse espaço.

Mobbs & Hawkrigde (2010) referem que este estado de abertura chegou com os programadores *open source*, indo ao encontro da essência do que deveria ser a Internet, segundo os seus criadores.

A segunda geração da Internet, a Web 2.0, distingue-se pelo facto do utilizador não ser apenas consumidor de informação, mas também produtor de documentos e conteúdos que facilmente pode publicar na Internet (Coutinho & Junior, 2007). É a Web dos conteúdos gerados pelo utilizador, uma Web de leitura e escrita. Esta mudança deve-se à facilidade com que é possível efetuar essa geração de conteúdos e publicação, sem exigir conhecimentos de programação, ou software proprietário e sem custos para o utilizador ao nível do armazenamento da informação num servidor.

A existência de vários softwares livres ou *open source*, disponibilizados para download a partir da Internet de forma gratuita e de fácil utilização, permitem ao

utilizador manter os seus conteúdos on-line com segurança, de forma pública ou restrita, consoante a sua pretensão.

Durante a geração da Web 1.0 a ideia vigente era que a informação das empresas e instituições académicas tinha de residir fisicamente dentro da organização, suportando esta os custos do equipamento e manutenção. Uma vez quebrado o dogma de que a prestação de serviços tinha de decorrer dentro de portas, as atenções viraram-se para os serviços prestados na "nuvem", hospedados por terceiros na Internet (Mobbs & Hawkrigde, 2010).

Os *blogs*, os *Wikis*, as redes sociais e os ***Learning Management Systems (LMS)*** são exemplos de ferramentas da Web 2.0 e de serviços prestados na "nuvem", hospedados por terceiros na Internet.

Da mesma forma que a Web evoluiu no sentido do utilizador não ser um mero consumidor passivo de informação, também os alunos evoluíram no sentido de não serem meros recetores de informação por parte do professor e eles próprios passaram a produtores de informação. A esse respeito, Coutinho & Junior (2007) referem *“Um novo paradigma de comunicação na Internet em que o aluno consumidor passa a ser também produtor de informação”*.

A evolução da Web 1.0 para a Web 2.0 foi igualmente impulsionada pela utilização de software open source, conforme descrito no texto que se segue.

#### **A utilização de blogs, wikis e plataformas LMS num contexto de ensino**

De acordo com Coutinho & Junior (2007), o *Blog* é provavelmente a ferramenta da Web 2.0 mais conhecida e utilizada em contexto educativo. A esse respeito, os investigadores referem que a utilização de blogs em contexto educativo encoraja o pensamento crítico e a participação na construção social do conhecimento. Estas ferramentas podem ser utilizadas como portfólio digital, espaço de intercâmbio e colaboração, espaço de debate e espaço de integração (Coutinho & Junior, 2007).

Os Wikis funcionam através de um sítio na Internet, com a contribuição de trabalho em modo colaborativo de um grupo de autores. Em termos de *interface* com

o utilizador um wiki é semelhante a um blog, com a diferença que o grupo de autores pode editar, apagar e acrescentar informação, mesmo que esta tenha sido criada por outros. Os wikis podem ser utilizados pelos alunos para construírem dicionários e glossários de termos usados numa dada disciplina ou matéria. Esta ferramenta permite “*gerar estruturas de conhecimento partilhado, colaborativo que potencia a criação de comunidades de aprendizagem*” (Coutinho & Junior, 2007).

As Plataformas LMS disponibilizam aos alunos ferramentas web para complementar ou substituir uma aula presencial (Rooij, 2007). Estas plataformas apareceram inicialmente ligadas ao ensino universitário, como software proprietário e na geração da Web 1.0. Nessa altura, existiam um pequeno número de fornecedores cuja reação foi demasiado lenta para a exigência de mais "aplicações sociais". A maior parte do software recente nesta área é livre de utilizar, modificar e melhorar (Mobbs & Hawkrigde, 2010), nomeadamente a plataforma MOODLE.

A tendência é para existirem cada vez mais materiais de aprendizagem disponíveis on-line (Mobbs & Hawkrigde, 2010). Estes autores referem ainda que, apesar de existirem plataformas de gestão de aprendizagem em *open source*, os LMS têm requisitos de rede e de conectividade exigentes. Mobbs & Hawkrigde (2010) defendem que, embora o software seja livre, a escolha de uma solução *open source* esconde complexidades e custos no recrutamento e na formação das pessoas.

As Tabelas 2.2 e 2.3 apresentam, respetivamente, soluções de plataformas de gestão de aprendizagem (LMS), cujo software é proprietário e *open source*.

LMS proprietários	
<b>SCORM</b>	<a href="http://www.scorm.com/pt/">www.scorm.com/pt/</a>
<b>Blackboard</b>	<a href="http://www.blackboard.com/">www.blackboard.com/</a>
<b>Adobe connect</b>	<a href="http://www.adobe.com/pt/products/adobeconnect/elearning.html">www.adobe.com/pt/products/adobeconnect/elearning.html</a>
<b>JoomlaLMS</b>	<a href="http://www.joomlaims.com/">www.joomlaims.com/</a>

Tabela 2.2 -Exemplos de LMS proprietários

<b>LMS Open Source</b>	
<b>MOODLE</b>	<a href="http://www.moodle.org/?lang=pt">www.moodle.org/?lang=pt</a>
<b>Docebo</b>	<a href="http://www.docebo.com">www.docebo.com</a>
<b>eFront</b>	<a href="http://www.efrontlearning.net/">www.efrontlearning.net/</a>
<b>Dokeos</b>	<a href="http://www.dokeos.com/">www.dokeos.com/</a>
<b>Claroline</b>	<a href="http://www.claroline.net/">www.claroline.net/</a>
<b>ATutor</b>	<a href="http://www.atutor.ca/">www.atutor.ca/</a>
<b>ILIAS</b>	<a href="http://www.ilias.de/">www.ilias.de/</a>
<b>OLAT</b>	<a href="http://www.olat.org/">www.olat.org/</a>
<b>Sakai</b>	<a href="http://www.sakaiproject.org">www.sakaiproject.org</a>
<b>LRN</b>	<a href="http://www.dotlrn.org/">www.dotlrn.org/</a>
<b>Openlms</b>	<a href="http://www.openlms.org/">www.openlms.org/</a>
<b>Ganesh</b>	<a href="http://www.anema.fr/plateforme-elearning.html">www.anema.fr/plateforme-elearning.html</a>

**Tabela 2.3-Exemplos de LMS Open Source (Sampson, 2009)**

### **3-A utilização de software livre/open source na Educação**

#### **3.1 Adoção de software livre/open source na Educação**

As grandes empresas fornecedoras de software têm sido desafiadas pela tecnologia Web 2.0, que disponibiliza sistemas operativos alternativos mais eficazes e menos exigentes a nível de hardware. Assim, o círculo vicioso em que sistemas operativos pesados necessitavam de computadores mais rápidos e mais poderosos pode agora ser quebrado (Mobbs & Hawkridge, 2010).

Por outro lado, Crnkovic & Moretti (2010) defendem que a utilização de software proprietário acarreta vários problemas, nomeadamente o custo elevado e a necessidade de constante substituição do hardware, uma vez que o software proprietário se atualiza ciclicamente exigindo mais recursos.

Kubota (2006) indica as seguintes razões para a migração de software proprietário para software livre:

- Fim das despesas referentes à licença de utilização;
- Garantia da continuidade do produto, não havendo o risco de a empresa proprietária se retirar do mercado;
- Melhor aproveitamento do hardware existente, devido à redução da pressão para atualização de versões, com o fim de suporte a versões anteriores.
- Elevada qualidade do software, nos casos em que exista um grande número de colaboradores e de empresas envolvidos no desenvolvimento;
- Maior segurança do produto de software, uma vez que o código é aberto e examinado por um grande número de programadores, reduzindo as possibilidades de invasão não autorizada.

No caso específico do setor da Educação, Buchanan & Krasnoff (2005) fizeram uma análise da tecnologia que as bibliotecas escolares nos Estados Unidos da America precisavam, numa conjuntura de cortes orçamentais.

Estes autores propõem, no seu artigo “*Can Open Source Software Save School Libraries Time and Money?*”, as alternativas de software *open source* ao software proprietário apresentadas na Tabela 3.1.

Proposta	Software proprietário	Software Open Source
Sistema operativo	Windows	Uma das distribuições Linux
Web browser	Internet Explorer	Mozilla Firefox
Pacote de escritório	Microsoft Office	OpenOffice

Tabela 3.1 - Alternativas Open Source ao Software proprietário (Buchanan & Krasnoff, 2005)

Na mesma linha de pensamento, Crnkovic & Moretti (2010) mencionam, no seu estudo “*Vantagens competitivas com softwares livres: o caso de uma instituição de ensino*”, as opções ao software proprietário apresentadas na Tabela 3.2.

Proposta	Software proprietário	Software Open Source
Sistema operativo	Windows	Ubuntu ou kubunto
Web browser	Internet Explorer	Mozilla Firefox
Pacote de escritório	Microsoft Office	BrOffice

Tabela 3.2 - Alternativas Open Source ao Software proprietário (Crnkovic & Moretti, 2010)

Como se pode constatar pela análise das Tabelas 3.1 e 3.2, os autores têm a mesma perspetiva sobre as alternativas *open source* a considerar, relativamente ao *web browser*, diferindo na escolha do pacote de escritório. No que diz respeito ao sistema operativo, enquanto que os autores Crnkovic e Moretti sugerem especificamente duas hipóteses, Buchanan e Krasnoff deixam em aberto a possibilidade de escolha de uma das distribuições do Linux.

Segundo Richard Stallman, as escolas deveriam usar exclusivamente software livre (Stallman, 2003), indicando cinco motivos para o abandono do software proprietário por parte das escolas. O primeiro motivo apontado é o económico, pois a utilização de software livre permite às escolas poupar gastos com licenças. Este aspeto

pode, no entanto, ser ultrapassado, no caso das empresas de software proprietário oferecem um determinado número de licenças às escolas. Ainda assim, mais tarde, a atualização do mesmo software poderá já não ser gratuita.

O segundo motivo indicado é relativo à missão social que a escola deve desempenhar, ensinando os seus alunos a serem cidadãos de uma sociedade forte, capaz, independente, cooperativa e livre. Segundo o autor, a escola deve promover o uso de software livre assim como promove a reciclagem.

Em terceiro lugar, o autor refere que a utilização de software livre permite aos alunos aprenderem como o software funciona: *“Para aprender a escrever bom código, os estudantes precisam de ler e escrever muito código.”* Para além disso, é uma forma de aproveitar a curiosidade que os estudantes têm de conhecer o código fonte dos programas que usam no dia-a-dia, programas reais.

Por outro lado, o autor refere que a utilização de software proprietário não encoraja os alunos a aprender, uma vez que este tipo de software não dá acesso ao código fonte, não permitindo, assim, que os discentes vejam como funciona a tecnologia. Stallman defende ainda que só o software livre permite aos estudantes que têm o dom de programar avançar no seu conhecimento, uma vez que os encoraja a ler o código fonte e a aprender.

Por último, é apontada a razão moral, alicerçada no facto de que a escola deve ensinar os seus alunos a compartilharem e a cooperarem uns aos outros. Stallman reitera *“todo o software instalado pela escola deve estar disponível para que os estudantes o copiem, levem para casa e avancem”* (Stallman, 2003).

Richard Stallman não é o único autor a defender motivos e vantagens associadas à utilização de software livre na educação. O Espanhol Jordi Hernández, no seu livro *“Software Libre: Técnicamente viable, economicamente sostenible y socialmente justo”*, elenca também um conjunto de vantagens das quais se destacam (Hernández, 2005):

- vantagem económica;
- o facto da colaboração potenciar a inovação;

- a durabilidade das soluções;
- o escrutínio público, facilitador da identificação de erros de programação;
- independência face às empresas de software;
- a adaptação do software.

O observatório CENATIC, em Espanha, é um centro nacional que promove o conhecimento e a utilização de software livre/*open source* em todos os âmbitos da sociedade. O CENATIC tem como missão ser um centro de excelência para análise e acompanhamento do FLOSS em Espanha, prestando serviços à Administração Pública Espanhola, empresas, universidades, centros de investigação e desenvolvimento, comunidade de programadores, utilizadores, setor da educação e setor dos serviços. Para este fim, o observatório prepara, recolhe, sintetiza e organiza indicadores, elabora estudos e disponibiliza notícias e serviços atuais tanto a nível nacional como internacional, sendo atualmente o único observatório Espanhol sobre software *open source* (CENATIC, 2014a).

O CENATIC (2014b) defende os seguintes motivos para a adoção de software *open source* na Educação:

- Ajuda a formar pessoas livres, independentes, críticas e autónomas;
- Permite o ensino com instrumentos adaptados à realidade dos alunos;
- Permite criar uma comunidade de conhecimento compartilhado;
- Favorece a liberdade individual de escolha tecnológica;
- Evolui rapidamente e permite a solução efetiva dos problemas;
- É uma solução madura, com experiências bem-sucedidas no ambiente educacional espanhol;
- Permite economizar custos na implementação, manutenção e gestão das escolas;
- Possibilita que os alunos tenham em suas casas as mesmas ferramentas educativas que utilizam na sua escola, e 100% legais;
- Garantia de segurança;
- Potência a inovação de produtos e serviços através de empresas locais;

Em 2011, o CENATIC realizou um estudo com o objetivo de aferir a utilização de software *open source* na Administração Pública Espanhola (CENATIC, 2012). Uma das conclusões obtidas foi que a maioria dos órgãos da administração geral do estado espanhol utiliza software livre ou *open source*, tanto em servidores como ao nível das aplicações de pacote de escritório. Especificamente 9 em cada 10 organismos têm soluções de *open source* implementadas nos seus servidores enquanto que 8 em cada 10 programas utilizados de aplicações de escritório são software livre.

O estudo não especificou em particular a utilização nas escolas, permitindo, no entanto, fazer uma extrapolação uma vez que as escolas fazem parte da Administração Pública, sabendo-se ainda que os alunos Espanhóis utilizam em sala aula mais software FLOSS do que software proprietário.

Sofia Bellés, Diretora Geral de Inovação Tecnológica Educativa da comunidade Valenciana (Bellés, 2008), afirma que a principal razão inerente à migração para software *open source* nas escolas em Valencia, se deveu ao facto de não existir no mercado nenhuma solução de software que atendesse às necessidades específicas da comunidade Valenciana. Sendo uma região autónoma na qual existem duas línguas oficiais, considerou-se necessário ter o software em Valenciano para que professores e alunos pudessem utilizar as TIC na sua língua materna. O software *open source* permitiu introduzir melhorias e adaptações, de forma a oferecer a tradução integral para Valenciano.

A mudança ocorreu igualmente devido à necessidade de efetuar adaptações no sistema educativo. A distribuição GNU/Linux LliureX, desde o início do projeto, tem contado com novas versões, que são adequadas aos diferentes níveis de ensino e bem desenvolvidas. A opção pelo software *open source* permitiu quebrar o fosso tecnológico, uma vez que o Lliure X, pode ser utilizado por professores e alunos fora das aulas, em suas casas, sempre com a versão atualizada e a custo zero. Antes da migração, as salas de aula estavam dotadas de equipamentos informáticos, com sistema operativo Windows e o pacote de escritório Office, que era o mesmo para qualquer tipo de aula e para a Secretaria. A instalação do Lliure X, permitiu a disponibilização de 200 aplicações educativas diferentes (Bellés, 2008).

## 3.2 Experiências de utilização de FLOSS em Escolas Portuguesas

### 3.2.1 O estudo da Associação Ensino Livre

Em Portugal existe uma associação denominada Associação Ensino Livre, sediada em Montemor-o-velho, que tem como finalidade *“promover a utilização de software livre e a produção de conteúdos livres nos processos de aprendizagem, nomeadamente ao nível do sistema de ensino”* (Associação Ensino Livre, 2014). A associação promove os seguintes tipos de iniciativas:

- divulgação de software livre e conteúdos livres junto dos agentes de ensino;
- ações pedagógicas junto de professores e alunos;
- aconselhamento sobre software livre e conteúdos livres junto dos agentes de ensino;
- desenvolvimento e suporte a software livre, especialmente de vocação educacional;
- manutenção e promoção de pontos de reunião da comunidade de software livre;
- organização de conferências nacionais e internacionais sobre a temática do software e conteúdos livres, nomeadamente de vertente educativa;

O estudo relatado no texto que se segue está publicado no site da Associação Ensino Livre, assim como no site do Ministério da Educação.

Em 2007 foi elaborado um estudo sobre o uso de FLOSS em escolas portuguesas (Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio, 2007). O trabalho teve como objetivo investigar e compreender as formas de como este tipo de software era usado, quer no processo educativo quer no processo de gestão/administração e infraestruturas tecnológicas em cinco escolas do território continental Português. O estudo revelou que a utilização de FLOSS é feita maioritariamente no contexto da disciplina TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), sendo rara em outras áreas disciplinares. Relativamente ao software proprietário, este era usado muito frequentemente tanto nas disciplinas de Informática, incluindo a disciplina de TIC, como nas outras áreas disciplinares. A plataforma MOODLE representava a maior quota da utilização de

FLOSS nestas escolas, sendo usada para gerir conteúdos e especialmente para disponibilizar materiais, fichas de trabalho e outros recursos digitais, por parte dos professores aos alunos.

Este estudo apresentou quatro conclusões principais. A primeira refere que “*o Floss tem uma expressão limitada do ponto de vista da sua extensão e preponderância*” (Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio, 2007) no cenário da utilização e inclusão das TIC na escola. Estes investigadores realçaram que a expressão limitada consiste quer no número reduzido de professores e alunos que utilizam *open source* em atividades educativas quer no número de disciplinas que o utilizavam. Docentes e discentes referiram como motivos para esta situação a falta de informação relativa as potencialidades do *open source*, assim como a falta de oportunidades de formação de professores e alunos neste tipo de software.

A segunda conclusão expôs as motivações para a utilização de software *open source* na escola. Os professores referiram “*um conjunto de valores de carácter educativo, político, económico, social e cultural que entendiam como justos*” (Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho & Maio, 2007), indo ao encontro da ideia de missão social referida por Richard Stallman e descrita na Secção 3.1 deste documento. A motivação para a utilização de software *open source* na escola por parte dos alunos não era consensual. Alguns alunos referiram preocupações relacionadas com os valores e os princípios do software livre; já outros revelaram indiferença e desconhecimento acerca dos mesmos.

A terceira conclusão faz referência às barreiras existentes para o uso e disseminação de software *open source* na escola. O estudo refere o facto dos programas das disciplinas e dos manuais escolares apenas mencionarem software proprietário, assim como a falta de ações de sensibilização e divulgação de software *open source*. As evidências recolhidas pelo estudo em causa incluem também barreiras encontradas nas próprias escolas nomeadamente na política educativa, programas das disciplinas e materiais de apoio, assim como aspetos socioculturais, em especial hábitos de consumo associados aos produtos de software proprietário. Esta diferença na utilização de software em casa e na escola, pode influenciar o uso de FLOSS na

escola, de acordo com estes professores (Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio, 2007).

A quarta conclusão é relativa à forma como professores e alunos entendiam expandir o uso de software *open source*. Neste ponto foi referido por ambas as partes a elaboração de ações de curta duração para professores com o objetivo de divulgar a existência de produtos *open source* disponíveis para cada disciplina. Foi também sugerido que os centros de formação ministrassem estas ações de formação da mesma forma como promovem as ações de formação sobre a plataforma MOODLE.

### **3.2.2 Utilização de software *open source* em Escolas do distrito de Bragança**

Em 2013 foi elaborado um estudo, no âmbito de uma dissertação de mestrado, intitulado *“Utilização de software Open source em três Agrupamentos de Escolas do distrito de Bragança”*. O estudo revelou conclusões idênticas ao publicado em 2007 sobre a utilização de FLOSS em escolas portuguesas. Segundo Ramos (2013), a utilização de software *open source* nos processos educativos é reduzida e pouco regular, por parte dos professores das escolas de Bragança analisadas. O autor constatou que, a grande maioria dos *docentes* *“não está familiarizada com o software open source disponível para uso pedagógico, sendo a exceção o Geogebra, ferramenta para o estudo da geometria”* (Ramos, 2013).

Ramos (2013), refere ainda que o MOODLE é o software *open source* mais utilizado pelos docentes dos agrupamentos de escolas investigados. O trabalho sintetiza as principais barreiras à adoção de software *open source* pelos docentes, destacando que é o desconhecimento que os docentes têm deste tipo de aplicações que os impede de as utilizar, propondo a realização de ações de formação para minimizar este problema.

### **3.2.3 O estudo da Associação Nacional de Professores de Informática**

Mais recentemente, a 16 de setembro de 2014, a Associação Nacional de Professores de Informática (ANPRI) enviou um email a 812 escolas/agrupamentos do 2º e 3º ciclos, secundárias e seus associados, em que solicitava a colaboração no preenchimento de um questionário sobre o uso de software livre nas escolas e pelos professores de Informática. O objetivo da ANPRI foi, através deste questionário,

*“conhecer a realidade das escolas portuguesas e recolher dados sobre a integração na prática letiva dos professores de Informática e também sobre o uso na gestão das redes e equipamentos relativamente ao software livre”* (ANPRI, 2014).

Os dados recolhidos pela ANPRI foram gentilmente cedidos (no formato de um ficheiro Excel), no âmbito da realização deste trabalho, a fim de se poder discutir uma visão mais atual da utilização de software livre por parte das escolas Portuguesas. A ANPRI obteve 103 questionários preenchidos de um universo de 812 escolas/agrupamentos, que contêm o 2º, 3º ciclo, ensino secundário e profissional.

O questionário utilizado pela ANPRI é apresentado no Anexo 6 com o título *“Uso de software livre nas escolas e pelos professores de Informática”*. Este questionário foi dividido em 3 partes: o grupo I, dirigido a docentes que desempenham funções de administração da rede e gestão de equipamentos do Agrupamento/Escola; o grupo II, direcionado aos professores de Informática e o grupo III, utilizado para recolha de sugestões de software livre para lecionar as unidades de ensino e aprendizagem/módulos das disciplinas de Informática.

Dos dados recolhidos através do questionário da ANPRI, foram utilizados no âmbito deste trabalho, apenas os referentes aos grupos I e II, tendo sido posteriormente devidamente sintetizados e analisados. Assim, são apresentados os resultados obtidos às perguntas mais significativas do questionário de forma gráfica, sendo também tecidas algumas considerações:

1. **“Relativamente à gestão da comunicação institucional (correio eletrónico e outros), o Agrupamento/Escola tem alguma solução implementada?”**

Verificou-se que 58% das escolas têm implementada uma solução de correio eletrónico/outros, 17% das escolas não têm qualquer solução e 25% não responderam (cf. Gráfico 3.1). Das escolas que implementaram soluções de gestão da comunicação institucional, 77% utilizam o Google apps e 13% Microsoft Office 365, conforme apresentado no Gráfico 3.2.

