



**Firmino André      Sistema de Recomendações no SAPO Campus:**  
**dos Santos        Desenvolvimento e Avaliação**  
**Alves**





**Firmino André dos Santos Alves**      **Sistema de Recomendações no SAPO Campus:  
Desenvolvimento e Avaliação**

**Alves**

Estudo de caso do mecanismo implementado no SAPO Campus

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e com a coorientação do Mestre Carlos Manuel das Neves Santos, Assistente do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Trabalho realizado em parceria com o projeto PTDC/CPE-CED/  
114130/2009, financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia



Aos meus pais, por todos os ensinamentos, apoio e compreensão.



## **o júri**

presidente

**Professor Doutor Ana Carla Miguéis Amaro**  
(professora auxiliar da Universidade de Aveiro)

**Professor Doutor Ademar Manuel Teixeira de Aguiar**  
(professor auxiliar da Universidade do Porto)

**Professor Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro**  
(professor auxiliar da Universidade de Aveiro)





**agradecimentos**

Agradeço aos meus orientadores científicos, Prof. Luís Pedro e Prof. Carlos Santos e a toda a equipa de trabalho do SAPO Campus.

Um especial agradecimento à Sara Almeida, investigadora no SAPO Campus por todo o trabalho e apoio, e aos meus verdadeiros amigos.

Gostaria de agradecer à FCT pelo financiamento da bolsa de investigação no qual se enquadra este estudo.



**palavras-chave**

Web 2.0; sistemas de recomendação; SAPO Campus; *personal learning environment*

**resumo**

Com o lançamento e utilização de novas ferramentas para contextos educativos que pretendem realçar a importância da comunicação e colaboração em ambientes de aprendizagem, surgem novos desafios que é necessário investigar para encontrar soluções adequadas. No caso deste estudo, procura-se compreender e encontrar soluções adequadas para a problemática da sobrecarga de informação que pode ocorrer num espaço em que todos os elementos de uma comunidade têm a possibilidade de partilhar conteúdo e comunicar entre si. Nestes contextos, é possível que a informação disponível possa atingir uma quantidade que o utilizador não tem a capacidade de assimilar na sua totalidade e, muitas vezes, originando que perca informação relevante para si. Uma possível solução para este desafio passa pela integração de sistemas de recomendação transversais a essas novas ferramentas, potenciando o seu desenvolvimento baseado no próprio utilizador e também na sua interação com a comunidade, promovendo o desenvolvimento de novas formas de partilha e de interação entre os utilizadores.

Neste trabalho apresentam-se as principais etapas da conceção, desenvolvimento e avaliação da integração de um sistema de recomendações numa plataforma social para contexto educativo, o SAPO Campus.



**keywords**

Web 2.0; recommendation systems; SAPO Campus; *personal learning environment*

**abstract**

With the advent of new educational tools for learning contexts with the purpose of highlighting the importance of communication and collaboration in learning environments, new challenges should be taken into account in order to discover proper solutions. With this investigation, we seek to understand and find a suitable approach to the information overload problem that can occur in places where all community members have the ability to communicate and share content. It is possible, in these contexts, for the available information to reach such an amount that the user will not have the ability to fully assimilate it, which often causes the loss of the track of data, which is important to the user. A possible solution for this challenge implies the integration of transverse recommendation systems in these tools, enhancing their growth based on the user and his interaction with the community and promoting the emergence of new methods for him to share and interact with others. This study presents the main steps of the design, development and assessment of the process for integrating a recommendation system in SAPO Campus, a social platform for the educational context.



## ÍNDICE

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introdução e caracterização do problema de investigação .....	3
1.2. Questão de investigação .....	5
1.3. Objetivos e finalidades .....	6
1.4. Organização do documento .....	6
<b>2. Enquadramento teórico .....</b>	<b>7</b>
2.1. Web 2.0.....	9
2.2. <i>User-Generated Content</i> .....	10
2.3. Web 2.0 e a educação .....	10
2.4. <i>Personal Learning Environments</i> - PLEs .....	12
2.5. SAPO Campus.....	13
2.5.1. Apresentação.....	13
2.5.2. Objetivos do projeto SAPO Campus.....	15
2.6. Sistemas de recomendação .....	16
2.6.1. O que é um sistema de recomendação? .....	16
2.6.2. O problema do excesso de informação .....	18
2.6.3. Técnicas de filtragem dos sistemas de recomendação .....	19
2.6.4. Aplicação de sistemas de recomendações.....	21
2.7. Sistemas de recomendações em contextos educativos .....	22
2.7.1. Comunicação e partilha .....	22
2.7.2. Aplicação de SR em comunidades de aprendizagem .....	22
2.7.3. Problemas e desafios dos sistemas de recomendação.....	23
<b>3. Metodologia .....</b>	<b>25</b>
3.1. Investigação de desenvolvimento.....	27
3.1.1. Abordagens de investigação utilizadas.....	27
3.1.2. Público-alvo e amostra .....	29
3.2. Faseamento .....	31
3.2.1. Conceção.....	31
3.2.2. Desenvolvimento .....	34
3.2.2.1. Tecnologias utilizadas.....	38
3.2.2.1.1. CakePHP .....	38
3.2.2.1.2. SAPO Broker .....	39

3.2.2.1.3. <i>Mercury Middleware</i> .....	39
3.2.2.1.4. <i>Solr</i> .....	39
3.2.2.1.5. <i>Easyrec</i> .....	40
3.2.2.2. Integração da <i>framework Easyrec</i> no SAPO Campus.....	45
3.2.3. Avaliação.....	48
<b>4. Análise de resultados .....</b>	<b>49</b>
4.1. Instrumentos de recolha de dados.....	51
4.1.1. <i>Easyrec</i> .....	51
4.1.1.1. Média de ações por utilizador.....	51
4.1.1.2. Total de itens por tipo de conteúdo.....	52
4.1.2. SAPO Campus.....	53
4.1.2.1. Utilizadores por instituição.....	53
4.1.2.2. <i>Follows</i> de utilizadores por instituição.....	54
4.1.2.3. Média de <i>follows</i> por utilizador.....	54
4.1.3. <i>Google Analytics</i> .....	55
4.1.3.1. <i>Follows</i> através da <i>WIDGET</i> e <i>TOPBAR</i> .....	55
4.1.3.2. <i>Follows</i> com ponderação do mural.....	56
4.1.3.3. <i>Follows</i> na comunidade de cada instituição.....	57
4.1.3.4. Dados gerais de <i>follows</i> nas instituições.....	58
4.1.4. Questionário.....	59
4.1.4.1. Participantes.....	59
4.1.4.2. Níveis de ensino.....	60
4.1.4.3. Opinião sobre as recomendações.....	60
4.1.4.4. Seguir pessoas através das recomendações do SAPO Campus.....	62
4.2. Análise de resultados.....	63
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>65</b>
5.1. Resultados alcançados.....	68
5.2. Limitações do estudo.....	68
5.3. Sugestões de desenvolvimento futuro.....	69



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Homepage</i> do SAPO Campus.....	13
Figura 2. Página de uma instituição no SC (DeCA) .....	14
Figura 3. Interface de recomendações de pessoas através da <i>widget</i> lateral.....	33
Figura 4. Interface de recomendações de conteúdos na <i>widget</i> lateral .....	33
Figura 5. Interface de recomendação de conteúdos no mural .....	35
Figura 6. Classificação das ações sobre os vários tipos de conteúdos no SC .....	36
Figura 7. Interface gráfica da <i>framework Easyrec</i> .....	41
Figura 8. Diagrama da arquitetura da <i>framework Easyrec</i> .....	41
Figura 9. Representação da interação entre o SB e a <i>framework Easyrec</i> .....	45
Figura 10. Representação do <i>payload</i> de um evento de <i>follow</i> .....	46



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.	Resumo dos objetivos e variáveis dos instrumentos de recolha de dados .....	28
Tabela 2.	Descrição do tipo de conteúdos do SAPO Campus .....	34
Tabela 3.	<i>ActionTypes</i> existentes na <i>framework Easyrec</i> .....	36
Tabela 4.	Lista de ações monitorizadas no SC para indexação de informação no SR .....	38
Tabela 5.	Testes iniciais efetuados à <i>framework Easyrec</i> .....	43
Tabela 6.	Lista de <i>frameworks</i> de sistemas de recomendações analisadas .....	44
Tabela 7.	Quantidade de ações dos utilizadores registadas no <i>Easyrec</i> .....	51
Tabela 8.	Listagem de conteúdos indexados no motor de recomendações <i>Easyrec</i> .....	52
Tabela 9.	Utilizadores registados no SC por instituição em estudo .....	53
Tabela 10.	Média de <i>follows</i> por escola .....	54
Tabela 11.	Média de <i>follows</i> por utilizador de cada instituição .....	54
Tabela 12.	Total de <i>follows</i> por escola da <i>WIDGET</i> e <i>TOPBAR</i> .....	55
Tabela 13.	Representação de <i>follows</i> das instituições com ponderação do mural .....	56
Tabela 14.	Representação dos <i>follows</i> na página de comunidade das instituições .....	57
Tabela 15.	Valores das ações de <i>follow</i> nas áreas do SC relevantes para o estudo .....	58
Tabela 16.	Dados sobre os participantes envolvidos no questionário .....	59
Tabela 17.	Distribuição dos participantes pelos níveis de ensino presentes no estudo .....	60
Tabela 18.	Percentagem de concordância entre respostas dos participantes .....	60
Tabela 19.	Dados da resposta 4.1 da Tabela 18 distribuídos por níveis de ensino .....	61
Tabela 20.	Dados referentes às respostas dos participantes à questão 6.2 do questionário .....	62



## ABREVIATURAS

---

<b>Sigla</b>	<b>Designação</b>
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
PHP	Hypertext Preprocessor
PLE	Personal Learning Environment
REST	Representational State Transfer
RSS	Really Simple Syndication
SR	Sistema de Recomendações
UGC	User Generated Content
URL	Uniform Resource Locator
WWW	World Wide Web

---



## **1. INTRODUÇÃO**





## 1.1. Introdução e caracterização do problema de investigação

Esta investigação realiza-se no âmbito do mestrado em Comunicação Multimédia, vertente Multimédia Interativo, da Universidade de Aveiro.

A utilização de serviços da Web Social ou Web 2.0 em contexto educativo tem vindo a revelar-se uma prática com um enorme potencial para induzir novos comportamentos e metodologias utilizadas nas instituições de ensino. A aprendizagem em rede encontra-se facilitada com as novas tecnologias, tornando possível qualquer pessoa instruir-se, através de um computador (Hickey, 2009).

Esta nova forma de aprendizagem está diretamente relacionada com as ferramentas sociais emergentes que realçam a importância do aproveitamento da inteligência coletiva dos utilizadores na rede, como é o caso dos *Personal Learning Environments* (PLE) ou os *Massive Open Online Courses* (MOOC). Estas plataformas possibilitam a participação ativa de qualquer utilizador que pretenda reunir e definir objetivos de aprendizagem, partilhando interesses em comum com a comunidade de forma aberta e de acesso gratuito à informação (McAuley, Stewart, Siemens, & Cormier, 2010).

Estando a tecnologia cada vez mais presente no nosso quotidiano, esta diminui o nosso desempenho em tarefas cognitivas que requerem um nível médio a elevado de concentração, pois somos constantemente desconcentrados pelos elementos tecnológicos que nos rodeiam. No entanto, se a tecnologia for usada de forma moderada, pode ser benéfica para a concretização de determinadas tarefas.

No que diz respeito à Web, esta facilita a comunicação entre indivíduos que partilham os mesmos interesses, ainda que dispersos geograficamente. Desta forma, é possível a criação de comunidades que partilhem e reúnam informação de um tema, disponibilizado em diferentes tipos de media, possibilitando debates que recorrem a uma aprendizagem colaborativa, permitindo uma melhor absorção de conhecimento.

Assim, a partilha de conhecimento entre pares (Santos, Pedro, & Almeida, 2012b) é cada vez mais uma realidade. Contudo é necessário existir uma clara definição dos objetivos para que os espaços de partilha sejam constituídos por indivíduos que tenham os mesmos interesses.

Cada indivíduo deve ter liberdade na definição e construção do seu ambiente pessoal de aprendizagem, atendendo às suas necessidades, motivações e interesses em função da aprendizagem e desenvolvimento do conhecimento coletivo. Os PLEs são constituídos por ferramentas que permitem vários níveis de socialização, suportando o desenvolvimento do indivíduo como um ser autónomo, reflexivo e responsável pelo seu processo de aprendizagem (Santos, Pedro, & Almeida, 2011).

Devido à evolução tecnológica dos últimos anos e ao surgimento da Web 2.0, a disponibilização de informação na Web cresceu de forma exponencial. Este forte crescimento de informação originou um problema ao nível da gestão do conhecimento, refletindo-se em dois aspetos principais: a filtragem de informação por parte dos utilizadores e o equilíbrio entre qualidade e quantidade da mesma.

Surge desta forma, o conceito de sistemas de recomendações (SR), como um sistema que observa a atividade de determinado utilizador e tenta recomendar ações ou informações que lhe sejam relevantes (Romero, Ventura, Zafra, & Bra, 2009). O mecanismo é composto por uma infraestrutura tecnológica com a capacidade de detetar e analisar ações e relações de cada utilizador, sendo o principal objetivo a produção de um mecanismo de comunicação que consiga prever e fornecer recomendações adequadas a cada perfil.

De acordo com o estudo da Obercom, no sentido do excesso de informação e baseado nos dados em que a internet é utilizada para procura ou verificação de factos de 74,4% dos utilizadores Web: dois terços (66,3%) utilizam-na para pesquisar definições de palavras. Dos inquiridos, 58,7% nunca utilizaram este meio de comunicação para procurar informação para a universidade e 80,5% para um programa de educação a distância, opção muito rara no plano educativo português (Obercom, 2012). Esta problemática, juntamente com a forma dinâmica e heterogénea da Web, torna difícil a tarefa de encontrar conteúdos relevantes (Gemmis et al., 2009).

Os sistemas de recomendação têm tido sucesso no domínio do comércio eletrónico, nomeadamente em plataformas como a Amazon<sup>1</sup>. Ao contrário do que acontece com a compra de produtos online, o processo de aprendizagem em contexto educativo exige mais tempo e esforço por parte dos utilizadores, uma vez que estes adquirem ao longo da sua vida, diferentes domínios e em ritmos diferenciados.

Existem poucos estudos que demonstrem e analisem de que forma estes sistemas influenciam e ajudam os utilizadores em contextos educativos. No entanto, a sua aplicação e utilização nestes ambientes, pode assumir um papel importante, tendo em conta uma perspetiva centrada no aluno. Este pode obter conteúdos recomendados provenientes da interação da comunidade em função dos seus interesses (Mödrischer et al., 2011).

Relativamente aos PLEs, estes permitem relacionar conteúdos, aplicações e pessoas em diversos contextos. Surge o principal ponto de partida nesta dissertação, compreender se a integração do sistema de recomendações (SR) no SAPO Campus (SC) ajuda o utilizador na descoberta de conteúdos relevantes e na partilha e aprofundamento de tópicos específicos, onde os SR aplicados em plataformas de PLE aparentam ser ferramentas muito poderosas (Mödrischer et al., 2011).

---

<sup>1</sup> <http://amazon.com>

Nesta investigação serão abordados aspetos relativos à concetualização e desenvolvimento do SR do SC, bem como serão analisadas as ações de utilizadores com este sistema.

Este tipo de análise irá possibilitar a compreensão do funcionamento do objeto de estudo em questão, permitindo criar uma base de orientação acerca de como estes conseguem lidar com o sistema, identificando vantagens e desvantagens da sua aplicação.

## **1.2. Questão de investigação**

Segundo o “Manual de Investigação em Ciências Sociais” de Quivy e Campenhoudt, qualquer investigação tem na primeira etapa do estudo, e como ponto inicial, a definição da questão de investigação, que origina o desenvolvimento do estudo (Quivy & Campenhoudt, 2005).

Nesta investigação, a questão base do estudo foi a seguinte:

### **Como poderá um sistema de recomendações potenciar a comunicação e partilha na plataforma SAPO Campus?**

Para a realização deste trabalho foi necessário lançar hipóteses teóricas confrontadas com dados de observação ou de experimentação.