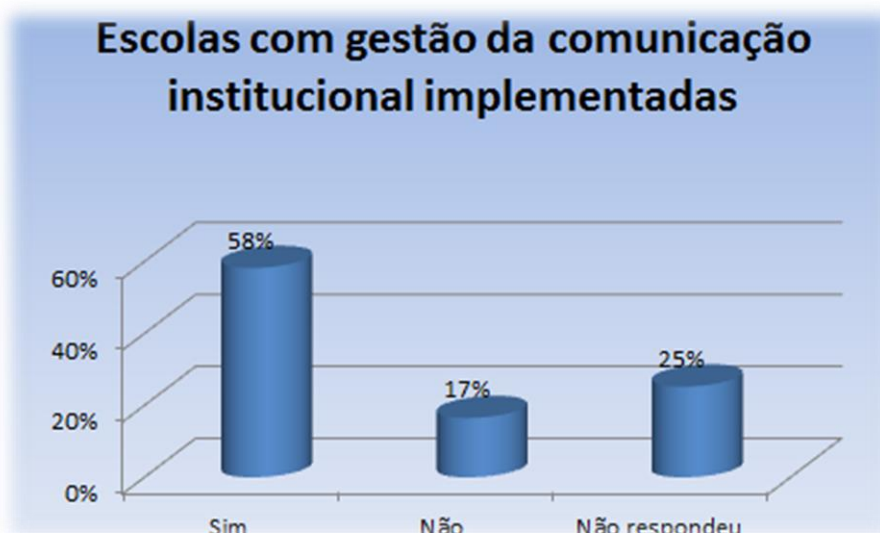


Gráfico 3.1 - Escolas com gestão da comunicação institucional implementadas

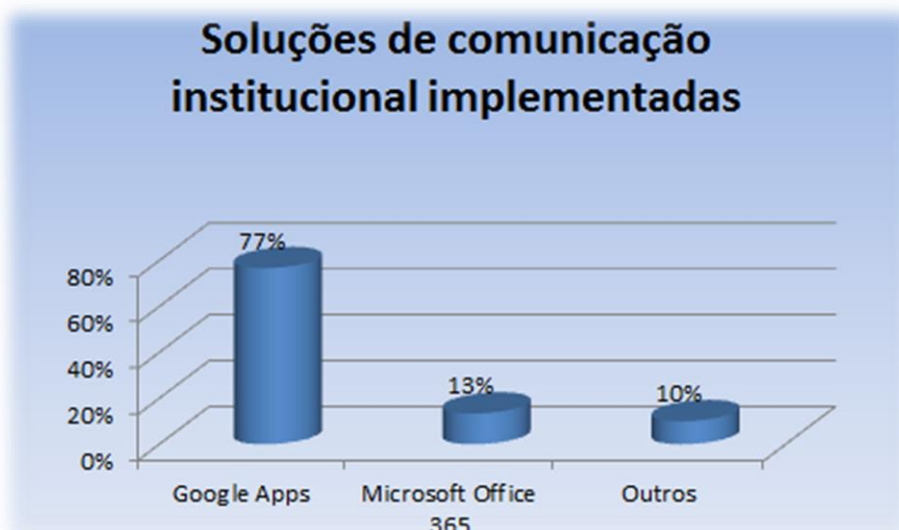


Gráfico 3.2 - Soluções de comunicação institucional implementadas nas Escolas

## 2. “O Agrupamento/Escola usa, habitualmente, algum serviço de gestão e partilha de ficheiros para trabalho interno?”

Constatou-se que 53% das escolas utilizam serviços de gestão e partilha de ficheiros para trabalho interno, enquanto 21% não os utilizam (cf. Gráfico 3.3). Da análise do Gráfico 3.4, é possível ainda observar que relativamente às escolas que utilizam este tipo de serviços, as soluções mais procuradas são o Google Drive (36%) e o DropBox e Box (com 21% cada).

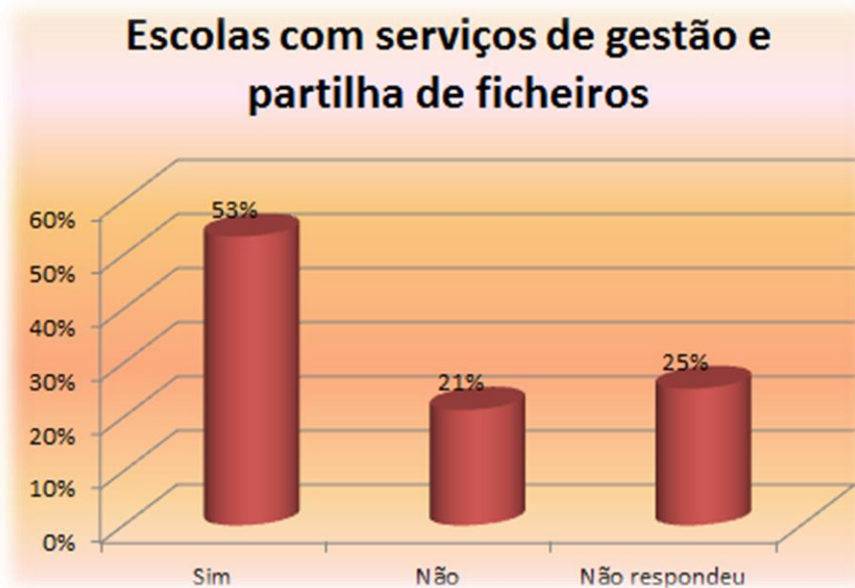


Gráfico 3.3 - Escolas que utilizam serviços de gestão e partilha de ficheiros

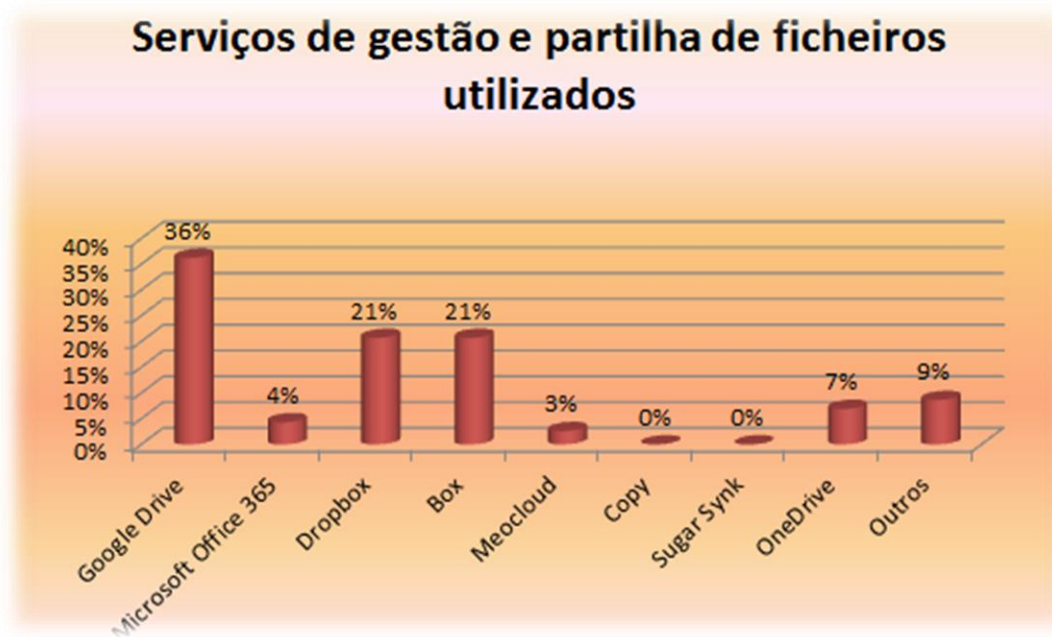


Gráfico 3.4 - Serviços de gestão e partilha de ficheiros utilizados nas Escolas

### 3. “O Agrupamento/Escola tem uma plataforma de gestão de aprendizagem?”

Em relação a este aspeto, 71% das escolas inquiridas utilizam plataformas de gestão de aprendizagem, 4% não utilizam e 25% não responderam (cf. Gráfico 3.5). O

Gráfico 3.6 evidencia ainda que o Moodle é a plataforma de gestão de aprendizagem mais utilizada pelas escolas com uma quota de 95%.

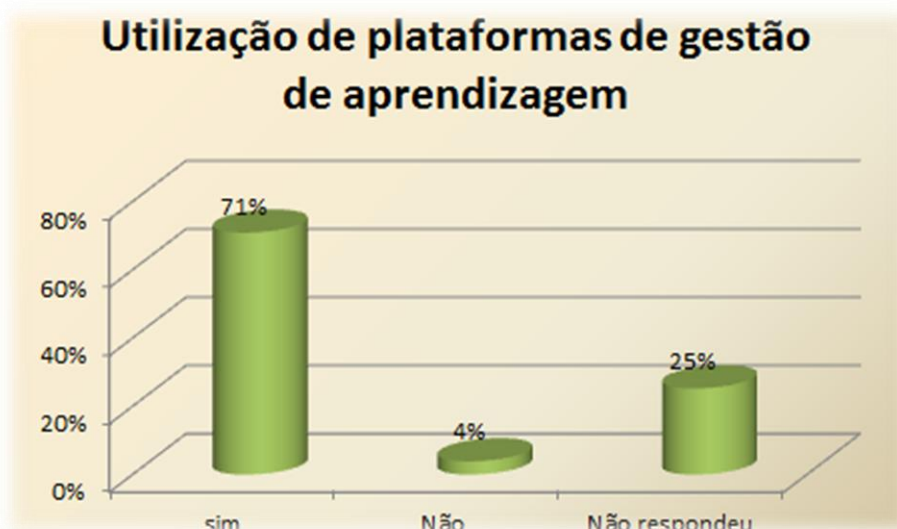


Gráfico 3.5 - Utilização de plataformas de gestão de aprendizagem

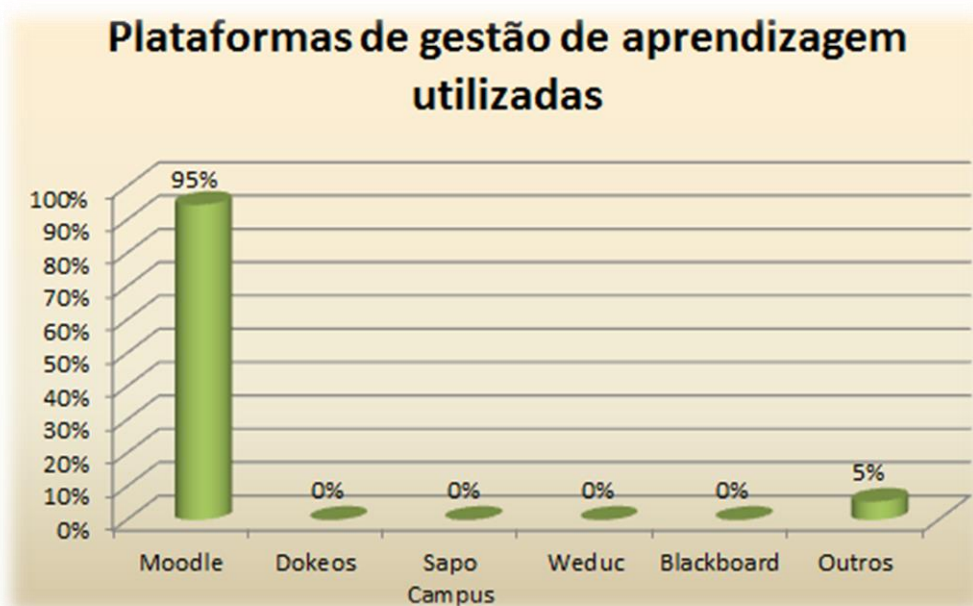


Gráfico 3.6 - Plataformas de gestão de aprendizagem utilizadas

- Quando questionados acerca da utilização de **algum sistema de gestão de conteúdos (CMS-Content Management System) para o web site do agrupamento**, 65% das escolas referiram utilizar estes sistemas, enquanto 10%

não os utilizam e 25% não responderam (cf. Gráfico 3.7). Da análise do Gráfico 3.8, constata-se que, para as escolas que utilizam CMS, 31% utilizam a plataforma Joomla, 20% o Moodle e igualmente 20% o Wordpress.

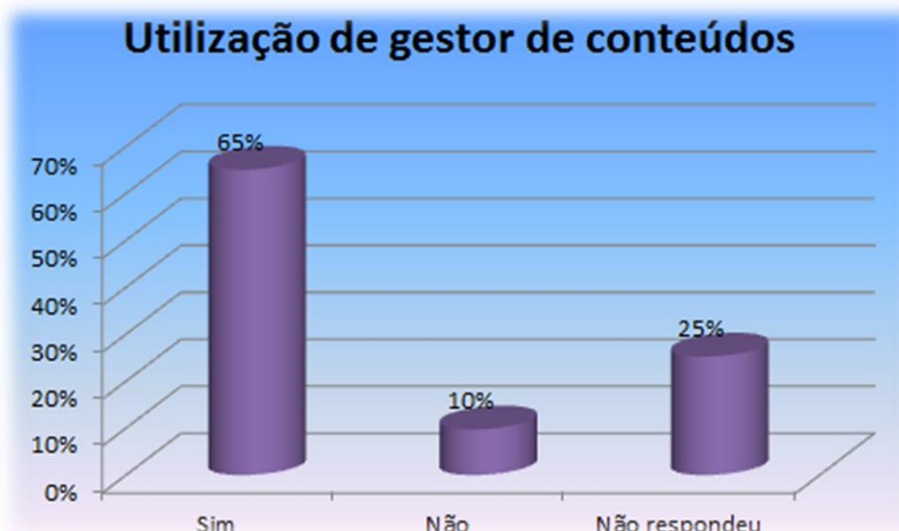


Gráfico 3.7 - Utilização de gestor de conteúdos no sítio do agrupamento



Gráfico 3.8 - Gestores de conteúdos utilizados nos sítios das Escolas

5. Os Gráficos 3.9 e 3.10 sintetizam as respostas referentes ao grupo II do questionário, dirigido apenas aos professores de Informática. À pergunta “Enquanto professor utiliza software livre na sua prática letiva?”, 84% dos

professores de Informática responderam afirmativamente, 14% dos professores negativamente e 2% não responderam (cf. Gráfico 3.9). Relativamente à frequência com que utilizam software livre, 66% referem utilizar algumas vezes e apenas 15% utilizam sempre (cf. Gráfico 3.10). Como se pode verificar pela análise do Gráfico 3.11, os níveis de ensino em que existe uma maior utilização de software livre por parte dos professores de Informática são o 3º ciclo (43%) e o ensino secundário (42%).

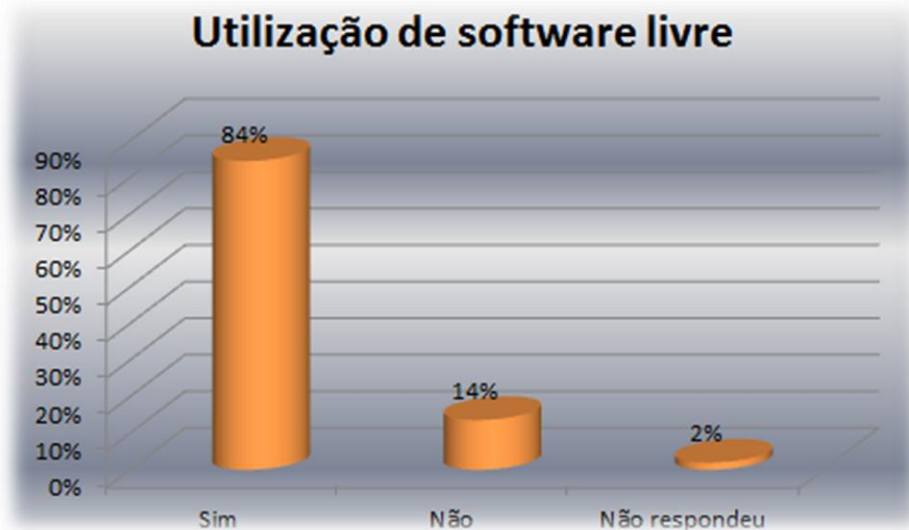


Gráfico 3.9 - Utilização de software livre na prática letiva por professores de Informática

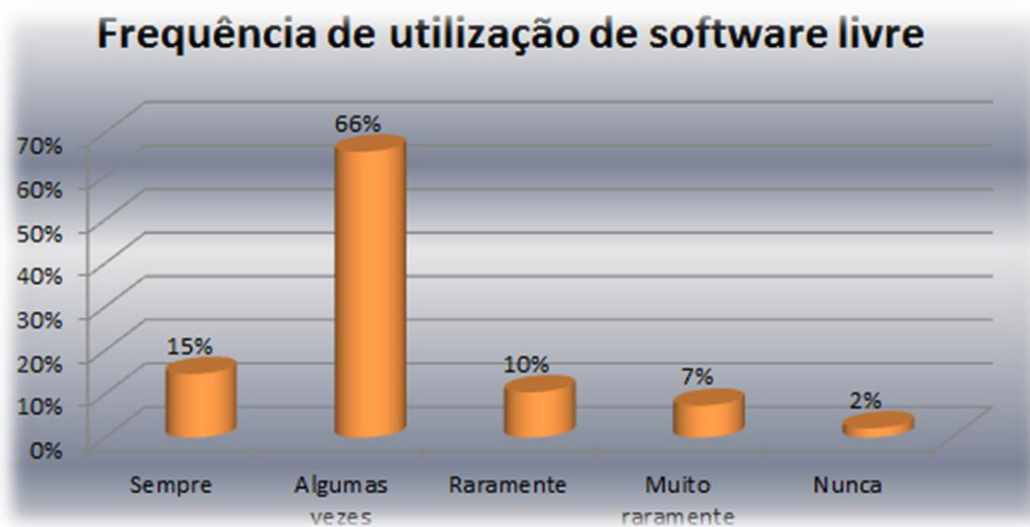


Gráfico 3.10 - Frequência de utilização de software livre pelos professores de informática

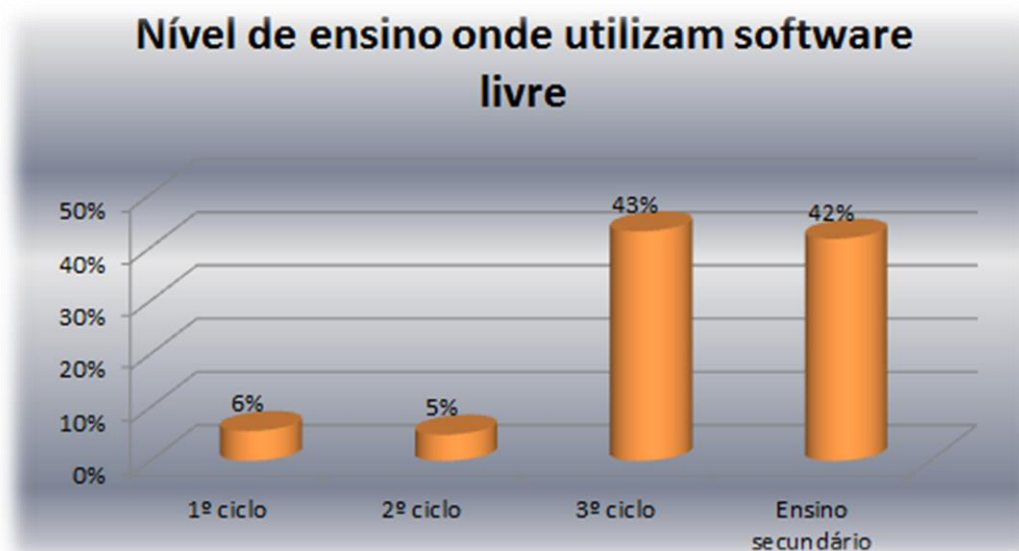


Gráfico 3.11 - Nível de ensino onde os professores de Informática utilizam software livre

Em relação à autoavaliação sobre os conhecimentos de software livre, 54% dos professores de Informática revelaram “conhecimentos relativamente bons” e apenas 15% dos casos considera ter um conhecimento de nível “muito bom” (cf. Gráfico 3.12).

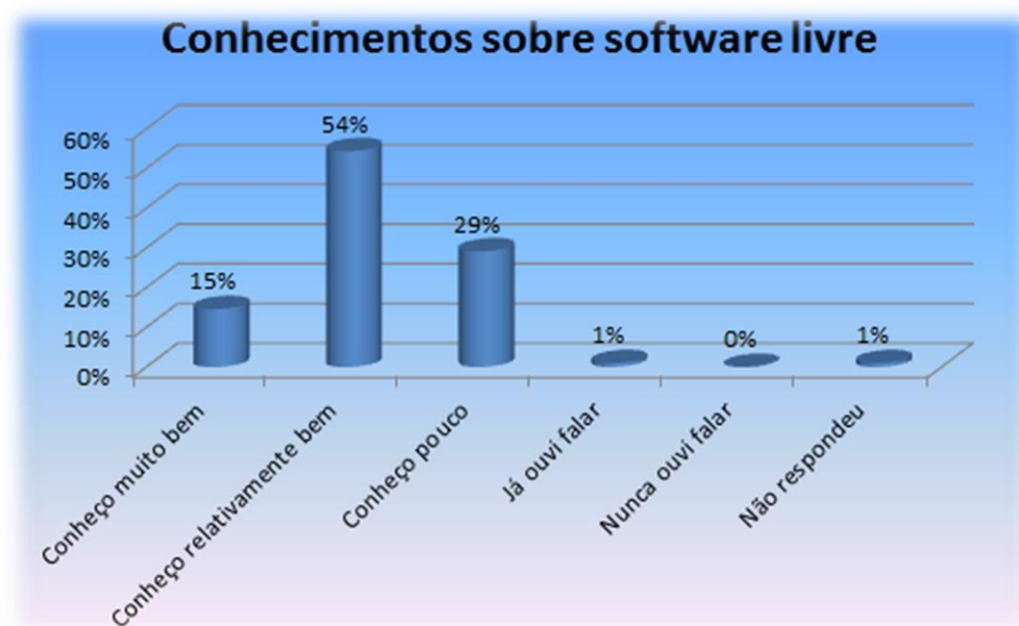


Gráfico 3.12 - Conhecimentos de software livre dos professores de Informática

Em relação às aplicações de software livre mais utilizadas (cf. Gráfico 3.13), a plataforma Moodle mantém a posição de liderança, corroborando os resultados obtidos no estudo efetuado por Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio (2007).

Destacam-se também o Firefox em segundo lugar e o Gimp (*GNU Image Manipulation Program*) em terceiro.

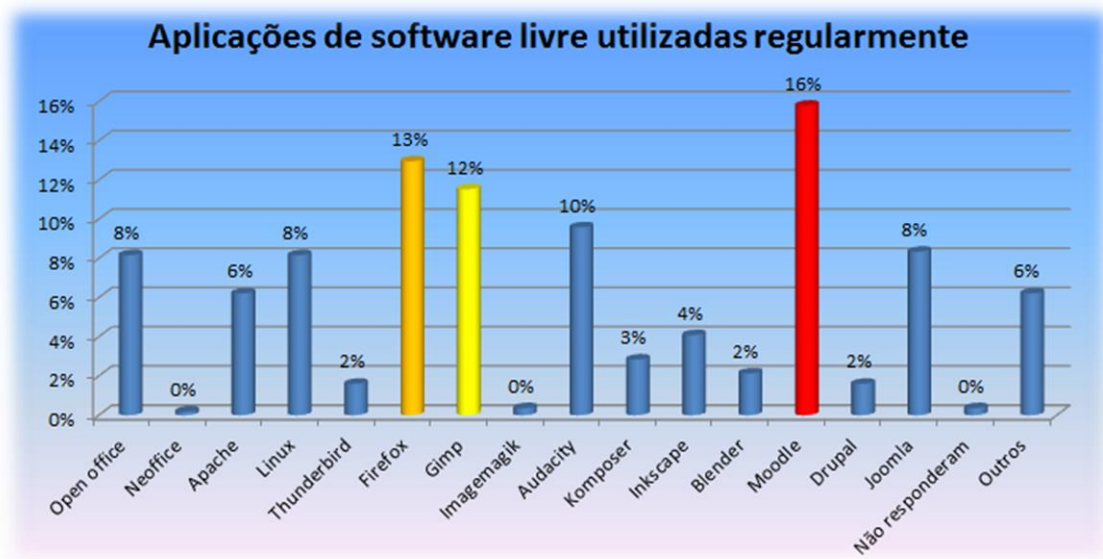


Gráfico 3.13 - Aplicações de software livre utilizadas regularmente pelos professores de Informática

Através da análise dos Gráficos 3.14 e 3.15, podemos ainda concluir que 93% dos respondentes consideram vantajosa a utilização de software livre e que 88% dos professores de Informática incentivam o seu uso.