Desta forma, pretende-se avaliar e compreender de que forma a inclusão de um sistema de recomendação na plataforma SAPO Campus, pode contribuir para um complemento das ferramentas de comunicação e partilha da plataforma e tornar-se relevante para os seus utilizadores, em contextos PLE.

Este estudo foi realizado no âmbito do projeto “*Shared Personal Learning Environments*” (Ambientes Pessoais de Aprendizagem Partilhados) desenvolvido na Universidade de Aveiro com o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT - PTDC/CPE-CED - 114130/2009) e da PT Comunicações/SAPO, através do SAPO Labs na Universidade de Aveiro.

### **1.3. Objetivos e finalidades**

A presente investigação insere-se no projeto SAPO Campus, e tem como objetivos as seguintes alíneas:

- Compreender de que forma os sistemas de recomendações podem ajudar os utilizadores a filtrar informação e a melhorar os mecanismos de comunicação e partilha em ambientes de aprendizagem;
- Identificar vantagens e desvantagens do uso dos sistemas de recomendação em contextos PLE;
- Compreender qual o impacto que esta ferramenta pode ter no projeto SAPO Campus.

### **1.4. Organização do documento**

A presente dissertação encontra-se organizada em 5 capítulos, procurando responder à questão de investigação lançada e exposta anteriormente, refletindo sobre o contributo que os mecanismos como os sistemas de recomendação podem contribuir para potenciar a comunicação e partilha no SAPO Campus e, de um modo mais geral, em contextos de aprendizagem.

No primeiro capítulo pretende-se introduzir a temática, o problema de investigação e os objetivos a atingir com o desenvolvimento do trabalho, contextualizando o leitor para o tema em estudo.

No segundo são apresentados os principais conceitos e temáticas que orientam o estudo, nomeadamente: Web 2.0, PLEs, contextualização do SAPO Campus e sistemas de recomendação.

O terceiro e quarto capítulos apresentam a metodologia aplicada no estudo, os instrumentos de observação e recolha de dados, e as circunstâncias de análise desta investigação.

No quinto capítulo procura-se apresentar uma reflexão sobre o contributo que este estudo pode trazer a esta área de conhecimento.

## **2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO**



## 2.1. Web 2.0

Um dos princípios fundamentais da Web 2.0 pode ser designado por Web como plataforma (Anderson, 2007). Esta permite a aplicação de uma base tecnológica com acesso a serviços *online* através de um *browser*, deixando de ser uma aplicação que corre apenas nas máquinas dos utilizadores. Esta tecnologia permite aceder à informação quando necessária (Benyon, 2010).

Durante um longo período de tempo, para a maioria dos seus utilizadores, a Web foi apenas um local para consulta de informação. A sua função como meio de partilha de conhecimento, para uma percentagem significativa de utilizadores apenas começou a tornar-se uma realidade com o surgimento dos serviços que atualmente são identificados como parte da Web Social ou, como Tim O'Reilly definiu, da Web 2.0 (O'Reilly, 2005).

A abertura e a presença em comunidades permitiram o acompanhamento e a descoberta de conteúdos que se relacionam com o interesse dos utilizadores, onde a evolução tecnológica veio possibilitar a mudança de comportamento do tradicional utilizador da Web tendo uma atitude mais ativa com um papel de *prosumer*<sup>2</sup> (Toffler, 1980), deixando de ser apenas o consumidor, obtendo uma posição principal no conceito de Web 2.0. Este progresso define os conceitos chave da Web 2.0: comunidade, colaboração e contribuição.

Na realidade, esse conceito de Web como um espaço de partilha de conhecimento entre todos os utilizadores, tinha já sido preconizado por Tim Berners-Lee desde os primórdios da Web:

*“The basic [idea] of the Web is that [of] an information space through which people can communicate, but communicate in a special way: communicate by sharing their knowledge in a pool. The idea was not just that it should be a big browsing medium. The idea was that everybody would be putting their ideas in, as well as taking them out.”*  
(Berners-Lee, 1999)

A Web 2.0 torna-se um meio de comunicação fortemente enriquecido de inteligência e conhecimento, com abertura a novas formas de comunicação, definindo-se como um núcleo gravitacional representado através de um conjunto de princípios e práticas que ligam um número de páginas Web entre si (O'Reilly, 2005).

---

<sup>2</sup> Termo *prosumer*, introduzido pelo autor Alvin Toffler - o utilizador passa a ser um produtor e consumidor de informação

## **2.2. User-Generated Content**

O conceito *User-Generated Content* (UGC) tem gerado muita atenção quando se fala da consequência direta da massificação dos conceitos da Web 2.0.

Embora não exista uma definição direta de UGC, com base na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), pode ser descrita como o conteúdo público acessível aos utilizadores e disponível na Web. A OCDE propõe três tópicos a ter em consideração na definição do conceito de UGC: necessidade de publicação, esforço criativo e a criação fora das rotinas e práticas profissionais (OECD/OCDE, 2007). A referência ao termo UGC realça ainda as vantagens do aparecimento da Web 2.0, nomeadamente no desenvolvimento e publicação de diferentes tipos de conteúdos por parte do utilizador.

Desta forma, a possibilidade de publicação dos conteúdos na Web e a partilha com a comunidade, permitiu um avanço enorme na troca de conhecimento presente nas comunidades. Os conteúdos devem ser publicados em algum contexto, sempre de forma original, acrescentando valor à publicação e a sua produção deve ser realizada como forma de expressão sem esperar uma remuneração (McNally, Trosow, Burkell, & McKenzie, 2012).

Com o surgimento desta cultura, é possível aos utilizadores efetuar *upload* de vídeos, fotografias, publicar *posts* em blogs e partilhar os conteúdos com as suas comunidades, como é o caso da plataforma SAPO Campus<sup>3</sup>, que será abordada neste capítulo.

## **2.3. Web 2.0 e a educação**

Relativamente à Web 2.0 e à educação, a aprendizagem em ambientes na Web Social está caracterizada em quatro dimensões: criação, conteúdo, colaboração e conexão.

A utilização deste meio em contexto de aprendizagem cria a possibilidade de consumir grandes quantidades de informação, permitindo a criação e publicação de conteúdos que podem ser partilhados em comunidade num ambiente colaborativo (Santos, Pedro, & Almeida, 2012a). Com o seu rápido crescimento, a utilização de serviços da Web Social ou Web 2.0 em contextos educativos transforma-se e revela-se uma prática corrente com um enorme potencial para incentivar novos comportamentos e metodologias no processo de aprendizagem.

---

<sup>3</sup> <http://campus.sapo.pt>



Devido a esta mudança e tentando contribuir para a mudança de práticas em contextos educativos, surgiram novas ferramentas sociais que pretendem realçar a importância da comunicação de inteligência coletiva das e nas comunidades, como é o caso do SAPO Campus (SC). Esta e várias outras plataformas contribuem para o desenvolvimento e afirmação de novos conceitos aplicados em contextos educativos como, por exemplo, os PLEs e MOOCs<sup>4</sup>. Nesse sentido, Frances Bell refere que qualquer pessoa que disponha de capacidades e de um espaço poderá partilhar as suas ideias e o resultado do seu trabalho com uma audiência, através da Web (Bell, 2011).

Esta possibilidade de utilização de ferramentas que, pela construção de comunidades de aprendizagem possibilitam aos utilizadores agir de uma forma colaborativa na produção de conhecimento, avança com um novo paradigma, dando força à opinião defendida por George Siemens de que as teorias dominantes de aprendizagem estão ultrapassadas sendo todas pré-tecnológicas (Siemens, 2008).

Neste contexto as ferramentas da Web 2.0 permitem que os utilizadores, mais do que consumidores de informação, possam produzir e publicar, atingindo mais facilmente e com maior rapidez um número maior de pessoas. Os conteúdos podem ser partilhados com os membros da comunidade num ambiente de interação, colaboração e com a possibilidade de disponibilizar as suas publicações com toda a comunidade.

---

<sup>4</sup> MOOCS - <http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/>

## **2.4. Personal Learning Environments - PLEs**

De acordo com o referido anteriormente, surgem desta forma os PLEs como meios que suportam vários níveis de socialização, permitindo o desenvolvimento da pessoa como um ser autónomo, reflexivo e responsável pelo seu processo de aprendizagem. De acordo com George Siemens, os PLEs devem a sua existência ao desenvolvimento das tecnologias Web 2.0 (Siemens, 2008).