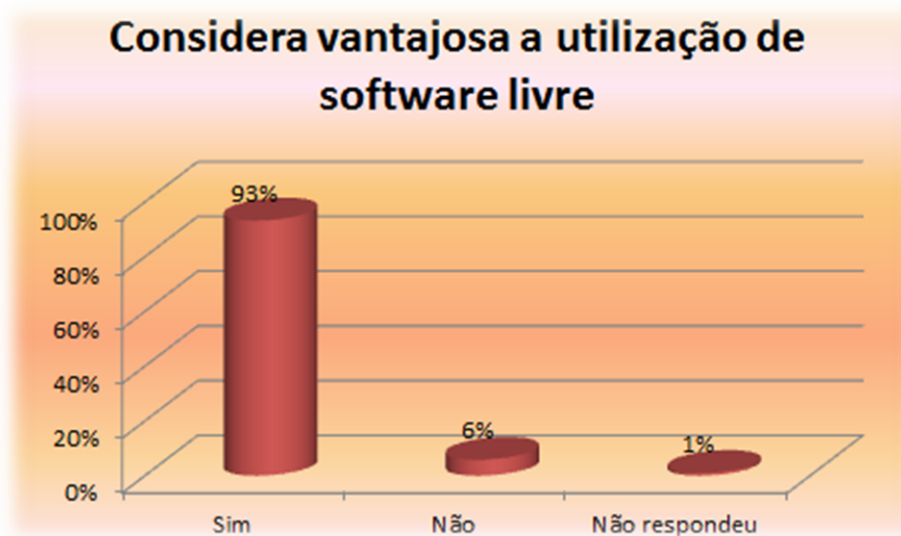


Gráfico 3.14 - Professores que consideram vantajosa a utilização de software livre

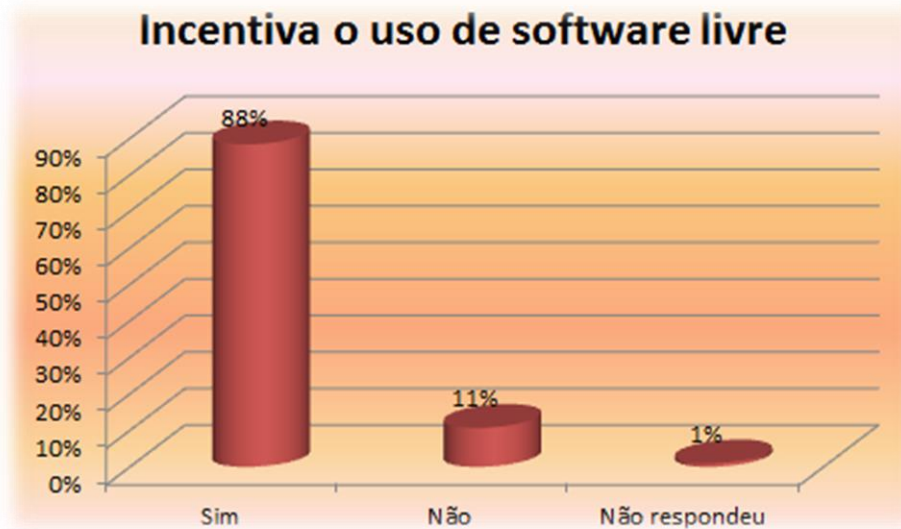


Gráfico 3.15 - Professores que incentivam o uso de software livre

No entanto, apesar de 88% dos professores de Informática incentivarem o uso de software livre, 57% nunca realizaram nenhum projeto ou boa prática recorrendo a software livre como é possível verificar no Gráfico 3.16.

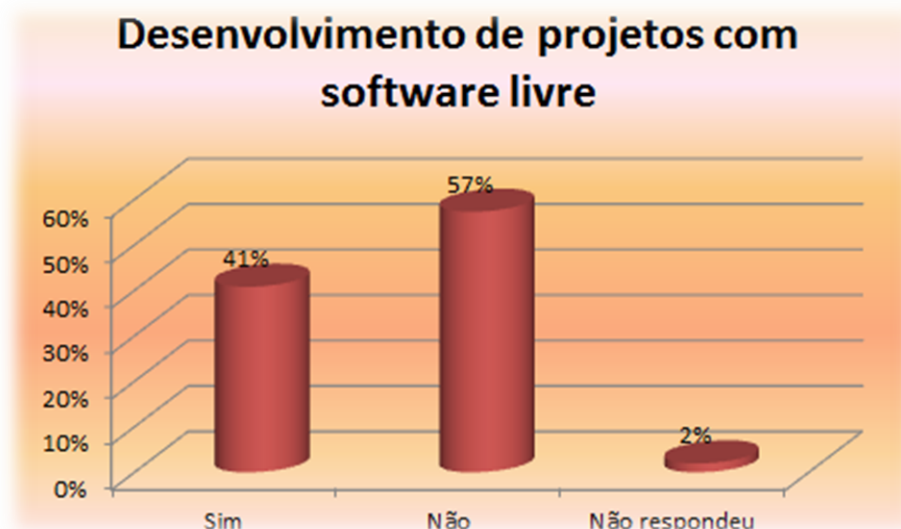


Gráfico 3.16 - Desenvolvimento de projetos ou boas práticas recorrendo a software livre

Finalmente, quando questionados em que área gostariam de ver melhorias nas aplicações de software livre, os professores de Informática foram bastante divergentes nas respostas dadas. A esse respeito, a área da edição de vídeo/produção foi a que

obteve um melhor resultado (16%), seguida das áreas de edição de páginas web e edição de animações, ambas com 14% das respostas (cf. Gráfico 3.17).

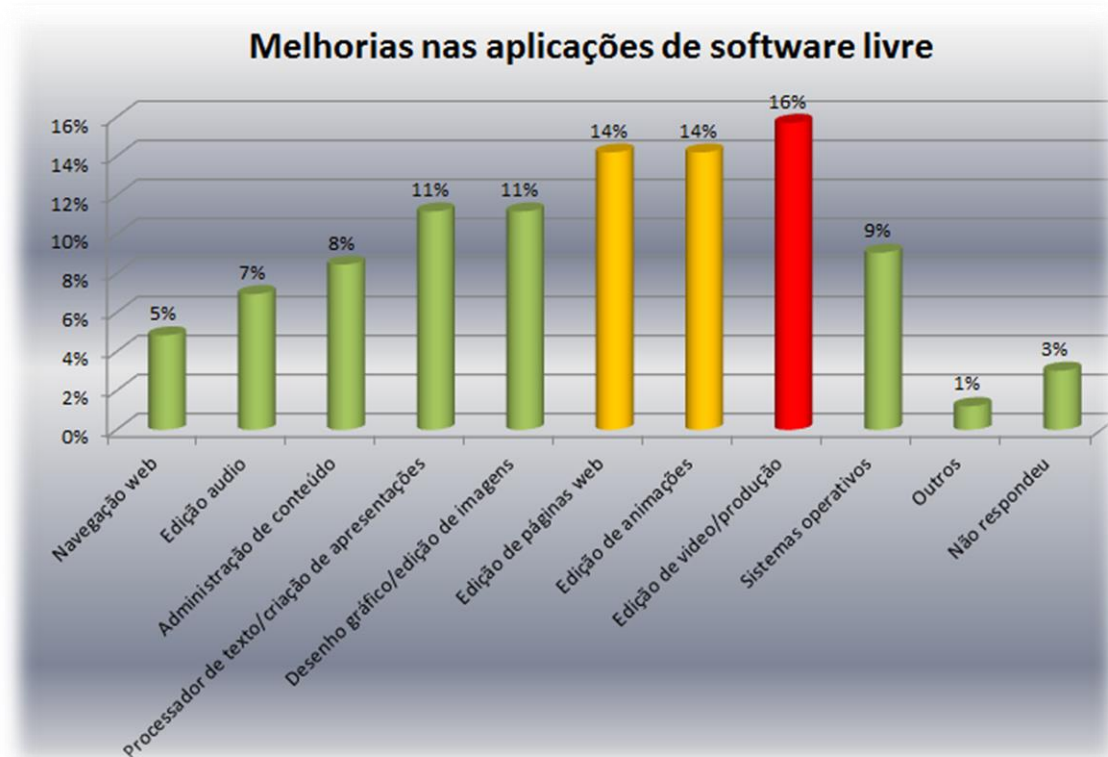


Gráfico 3.17 - Área em que gostaria de ver melhorias nas aplicações de software livre

## **4-O caso de estudo de uma escola básica do 2º e 3 ciclos**

### **4.1 A Metodologia de caso de estudo**

A investigação em tecnologia educativa requer uma abordagem particular, no domínio das Ciências da Educação. Assim, Coutinho & Chaves (2002) argumentam que *“para a investigação destas novas problemáticas as metodologias qualitativas podem dar importantes contributos complementando as abordagens quantitativas tradicionais; daí o proliferar de projetos de investigação conduzidos sob referenciais metodológicos alternativos sobretudo a partir do início da década de 90”*.

Coutinho & Chaves (2002) defendem que a metodologia do caso de estudo é um dos referenciais de investigação com maior potencial para o estudo de situações em tecnologia educativa. A característica que melhor identifica e distingue esta metodologia é o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso”.

Nesse sentido, a metodologia escolhida e a que se julgou que melhor se adequava para a realização deste trabalho foi o Caso de Estudo. Por um lado, o trabalho visava a investigação na utilização dos vários tipos de software na Educação e, por outro, o autor do trabalho tinha a possibilidade de validar o conjunto de hipóteses de investigação colocadas no início do projeto, na escola onde exercia a sua atividade profissional.

O caso de estudo utilizado foi o da Escola Básica do 2º e 3º ciclos de São João do Sobrado, em Valongo. Para melhorar a qualidade da análise e das interpretações a efetuar foi feito o cruzamento da informação recolhida através dos testes realizados pelos alunos, com a informação obtida do relatório emitido pela Direção do agrupamento da escola com os resultados escolares do 2º e 3º períodos, relativos ao 3º ciclo, assim como com informação recolhida no âmbito do estudo de utilização de FLOSS em escolas Portuguesas, realizado por Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio (2007) e descrito na Secção 3.2.1.

Deste modo, o caso de estudo utilizado no âmbito deste trabalho combinou um método quantitativo e qualitativo, como refere Coutinho & Chaves (2002), para “proporcionar uma melhor compreensão do “caso” específico”.

## 4.2 Descrição do caso de estudo

A Escola Básica do 2º e 3º ciclos de São João do Sobrado em Valongo, escola onde decorreu este estudo, possui na inventariação do seu parque informático, 14 computadores pessoais e um servidor, equipamentos adquiridos antes de 2009 com produtos Microsoft na modalidade de licenciamento por subscrição e que, à data da realização deste estudo, estavam em funcionamento. Assim, de acordo com os procedimentos a adotar sugeridos pela DREN, sob indicação do Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar (cf. Procedimentos a adotar relativamente ao licenciamento de software Microsoft apresentado no Anexo 1), a escola não deveria proceder à renovação dos contratos de licenciamento para estes equipamentos, desinstalando os produtos Microsoft e adotando uma solução de migração do software Microsoft para software livre.

As características dos computadores referidos são apresentados na Tabela 4.1:

Quantidade	Marca	Modelo	Memória Ram	Processador
14	Acer	Veriton 7600 GT	512Mb	Pentium 4 a 3GHz
1	Acer	Veriton 7700 GX	1Gb	Pentium 4 a 3GHz

Tabela 4.1 - Características do equipamento da sala TIC na Escola Básica 2/3 de São João de Sobrado

Após uma pesquisa de sistemas operativos Linux que fossem compatíveis com as características do equipamento e de uma discussão do assunto efetuada pelos

docentes de Informática da escola, chegou-se à conclusão que a melhor opção seria instalar a distribuição Edubuntu.

Esta escolha deveu-se a um conjunto de razões, nomeadamente a limitação de memória RAM que os equipamentos ofereciam (apenas 512Mb), a possibilidade de instalação do Edubuntu a partir de um *boot* que corre numa pen-drive (visto alguns leitores de CDs estarem avariados) e a possibilidade de instalação de uma só vez, para além do sistema operativo, de um conjunto de aplicações essenciais que não teriam, assim, de ser instaladas posteriormente.

A distribuição Edubuntu inclui, para além do sistema operativo, o browser Mozilla Firefox, um conjunto de aplicações de escritório OpenOffice, o Geogebra, uma aplicação de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra, o GIMP, um software para criação e edição de imagens e desenho vetorial, o Italc, uma aplicação para gerir os computadores da sala de aula que possibilita aos professores de modo remoto monitorizar e controlar os computadores dos alunos, permitindo ao docente realizar demonstrações, fechar janelas e desligar as máquinas, o VLC, um reprodutor e transmissor que possui suporte a vários formatos de vídeo e áudio e ainda outras aplicações bastante úteis nos vários níveis de ensino.

Foi feita a instalação do Edubuntu nos 15 computadores, e apesar das limitações a nível de hardware, verificou-se que estes funcionavam corretamente com o novo sistema operativo instalado.

### **4.3 Instrumentos de estudo utilizados**

Este caso de estudo visou obter evidência das aprendizagens obtidas pelos alunos através de testes realizados no âmbito da avaliação de cada período escolar, na Escola eb2,3 de São João de Sobrado, ano letivo 2011/2012, e nas três turmas existentes do nono ano de escolaridade: 9ºA, 9ºB e 9ºC.

Seguindo o programa da disciplina de TIC do ano em vigor, foi lecionada a disciplina normalmente segundo a planificação prevista para o ano letivo de 2011/2012.

Para o subdomínio “Produção e edição de documentos”, as aulas foram ministradas utilizando o software Microsoft Office Word. No final da leção destes

conteúdos, foi feita a avaliação dos alunos recorrendo a uma única ficha de avaliação prática (cf. Ficha de Avaliação Sumativa nº3 apresentada no Anexo 4), mas que deveria ser resolvida utilizando consecutivamente dois tipos de software de Processador de Texto distintos: o software Microsoft Office Word e o software OpenOffice.org Writer. A ficha de avaliação tinha a mesma duração para os dois casos de utilização de software e decorreu na mesma data.

Uma vez que as salas de aula estavam equipadas com 14 computadores, a turma foi dividida em dois grupos de alunos. Como as aulas decorriam em blocos de 90 minutos, o procedimento de avaliação adotado foi o seguinte: durante os primeiros 45 minutos da aula, metade da turma realizava a ficha de avaliação prática utilizando o software Microsoft Office Word, enquanto que, na sala ao lado, a outra metade da turma realizava a mesma ficha de avaliação utilizando o software OpenOffice.org. No final dos 45 minutos, os alunos trocavam de sala, trocando também, desta forma, de software.

Para o subdomínio “Produção e edição de apresentações multimédia”, as aulas foram ministradas utilizando o software OpenOffice.org Impress. No final da leção destes conteúdos, foi feita a avaliação dos alunos utilizando o mesmo esquema de avaliação já descrito e utilizado para o módulo “Produção e edição de documentos”, recorrendo agora a uma ficha de avaliação prática (cf. Ficha de Avaliação Sumativa nº4 apresentada no Anexo 5) que deveria ser resolvida utilizando dois tipos de software de apresentações eletrónicas: o software OpenOffice.org Impress e o software Microsoft Office PowerPoint.

#### 4.4 Análise dos resultados obtidos

##### 4.4.1 Avaliação da unidade Produção e edição de documentos

###### *Resultados da turma A*

A turma A, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de documentos”, utilizando software proprietário (MS Word), alcançou 100% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.1)

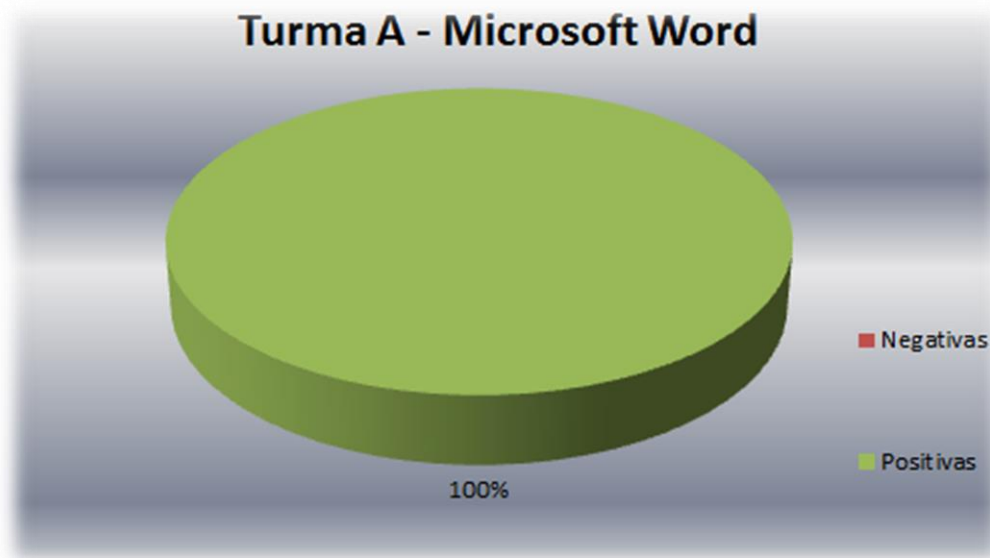


Gráfico 4.1 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o MS Word

No mesmo teste, mas utilizando o software *open source* OpenOffice Writer, a turma obteve apenas 84% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.2)

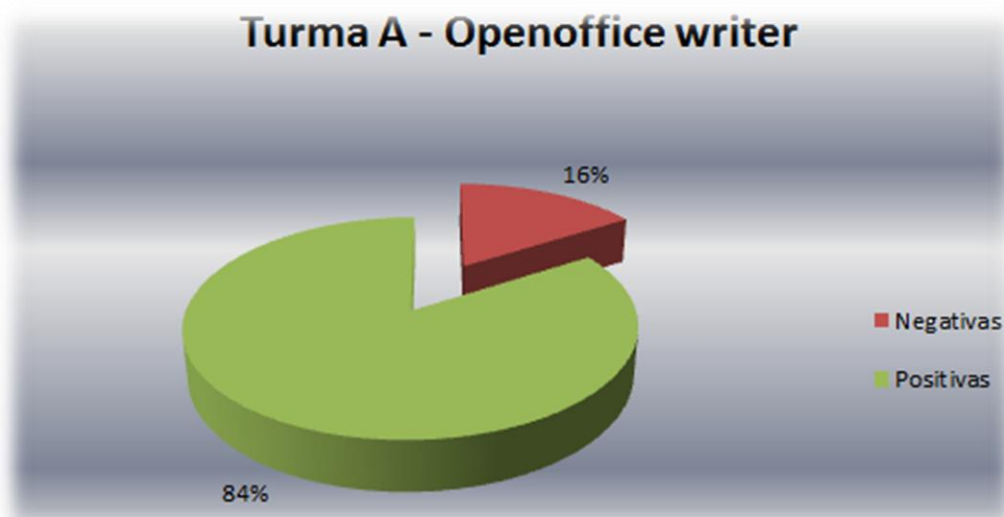


Gráfico4.2 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o OpenOffice Writer

A turma, quando utilizou a aplicação MS Word, alcançou 32% de notas de nível “Excelente” e 40% de “Satisfaz bastante” (cf. Tabela 4.3), sendo os escalões de notas correspondentes aos níveis apresentados na Tabela 4.2.

Percentagem	Nível
0 - 19	Fraco
20 - 49	Não Satisfaz
50 - 74	Satisfaz
75 - 89	Satisfaz Bastante
90 - 100	Excelente

Tabela 4.2 - Tabela de níveis adotados pela Escola

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	0	0%
Satisfaz	7	28%
Satisfaz Bastante	10	40%
Excelente	8	32%
Negativas	0	0%
Positivas	25	100%
Total	25	100%

Tabela 4.3 - Tabela de resultados da turma A, utilizando o MS Word

Através da análise da Tabela 4.4, é possível observar que o valor da nota mais elevada foi de 99,5% e da nota mais baixa de 51,5%, sendo a média das notas de 82,4%, para a experiência de utilização de software proprietário.

Média de Notas	82,4
Moda de Notas	99,5
Nota mais elevada	99,5
Nota mais baixa	51,5
Nº de Positivas	25
Nº de Negativas	0

Tabela 4.4 - Estatística dos resultados da turma A, utilizando o MS Word

Na experiência de utilização de software *open source* (OpenOffice Writer), a mesma turma obteve 16% de níveis “Não satisfaz”, 48% de “Satisfaz”, 36% de “Satisfaz bastante” e nenhuma classificação de “Excelente” (cf. Tabela 4.5). A nota mais elevada foi de 83,5% e a nota mais baixa de 21,2%. A média de classificações da turma foi de 63,7% (cf. Tabela 4.6).

Tabela de Resultados		
Níveis	Nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	4	16%
Satisfaz	12	48%
Satisfaz Bastante	9	36%
Excelente	0	0%
Negativas	4	16%
Positivas	21	84%
Total	25	100%

Tabela 4.5 - Resultados da turma A utilizando o OpenOffice Writer

Média de Notas	63,7
Moda de Notas	75,0
Nota mais elevada	83,5
Nota mais baixa	21,2
Nº de Positivas	21
Nº de Negativas	4

Tabela 4.6 - Estatística dos resultados da turma A utilizando o OpenOffice Writer

### Resultados da turma B

A turma B, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de documentos”, utilizando software proprietário (MS Word), alcançou 95% de classificações positivas (cf. Gráfico 4.3).

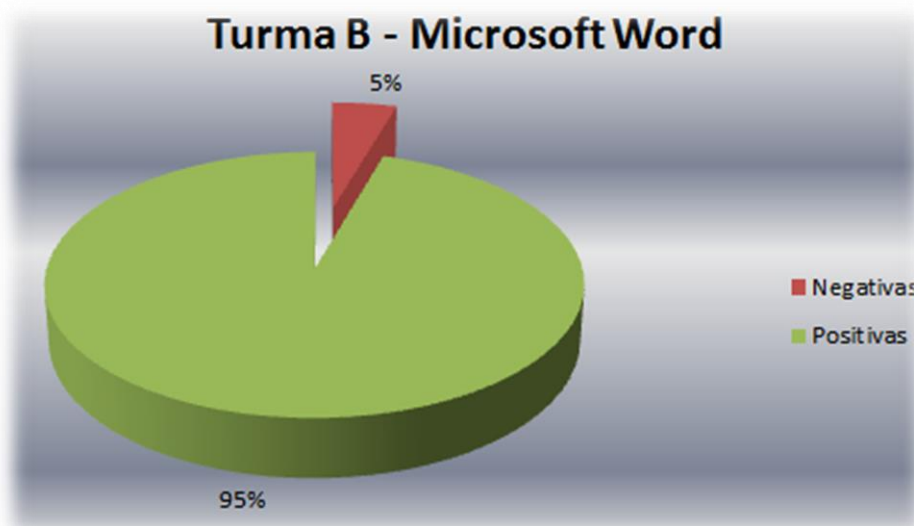


Gráfico 4.3 - Resultados da turma B na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o MS Word

No mesmo teste, mas utilizando o software *open source* OpenOffice Writer, a turma obteve apenas 64% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.4).