Sabendo-se que este tipo de ambiente é baseado na possibilidade de que, cada utilizador, agrega de forma livre, diferentes serviços, representando uma nova abordagem sobre a utilização de tecnologias em contextos de aprendizagem, a necessidade de adoção de uma presença ativa na procura de conhecimento por parte dos utilizadores é cada vez mais relevante na sociedade que está em constante mudança. A forma de funcionamento de um PLE, é sempre em função da colaboração das pessoas em rede. As ferramentas que podem constituir um ambiente de aprendizagem baseiam-se em ferramentas de Web Social, onde a vantagem da sua utilização é a adaptação fácil e rápida ao seu ambiente (Attwell, 2007).

De acordo com Santos, os indivíduos desenvolvem-se socialmente quando trabalham colaborativamente (Santos, 2009), mas a participação por si só não deverá ser o único fator a ter em conta, sendo importante compreender a qualidade da sua participação.

O aparecimento de comunidades de aprendizagem caracterizadas por grupos com objetivos e interesses comuns, partilhando o mesmo contexto em que agem de maneira colaborativa, são uma excelente forma de promover o conhecimento e a aprendizagem entre pares (Santos et al., 2012a). Estas comunidades permitem a partilha, comunicação e aprendizagem entre todos os intervenientes do contexto, através da comunicação mediada por computador, o que facilita o trabalho em equipa e a interação coletiva (Mota, 2009).

## 2.5. SAPO Campus

### 2.5.1. Apresentação

“O SAPO Campus é uma plataforma integrada de serviços da Web 2.0 suportada institucionalmente que permite aos seus utilizadores a publicação e partilha de diversos tipos de conteúdos e fontes de informação.” (Santos et al., 2012a)

O SAPO Campus<sup>5</sup> (SC) é uma plataforma integrada de serviços e ferramentas Web 2.0 pensada para atuar em contextos educativos. A sua origem tem como base um projeto de investigação e desenvolvimento, financiado através da parceria estabelecida entre o SAPO<sup>6</sup> e a UA, o SAPO Labs na UA<sup>7</sup>.



Figura 1. Homepage do SAPO Campus

O seu desenvolvimento ocorre numa lógica de plataforma de serviços integrados, que visa a construção e o desenvolvimento da cultura dos PLEs. A aplicação desta estratégia tecnológica permite reunir princípios de abertura, partilha e individualização do espaço de aprendizagem, nomeadamente através da possibilidade de criação e modificação de conteúdos por parte dos membros da comunidade (Santos, 2009).

<sup>5</sup> <http://campus.sapo.pt>

<sup>6</sup> <http://www.sapo.pt>, Maior empresa Web no território português, pertencente à PT Comunicações

<sup>7</sup> <http://www.labs.sapo.pt/ua>

A plataforma SC é constituída por diversos serviços Web 2.0, tais como fotos, vídeos e blogs que funcionam independentemente, totalmente integrados na plataforma. Estes serviços, encontram-se atualmente implementados e são disponibilizados livremente pelo SAPO (Neves, 2011).

Em relação à sua interoperabilidade, o SC baseia-se em *standards*, oferecendo ferramentas de comunicação para utilizadores familiarizados com os paradigmas da Web 2.0.

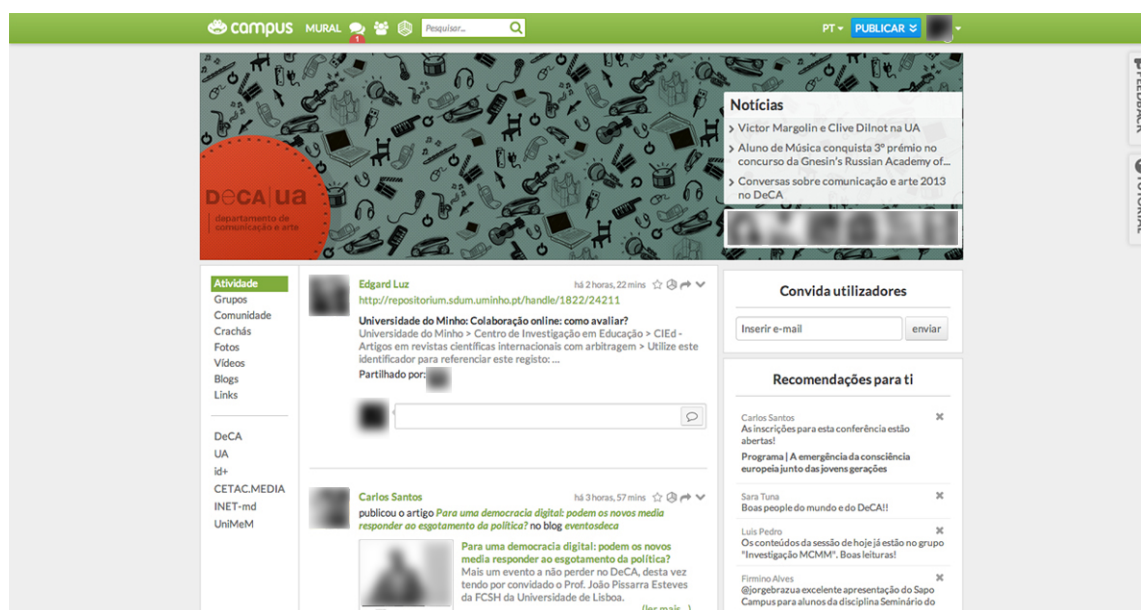


Figura 2. Página de uma instituição no SC (DeCA<sup>8</sup>)

<sup>8</sup> Departamento de Comunicação e Arte – UA, <http://deca.campus.sapo.pt>

### **2.5.2. Objetivos do projeto SAPO Campus**

Os desafios do projeto SC passam essencialmente por fornecer serviços de partilha de conteúdos respeitando os princípios de privacidade definidos pelas instituições, implementar uma solução que otimize o processo de organização e consumo de grandes quantidades de informação e potenciar a plataforma com mecanismos de gestão institucional que não colidam com os princípios fundamentais intrínsecos ao conceito de PLE (Santos et al., 2012a).

Mais do que um espaço social de publicação de conteúdos, o SC permite aos seus utilizadores, desenvolver o seu próprio espaço pessoal de aprendizagem, construído com os conteúdos publicados e partilhados pela comunidade com mais relevância para si (Santos et al., 2012a).

Nos objetivos do projeto estão incluídos vários desafios ao nível do desenvolvimento de um PLE, através do fornecimento de serviços de partilha de conteúdos respeitando os princípios de privacidade definidos por cada instituição. Neste sentido, surge o conceito ShaPLE (Shared Personal Learning Environment, ou em português – Ambiente Pessoal de Aprendizagem Partilhado), que enquanto projeto de I&D, pretende promover a componente social e comunicativa do SC, potenciando os mecanismos de partilha e colaboração existentes na plataforma (Santos et al., 2012a).

O SC conta com diversos projetos de I&D que, embora relacionados, são utilizados na realização de investigações por parte de alunos no âmbito do SAPO Labs, sendo neste contexto que se insere esta investigação.

## 2.6. Sistemas de recomendação

Com o crescimento do problema do excesso de informação têm surgido vários estudos e soluções de forma a tentar colmatar a dificuldade que os utilizadores de plataformas com bastante informação sentem na procura de conteúdos úteis. O aparecimento de sistemas de recomendações (SR) que na prática são mecanismos que tentam prever qual a informação que um utilizador necessita, filtrando a de maior relevância para si, com base nas suas ações e interesses, parecem ser uma forma de resposta, pelo menos parcialmente, ao problema identificado.

Estes sistemas aprendem por si, mas necessitam de ser alimentados pelos utilizadores, implicando a análise das ações efetuadas para futuramente fornecerem recomendações ideais para determinado perfil de utilizador, baseando-se no seu padrão de utilização de determinado serviço (Crespo et al., 2011).

A análise dos perfis de utilizadores permite traçar o padrão de comportamento de cada utilizador, através da monitorização das ações que este tem com determinada plataforma. Como tal, quanto mais relevante for a participação dos utilizadores, potencialmente melhores resultados serão gerados pelo SR.

O funcionamento destes sistemas baseia-se nas ações que o utilizador executa (Burke, 2002), onde o sistema processa essa informação para que no final gere uma lista de recomendações (Swearingen & Sinha, 2002).

### 2.6.1. O que é um sistema de recomendação?

Os SR foram desenvolvidos em resposta a uma necessidade: auxiliar os utilizadores a lidar com a abundância de informação existente na World Wide Web (WWW). Robin Burke considera que os sistemas de recomendação são:

*“Systems that produce individualized recommendations as output or have the effect of guiding the user in a personalized way to interesting or useful objects in a large space of possible options”* (Burke, 2002)

A primeira ferramenta considerada como um SR designava-se *Tapestry* e foi desenvolvida por investigadores no Xerox Palo Alto Research Center. *Tapestry* era um sistema de mensagens eletrónicas que permitia a classificação como “bom” ou “fraco” ou associar anotações às mensagens. Estas eram guardadas e poderiam ser consultadas com base no seu conteúdo ou através das anotações que continham (Terveen & Hill, 2001).

Os SR têm como objetivo primordial, reduzir a sobrecarga de informação que existe numa determinada plataforma/sistema, com base nos interesses do utilizador e nas escolhas que este tenha feito no passado (Filho, Geus, & Albuquerque, 2008). Este sistema assiste e aumenta na seleção de informação de forma natural, onde o processamento das ações de um utilizador com um serviço permitem fornecer recomendações aos seus utilizadores de itens considerados relevantes e que apresentem uma boa relação entre a recomendação e quem procura essa recomendação (Resnick & Varian, 1997). Para os utilizadores, as recomendações que recebem devem ser pertinentes e interessantes (Terveen & Hill, 2001).

Para compreender o funcionamento de um sistema de recomendações é necessário estudar como é recolhida a informação que irá alimentar o sistema, qual o papel dos utilizadores, o tratamento de informação e os tipos de comunicação que estes envolvem, quais os algoritmos utilizados para prever informação e computação dos itens recomendados e como são apresentados os resultados finais ao utilizador (Terveen & Hill, 2001).

Os SR servem para minimizar as possíveis dúvidas ou necessidades que um consumidor de informação possa ter perante um número extenso de alternativas, por exemplo, numa plataforma de compras online, como é o caso da Amazon<sup>9</sup>.

Liu, Lai, and Chiu (2011) referem que os sistemas de recomendação dependem das técnicas de filtragem que utilizam para fornecer recomendações, podendo ser com base no conteúdo e/ou por filtragem colaborativa. Os sistemas baseados no conteúdo analisam a descrição do utilizador e efetuam recomendações com base nos seus interesses. Já os de filtragem colaborativa analisam as ações de utilizadores com características similares e através das suas escolhas, relacionam os itens a recomendar.

A análise dos perfis de utilizadores, permite a construção de padrões de ações de cada utilizador, através da monitorização do comportamento e interação que este tem com a plataforma, sendo estes sistemas centralizados na forma e na função que os utilizadores têm com o serviço. Quanto mais relevante for a participação dos utilizadores, melhores resultados serão gerados.

A sua aplicação pode estar presente em diversas áreas, tais como lojas online ou plataformas que contenham grandes quantidades de informação, de modo a solucionar a grande questão do excesso de informação (Crespo et al., 2011).

---

<sup>9</sup> <http://www.amazon.com>

Os sistemas de recomendações permitem ainda aumentar o número de itens vendidos, vender mais itens diversos, melhorar a satisfação do utilizador, aumentar a sua fidelidade e compreender o que o utilizador realmente precisa (Ricci, Rokach, Shapira, & Kantor, 2011).

### **2.6.2. O problema do excesso de informação**

O conceito de excesso de informação traduz a realidade de possuir uma quantidade de informação relevante maior do que aquela que o indivíduo consegue assimilar, bem como este ser sobrecarregado por uma quantidade de informação não solicitada da qual alguma pode ser relevante (Edmunds & Morris, 2000). As soluções apresentadas para o tratamento do problema do excesso de informação tentam colmatar a dificuldade que os utilizadores de plataformas com muita informação sentem em encontrar conteúdos úteis.

Com o crescimento da informação disponibilizada na rede, tornou-se cada vez mais difícil encontrar conteúdos de acordo com a pesquisa efetuada pelo utilizador (Victor, Cornelis, & Cock, 2011). Na sua maioria, os utilizadores não sabem utilizar ferramentas de pesquisa de forma a limitar a informação que é retornada em seu benefício. Isto deve-se principalmente ao comodismo que a Web gera, o que torna os utilizadores menos exigentes, contentando-se com a primeira informação útil que encontram, sem se preocuparem com a credibilidade da fonte.

Considerando que o problema não é o de excesso de informação, mas sim de dados, é um problema com resolução através da definição e categorização da importância de cada conteúdo, recorrendo a meios tecnológicos ou profissionais para a gestão de informação (Edmunds & Morris, 2000).



### **2.6.3. Técnicas de filtragem dos sistemas de recomendação**

A aplicação de um SR em plataformas digitais, pretende ajudar os utilizadores a tomarem decisões em sistemas de informação complexos (Göksedef & Gündüz-Öğüdücü, 2010). Para melhorar a interação do utilizador, com o grande volume de informação desses sistemas, os SR utilizam técnicas de filtragem que prevêem relações entre conteúdos, recorrendo à análise das ações e interesses dos utilizadores.

Existem dois grandes tipos de técnicas de filtragem: filtragem baseada no conteúdo e filtragem de filtro colaborativo (Gemmis et al., 2009). Estas técnicas fundamentam o funcionamento dos sistemas de recomendação e são apresentadas a seguir.

#### **Filtragem baseada no conteúdo**

Este tipo de filtragem designa-se por filtragem baseada no conteúdo por recomendar itens com base na análise dos conteúdos e no perfil do utilizador. O interesse do utilizador é obtido através de informações fornecidas pelo próprio ou através das ações que ele realiza, como visualização e interação com itens (Lichtnow et al., 2006).

Uma das formas de recolher ações baseadas nesta técnica é com base numa avaliação de alguns itens, indicando se estes são relevantes. Essa ação permite filtrar itens semelhantes com o conteúdo que foi avaliado, colocando de parte os itens de menor relevância.

A filtragem baseada no conteúdo sugere itens com base nas preferências de um único utilizador, partindo do princípio que os utilizadores tendem a interessar-se por itens semelhantes àqueles pelos quais demonstraram interesse no passado. Contudo, estabelecer esta similaridade não é linear, porque não é realizada uma avaliação qualitativa dos itens recomendados (Lichtnow et al., 2006).

A relação que é construída entre o utilizador e os conteúdos, pode constituir-se como uma limitação deste sistema, uma vez que o utilizador apenas recebe recomendações de conteúdos relacionados com aqueles que contactou anteriormente (Gemmis et al., 2009).

Ainda de referir, que uma das vantagens desta técnica é a sua fácil implementação, através das interações dos utilizadores sobre os itens que se pretende analisar (Göksedef & Gündüz-Öğüdücü, 2010).

## Filtragem colaborativa

Os sistemas de recomendações de filtro colaborativo procuram identificar os utilizadores que têm gostos idênticos. Nos últimos anos, os métodos de filtragem colaborativa de informação na Web têm sido amplificados a grande escala.

A ideia base deste tipo de filtragem assenta no facto de que um grupo de utilizadores que partilhou os mesmos interesses no passado, provavelmente terá as mesmas preferências no futuro (Liu et al., 2011). Se por um lado este método potencia a recomendação de itens de qualquer tipo (filmes, imagens, textos, entre outros), por outro, pode apresentar algumas limitações.

A presença de um novo utilizador ou de um novo item representa um problema: “*cold-start problem*” (Mödritscher et al., 2011). Ou seja, o caso do novo utilizador, o sistema necessita de, numa fase inicial, aprender as suas preferências e, no caso do novo item, este necessita de ser avaliado por um número significativo de utilizadores para poder ser recomendado (Gemmis et al., 2009).

Para colmatar esta limitação, existem vários sistemas de recomendações que recorrem aos dois tipos de filtragem anteriormente referidos, baseada no conteúdo e na filtragem colaborativa (Lichtnow et al., 2006).