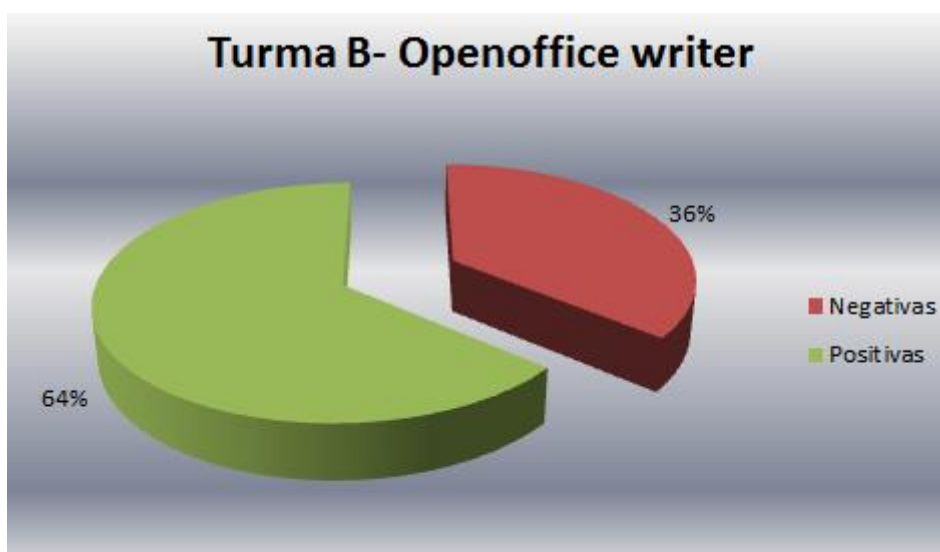


Gráfico 4.4 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de documentos, utilizando OpenOffice writer

Através da análise da Tabela 4.7, é possível verificar que a turma B obteve 36% de níveis “Não satisfaz”, 59% de “Satisfaz” e 5% dos alunos alcançaram o nível “Satisfaz bastante”. A nota mais elevada foi de 77% e a mais baixa de 20%. A média da turma B, no teste realizado utilizando o OpenOffice Writer, foi de 53,6% (cf. Tabela 4.8).

Tabela de resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não satisfaz	8	36%
Satisfaz	13	59%
Satisfaz Bastante	1	5%
Excelente	0	0%
Negativas	8	36%
Positivas	14	64%
Total	22	100%

Tabela 4.7 - Resultados da turma B utilizando o OpenOffice Writer

Média de Notas	53,6
Moda de Notas	66,5
Nota mais elevada	77
Nota mais baixa	20
Nº de Positivas	14
Nº de Negativas	8

Tabela 4.8 - Estatística dos resultados da turma B utilizando o OpenOffice Writer

### Resultados da turma C

A turma C, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de documentos”, utilizando software proprietário (MS Word), alcançou 95% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.5).

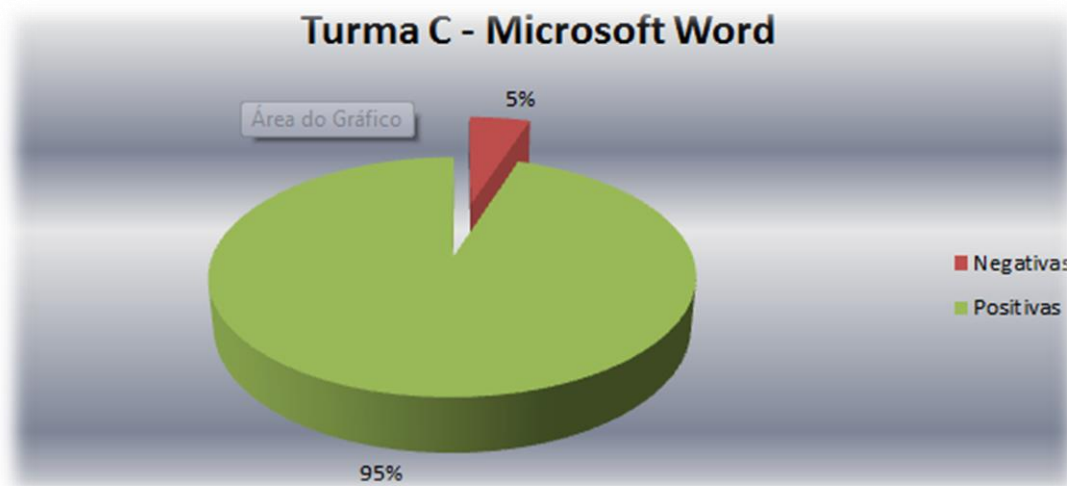


Gráfico 4.5 - Resultados da turma C, na avaliação da unidade Produção e edição de documentos, utilizando o Microsoft Word

A turma C, no mesmo teste, mas utilizando o OpenOffice Writer obteve 84% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.6).

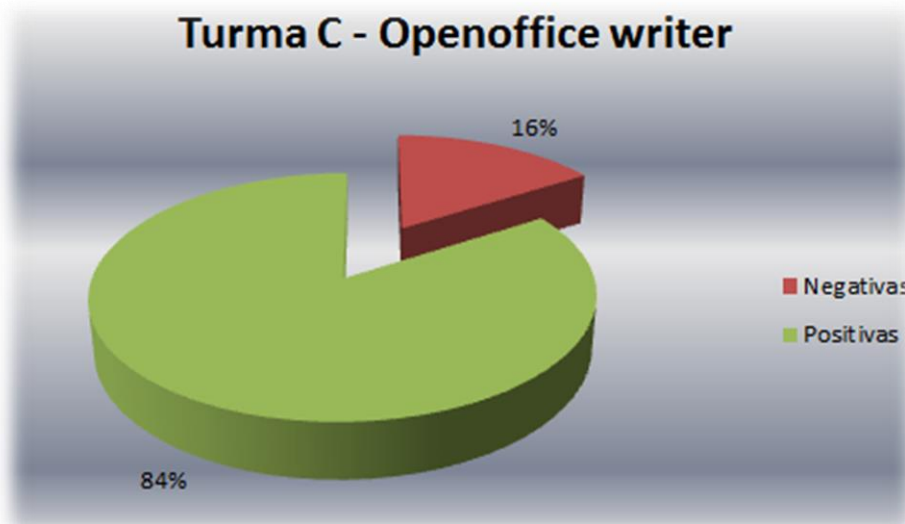


Gráfico 4.6 - Resultados turma C, na avaliação da unidade de Produção e edição de documentos, utilizando o OpenOffice Writer

Como é possível verificar pela análise da Tabela 4.9, 42% dos alunos da turma C alcançaram a classificação de “Excelente”, 32% a classificação “Satisfaz bastante”, 5% “Não satisfaz” e os restantes alunos o nível “Satisfaz”. A nota mais elevada obtida pelos alunos foi 97,3% e a mais baixa 44%. Nesta turma não se verificou um valor de moda de notas (cf. Tabela 4.10).

Tabela de Resultados		
Níveis	Nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	1	5%
Satisfaz	4	21%
Satisfaz Bastante	6	32%
Excelente	8	42%
Negativas	1	5%
Positivas	18	95%
Total	19	100%

Tabela 4.9 - Resultados turma C utilizando Microsoft Word

Média de Notas	80,9
Moda de Notas	#N/D
Nota mais elevada	97,3
Nota mais baixa	44
Nº de Positivas	18
Nº de Negativas	1

Tabela 4.10 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C utilizando o Microsoft Word

Da análise da Tabela 4.11, é possível constatar que a turma C, no teste realizado com o software *open source* OpenOffice Writer, obteve 84% de classificações “Satisfaz” e 16% “Não satisfaz”. Não houve classificações dos níveis “Satisfaz bastante” e “Excelente”.

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	3	16%
Satisfaz	16	84%
Satisfaz Bastante	0	0%
Excelente	0	0%
Negativas	3	16%
Positivas	16	84%
Total	19	100%

Tabela 4.11 - Resultados da turma C utilizando o OpenOffice Writer

A Tabela 4.12 apresenta ainda que a nota mais elevada foi de 72% e a mais baixa de 30,8%, sendo a média das notas obtidas pelos alunos de 58,4%.

Média de Notas	58,4
Moda de Notas	56
Nota mais elevada	72
Nota mais baixa	30,8
Nº de Positivas	16
Nº de Negativas	3

Tabela 4.12 - Estatística dos resultados da turma C utilizando o OpenOffice Writer

#### 4.4.2 Avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia

##### Resultados da turma A

A turma A, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de apresentações multimédia” utilizando software *open source*, o OpenOffice Impress, obteve 92% de positivas (cf. Gráfico 4.7).

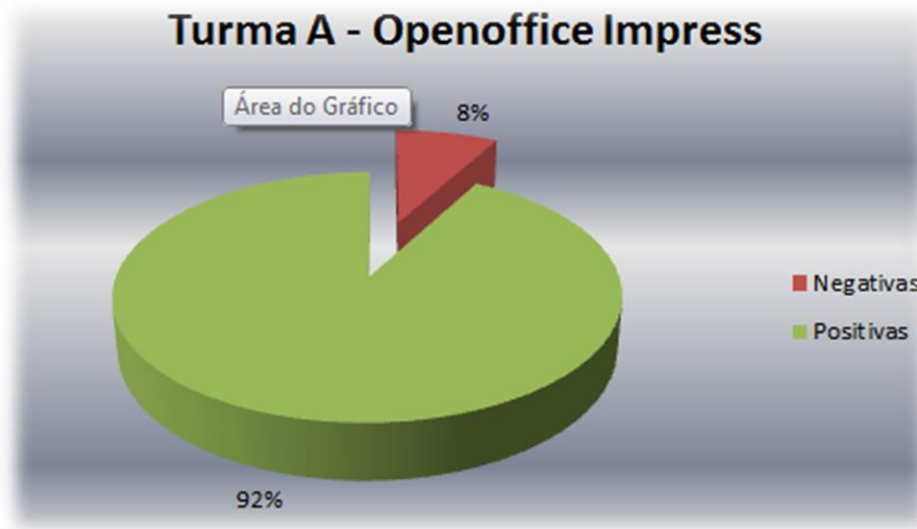


Gráfico 4.7 - Resultados da turma A na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress

No mesmo teste de avaliação, mas utilizando software proprietário, o Ms PowerPoint, a turma obteve 96% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.8).

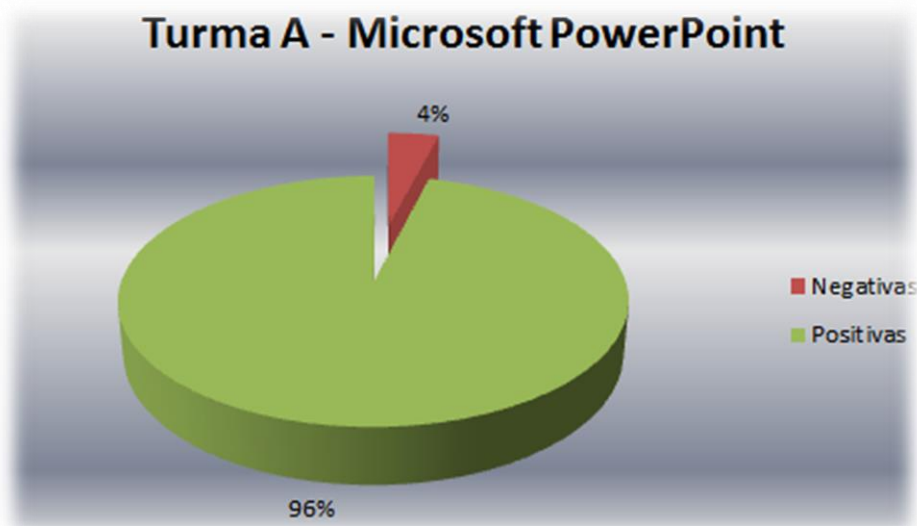


Gráfico 4.8 - Resultados da turma A na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia utilizando o Ms PowerPoint

Em relação às notas específicas obtidas pelos alunos, a turma, utilizando o software OpenOffice Impress, obteve 68% de níveis “Satisfaz bastante”, 24% de “Satisfaz” e 8% de “Não satisfaz” (cf. Tabela 4.13). A nota mais elevada foi de 87,5% e a mais baixa de 39%, sendo a média das notas da turma de 74,7% (cf. Tabela 4.14).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	2	8%
Satisfaz	6	24%
Satisfaz Bastante	17	68%
Excelente	0	0%
Negativas	2	8%
Positivas	23	92%
Total	25	100%

Tabela 4.13 - Resultados da turma A utilizando o OpenOffice Impress

Média de Notas	74,7
Moda de Notas	78,5
Nota mais elevada	87,5
Nota mais baixa	39
Nº de Positivas	23
Nº de Negativas	2

Tabela 4.14 - Estatística dos resultados obtidos pela turma A utilizando o OpenOffice Impress

Da análise da Tabela 4.15, é possível constatar que a turma A, no mesmo teste mas usando software proprietário (Ms PowerPoint), obteve 8% de níveis “Excelente”, 56% de “Satisfaz bastante”, 32% de “Satisfaz” e os restantes 4% “Não satisfaz”. A nota mais elevada foi 93% e a mais baixa 36%, sendo a média das notas obtidas de 76,2% (cf. Tabela 4.16).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	1	4%
Satisfaz	8	32%
Satisfaz Bastante	14	56%
Excelente	2	8%
Negativas	1	4%
Positivas	24	96%
Total	25	100%

Tabela 4.15 - Resultados da turma A utilizando o Ms PowerPoint

Média de Notas	76,2
Moda de Notas	85,8
Nota mais elevada	93
Nota mais baixa	36
Nº de Positivas	24
Nº de Negativas	1

Tabela 4.16 - Estatística dos resultados obtidos pela turma A utilizando o Ms PowerPoint

### Resultados da turma B

A turma B, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de apresentações multimédia”, quer utilizando software *open source* quer utilizando software proprietário, alcançou a mesma percentagem de notas positivas, 95% (cf. Gráficos 4.9 e 4.10).

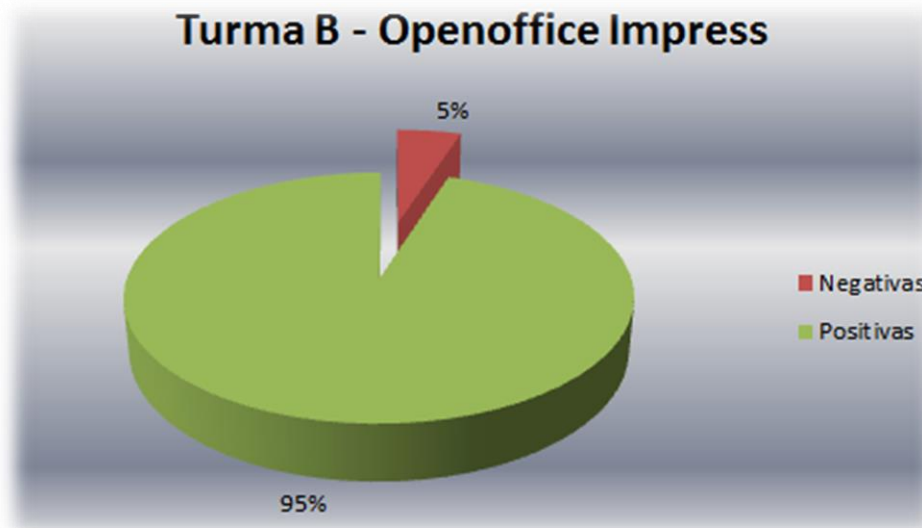


Gráfico 4.9 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress

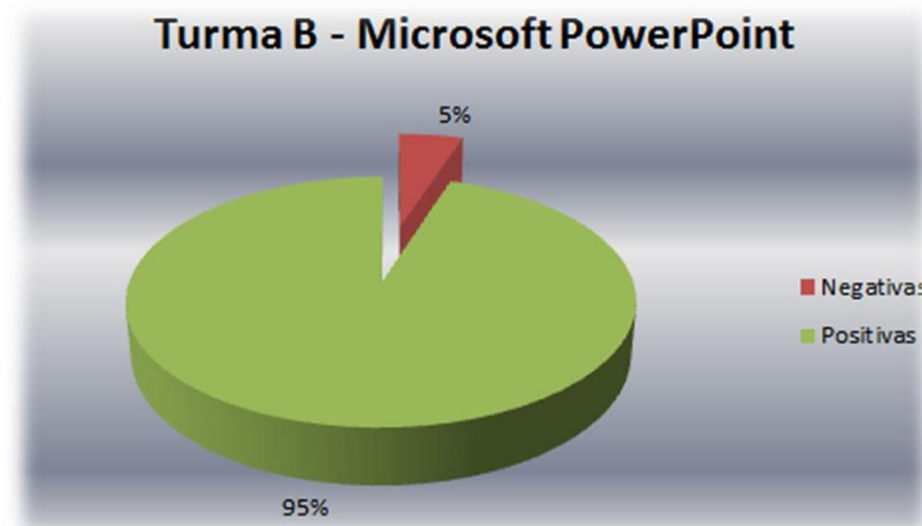


Gráfico 4.10 - Resultados da turma B na avaliação da unidade de Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o Ms PowerPoint

Da análise da Tabela 4.17, é possível observar que a turma B, utilizando o software *open source* OpenOffice Impress obteve 59% de níveis “Satisfaz bastante”, 36% de “Satisfaz” e 5% “Não satisfaz”. A nota mais elevada foi de 88,5% e a mais baixa de 44%. A média de classificações obtidas pela turma foi de 88,5%, que coincidiu com a moda de notas obtida (cf. Tabela 4.18).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	1	5%
Satisfaz	8	36%
Satisfaz Bastante	13	59%
Excelente	0	0%
Negativas	1	5%
Positivas	21	95%
Total	22	100%

Tabela 4.17 - Resultados da turma B utilizando o OpenOffice Impress

Média de Notas	73,2
Moda de Notas	88,5
Nota mais elevada	88,5
Nota mais baixa	44
Nº de Positivas	21
Nº de Negativas	1

Tabela 4.18 - Estatística dos resultados obtidos pela turma B, utilizando o OpenOffice Impress

Apesar da turma B ter alcançado o mesmo número de notas positivas independentemente do tipo de software utilizado, os níveis das notas foram mais elevados utilizando software proprietário, existindo 14% de notas com classificação de “Excelente” (cf. Gráfico 4.19).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	1	5%
Satisfaz	8	36%
Satisfaz Bastante	10	45%
Excelente	3	14%
Negativas	1	5%
Positivas	21	95%
Total	22	100%

Tabela 4.19 - Resultados da turma B utilizando o Ms PowerPoint

Média de Notas	73,6
Moda de Notas	71
Nota mais elevada	96
Nota mais baixa	45
Nº de Positivas	21
Nº de Negativas	1

Tabela 4.20 - Estatística dos resultados obtidos pela da turma B, utilizando Ms Powerpoint

### Resultados da turma C

A turma C, no teste de avaliação correspondente à unidade “Produção e edição de apresentações multimédia” utilizando software *open source*, o OpenOffice Impress, obteve 95% de resultados positivos (cf. Gráfico 4.11). Na experiência de utilização envolvendo software proprietário, a turma, com o mesmo teste de avaliação, alcançou 100% de notas positivas (cf. Gráfico 4.12).

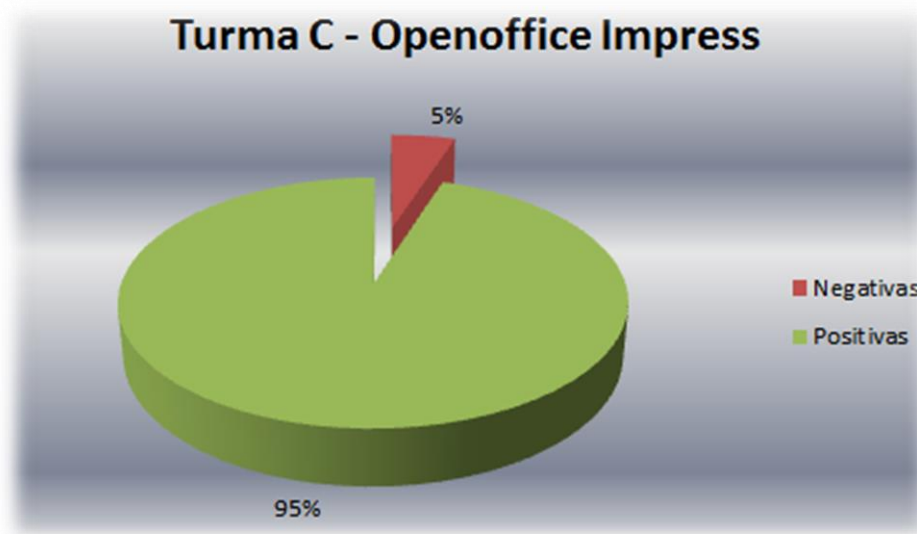


Gráfico 4.11 - Resultados da turma C na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o OpenOffice Impress

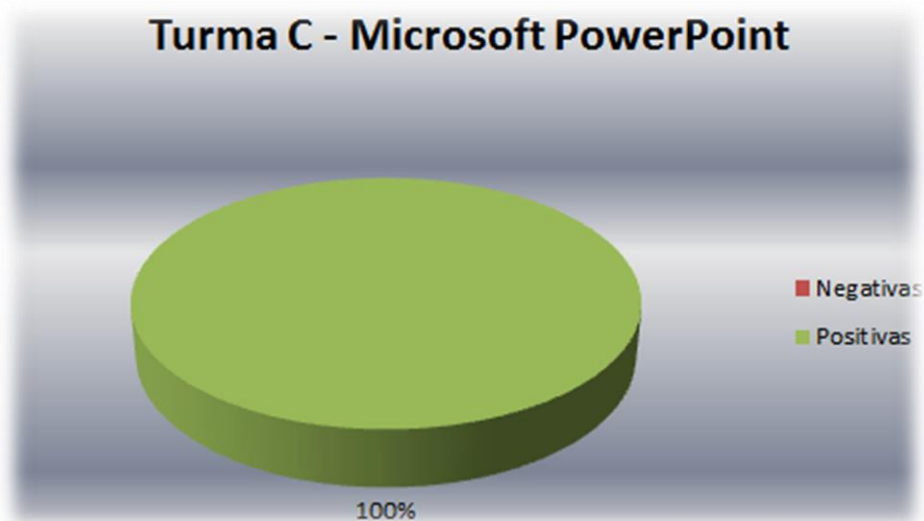


Gráfico 4.12 - Resultados da turma C na avaliação da unidade Produção e edição de apresentações multimédia, utilizando o Ms PowerPoint

Da análise da Tabela 4.21 é possível observar, que a turma C, utilizando o software *open source* OpenOffice Impress, obteve 68% de níveis “Satisfaz bastante”, 26% de “Satisfaz” e 5% “Não satisfaz”. A nota mais elevada foi 87,5%, a mais baixa 48% e a média das notas obtidas foi 75,5% (cf. Tabela 4.22).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	1	5%
Satisfaz	5	26%
Satisfaz Bastante	13	68%
Excelente	0	0%
Negativas	1	5%
Positivas	18	95%
Total	19	100%

Tabela 4.21 - Resultados da turma C utilizando o OpenOffice Impress

Média de Notas	75,5
Moda de Notas	81,5
Nota mais elevada	87,5
Nota mais baixa	48
Nº de Positivas	18
Nº de Negativas	1

Tabela 4.22 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C, utilizando o OpenOffice Impress

A mesma turma, na experiência de utilização de software proprietário, obteve 68% de classificações de nível “Satisfaz bastante” e 32% de nível “Satisfaz” (cf. Tabela 4.23).