## 2.6.4. Aplicação de sistemas de recomendações

Muitos psicólogos têm vindo a estudar de que forma a opinião das outras pessoas influencia determinadas decisões e compreender como essas opiniões as podem afetar. Um SR que identifique bons itens recomendados para o utilizador inspira confiança e ajuda outros utilizadores na procura de conteúdos/itens que realmente queiram (Cosley, Lam, Albert, Konstan, & Riedl, 2003).

Assim sendo, as opiniões dos utilizadores proporcionam influências fortes quando recorrem a ações para indicar se apreciam ou não um determinado item. Quando os comentários sobre um item são positivos, os potenciais consumidores tendem a pensar que o item é desejável em conformidade com a opinião de cada utilizador, por outro lado, quando lêem críticas negativas de um item, os consumidores rejeitam-no (Park & Lee, 2008).

O sistema de recomendações implementado pela *Amazon* é um ótimo exemplo de sucesso. Outro exemplo é o caso do *MovieLens* (projeto do *GroupLens Research*<sup>10</sup>), que relaciona as preferências do utilizador com outros utilizadores semelhantes. O *Last.fm*<sup>11</sup> é um serviço gratuito de música que utiliza a recomendação de música e concertos, baseada nos gostos musicais e nas músicas que os utilizadores ouvem para gerar sugestões. O *StumbleUpon*<sup>12</sup> é um serviço que possibilita a recomendação de páginas Web com base na filtragem colaborativa de *rating*, relacionando os gostos do utilizador com websites interessantes para ele.

Existem inúmeros serviços Web que recorrem a estes sistemas, de destacar ainda, pela sua popularidade o *Netflix*<sup>13</sup> e *YouTube*<sup>14</sup>.

---

<sup>10</sup> <http://www.grouplens.org>

<sup>11</sup> <http://www.last.fm>

<sup>12</sup> <http://www.stumbleupon.com>

<sup>13</sup> <http://www.netflix.com>

<sup>14</sup> <http://www.youtube.com>

## **2.7. Sistemas de recomendações em contextos educativos**

### **2.7.1. Comunicação e partilha**

A sociedade em rede é então uma consequência da evolução das tecnologias de informação e comunicação que, como já referido, Tim Berners-Lee caracteriza como um espaço em que diversos utilizadores agem de forma colaborativa (Berners-Lee, 1999).

O recurso a ferramentas da Web 2.0 no contexto educativo acrescenta maior relevância à aprendizagem em rede, tornando o conceito de construtivismo obsoleto, em que Siemens defende que o conhecimento não pode ser só transmitido, tem de ser construído por cada um de nós. No entanto, a aprendizagem em rede acentua que a participação é o fator mais relevante segundo os conceitos do conetivismo defendido por George Siemens, através da partilha e comunicação (Siemens, 2008).

Num ambiente de aprendizagem em contexto educativo, o processo de comunicação é essencial para que a aprendizagem seja efetiva, sendo que os SR assumem o papel de mediadores entre o sujeito e o conteúdo/informação.

### **2.7.2. Aplicação de SR em comunidades de aprendizagem**

Numa comunidade de aprendizagem, a aplicação de sistemas de recomendação favorece a comunicação, partilha e interação entre os seus utilizadores. Essa informação pode ser itens tais como livros, filmes, páginas Web, blogs, utilizadores, entre outros (Mödritscher et al., 2011).

Atualmente, é cada vez mais importante estar presente numa comunidade de aprendizagem, em comunicação com indivíduos que possuam conhecimentos amplos, devendo evitar-se a concentração de todo o conhecimento em si próprio. O conhecimento está a evoluir muito rapidamente, e o conhecimento produzido pelas comunidades é infinitamente superior ao que apenas o utilizador consegue alcançar de forma isolada.

A possibilidade de utilização de ferramentas que pela construção de comunidades de aprendizagem, permitem discutir, interagir, envolver os utilizadores na produção de conhecimento, avança com um novo paradigma defendido por George Siemens, que as teorias dominantes de aprendizagem estão ultrapassadas, sendo todas pré-tecnológicas (Siemens, 2008).

Neste contexto as ferramentas da Web 2.0 permitem aos utilizadores, além do consumo de informação, produzir e publicar, atingindo mais facilmente e com maior rapidez as pessoas que procuram esses conteúdos relacionados, em que podem ser partilhados com os membros da comunidade num ambiente de interação e colaboração.

### **2.7.3. Problemas e desafios dos sistemas de recomendação**

A insatisfação dos utilizadores é um problema na utilização de sistemas de recomendação. A sua ineficácia no fornecimento de informação pode criar expectativas que não coincidem com a realidade (Filho et al., 2008).

Um dos grandes desafios dos sistemas de recomendações é conseguir antecipar o interesse de determinado utilizador num determinado item. A análise de cada perfil, permite a construção dos seus padrões de atividade, a compreensão do grau de interesse que ele tem sobre determinado item ou assunto, sugerindo um conjunto de informação/itens independentemente do tipo de serviço em que o mesmo é aplicado.

Para fortalecer a camada social e potenciar o desenvolvimento de ambientes pessoais de aprendizagem baseados não apenas no utilizador mas também na sua interação com a comunidade, foi pensada a implementação de um sistema de recomendações na plataforma SAPO Campus, para potenciar o desenvolvimento de novas formas de partilha e de interação entre os utilizadores.

Segundo Mödritscher, as técnicas de recomendação colaborativas são altamente adaptáveis a contextos específicos, podendo adquirir um certo grau de precisão sem comprometer a privacidade dos utilizadores (Mödritscher et al., 2011).

Como já referido anteriormente, a aplicação destas técnicas podem apresentar algumas limitações, como por exemplo o “*cold-start problem*”. Como forma de solucionar este problema no SC, cada utilizador é colocado num contexto que lhe é à partida significativo (instituição), onde receberá um conjunto de recomendações iniciais de pessoas e conteúdos considerados relevantes para o contexto da instituição.

Estabelecer uma interação de sucesso entre o utilizador e o sistema de recomendações é sempre um desafio, uma vez que o sistema necessita de se adaptar ao perfil do utilizador de modo a devolver-lhe itens com algum relevo sem, no entanto, ser demasiado intrusivo (Santos, Pedro, & Almeida, 2013a).

A constante previsão de conteúdos/itens feita por estes sistemas pode colocar em causa a noção de controlo do próprio processo de pesquisa e do subsequente processo de aprendizagem do utilizador, caindo tendencialmente na generalização, o que contraria os

princípios essenciais deste tipo de sistemas aplicados ao contexto educativo: personalização, heterogeneidade e a aprendizagem centrada no sujeito.

Nas próximas secções, far-se-á uma descrição e caracterização do sistema de recomendações desenvolvido para a plataforma SAPO Campus e a análise da recolha de dados que permite fundamentar esta investigação.

### **3. METODOLOGIA**





Este objeto de estudo insere-se no projeto SAPO Campus referido anteriormente. Com o estudo pretende-se avaliar e compreender de que forma a inclusão de um sistema de recomendação na plataforma SC, pode ser um instrumento que permita prever e fornecer recomendações aos seus utilizadores.

A metodologia aplicada neste projeto é designada por investigação de desenvolvimento ou investigação tecnológica, que visa essencialmente a ação, sendo o seu objetivo prioritário a sua eficácia (Oliveira, 2009).

Segundo Quivy e Campenhoudt, a metodologia refere-se a um conjunto de abordagens que pressupõe um vasto leque de técnicas e procedimentos que são utilizados para formular questões e hipóteses sobre os fenómenos a estudar e, também, para recolher dados de forma sistemática e metódica com o objetivo de aumentar o conhecimento (Quivy & Campenhoudt, 2005).

Assim, a presente investigação pretende utilizar o conhecimento existente necessário na concetualização, no desenvolvimento do sistema de recomendações e na sua avaliação para compreender qual o impacto que poderá ter no contexto aplicado.

A avaliação do sistema de recomendações possibilitará compreender qual a relevância que os utilizadores do SAPO Campus atribuem a esta ferramenta e neste ambiente de aprendizagem. Os resultados da avaliação e o *feedback* dos participantes no estudo permite identificar vantagens e desvantagens da implementação e utilização do mecanismo e aspetos a ter em conta para o desenvolvimento de trabalho futuro.

### **3.1. Investigação de desenvolvimento**

#### **3.1.1. Abordagens de investigação utilizadas**

Como referem Quivy and Campenhoudt (2005), o objetivo da investigação é responder à pergunta de partida. A análise de dados que irá suportar este estudo segue uma abordagem mista, com um estudo qualitativo e quantitativo.

A utilização de uma abordagem qualitativa permite recolher opiniões sobre determinadas características do objeto de estudo. A escolha desta abordagem teve em consideração a ausência de informação acerca da aplicação dos sistemas de recomendação em PLEs.

Relativamente à abordagem quantitativa, pela sua objetividade, visa aprofundar o conhecimento da realidade em que os participantes se inserem, bem como complementar o estudo qualitativo. Esta abordagem permite efetuar uma comparação dos dados reais de utilização da plataforma com a opinião dos participantes no estudo através do questionário realizado (Santos, Pedro, & Almeida, 2013b).

De modo a responder à questão de investigação inicial: “Como poderá um sistema de recomendações potenciar a comunicação e partilha na plataforma SAPO Campus?”, conjugaram-se diferentes dados e informações provenientes dos instrumentos de recolha de dados que serão descritos de seguida, de forma a compreender a familiarização e conhecimento que os utilizadores têm acerca destes mecanismos e para obtenção de *feedback* da sua experiência.

A recolha de dados é referente ao ano letivo de 2012/2013, considerando-se este desde o início de setembro até ao fim de junho. Na tabela seguinte (Tabela 1) estão representados os vários instrumentos de recolha de dados utilizados no estudo:

Instrumentos de recolha de dados	Objetivos	Variáveis
Motor de recomendações <i>Easyrec</i>	Os dados recolhidos através da <i>framework</i> <sup>15</sup> de recomendações, permitem ter algumas noções de funcionamento do mesmo e a quantidade de itens que este tem de processar.	Média de ações efetuadas pelos utilizadores; Totais de entradas de cada tipo de dados em estudo; Totais de conteúdos que o sistema processa.
Plataforma SAPO Campus	Os dados provenientes da plataforma permitem relacionar todos os dados compilados pelos instrumentos de recolha de dados.	Total de utilizadores de cada instituição; Total de ações de <i>follow</i> em toda a plataforma.
<i>Google Analytics</i> <sup>16</sup>	Os dados provenientes deste mecanismo constituem a única fonte de conhecimento das áreas em que foram despoletadas as ações de <i>follow</i> e permitem relacionar com as instituições em estudo.	Total de seguidores das escolas que fizeram pelo menos uma ação; Total de ações de seguir pessoas, com indicação da zona em que foi realizada a ação.
Questionário (Santos et al., 2013b)	Os dados recolhidos neste suporte possibilitam contrapor os dados reais de utilização com as respostas que os utilizadores escolheram no preenchimento. Essa informação irá ser muito relevante para as reflexões do estudo.	Dados acerca da utilização de sistemas de recomendações; Conhecimento e vantagens que estes sistemas têm; Compreender até que ponto estes sistemas são úteis; Recolher <i>feedback</i> acerca da sua utilização.

**Tabela 1. Resumo dos objetivos e variáveis dos instrumentos de recolha de dados**

A recolha de dados através de motor de recomendações *Easyrec*, da plataforma SC e do *Google Analytics*, permitiu obter dados de natureza quantitativa.

<sup>15</sup> É uma estrutura com funcionalidades e recursos específicos para desenvolvimento de *software*

<sup>16</sup> <http://www.google.com/analytics>

O instrumento de recolha de dados questionário foca essencialmente os hábitos dos utilizadores, nomeadamente se costumam ver e/ou seguir as recomendações que lhe são sugeridas e qual a relevância que atribuem a essas funcionalidades. No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, pretendeu-se envolver a comunidade sobre a construção global e compreender quais as ações futuras para o desenvolvimento da plataforma.

O questionário desenvolvido era constituído por perguntas de resposta aberta e fechada, sendo a informação recolhida de cariz qualitativo e quantitativo e a sua implementação foi através de um questionário online. Esta recolha de informação pretende avaliar se a ferramenta cumpre os seus objetivos, quais as vantagens e desvantagens deste serviço e qual a relevância perspectivada pelos participantes acerca do objeto em estudo e identificar possíveis melhorias para implementação em trabalho futuro.

Tendo em consideração as limitações e as potencialidades que este sistema pode representar para os utilizadores da plataforma, foi pensada e adotada uma postura de proximidade com a comunidade na recolha de dados de modo a obter *feedback* da utilização inicial e conseqüentemente procurar identificar soluções adicionais ou alternativas de introduzir as recomendações de forma funcional e adequada para o utilizador.

A escolha do público-alvo pertencente a diferentes níveis de ensino, procura por um lado, compreender as possíveis diferenças relativamente aos hábitos de uso e opiniões acerca da importância e utilidade das recomendações consoante a idade ou ano de escolaridade dos alunos e, por outro lado, permite atingir uma visão ampla e global sobre a relevância das recomendações do SAPO Campus enquanto motor da promoção da partilha e da interação entre os utilizadores da comunidade.

No capítulo 4 (Análise de dados) é realizada uma descrição dos dados recolhidos em cada instrumento de recolha de dados.

### **3.1.2. Público-alvo e amostra**

Toda a investigação empírica necessita de uma recolha de dados e obtenção de informação na forma de observação. A análise da informação recolhida tem como objetivo a obtenção de conclusões. Segundo os autores Hill and Hill (2009), a aplicação de um método de amostragem por conveniência tem vantagem por ser rápido.

Por essa razão e com base na recolha de dados feita no questionário (Anexo 1) (Santos et al., 2013b) foi selecionada uma amostra não aleatória, por conveniência. Devido às

limitações temporais e burocráticas do estudo foi impossível atingir a totalidade dos indivíduos que faziam parte desta plataforma.

Pretendeu-se atingir uma amostra de utilizadores que se relacionassem com o projeto SAPO Campus e que tivessem conhecimento da sua existência e sobre os conceitos de Web 2.0 e sistemas de recomendação. De salientar que todos os participantes do estudo são utilizadores ativos na plataforma SAPO Campus, familiarizados com a ferramenta.

Com base neste tipo de abordagem, o público-alvo do estudo centra-se em utilizadores dos vários níveis de ensino que utilizam o SC, participantes neste estudo, e do qual fazem parte professores e alunos.

As instituições que participaram neste estudo foram, nomeadamente o Agrupamento de Escolas de Arouca, Agrupamento de Escolas Serafim Leite, Agrupamento de Escolas da Murtosa e a Universidade de Aveiro num total de 165 participantes (84 mulheres e 81 homens).

Com as limitações técnicas que se impuseram, do ponto de vista de recolha de dados quantitativos da plataforma, este estudo focou-se essencialmente na análise da *widget*<sup>17</sup> de recomendação de pessoas, dado considerar-se esse conjunto de dados de maior relevância para o estudo.

Pela observação empírica relacionada ao longo do tempo de desenvolvimento e avaliação, ficou evidente que as recomendações de pessoas eram as mais utilizadas pelos utilizadores. Por outro lado, alguns problemas de implementação com as recomendações de conteúdos não permitem ter a certeza que o seu funcionamento foi o mais adequado para a maioria dos utilizadores da plataforma. Os dados escolhidos para análise são essenciais para compreender qual a relevância e influência que o SR desenvolvido e em funcionamento poderá ter para os utilizadores na construção de redes do seu interesse.

Este estudo focou-se em estudar essencialmente utilizadores do Agrupamento de Escolas Serafim Leite (Escola Secundária Serafim Leite), Agrupamento de Escolas de Arouca (Centro Escolar do Burgo, Escola Básica 2, 3 de Arouca, Escola Secundária de Arouca), Agrupamento de Escolas da Murtosa (Escola Básica Integrada com Jardim de Infância da Torreira) Universidade de Aveiro (Departamento de Comunicação e Arte), reunindo todos os níveis de ensino, 1º ciclo, 2º ciclo, 3º ciclo, secundário e superior.

---

<sup>17</sup> Pequena aplicação que incorpora código interno ou externo ao sistema no qual é inserida. No SAPO Campus as *widgets*, fazem parte da barra lateral à direita (i.e. Figura 3)

Este grupo de utilizadores, corresponde à seleção de algumas instituições que participaram no estudo piloto do SAPO Campus, implementado durante o ano letivo de 2012/2013. O principal critério de seleção foi o nível de adesão e utilização da plataforma ao longo do estudo.