Tabela de Resultados		
Níveis	nº de alunos	%
Fraco	0	0%
Não Satisfaz	0	0%
Satisfaz	6	32%
Satisfaz Bastante	13	68%
Excelente	0	0%
Negativas	0	0%
Positivas	19	100%
Total	19	100%

Tabela 4.23 - Resultados da turma C utilizando o Ms PowerPoint

A nota mais elevada obtida pela turma, utilizando software proprietário, foi 88%, a mais baixa 65% e a média de notas foi 78,1% (cf. Tabela 4.24).

Média de Notas	78,1
Moda de Notas	83
Nota mais elevada	88
Nota mais baixa	65
Nº de Positivas	19
Nº de Negativas	0

Tabela 4.24 - Estatística dos resultados obtidos pela turma C, utilizando o Ms PowerPoint

#### 4.4.3 Considerações sobre os resultados obtidos

É de salientar que foi a mesma docente que lecionou as três turmas, em ambos os subdomínios que foram objeto de estudo, os subdomínios “Produção e edição de documentos” e “Edição de apresentações multimédia”, e portanto, que os resultados obtidos pelas três turmas não foram influenciados pelo docente afeto à leção.

No caso da produção e edição de documentos, convém lembrar que as aulas foram lecionadas utilizando software proprietário (MS Word), sendo previsível que se obtivessem melhores resultados utilizando esta aplicação, do que os obtidos com a aplicação equivalente de software *open source* (OpenOffice Writer), aplicação com a qual os alunos não tinham tido contacto prévio. Era objetivo deste estudo determinar se os alunos eram capazes de realizar as mesmas tarefas, quer utilizando software proprietário ou *open source*. Isso seria útil, uma vez que as escolas não podem garantir qual será o tipo de software utilizado nas instituições onde são colocados os alunos a realizar estágios profissionais ou mesmo nas instituições onde os alunos realizarão a sua atividade profissional, quando ingressarem no mercado de trabalho.

Através da análise do Gráfico 4.13, é possível constatar que os alunos na experiência de software proprietário obtiveram 97% de resultados positivos e na experiência de software *open source* alcançaram 77% de resultados positivos. O segundo resultado obtido pode ser considerado bastante satisfatório, uma vez que os alunos não tinham tido contacto prévio com a aplicação *open source* e, como é possível verificar pela análise das Figuras 4.1 e 4.2, o ambiente de trabalho e os menus das duas ferramentas são bastante diferentes.

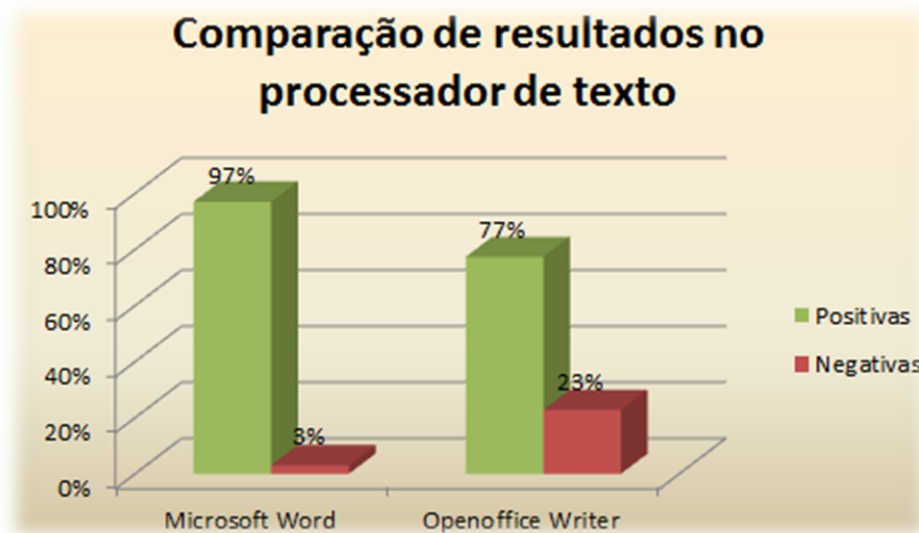


Gráfico 4.13 - Comparação de resultados obtidos na avaliação da unidade Produção e edição de Documentos

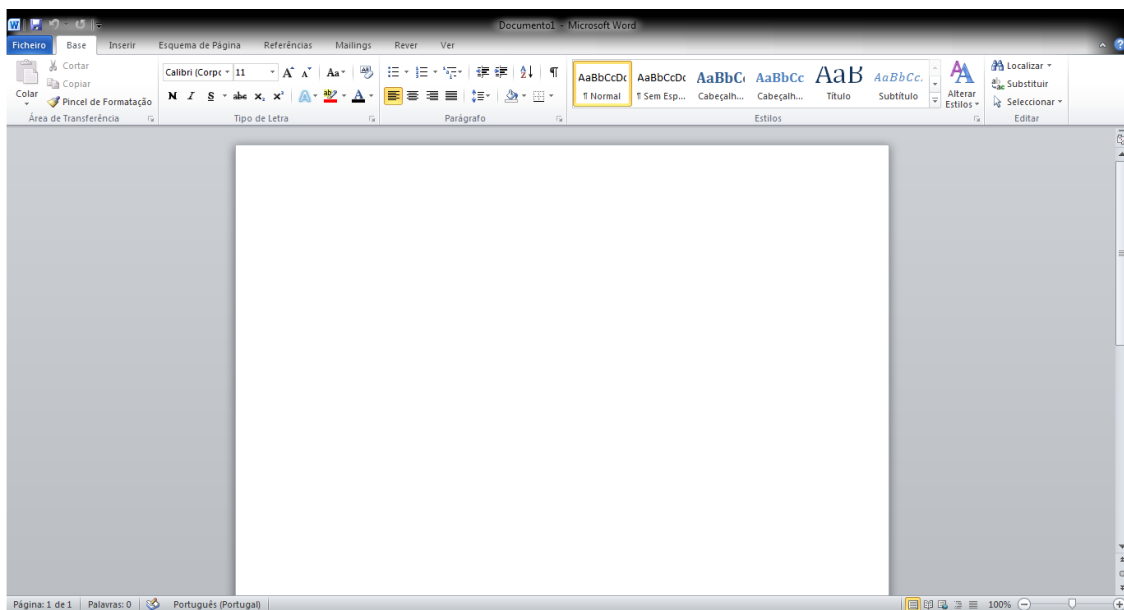


Figura 4.1 - Ambiente de trabalho do Ms Word

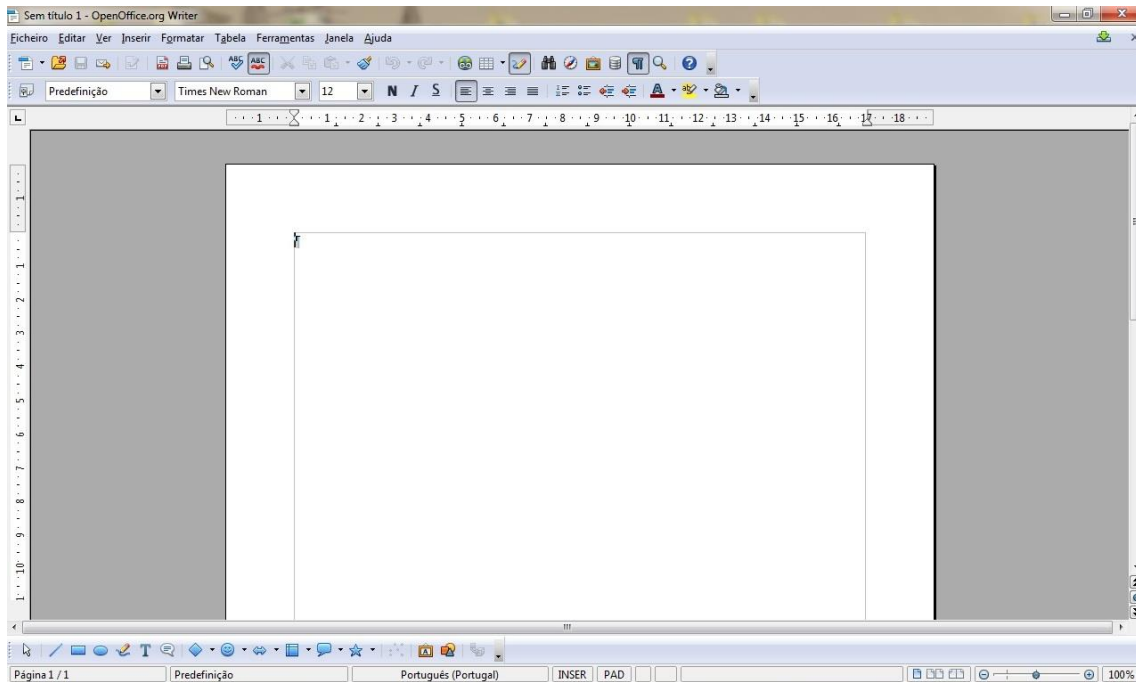


Figura 4.2 - Ambiente de trabalho do OpenOffice Writer

O Gráfico 4.14 apresenta os resultados obtidos pelas 3 turmas, comparando as duas experiências realizadas. Assim, é possível observar que a turma A, na experiência de utilização de software proprietário (Ms Word) não obteve notas negativas e na experiência equivalente com software *open source* obteve 16% de negativas. A turma B obteve 5% e 36% de negativas respetivamente em cada uma das experiências e a turma C, 5% e 16%.

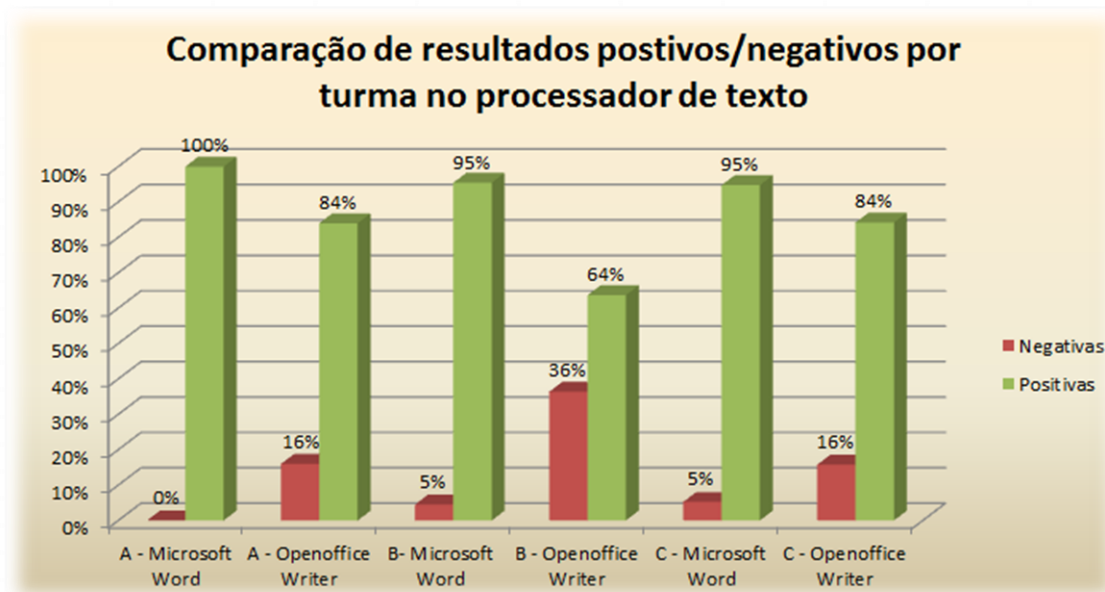


Gráfico 4.14 - Comparação de resultados positivos/negativos por turma na unidade de Produção e edição de documentos

O Gráfico 4.15 apresenta os resultados obtidos pelas 3 turmas, comparando as duas experiências realizadas e ilustrando os resultados por níveis de classificação obtidos. Assim, é possível constatar que existem mais classificações “Satisfaz bastante” e “Excelente” nas experiências de utilização de software proprietário do que nas de software *open source*. No entanto, convém salientar que existiram classificações de nível “Satisfaz bastante” nas turmas A e B, mesmo para alunos que não tiveram contato prévio com a aplicação de *open source*.

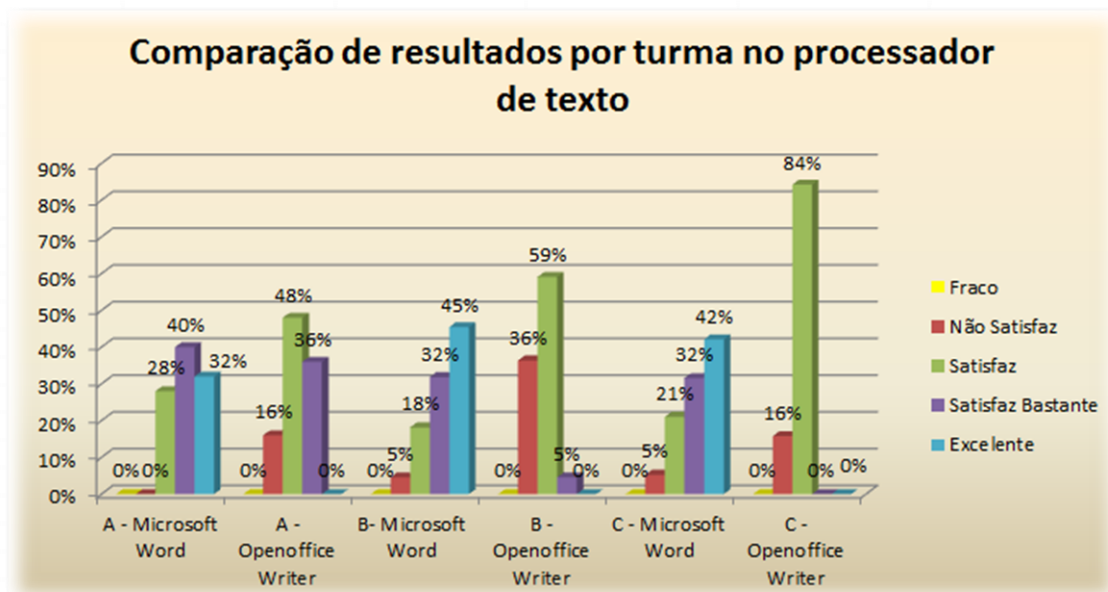


Gráfico 4.15 - Comparação de resultados por turma na unidade de Produção e edição de documentos

No subdomínio da produção e edição de apresentações multimédia, o processo foi inverso, tendo as aulas sido lecionadas em software *open source*. O investigador expectava que, como a população alvo era muito jovem, não teria hábitos de trabalho com nenhuma das aplicações em particular. O investigador esperava, assim, que os alunos obtivessem melhores resultados se a aplicação de software utilizada no teste de avaliação fosse a mesma que tinha sido utilizada durante as aulas. Essa hipótese não se verificou, como se pode constatar no Gráfico 4.16.

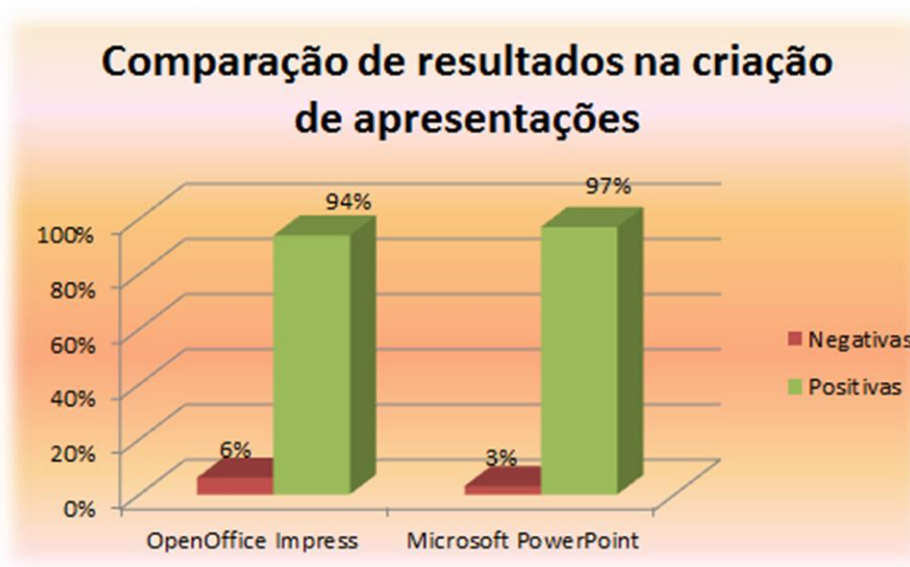


Gráfico 4.16 - Comparação de resultados na unidade de Produção e edição de apresentações multimédia

Os alunos obtiveram melhores resultados quando utilizaram software proprietário, MS PowerPoint, tendo alcançado 97% de resultados positivos do que quando utilizaram o software *open source*, o OpenOffice Impress, tendo neste último caso obtido 94% de classificações positivas, apesar de as aulas deste subdomínio terem sido ministradas em software *open source*.

Este facto pode explicar-se devido ao ambiente de trabalho mais intuitivo e apelativo oferecido pelo software proprietário MS PowerPoint, quando comparado com o equivalente no OpenOffice Impress (cf. Figuras 4.3 e 4.4) e ainda devido ao software existente na Biblioteca da escola onde foi efetuado o estudo. É frequente os professores de outras disciplinas pedirem trabalhos de investigação aos alunos, sendo estes frequentemente realizados na Biblioteca da escola, onde existe software proprietário instalado nos computadores disponíveis para os alunos.

Conforme discutido na Secção 3.2.1 aquando da análise do estudo efetuado por Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho, & Maio (2007), os professores que não são da área de Informática em regra não utilizam software *open source* na sua prática letiva, mas sim software proprietário. Sendo assim, os alunos, contrariamente ao que aconteceu no subdomínio da produção e edição de documentos, em que não tinham tido contato com outra aplicação para além da de software proprietário que era usada nas aulas, no caso da criação de apresentações, os alunos para além da aplicação *open*

source utilizada nas aulas, já tinham tido contacto com a aplicação equivalente em software proprietário, o MS PowerPoint, na realização de trabalhos escolares no âmbito de outras disciplinas e na Biblioteca.

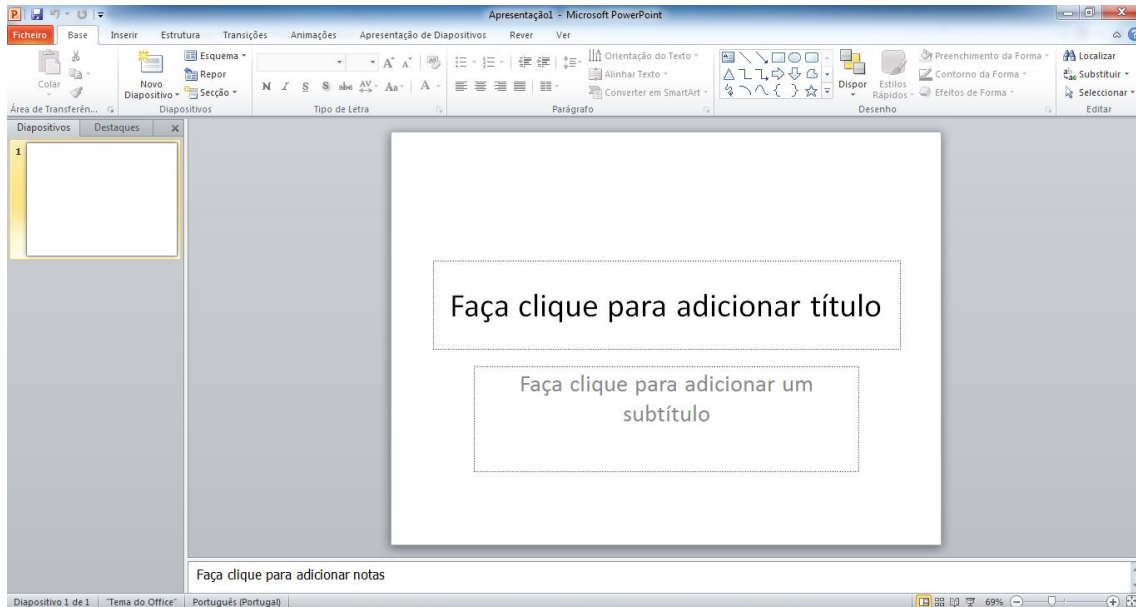


Figura 4.3 - Ambiente de trabalho do Ms PowerPoint

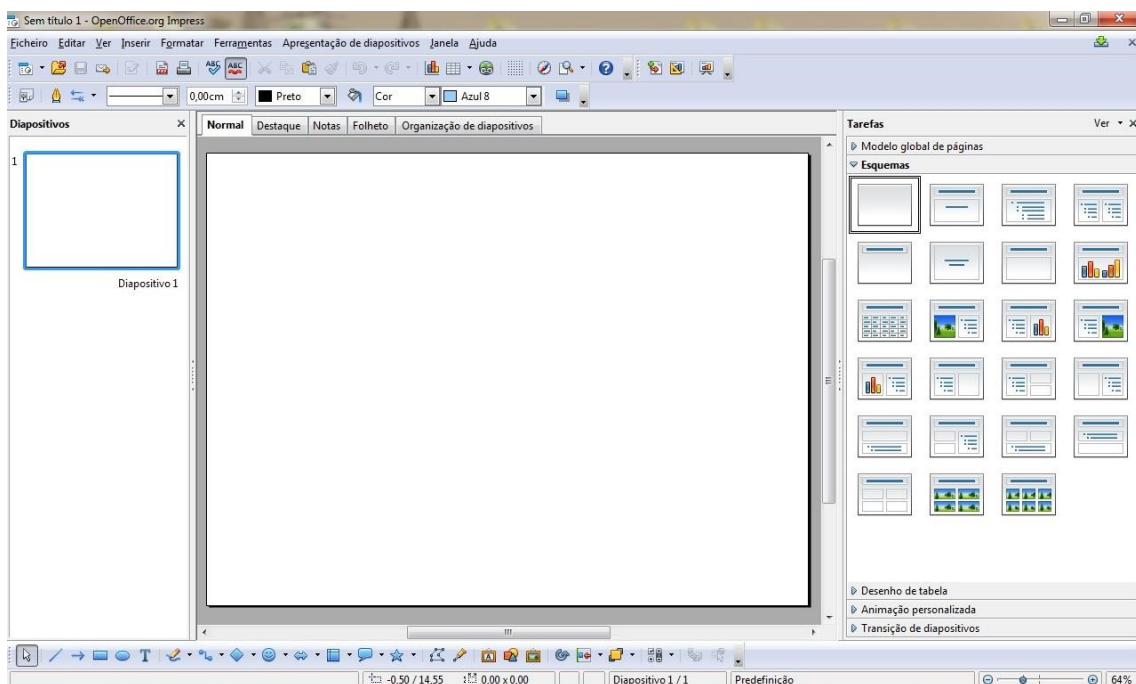


Figura 4.4 - Ambiente de trabalho OpenOffice Impress

Da análise do Gráfico 4.17, é possível observar que, a turma B alcançou o mesmo resultado de classificações positivas quer utilizando software *open source*, quer utilizando software proprietário. Já a turma C consegue um resultado surpreendente

ao obter 100% de positivas quando utilizou software proprietário, contra 95% de resultados positivos obtidos com a utilização de software *open source*. A turma A também melhorou os seus resultados quando utilizou software proprietário.

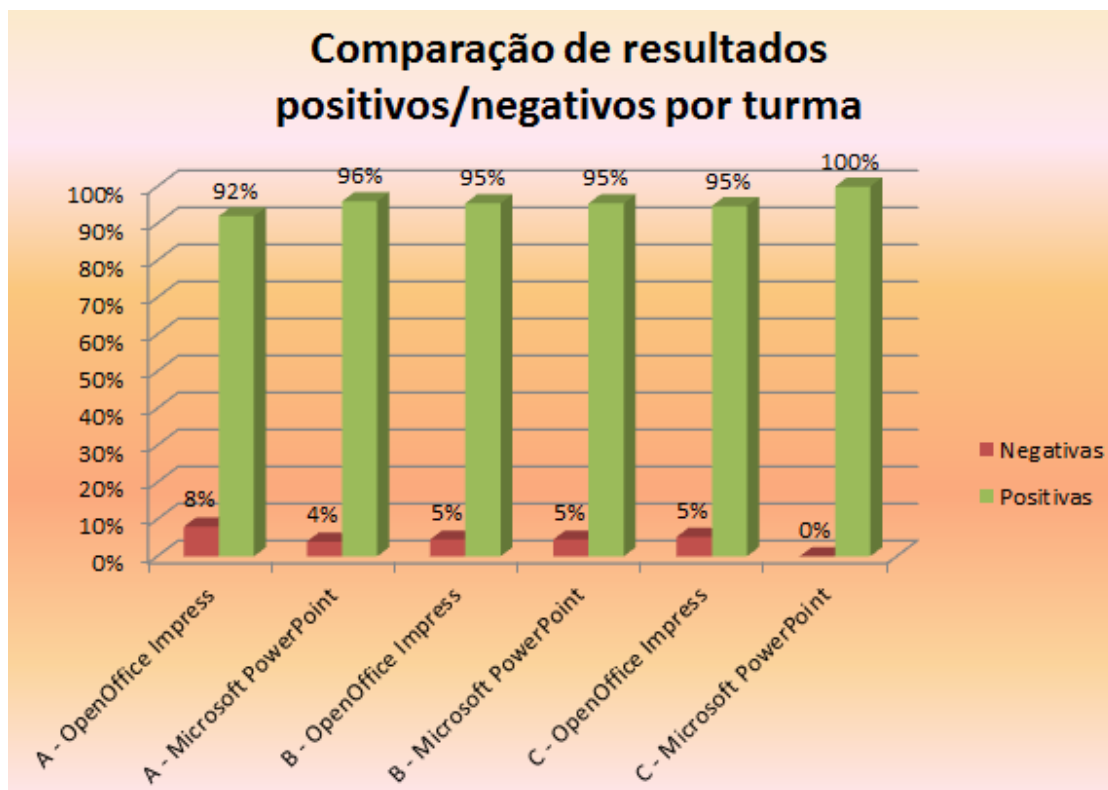
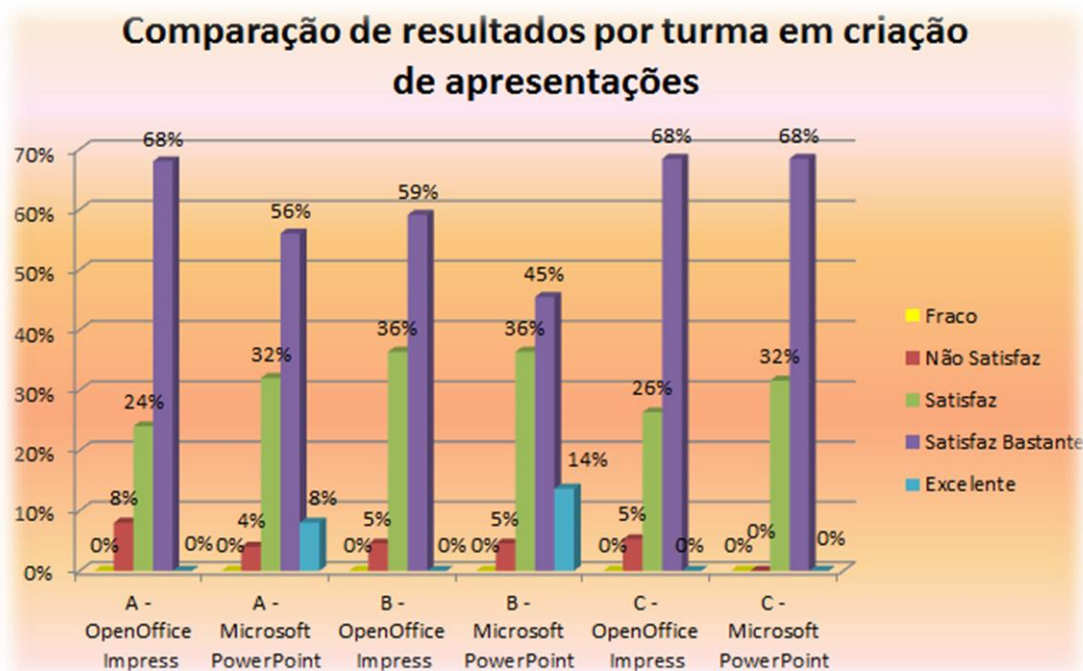


Gráfico 4.17 - Comparação de resultados positivos/negativos por turma na unidade de Produção e edição de apresentação multimédia

Da análise do Gráfico 4.18, é possível constatar que os alunos das turmas A e B, quando utilizaram software proprietário, melhoraram as suas classificações passando a alcançar classificações de nível “Excelente”, o que não se verificou quando utilizaram software *open source*. A turma C também melhorou os seus resultados ao obter 100% de resultados positivos quando utilizou software proprietário.



**Gráfico 4.18 - Comparação de resultados por turma na unidade de Produção e edição de apresentações multimédia**

Na análise das diferenças de resultados obtidos de turma para turma, teve-se em consideração o desempenho dessas turmas noutras disciplinas, recorrendo aos dados publicados pela Direção do agrupamento da Escola relativos aos 2º e 3º períodos do ano letivo de 2011/2012.

Os resultados escolares emitidos pela Direção do agrupamento da escola no 2º período, em que se avaliou a unidade “Produção e edição de documentos”, relativamente às turmas do 9º ano de escolaridade, a turma B era a que detinha maior taxa de insucesso (14,2%), seguida das turmas A e C com 12,6%, cada uma (cf. Resultados da Avaliação do 2º Período apresentado no Anexo 2).

A taxa de insucesso dos anos de escolaridade do 3º ciclo durante o 2º período foi de 23,5%, tendo o 9º ano ocupado um 3º lugar nada honroso, de maior taxa de insucesso com 13,2%, quando comparado com os restantes anos (cf. Resultados da Avaliação do 2º Período apresentado no Anexo 2).

Relativamente ao 3º período em que se avaliou a unidade “Produção e edição de apresentações multimédia”, os resultados escolares emitidos pela Direção do

agrupamento da escola indicam que, relativamente às turmas do 9º ano, a turma A foi a que obteve a maior taxa de insucesso (10,2%), seguida da turma C com 8,8% e a turma B com 7,7% (cf. Resultados da Avaliação do 3º Período apresentado no Anexo 3).

A taxa de insucesso do 3º ciclo no final do 3º período foi de 18,1%, tendo o 9º ano continuado a ocupar o 3º lugar de maior taxa de insucesso com 8,9%, quando comparado com os restantes anos de escolaridade (cf. Resultados da Avaliação do 3º Período apresentado no Anexo 3).

Fazendo o cruzamento desta informação com os resultados obtidos por este trabalho, podemos afirmar que os resultados que a turma B obteve na unidade “Produção e edição de documentos” estão em consonância com o desempenho que a turma obteve às restantes disciplinas, sendo a turma com maior taxa de insucesso. Para além disso, constata-se também, que apesar do 9º ano ter obtido a maior taxa de insucesso relativamente aos restantes anos de escolaridade do 3º ciclo, essa taxa de insucesso desceu do 2º período (13,2%) para o 3º período (8,9%), o que também está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, ao compararmos as classificações que os alunos obtiveram nas duas unidades avaliadas. Da análise dos Gráficos 4.15 e 4.18 consta-se um maior número de classificações “satisfaz bastante” na unidade “Produção e edição de apresentações multimédia”, avaliada no 3º período, relativamente aos resultados obtidos no 2º período com a unidade “Produção e edição de documentos”.

## 5-Conclusão

O estudo efetuado no âmbito deste trabalho permitiu a ilação de um conjunto de conclusões relevantes. Numa primeira categoria de conclusões gerais, importa referir a análise efetuada às respostas ao questionário da ANPRI “*Uso de software livre nas escolas e pelos professores de Informática*”, apresentada na Secção 3.2.3. Desse estudo conclui-se que a aplicação *open source* mais utilizadas nas escolas Portuguesas é a plataforma Moodle e que a maioria dos professores de Informática utiliza software livre/*open source* na sua prática letiva. Para além disso, a maioria destes docentes considera vantajosa a utilização de software livre e incentiva os seus alunos a utilizá-lo.

Revisitando agora as questões de investigação colocadas no início deste trabalho e apresentadas no Capítulo 1, é possível chegar às seguintes conclusões:

*(1) Será que os alunos de 3º ciclo obtêm os mesmos resultados finais de aprendizagem na disciplina de TIC quer utilizando software proprietário ou software livre/open source?*

Pode concluir-se que sim. Da análise do Gráfico 4.16 para o subdomínio de “Produção e edição de apresentações multimédia”, foi possível constatar que os resultados obtidos pelos alunos nas duas experiências são muito semelhantes. E considerando o Gráfico 4.13 para o subdomínio “Produção e edição de documentos” os resultados alcançados para a experiência de utilização de software *open source* foram de 77% de positivas alcançadas, não tendo tido os alunos nenhum contato com a aplicação durante as aulas.

*(2) Serão os alunos de 3º ciclo da disciplina de TIC capazes de produzir o mesmo tipo de documentos e apresentações eletrónicas, independentemente do tipo de software em que fizeram as suas aprendizagens?*

Pode concluir-se que sim. Destaca-se contudo, um maior número de classificações “Satisfaz bastante” e “Excelente” para as experiências de utilização de software proprietário (cf. Gráficos 4.15 e 4.18). Para esse facto, contribuí a constatação, já discutida aquando da apresentação na Secção 3.2.1 do estudo efetuado por Ramos, Teodoro, Ferreira, Carvalho & Maio (2007), dos professores da área de Informática serem os únicos a utilizar software open source na sua prática letiva. Assim, os alunos dificilmente têm contacto com software *open source* fora do âmbito das aulas de TIC e os resultados obtidos nas avaliações utilizando software proprietário são melhores em termos de níveis de classificação. Por outro lado, Garcia, Santos, Pereira, & Rossi (2010) referem algumas dificuldades inerente à falta de standardização dos interfaces associados ao software livre, defendendo que quando existe uma “*transição do software proprietário para o software livre, a dificuldade é a diferença entre as interfaces e a ausência de um padrão entre elas*”.

Assim, pelo estudo efetuado no âmbito deste trabalho, e não obstante as diferenças acima descritas, concluí-se que os alunos do 3º ciclo de TIC conseguem atingir resultados de aprendizagem semelhantes nos dois domínios estudados, independentemente da aprendizagem ter sido feita com software proprietário ou software livre/*open source* e que possuem um bom grau de adaptação e preparação para enfrentar a mudança de tipo de software adotado.

### **Considerações finais**

A palavra “Open” tem, no momento atual, bastante acolhimento no meio informático. Muitas empresas já consideram a colocação dos seus dados fora de portas, e adotam soluções de *Cloud computing*, colocando-os na “nuvem”. Discute-se e impõem-se os *Open Standards* para a Administração Pública. Existe uma franca evolução na adoção de *open source* pelas Administrações públicas europeias (Damas, 2014) e recentemente fala-se ainda no OpenStack, software *open source* para desenvolvimento de nuvens públicas ou privadas (Openstack, 2014).

A adoção de software *open source* no ensino poderá ser um aspeto facilitador para a integração dos alunos no mercado de trabalho, uma vez que a tendência é de uma maior utilização generalizada de software *open source*.

A comprovar esta ideia, está a conferência que a Comissão Europeia organizou a 3 de dezembro de 2014, sobre “*Open standards for ICT procurement: sharing of best practices*”. Na agenda desta conferência estava o assunto “OSS – Open source strategy”, tendo sido proposto que a União Europeia passe a preferir o software *open source* para desenvolvimento interno; para além disso, a Comissão continuará a adotar formalmente, através do processo de Gestão de Produto, o uso de tecnologias e produtos de *open source* (Damas, 2014).

No entanto, da mesma forma que a massa crítica de utilizadores Windows, por exemplo, foi atingida há alguns anos atrás, existindo uma boa capacidade de recursos humanos para o utilizar/trabalhar, urge combater a carência de recursos humanos especializados em software *open source*, uma vez que a evolução é no sentido da adoção desse tipo de software.

### **Trabalho Futuro**

No caso específico do software *open source* verifica-se a necessidade de clarificação do seu contexto jurídico, nomeadamente os esquemas de licenciamento e direitos de propriedade intelectual (Damas, 2014). É uma área recente, ambígua e com diferentes interpretações.

Outra linha de trabalho futuro poderá estar associada à investigação da utilização de software *open source* no contexto do ensino superior, fazendo um estudo idêntico ao efetuado neste trabalho, mas visando o domínio da programação e analisando as aprendizagens dos alunos com software proprietário e com software *open source*, utilizando a filosofia OpenStack.

## Referências bibliográficas

- ANPRI. (2014). *Questionário sobre o uso de software livre nas escolas e pelos professores de informática*. Obtido em 27 de Novembro de 2014, de Anpri: <http://www.anpri.pt/mod/forum/discuss.php?d=174>
- Associação Ensino Livre. (2014). *Associação Ensino Livre - Quem somos*. Obtido em 26 de Março de 2014, de Ensino livre: <http://ensinolivre.pt/associa%C3%A7%C3%A3o-ensino-livre-quem-somos>
- Bellés, S. (Julho de 2008). *Dirección General de Innovación Tecnológica Educativa de la Comunidad Valenciana*. Obtido em 11 de Dezembro de 2014, de CENATIC: [http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=133:dg-de-innovacion-tecnologica-educativa-comunidad-valenciana&catid=33:administracion-publica&Itemid=39](http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=133:dg-de-innovacion-tecnologica-educativa-comunidad-valenciana&catid=33:administracion-publica&Itemid=39)
- Buchanan, K., & Krasnoff, B. (2005). Can Open Source Software Save School Libraries Time and Money? *Knowledge Quest*, 33, 32-34.
- CENATIC. (10 de janeiro de 2012). *Dossier encuesta ESFA-AGE 2011*. Obtido em 11 de Dezembro de 2014, de Cenatic: <http://www.cenatic.es/dossier/panel-dossier-age2011>
- CENATIC. (2014a). *Qué hacemos*. Obtido em 11 de Dezembro de 2014, de Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas: [http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5&Itemid=4](http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=4)
- CENATIC. (2014b). *10 razones para el uso de Software de Fuentes Abiertas en la Educación*. Obtido em 11 de Dezembro de 2014, de Cenatic: <http://www.cenatic.es/10-razones>
- Coutinho, C. P., & Junior, J. B. (2007). Blog e Wiki: os professores e as ferramentas da web 2.0. *IX Simpósio Internacional de Informática Educativa SIE*, (pp. 199-204). Braga.
- Coutinho, C., & Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, pp. 221-243.
- Crnkovic, L. H., & Moretti, S. L. (2010). Vantagens competitivas com softwares livres: o caso de uma instituição de ensino. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa-RECADM*, 5-18.
- Damas, P. (3 de Dezembro de 2014). *OSS Strategy*. Obtido em 16 de Dezembro de 2014, de Open source observatory: [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/09\\_Pierre\\_Damas\\_Open\\_ICT\\_Procurement\\_3\\_Dec\\_2014.pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor_files/files/09_Pierre_Damas_Open_ICT_Procurement_3_Dec_2014.pdf)
- Desisto, R., & Pring, B. (24 de Março de 2011). *Key Issues for Software as a Service*. Obtido em 10 de Dezembro de 2014, de Gartner Group: [www.gartner.com/doc/1603115/key-issues-software-service](http://www.gartner.com/doc/1603115/key-issues-software-service)


- Free Software Foundation. (2014). *What is free software?* Obtido em 2 de Fevereiro de 2014, de Gnu: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html.en>
- Garcia, M., Santos, S., Pereira, R., & Rossi, G. (set-dez de 2010). Software Livre em relação ao Software proprietário: Aspectos favoráveis e desfavoráveis percebidos por especialistas. *Gestão e Regionalidade*, 26, pp. 106-120.
- Google. (2014a). *Google Apps for Work*. Obtido em 10 de Dezembro de 2014, de Google: [www.google.com/intx/pt-PT/work/apps/business/learn-more/evaluation.html](http://www.google.com/intx/pt-PT/work/apps/business/learn-more/evaluation.html)
- Google. (2014b). *Google Apps for Education*. Obtido em 10 de Dezembro de 2014, de Google: [www.google.com/intx/pt-br/work/apps/education/products.html](http://www.google.com/intx/pt-br/work/apps/education/products.html)
- Hernández, J. M. (2005). *Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Madrid: Infonomia.
- Hillenius, G. (17 de Setembro de 2014). *EC Commissioner Kroes supports ODF campaign*. Obtido em 15 de Dezembro de 2014, de Join Up European Commission: <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/news/ec-commissioner-kroes-supports-odf-campaign>
- IBM. (2014). *O que é nuvem?* Obtido em 7 de Dezembro de 2014, de IBM: <http://www.ibm.com/cloud-computing/br/pt/what-is-cloud-computing.html>
- Jornal Público. (28 de junho de 2012a). *Microsoft oferece Office online a escolas e universidades*. Obtido em 27 de julho de 2012, de Público: [www.publico.pt/Tecnologia/microsoft-oferece-office-online-a-escolas-e-universiadaes](http://www.publico.pt/Tecnologia/microsoft-oferece-office-online-a-escolas-e-universiadaes)
- Jornal Público. (25 de março de 2014b). *Ministério da Educação limita acesso à Internet nas escolas*. Obtido em 26 de março de 2014, de Público: <http://www.publico.pt/portugal/noticia/ministerio-da-educacao-limita-acesso-a-internet-nas-escolas-1629720>
- Knowledge Media Institute. (2014). *Conceitos e discussão sobre software livre, software aberto e software proprietário*. Obtido em 11 de Março de 2014, de Knowledge Media Institute: [http://oer.kmi.open.ac.uk/?page\\_id=1356](http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=1356)
- Kubota, L. C. (2006). *Desafios para a indústria de software*. Brasília: Instituto de Pesquisa Economica Aplicada.
- Microsoft. (2014). *Planejamento do uso de largura de banda da Internet para o Office 365*. Obtido em 25 de Março de 2014, de Technet microsoft: <http://technet.microsoft.com/pt-BR/library/hh852542.aspx>
- Ministério da Educação. (18 de Setembro de 2012a). Introdução - Metas Curriculares. *Metas curriculares*. Lisboa, Portugal: Direção Geral da Educação.
- Ministério da Educação. (Julho de 2012b). *Metas Curriculares de Tecnologias da Informação e Comunicação 7º e 8º anos*. Lisboa: Direção Geral da Educação.

- Mobbs, R., & Hawkrigde, D. (Maio de 2010). Utilizing open source Tools for online teaching and learning - By Lee Chao. *British Journal of Educational Tecnology*, 41, 58-66.
- Open Source Initiative. (2014). *The Open Source Definition*. Obtido em 8 de Fevereiro de 2014, de Opensource: <http://opensource.org/osd>
- Open Source Observatory. (17 de Maio de 2014). *Description*. Obtido em 15 de Dezembro de 2014, de Join Up European Commission: <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/description>
- Openstack. (Outubro de 2014). *Open source software for creating private and public clouds*. Obtido em 16 de Dezembro de 2014, de Openstack.org: <http://www.openstack.org/>
- PTE. (2009). *O PTE já tem resultados?* Obtido em 25 de Março de 2014, de Plano Tecnológico para a Educação: <http://www.pte.gov.pt/pte/PT/topo/faqs/>
- Ramos, A. (2013). *Utilização de software open source em três Agrupamentos de Escolas do distrito de Bragança*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2013. Dissertação de mestrado
- Ramos, J., Teodoro, V., Ferreira, F., Carvalho, J., & Maio, V. (2007). *Uso de software livre e de código aberto em escolas portuguesas: cinco estudos de caso*. Obtido em 26 de Março de 2014, de Centro de recursos informáticos educativos do Ministério da Educação: [http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1222880583\\_08\\_SACAUSEF\\_IV\\_51a75.pdf](http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1222880583_08_SACAUSEF_IV_51a75.pdf)
- Rooij, S. W. (2007). Perceptions of Open Source versus Commercial Software: Is Higher Education Still on the Fence? *Journal of Research on Technology in Education*, 433-453.
- Sampson, B. (8 de Abril de 2009). *Open Source LMS – 10 Alternatives to Moodle*. Obtido em 31 de Maio de 2012, de Barrysampson: <http://barrysampson.com/2009/04/open-source-lms-10-alternatives-to-moodle/>
- Stallman, R. (2003). *Por que escolas devem usar exclusivamente software livre*. Obtido em 18 de Março de 2014, de Gnu: <http://www.gnu.org/education/edu-schools.pt-br.html>
- Stallman, R. (13 de 12 de 2014). *Por que o Código Aberto não compartilha dos objetivos do Software Livre*. Obtido em 4 de Fevereiro de 2014, de Gnu: <http://www.gnu.org/philosophy/open-source-misses-the-point.html>
- Wonil, K., Joo Hwan, L., Chuleui, H., Changhee, H., Hanku, L., & Bongshik, J. (2012). An innovative method for data and software integration in SaaS. *Elsevier*, 64(Computers & Mathematics with Applications), 1252-1258.

## 6 - Anexos

### Anexo 1 – Procedimentos a adotar relativamente ao licenciamento de software Microsoft

Escolas.min-edu.pt Correio - Procedimentos a adoptar relativamente... https://mail.google.com/mail/?ui=2&ik=43da5df937&view=pt&sea...

 plano tecnológico  
educação

Escola Básica de São João do Sobrado: Sobrado: Valongo  
<eb23.sobrado@escolas.min-edu.pt>

IR.  
24-10-11

## Procedimentos a adoptar relativamente ao licenciamento de software Microsoft

1 mensagem

Direcção (DREN) <drendirec@dren.min-edu.pt>

24 de Outubro de 2011 10:06

ABRUPAMENTO VERTICAL S. JOÃO DE SOBRADO  
ESCOLA EB 2.3 DE SOBRADO  
ENTRADA EM 24-10-2011  
CLASSIFICAÇÃO \_\_\_\_\_  
O FUNCIONÁRIO  
H

Exmo.(a) Senhor (a)  
Director (a)/Presidente da CAP/Gestora

"Por indicação de Sua Excelência o Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar, informam-se as escolas dos procedimentos a adoptar relativamente ao licenciamento de software Microsoft."

Assim, considerando que:

- Desde 2004 os estabelecimentos de ensino têm recebido computadores com a opção de utilização de sistemas Microsoft ou Linux Caixa Mágica;
- As escolas receberam em 2009, no âmbito do PTE, 111.491 computadores com licenciamento definitivo para os sistemas Microsoft e Linux Caixa Mágica;
- Anteriormente os equipamentos foram fornecidos com os produtos Microsoft na modalidade de licenciamento por subscrição;
- O período de licenciamento destes produtos terminou em 30 de Setembro de 2011;
- Uma boa parte destes equipamentos, dada a sua idade, não estará em boas condições de funcionamento e não suporta as versões mais recentes dos produtos Microsoft;
- Existem diversas recomendações tendo sido publicada legislação no sentido da utilização de software livre e de normas abertas na administração pública (a mais recente na Lei n.º 36/2011, de 21 de Junho);

Sugere-se que os estabelecimentos de ensino:

- Desinstalem os produtos Microsoft existentes nos computadores de secretária e portáteis fornecidos antes de 2009, passando estes a funcionar apenas com o sistema Linux Caixa Mágica ou outro que lhe seja equivalente;
- Não procedam à renovação dos contratos de licenciamento para estes equipamentos;
- Procedam à renovação dos contratos de licenciamento apenas para os servidores em boas condições de funcionamento e para os quais não seja viável a migração para um sistema do tipo Linux.

Informa-se ainda que o Gabinete de Gestão Financeira não irá proceder ao reforço do orçamento das escolas no valor correspondente a essas renovações.

Mais se informa de que o GEPE, em articulação com a ERTE - Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) irá brevemente

de 2

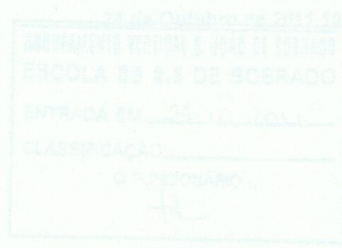
24-10-2011 12:20

disponibilizar guiões de apoio à normal utilização destes equipamentos com sistemas Linux Caixa Mágica, bem como para a sua correcta interligação com a rede "minedu" (rede de área local e ligação à Internet)."

Com os melhores cumprimentos,



João Grancho  
Director Regional  
Direcção Regional de Educação do Norte  
Rua António Carneiro, 98 - 4349-003 Porto  
Tif. 225191900



Assunto: Procedimentos a adoptar relativamente ao licenciamento de software Microsoft

a) - Desde 2004 os estabelecimentos de ensino têm recebido computadores com o sistema de utilização de sistemas Microsoft ou Linux Caixa Mágica


- b) - Aumentar o número de equipamentos nos locais fornecidos com os recursos de apoio à qualidade da aprendizagem na educação;
- c) - O período de licenciamento destes produtos é superior a 30 de Setembro de 2011;
- d) - Uma boa parte destes equipamentos, dada a sua idade, não dispõe um bom nível de licenciamento e não suportam versões mais recentes dos produtos Microsoft;
- e) - Existem algumas recomendações tendo sido publicada legislação no âmbito da utilização de software livre de âmbito de utilização pública (Decreto-Lei nº 109/2009, de 21 de Junho).

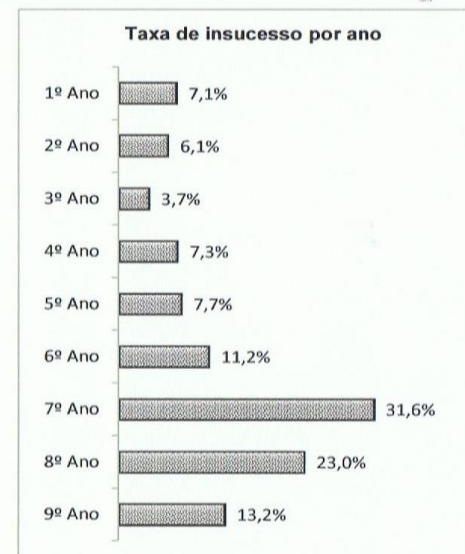
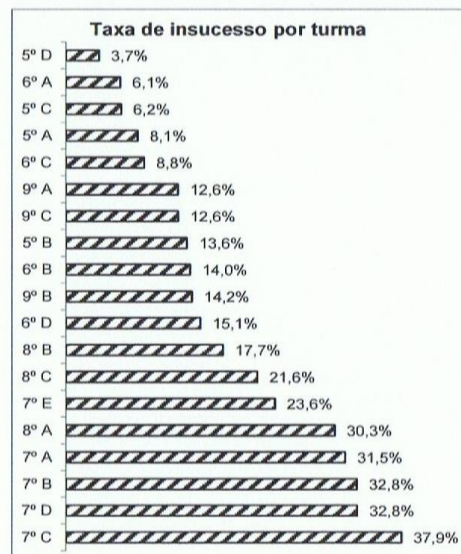
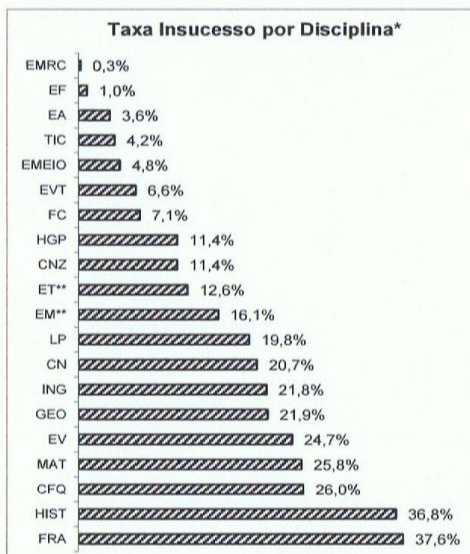
- Sugere-se que os estabelecimentos de ensino:
1. Desinstalem os produtos Microsoft existentes nos computadores de rede e em outros locais fornecidos antes de 2010, cessando estes a funcionar apenas com o sistema Linux Caixa Mágica ou outro sistema operativo livre;
  2. Não procedam à renovação dos contratos de licenciamento para estes equipamentos;
  3. Procedam à renovação nos contratos de licenciamento apenas para os equipamentos em boas condições de funcionamento e para os que não seja viável a migração para um sistema com um Linux.

Informa-se ainda que o Gabinete de Gestão Financeira não irá proceder ao reforço do orçamento das escolas no valor correspondente a estas renovações.

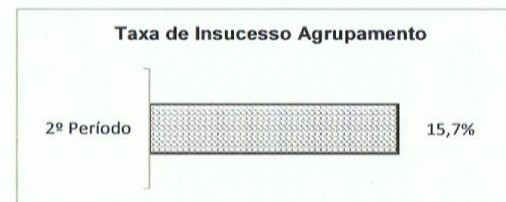
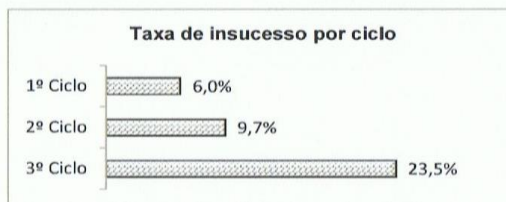
Mais de informação sobre o GNU GPL, em articulação com a EPTT - Escola de Recursos e Tecnologias Educativas de Porto, ou sobre a inovação e desenvolvimento Curricular (IDC) na educação

Anexo 2- Resultados da Avaliação do 2º Período

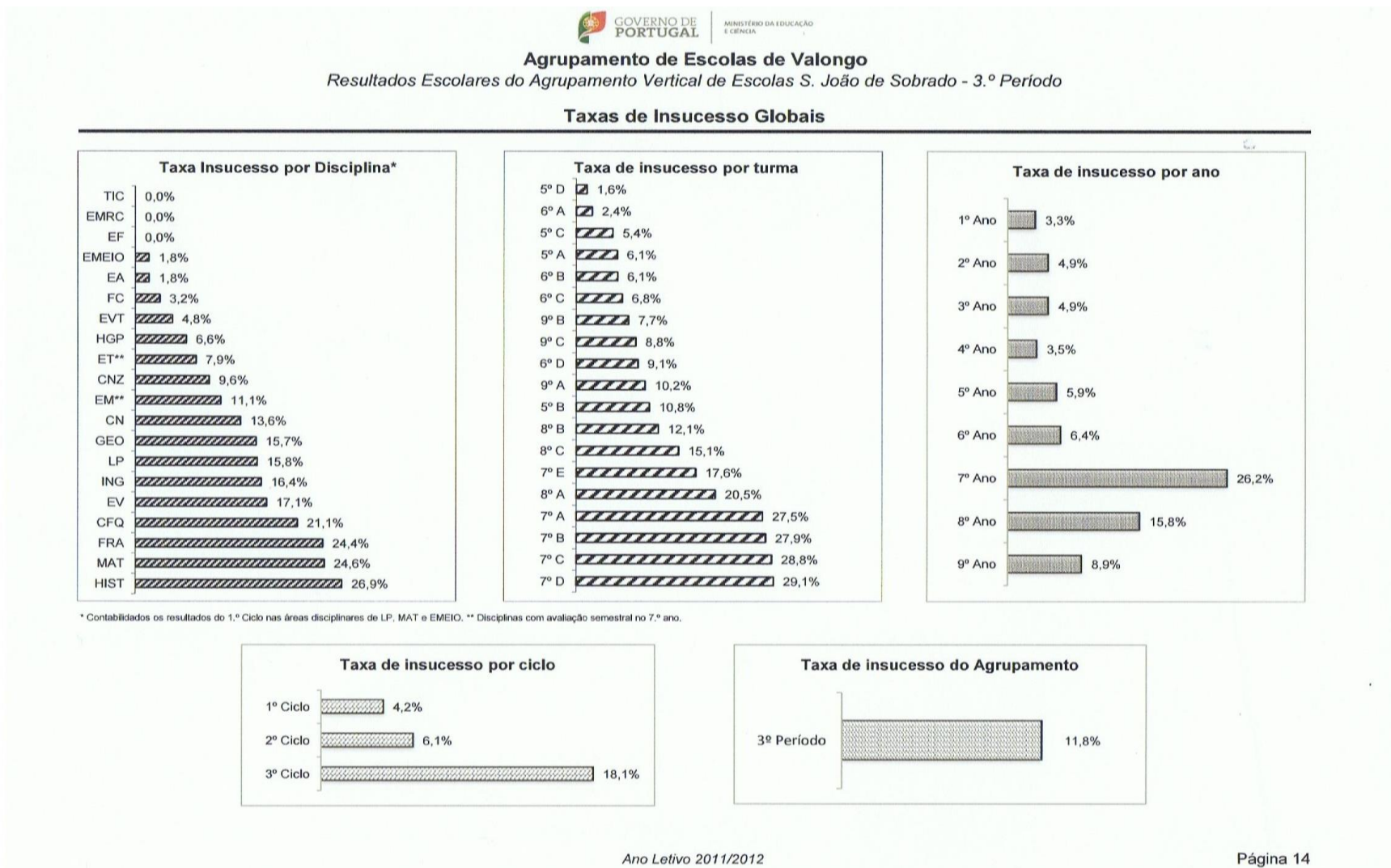
  
 Direcção Regional de Educação do Norte  
**Agrupamento Vertical de Escolas S. João de Sobrado**  
 Resultados Escolares - 2.º Período  
**Taxas de Insucesso Globais**




\* Contabilizados os resultados do 1.º Ciclo nas áreas disciplinares de LP, MAT e EMEIO. \*\* Disciplinas com avaliação semestral no 7.º ano.



Anexo 3 – Resultados da Avaliação do 3º Período



## Anexo 4 – Ficha de Avaliação Sumativa nº3

ESCOLA EB2/3 DE SÃO JOAO DE SOBRADO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS FICHA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA Nº3 - 9º ANO DE ESCOLARIDADE - 3º CICLO ENSINO BÁSICO	
	<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC
	NOME: _____ N.º: ____ TURMA: _____ ASS. PROF.: _____ CLASSIFICAÇÃO: _____
ANO LECTIVO 2011/12	DATA DE ENTREGA: __/__/__ ASS. DO E. EDUC.: _____

Utilizando o Microsoft Word, elabora o seguinte texto e posteriormente procede à sua formatação, conforme solicitado nos itens apresentados.

O ficheiro deverá ser gravado no ambiente de trabalho, com o nome “**unidade4- nome aluno**”.



Blu-ray obteve o seu nome a partir da cor azul do raio laser ("blue ray" em inglês significa "raio azul").

A letra "e" da palavra original "blue" foi eliminada porque, em alguns países, não se pode registar, para um nome comercial, uma palavra comum. Este raio azul mostra um comprimento de onda curta de 405 nm e conjuntamente com outras técnicas, permite armazenar substancialmente mais dados que um DVD ou um CD.

A BDA é responsável pelos padrões e o desenvolvimento do disco Blu-ray e foi criada pela Sony e Panasonic. Disputou uma guerra de formatos com o HD DVD e em 2008 venceu com o apoio exclusivo da Warner Bros., MGM, Fox e Columbia Pictures.

- Formata o texto com os seguintes parâmetros:
  - Título criado a partir dos estilos existentes na galeria do **WordArt** com tamanho 24.
- Texto justificado, Tipo de letra Book Antiqua, tamanho 12.
  - Parágrafo com espaçamento entre linhas 1,5 e avanço da primeira linha de 1cm.

A página deverá ter:

- Margens Superior 3cm, Inferior 2 cm, Esquerda 3cm e Direita 2 cm.
- Coloca no cabeçalho: à esquerda “**Teste de avaliação-Unidade4**” e à direita a **data** inserida forma automática. Formate-o com o tipo de letra Arial, tamanho 9. Por baixo introduz um limite simples de cor preto.
- Coloca no rodapé: à direita o número de página com o formato **Número de Pág. 1**. Sendo que a numeração da página deve ser inserida de forma automática.

6. Introduz uma nota de rodapé, no fim da página, na palavra “BDA” com o seguinte texto: “Blu-ray Disc Association”.
7. Introduz outra nota de rodapé, no fim da página, na palavra “HD DVD” com o seguinte texto:” High Density Digital Versatile Disc”
8. Divide o segundo parágrafo em 3 colunas
9. Procura no ClipArt a imagem de um CD e insere-a a seguir ao texto.
10. Insere uma quebra de página.
11. Cria a seguinte tabela tendo em conta a sua formatação:

	DESCRICÃO	PRONTO PAGAMENTO	CRÉDITO	
			24 meses	36 meses
IMPRESSORAS	HP Color LaserJet CP3520	612€	30€	35€
	HP Professional CP5220	1036€	45€	50€


Ter em atenção:

12. Traço duplo preto nas linhas que contornam a tabela e traço simples preto nas linhas internas da tabela.
13. Cabeçalhos das colunas a negrito e centrados com um sombreado amarelo
14. Modelos das impressoras alinhados à esquerda e preços centrados.
15. A orientação do texto e um sombreado cor de laranja na primeira coluna da tabela.
16. No final do documento apresenta o seguinte esquema.



**NOTA:** Não te esqueças de guardar o documento

Anexo 4 – Ficha de Avaliação Sumativa nº3 versão *OpenOffice*

ESCOLA EB2/3 DE SÃO JOAO DE SOBRADO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS FICHA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA Nº3 - 9º ANO DE ESCOLARIDADE - 3º CICLO ENSINO BÁSICO	
	<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC
	NOME: _____ N.º: _____ TURMA: _____
ANO LECTIVO 2011/12	ASS. PROF.: _____ CLASSIFICAÇÃO: _____
	DATA DE ENTREGA: ___/___/___ ASS. DO E. EDUC.: _____

Utilizando o OpenOffice.org Documento de texto, elabora o seguinte texto e posteriormente procede à sua formatação, conforme solicitado nos itens apresentados. O ficheiro deverá ser gravado no ambiente de trabalho, com o nome “**unidade4- nome aluno**”.



Blu-ray obteve o seu nome a partir da cor azul do raio laser ("blue ray" em inglês significa "raio azul").

A letra "e" da palavra original "blue" foi eliminada porque, em alguns países, não se pode registar, para um nome comercial, uma palavra comum. Este raio azul mostra um comprimento de onda curta de 405 nm e conjuntamente com outras técnicas, permite armazenar substancialmente mais dados que um DVD ou um CD.

A BDA é responsável pelos padrões e o desenvolvimento do disco Blu-ray e foi criada pela Sony e Panasonic. Disputou uma guerra de formatos com o HD DVD e em 2008 venceu com o apoio exclusivo da Warner Bros., MGM, Fox e Columbia Pictures.

1. Formata o texto com os seguintes parâmetros:
  - Título criado a partir dos estilos existentes na galeria do **FontWork** com tamanho 24.
2. Texto justificado, Tipo de letra Book Antiqua, tamanho 12.
  - Parágrafo com espaçamento entre linhas 1,5 e avanço da primeira linha de 1cm.

A página deverá ter:

3. Margens Superior 3cm, Inferior 2 cm, Esquerda 3cm e Direita 2 cm.
4. Coloca no cabeçalho: à esquerda “**Teste de avaliação-Unidade4**” e à direita a **data** inserida forma automática. Formate-o com o tipo de letra Arial, tamanho 9. Por baixo introduz um limite simples de cor preto.
5. Coloca no rodapé: à direita o número de página. Sendo que a numeração da página deve ser inserida de forma automática.

6. Introduz uma nota de rodapé, no fim da página, na palavra “BDA” com o seguinte texto: “Blu-ray Disc Association”.
7. Introduz outra nota de rodapé, no fim da página, na palavra “HD DVD” com o seguinte texto:” High Density Digital Versatile Disc”
8. Divide o segundo parágrafo em 3 colunas
9. Procura no ClipArt a imagem de um CD e insere-a a seguir ao texto.
10. Insere uma quebra de página.
11. Cria a seguinte tabela tendo em conta a sua formatação:

	DESCRICÃO	PRONTO PAGAMENTO	CRÉDITO	
			24 meses	36 meses
IMPRESSORAS	HP Color LaserJet CP3520	612€	30€	35€
	HP Professional CP5220	1036€	45€	50€

Ter em atenção:

12. Traço duplo preto nas linhas que contornam a tabela e traço simples preto nas linhas internas da tabela.
13. Cabeçalhos das colunas a negrito e centrados com um sombreado amarelo
14. Modelos das impressoras alinhados à esquerda e preços centrados.
15. A orientação do texto e um sombreado cor de laranja na primeira coluna da tabela.
16. No final do documento apresenta o seguinte esquema.



**NOTA:** Não te esqueças de guardar o documento

## Anexo 4 – Ficha de Avaliação Sumativa nº3 /Critérios de correção



Tabela de Critérios de Correção da Ficha Sumativa nº3

Questão	Critério de Correção			Cotação
1	Formatar título do texto	WordArt	5 pontos	10
		Tamanho da letra	5 pontos	
2	Formatar texto	Tipo de Letra	5 pontos	25
		Tamanho da letra	5 pontos	
		Alinhamento	5 pontos	
		Espaçamento	5 pontos	
		Avanço de parágrafo	5 pontos	
3	Configurar margens	Margem superior	3,75 pontos	15
		Margem inferior	3,75 pontos	
		Margem esquerda	3,75 pontos	
		Margem direita	3,75 pontos	
4	Formatar cabeçalho	Inserir cabeçalho pedido	4 pontos	25
		Inserir data	5 pontos	
		Alinhamento	1 ponto	
		Tipo de letra	5 pontos	
		Tamanho da letra	5 pontos	
		Tipo de limite	2,5 pontos	
		Cor do limite	2,5 pontos	
5	Formatar rodapé	Inserir nº de página	12,5 pontos	25
		Alinhamento	12,5 pontos	
6	Inserir nota de rodapé	Na palavra pedida	6 pontos	12
		Com o texto pretendido	6 pontos	
7	Inserir nota de rodapé	Na palavra pedida	5 pontos	10
		Com o texto pretendido	5 pontos	

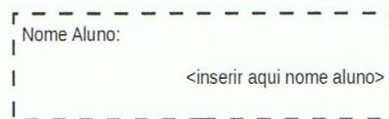
Tabela de Critérios de Correção da Ficha Sumativa nº3

Questão	Critério de Correção			Cotação
8	Configurar texto em Colunas	Parágrafo pretendido	1 ponto	8
		Nº de colunas	7 pontos	
9	Inserir imagem	Imagem pretendida	3 pontos	9
		Localização	3 pontos	
10	Inserir quebra de página		10 pontos	10
11	Inserir tabela corretamente com o texto devido		10 pontos	10
12	Formatar Tabela	Limite exterior duplo preto	5 pontos	10
		Limite interior simples preto	5 pontos	
13	Aplicar os seguintes formatos aos cabeçalhos da tabela	Negrito	2 pontos	6
		Alinhamento	2 pontos	
		Sombreado amarelo	2 pontos	
14	Aplicar os seguintes formatos ao conteúdo da tabela	Alinhamento do texto	5 pontos	10
		Alinhamento dos preços	5 pontos	
15	Aplicar os seguintes formatos à 1ª coluna da tabela	Orientação do texto	5 pontos	10
		Sombreado	5 pontos	
16	Inserir	Forma automática	4 pontos	8
		Texto	4 pontos	
			<b>200 Pontos</b>	

## Anexo 5 – Ficha de Avaliação Sumativa nº 4

ESCOLA EB2/3 S. JOÃO DE SOBRADO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS 4.ª FICHA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA - 9.º ANO DE ESCOLARIDADE - 3.º CICLO ENSINO BÁSICO		
 ANO LECTIVO 2011/12	<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC	
	NOME: _____ N.º: _____ TURMA: _____ ASS. PROF.: _____	

1. Abre a aplicação openoffice.org Impressão e cria uma apresentação. A tua apresentação, no final, deverá conter quatro diapositivos.
2. Aplica um **Modelo** ao teu critério.
3. O 1º diapositivo será a capa da apresentação e deverá ser semelhante ao apresentado de seguida:



Informática

- 3.1. Aplica às **Formas** um contorno de linha **tracejado fino** com largura de 0,10cm.
4. No 2º diapositivo utilizando o **esquema de diapositivos Título, clipart, texto** insere o título "Aniversário" e o seguinte texto, na coluna da esquerda.
 

Olá!

Venho convidar-te para o meu aniversário a realizar no próximo dia 10 de Junho.

O ponto de encontro será no restaurante Romeu & Julieta às 20:00.

Não faltes, vai ser divertido.
- 4.1. Aplica os seguintes formatos ao 2º diapositivo.
  - a) Título: Tipo de letra, Dejavu Serif; Tamanho 30; cor Azul 5; Negrito; sombra e alinhamento centrado.
  - b) Texto: Tipo de letra, Lucida Sans; Tamanho 24, alinhamento justificado e espaçamento entre linhas de 1,5 linhas.

- 4.2. Insere um **botão para avançar** para o diapositivo seguinte.
- 4.3. Insere um **botão para terminar a apresentação**.
- 4.4. Insira uma imagem, na coluna da direita.
5. No 3º diapositivo – Insira o título “Ementa” e a seguinte tabela:

Descrição	Preço (Euros)
Sopa de abóbora	1 €
Bacalhau com natas	15 €
Champanhe	10 €
Bolo de aniversário (fatia)	2,5 €

5.1. Formata a tabela com **preenchimento de cor vermelho 4**.



5.2. Insere um **botão para avançar** para o diapositivo seguinte.

6. Aplica os seguintes formatos ao 4º diapositivo.
- Título: Escreve "Confirmação" com o tipo de letra Beta Dance, tamanho 30, cor verde 5
  - Texto: Escreve “Para participares na minha festa terás de confirmar.guardo a tua confirmação até ao dia 20 de Maio. Contacto: 914563278.”

6.1. Insere um **botão para voltar primeiro diapositivo**.

7. Aplica a **transição** de diapositivos "Abrir Corte Vertical", escolhe a velocidade média, avançar diapositivo automaticamente após 6 segundos a todos os diapositivos.
8. Aplica aos objectos do 1º diapositivo o **efeito de entrada Surgir**, após o anterior, direcção da parte superior esquerda e velocidade média.
9. Aplica aos objectos do 1º diapositivo o **efeito de saída Persianas**, após o anterior, direcção vertical e velocidade média.
10. Aplica à **imagem do diapositivo nº2** a animação “Persianas”, com início após o anterior, direcção Horizontal, velocidade média.
11. Aplica aos restantes diapositivos uma animação ao teu critério.
12. Grava o teu trabalho no **Ambiente de Trabalho** com o teu **número**, seguido do teu **nome** e de **Ano e Turma**. (exemplo: n°\_nome\_anoTurma).

## Anexo 5 – Ficha de Avaliação Sumativa nº 4 versão Microsoft Word

ESCOLA EB2/3 S. JOÃO DE SOBRADO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS <b>4ª FICHA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA - 9º ANO DE ESCOLARIDADE - 3º CICLO ENSINO BÁSICO</b>		
  ANO LECTIVO 2011/12	<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC	
	NOME: _____ N.º: _____ TURMA: _____ ASS. PROF.: _____	

1. Abre a aplicação Microsoft PowerPoint e cria uma apresentação. A tua apresentação, no final, deverá conter quatro diapositivos.
2. Aplica um **Tema** ao teu critério.
3. O 1º diapositivo será a capa da apresentação e deverá ser semelhante ao apresentado de seguida:

Teste Prático de PowerPoint

Nome Aluno: \_\_\_\_\_  
 <inserir aqui nome aluno>

Informática

- 3.1. Aplica às **Formas** um contorno de linha dupla com espessura 3 ptos.
4. No 2º diapositivo utilizando o **esquema de dispositivos Conteúdo Duplo** insere o título "Aniversário" e o seguinte texto, na coluna da esquerda.
 

Olá!

Venho convidar-te para o meu aniversário a realizar no próximo dia 23 de Novembro.

O ponto de encontro será no restaurante Romeu & Julieta às 20:00.

Não faltes, vai ser divertido.

  - 4.1. Aplica os seguintes formatos ao 2º diapositivo.
    - a) Título: Tipo de letra, Times New Roman; Tamanho 30; cor Azul-escuro; Negrito; sombra e alinhamento centrado.
    - b) Texto: Tipo de letra, Times New Roman; Tamanho 24, alinhamento justificado e espaçamento entre linhas de 1,5 linhas.
  - 4.2. Insere um **botão para avançar** para o diapositivo seguinte.
  - 4.3. Insere um **botão para terminar** a apresentação.

4.4. Insere uma imagem sugestiva da Microsoft Clipart Gallery, na coluna da direita.

5. No 3º diapositivo – Insere o título “Ementa” e a seguinte tabela:

Descrição	Preço (Euros)
Sopa de abóbora	1 €
Bacalhau com natas	15 €
Champanhe	10 €
Bolo de aniversário (fatia)	2,5 €

5.1. Formata a tabela com **preenchimento de cor azul claro**.

5.2. Insere um **botão para avançar** para o diapositivo seguinte.

6. No 4º diapositivo – Insere através da Microsoft WordArt o título "Confirmação" e o seguinte texto:

Para participares na minha festa terás de confirmar. Aguardo a tua confirmação até ao dia 20 de Novembro.  
Contacto: 91xxxxxxx.

6.1. Insere um **botão para voltar ao diapositivo inicial**.

7. Aplica a **transição** de diapositivos "**Cortar**", escolhe duração de 2 segundos e avançar diapositivo automaticamente após 6 segundos, a todos os diapositivos.

8. Aplica aos objectos do 1º diapositivo o **efeito de entrada Surgir**, com início a seguir ao anterior, direcção de cima à esquerda e duração de 2 segundos.

9. Aplica aos objectos do 1º diapositivo o **efeito de saída Persianas**, com início a seguir ao anterior, direcção vertical e duração de 2 segundos.

10. Aplica à **imagem do diapositivo nº2** a animação "**Persianas**", com início a seguir ao anterior, direcção Horizontal, duração de 2 segundos.

11. Aplica aos restantes elementos dos diapositivos uma animação ao teu critério.

12. Grava o teu trabalho no **Ambiente de Trabalho** com o teu **número**, seguido do teu **nome** e de **Ano e Turma**.  
(**exemplo**: nº\_nome\_anoTurma).

## Anexo 5 – Ficha de Avaliação Sumativa nº 4 / Critérios de correção

Tabela de Critérios de Correção da Ficha Sumativa nº 4

Questão	Critério de Correção			Cotação
1	Criar uma apresentação			2
2	Aplicar um modelo de apresentação			3
3	Cada forma automática corretamente colocada		2 pontos	6
			2 pontos	
			2 pontos	
3.1	Aplicar	A cada objeto contorno de linha dupla	4 pontos	8
		Espessura de 3 ptos ao contorno dos objetos	4 pontos	
4	Utilizar esquema de conteúdo duplo		2 pontos	7
	Inserir Título e texto		5 pontos	
4.1	Aplicar os seguintes formatos:	Tipo de letra	1 ponto	6
		Tamanho da letra	1 ponto	
		Cor da letra	1 ponto	
		Negrito	1 ponto	
		Sombra	1 ponto	
		Alinhamento	1 ponto	
4.2	Inserir o botão para o diapositivo seguinte corretamente Se o botão não funcionar é atribuído apenas 2 pontos.		4 pontos	4
4.3	Inserir o botão para concluir apresentação corretamente Se o botão não funcionar é atribuído apenas 2 pontos.		6 pontos	6
4.4	Inserir imagem			5
5	Inserir	O título ementa	3 pontos	8
		A tabela corretamente com o texto devido	5 pontos	

Tabela de Critérios de Correção da Ficha Sumativa nº 4

Questão	Critério de Correção			Cotação
5.1	Formatar a tabela com preenchimento azul claro			6
5.2	Inserir o botão para o diapositivo seguinte corretamente Se o botão não funcionar é atribuído apenas 2 pontos.			5
6	Inserir	O título através de WordArt	5 pontos	8
		O texto	3 pontos	
6.1	Inserir o botão para o diapositivo seguinte corretamente Se o botão não funcionar é atribuído apenas 2 pontos.			4
7	Aplicar a transição de dispositivos	Abrir corte vertical	2 pontos	6
		Velocidade média	2 pontos	
		Avançar automaticamente após 6 segundos	2 pontos	
8	Aplicar o efeito	Entrada “surgir”	2 pontos	5
		Com inicio a seguir ao anterior	1 ponto	
		Direção cima à esquerda	1 ponto	
		Velocidade média	1 ponto	
9	Aplicar o efeito	Saída “persianas”	2 pontos	5
		Com inicio a seguir ao anterior	1 ponto	
		direção vertical	1 ponto	
		Velocidade média	1 ponto	
10	Aplicar animação	Persianas à imagem do 2º diapositivo	1 ponto	

Tabela de Critérios de Correção da Ficha Sumativa nº 4

Questão	Critério de Correção		Cotação
		Com início a seguir ao anterior	1 ponto
		Direção horizontal	0,5 ponto
		Velocidade média	0,5 ponto
<b>11</b>	Aplicar animações aos restantes elementos dos diapositivos		<b>3</b>
			<b>100 Pontos</b>

**Anexo 6 – Uso de software livre nas escolas e pelos professores de informática**

## Uso de software livre nas escolas e pelos professores de informática

O software livre tem surgido como uma alternativa, cada vez mais viável, ao proprietário. Muitas são as aplicações disponíveis e as vantagens apontadas pelos defensores do uso deste software.

Com este questionário pretendemos conhecer a realidade das escolas portuguesas e recolher dados sobre a integração do software livre na prática letiva dos professores de informática.

O questionário é confidencial pelo que não serão revelados dados pessoais resultantes desta recolha. Os dados serão apresentados no seu conjunto. Assim sendo, alguma informação que permita identificar a instituição ou o professor servirá apenas para o caso de ser necessário algum esclarecimento adicional.

Este questionário está organizado em 3 partes (preencha apenas aquelas que lhe dizem respeito):

Grupo I. Dirigido a docentes que desempenham funções de administração da rede e gestão de equipamentos do Agrupamento/Escola.

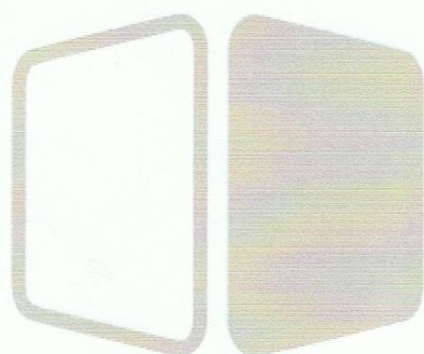
Grupo II. Professores de informática

Grupo III. Recolha de sugestões de software livre para lecionar as unidades de ensino e aprendizagem/módulos das disciplinas de informática.

Agradecemos a sua colaboração.

\* Required

### Associação Nacional de Professores de Informática



# anpri

Nome:

Opcional

**Agrupamento/Escola:**

Opcional

**Email:**

Opcional

**Grupo de recrutamento: \*** 550 - Informática Other:

## Grupo I. Administração da rede e equipamento de Agrupamento/Escola

Dirigido a docentes que desempenham funções de administração da rede e equipamento de Agrupamento/Escola.

(Caso não desempenhe este cargo passe diretamente para o preenchimento das questões, do grupo II)

**O Agrupamento/Escola utiliza software livre para apoio à gestão?** Sim Não**Em caso afirmativo, indique onde:**

(Selecione todas as respostas que se aplicam)

 Servidores Gestão da Rede Escolar Gestão da Comunicação Gestão de Ficheiros Plataforma de Gestão de Aprendizagem Website do Agrupamento/Escola Salas/Laboratórios de Informática Serviços Administrativos Biblioteca Escolar Other:**O Sistema Operativo de algum do(s) servidor(es) do Agrupamento/Escola é software livre?** Sim Não**Se sim, qual?**

- Debian
- Ubuntu
- CentOS
- Red Hat
- Samba
- Other:

**Usa algum software que seja software livre, para além do sistema operativo, para gerir ou monitorizar a rede do Agrupamento/Escola?**

- Sim
- Não

**Se sim, qual?**

**Relativamente à gestão da comunicação institucional (correio eletrónico e outros), o Agrupamento/Escola tem alguma solução implementada?**

- Sim
- Não

**Se sim, qual?**

- Google Apps
- Microsoft Office 365
- Other:

**O Agrupamento/Escola usa, habitualmente, algum serviço de gestão e partilha de ficheiros para trabalho interno?**

- Sim
- Não

**Se sim, qual?**

- Google Drive
- Microsoft Office 365
- Dropbox
- Box
- Meocloud
- Copy
- Sugar Synk
- OneDrive
- Other:

**O Agrupamento/Escola tem uma plataforma de gestão de aprendizagem?**

- Sim
- Não

**Se sim, qual?**

- Moodle
- Dokeos
- Sapo Campus
- Weduc
- Blackboard
- Other:

**No sítio do Agrupamento/Escola na Internet usa algum gestor de conteúdos (CMS)?**

- Sim
- Não

**Se sim, qual?**

- Moodle
- Joomla
- Drupal
- WordPress
- Other:

**Qual(is) o(s) sistema(s) operativo(s) existentes nas salas/laboratórios do Agrupamento/Escola?**

- Linux
- Mac OS
- Windows (independentemente da versão)
- Other:

**Na sua opinião, que fatores influenciam a escolha de utilizar ou não software livre no Agrupamento/Escola?**

Classifique os itens seguintes na escala de 1 a 5. Nesta escala 1 corresponde a nada e 5 a muito.

	1	2	3	4	5
Decisões definidas por entidades externas ao agrupamento/escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política institucional interna do agrupamento/escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A alternativa proprietária funciona melhor, tem uma interface mais amigável e tem características que faltam no software livre

As alternativas proprietárias são mais comuns, utilizam-se normalmente nos negócios exteriores às universidades e às escolas, o que poderá facilitar a integração dos alunos nos estágios formativo

Não haver alternativas com qualidade em software livre

A alternativa de código aberto é incompatível com a plataforma/sistema operativo do agrupamento/escola

Falta de conhecimentos da comunidade educativa para usar o software livre

Não há interesse no uso de software livre ou no apoio ao funcionamento do código aberto

Formação

A migração de software proprietário para livre

**Se pretende acrescentar mais algum elemento que considere relevante, pode fazê-lo neste espaço.**

## Grupo II. Professor de Informática

A partir deste ponto o questionário é apenas para Professores de Informática.

**Enquanto professor utiliza software livre na sua prática letiva?**

- Sim
- Não

**E com que frequência?**

- Sempre
- Algumas vezes
- Raramente
- Muito raramente
- Nunca

**Se sim, com alunos de que nível de ensino?**

- 1º ciclo
- 2º ciclo
- 3º ciclo
- Ensino Secundário
- Other:

**Como considera os conhecimentos que tem do software livre?**

- Conheço muito bem
- Conheço relativamente bem
- Conheço pouco
- Já ouvi falar
- Nunca ouvi falar

**Que aplicações de software livre utiliza regularmente na prática letiva?**

- Open office
- Neoffice
- Apache
- Linux
- Thunderbird

- Firefox
- Gimp
- Imagemagik
- Audacity
- Komposer
- Inkscape
- Blender
- Moodle
- Drupal
- Joomla
- Other:

**Considera vantajosa a utilização de software livre em contexto de sala de aula?**

- Sim
- Não

**Incentiva o uso de software livre pelos alunos?**

- Sim
- Não

**Ja desenvolveu algum projeto ou boa prática, com alunos, recorrendo a software livre?**

- Sim
- Não

**Se sim, tem algum endereço de site e/ou blogue que possa disponibilizar para consulta e/ou divulgação.**

(faça uma pequena descrição e copie o endereço do site e/ou blogue nesta caixa de texto)

**Que fatores influenciam a sua decisão de usar software livre?**

- Funciona melhor comparativamente com o software proprietário
- Por questões financeiras
- Por questões de hardware
- Simpatizo com o funcionamento e o princípio do código aberto
- Por imposição da instituição onde leciona
- Other:

**Em que área gostaria de ver melhorias nas aplicações de software livre?**

- Navegação web
- Edição audio
- Administração de conteúdo
- Processador de texto/criação de apresentações
- Desenho gráfico/edição de imagens
- Edição de páginas web
- Edição de animações
- Edição de video/produção
- Sistemas operativos
- Other:

**Grupo III**

Dê-nos sugestões de software livre que poderiam ser usadas na lecionação das disciplinas de TIC, Aplicações Informáticas B e nas disciplinas técnicas dos Cursos Profissionais de Informática. Poderá contribuir, apenas, nas disciplinas que já lecionou.

**Disciplina de TIC - 7º ano**

Para responder a esta questão, digite o domínio, seguido da sugestão de software livre. Domínios: Informação e Produção

**Disciplina de TIC - 8º ano**

Para responder a esta questão, digite o domínio, seguido da sugestão de software livre. Domínios: Informação, Comunicação e Colaboração e Produção

**Disciplina de TIC - Subdomínios de desenvolvimento**

Para responder a esta questão, digite o subdomínio, seguido da sugestão de software livre. Subdomínios: Dados e estatísticas; Imagem e vídeo e Sítios na Internet

*Uma Ferramenta de Apoio*

**Disciplina: Aplicações Informáticas B**

Para responder a esta questão, digite o nº da unidade, seguido da sugestão de software livre.

Unidade 1 – Introdução à programação; Unidade 2 – Introdução à Teoria da Interatividade;

Unidade 3 – Conceitos Básicos Multimédia e Unidade 4 – Utilização dos Sistemas Multimédia.

**Disciplina de TIC (10ºAno) - Cursos Profissionais**

Para responder a esta questão, digite o módulo, seguido da sugestão de software livre. Módulo

1.Folha de Cálculo; Módulo 2.Gestão de Base de Dados; Módulo 3.Criação de Páginas Web;

Opção 1:Sistema Operativo Linux; Opção 2:Aquisição e Tratamento de Imagem Estática e Opção

3:Aquisição e Tratamento de Imagem Vectorial

## Curso: Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos

**Disciplina: Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos**

Para responder a esta questão, digite nº do módulo, seguido da sugestão de software livre.

Módulo 1.Regras de segurança e ferramentas na manutenção de equipamentos informáticos;

Módulo 2.Montagem de computadores; Módulo 3.Estrutura e configuração de sistemas

operativos monoposto; Módulo 4.Instalação de sistemas operativos monoposto; Módulo

5.Instalação e utilização de aplicações; Módulo 6.Técnicas de diagnóstico e reparação de avarias;

Módulo 7.Manutenção de equipamentos; Módulo 8.Montagem e manutenção de redes de dados e

Módulo 9.Gestão de procedimentos de manutenção.

**Disciplina: Comunicação de Dados**

Para responder a esta questão, digite n° do módulo, seguido da sugestão de software livre. Módulo 1.Introdução às Redes e Transmissão de Dados; Módulo 2.Caracterização de Redes e Comunicação de Dados; Módulo 3.Protocolos de Rede; Módulo 4.Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados e Módulo 5.Instalação e Configuração de Redes.

**Disciplina:Sistemas Digitais e Arquitectura de Computadores**

Para responder a esta questão, digite o n° do módulo, seguido da sugestão de software livre. Módulo 1.Sistemas de Numeração; Módulo 2.Álgebra e Lógica Booleana; Módulo 3.Circuitos Combinatórios; Módulo 4.Circuitos Sequenciais; Módulo 5.Introdução à Lógica Programável; Módulo 6.Fundamentos de Programação; Módulo 7.Arquitectura de Computadores; Módulo 8.Análise de Equipamentos Informáticos; Módulo 9.Arquitectura de Microprocessadores e Módulo 10.Programação de Microprocessadores.

## Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

**Disciplina:Arquitectura de Computadores**

Para responder a esta questão, digite o n° do módulo, seguido da sugestão de software livre. Módulo 1.Sistemas Digitais; Módulo 2.Montagem e Configuração de Computadores; Módulo 3.Técnicas de Detecção de Avarias; Opção 1: Arquitectura de Microprocessadores; Opção 2: Programação de Microprocessadores; Opção 3: Instalação e Configuração de Redes Locais e Opção 4: Manufactura de Circuitos Impressos.

**Disciplina: Programação e Sistemas de Informação**

Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre.

Módulo 1.Introdução à Programação e Algoritmia; Módulo 2.Mecanismos de Controlo de Execução; Módulo 3.Programação Estruturada; Módulo 4.Estruturas de Dados Estáticas; Módulo 5.Estruturas de Dados Compostas; Módulo 6.Estruturas de Dados Dinâmicas; Módulo 7.Tratamento de Ficheiros; Módulo 8.Conceitos Avançados de Programação; Módulo 9.Introdução à Programação Orientada a Objectos; Módulo 10.Programação Orientada a Objectos; Módulo 11.Programação Orientada a Objectos Avançada; Módulo 12.Introdução aos Sistemas de Informação; Módulo 13.Técnicas de Modelação de Dados; Módulo 14.Linguagem de Manipulação de Dados; Módulo 15.Linguagem de Definição de Dados; Módulo 16.Projecto de Software; Opção 1:Tecnologias de Acesso a Bases de Dados; Opção 2:Técnicas de Detecção e Tratamento de Erros; Opção 3:Metodologias de Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Opção 4:Conceitos de Organização e Gestão de Empresas; Opção 5:Ferramentas de Desenvolvimento de Páginas Web; Opção 6:Ferramentas de Animação Gráfica e Opção 7:Ferramentas de Tratamento de Imagem.

**Disciplina:Redes de Comunicação**

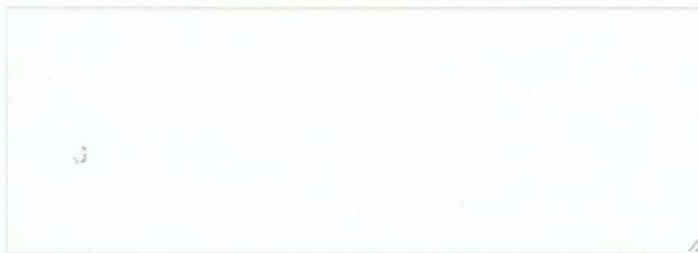
Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre.

Módulo 1.Comunicação de Dados; Módulo 2.Redes de Computadores; Módulo 3.Redes de Computadores Avançado; Módulo 4.Desenvolvimento de Páginas Web Estáticas; Módulo 5.Desenvolvimento de Páginas Web Dinâmicas; Módulo 6.Programação de Sistemas de Comunicação; Opção 1: Acesso a Bases de Dados via Web; Opção 2: Arquitecturas Cliente-Servidor; Opção 3: Serviços de Redes e Opção 4: Servidores de Correio Electrónico.

**Disciplina: Sistemas Operativos**

Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre.

Módulo 1.Introdução aos Sistemas Operativos; Módulo 2.Sistema Operativo Cliente; Módulo 3.Sistema Operativo Servidor; Módulo 4.Sistema Operativo Open Source; Opção 1:Configuração Avançada de Servidores e Opção 2:Arquitectura de Sistemas Operativos.



## Curso: Técnico de Informática de Gestão

### Disciplina: Aplicações Informáticas e Sistemas de Exploração

Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre. Módulo 1. Componentes Informáticos; Módulo 2. Processador de texto avançado; Módulo 3. Folha de cálculo avançada; Módulo 4. Tecnologias de rede; Módulo 5. Utilização de um SO cliente/servidor; Módulo 6. Instalação, configuração e administração de um SO e Módulo 7. Políticas de segurança.

### Disciplina: Linguagens de Programação

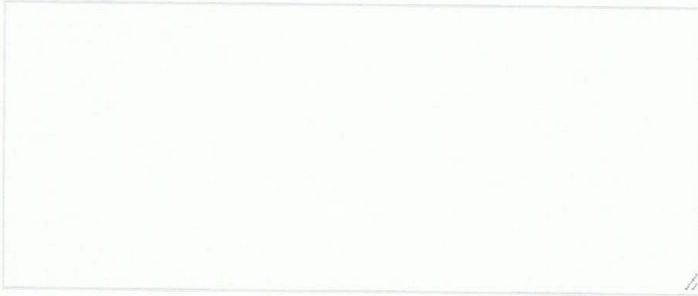
Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre. 1.Algoritmia; 2. Introdução à Linguagem de Programação; 3. Estruturas de Controlo; 4.Subprogramas (Procedimentos e Funções); 5.Tipo Estruturado - Tabelas; 6.Tipo Estruturado – Registos; 7.Estruturas Dinâmicas (Apontadores); 8.Ficheiros; 9.Projecto; 10.Introdução à Programação Orientada por Objectos; 11.Introdução à Linguagem de Programação Orientadas por Objectos; 12.Fundamentos Avançados de Programação Orientada por Objectos; 13.Gestão de Componentes; 14.Acesso a Bases de Dados; 15.Especificação e Documentação; 16.Instalação e Apoio ao Utilizador e 17.Desenvolvimento de uma Aplicação de Gestão.

### Disciplina: Sistemas de Informação

Para responder a esta questão, digite o nº do módulo, seguido da sugestão de software livre. 1.Análise de Sistemas; 2.Tecnologias de Bases de Dados; 3.Programação SQL; 4.Servidor de Dados; 5.Gestão de conteúdos partilhados; 6.Aplicações baseadas em browsers; 7.Acesso remoto a bases de dados e 8.Projecto.



**Se pretende acrescentar mais algum elemento que considere relevante, pode fazê-lo neste espaço.**



Submit

*Never submit passwords through Google Forms.*

Powered by

This form was created inside of ANPRI.  
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)