Pelas mesmas razões, estas instituições, tinham sido já motivo de análise no estudo qualitativo inicial (Santos et al., 2013b), sendo muito importante manter os mesmo cenários para viabilizar uma tentativa de estabelecer algum tipo de relação entre os dados do questionário desse estudo com os dados dos instrumentos de recolha de dados descritos no capítulo 4.

## **3.2. Faseamento**

### **3.2.1. Conceção**

A informação que alimenta a plataforma SAPO Campus é baseada em UGC e o funcionamento do mecanismo que suporta as recomendações é abstraído de toda a lógica do funcionamento da plataforma, focando-se nas ações efetuadas pelas pessoas que recorrem ao serviço.

O SAPO Campus foi essencialmente pensado para a utilização em contextos educativos, definindo como principal objetivo o suporte e promoção da interação que ocorre nesses contextos, tornando-se assim num espaço participativo, numa ferramenta colaborativa, de partilha e de comunicação.

A integração de um sistema de recomendação permite aceder de uma forma mais inteligente e categorizada à informação. Estes sistemas têm como objetivo destacar conteúdos relevantes para as pessoas em função das ações realizadas na plataforma. O potencial de um SR é o estabelecimento de padrões sobre o interesse demonstrado pelas pessoas em determinados conteúdos, utilizando essa informação para fornecer outros itens que sejam também do interesse do utilizador.

Para o funcionamento de um sistema de recomendações é necessário escutar e modelar o interesse do utilizador de forma efetiva, que permita a sua identificação para os objetivos de personalização. O recurso a sistemas de recomendação apresenta-se como uma forma de melhorar a experiência dos utilizadores com o conteúdo da plataforma.

A plataforma SAPO Campus conta assim com 3 grandes áreas:

**Institucional** – O utilizador está registado e associado à sua instituição, respeitando as questões de privacidade da mesma, podendo esta ser definida como pública ou privada de modo a manter os conteúdos que são gerados no seu espaço restritos ou acessíveis a utilizadores externos à instituição.

**Pessoal** – Cada utilizador do SAPO Campus tem acesso a uma área pessoal (perfil do utilizador), onde o conteúdo que partilhou (i.e. estados, *links*, fotos, vídeos, *posts*) é automaticamente agrupado. Esta área da plataforma permite conhecer toda a atividade e comunidade que o utilizador cria ao longo do tempo, permitindo reunir uma rede de conhecimento e de contactos com base nos seus interesses.

**Social** – Os conteúdos partilhados pela comunidade do utilizador podem ser consultados rapidamente através do mural, podendo visualizar os conteúdos marcados como favoritos, aceder a recomendações, notificações, aos grupos e blogs do qual faz parte.

Através das áreas anteriormente mencionadas o utilizador pode aceder às recomendações que o sistema implementado fornece. O utilizador poderá ser confrontado com um conjunto de recomendações que, à partida, são relevantes para si, podendo receber recomendações (pessoas ou conteúdos), no contexto da instituição/comunidade, e que são considerados pelo SR de interesse para o utilizador em específico.

O funcionamento do serviço de recomendações, permite a partilha e interação entre os utilizadores, um suporte adicional à navegação na plataforma suportando essencialmente duas áreas:

- **Recomendação de utilizadores** (“*Pessoas que talvez conheças*”) – são sugeridas recomendações de utilizadores da mesma instituição ou de outras que tenham atividade pública. Através destes itens recomendados, o utilizador pode construir mais facilmente a sua comunidade com pessoas relevantes para si. As métricas aplicadas para o processamento de recomendações de conteúdos têm em conta as ações da sua comunidade e das relações que estes estabeleceram;

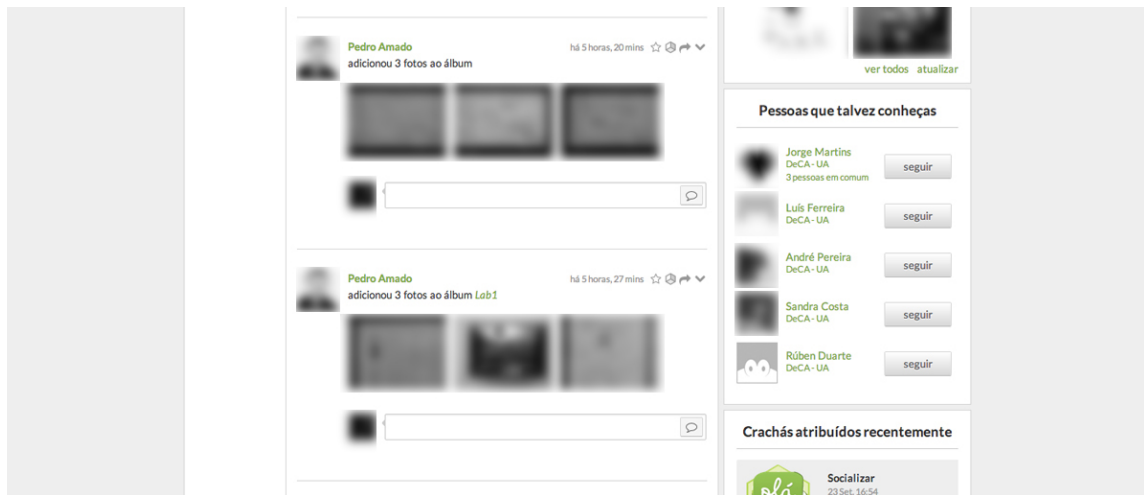


Figura 3. Interface de recomendações de pessoas através da *widget* lateral

- **Recomendações de conteúdos** (“*Recomendações para ti*”) – são sugeridos conteúdos recomendados com base nas ações do utilizador e da sua comunidade. A recomendação de conteúdos está presente no mural ou na *widget* lateral. Existem várias métricas aplicadas na construção e recolha de dados para a criação de um padrão de interesse do utilizador sobre determinado conteúdo, nomeadamente a marcação como favorito, a participação ativa na comunidade através de comentários ou mesmo a visualização de conteúdos através do *permalink*<sup>18</sup>.

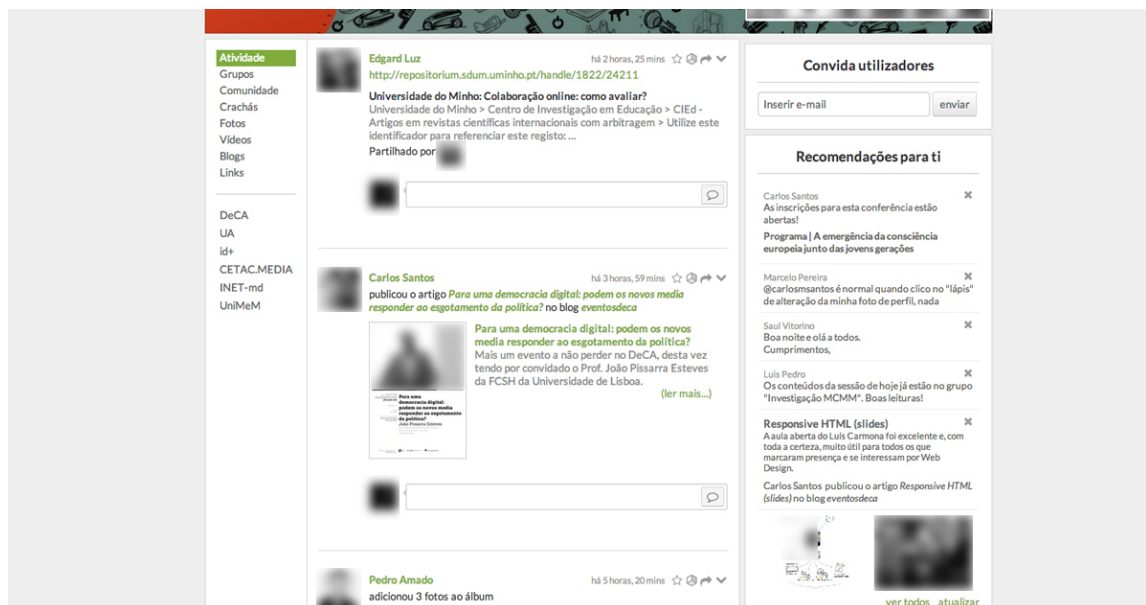


Figura 4. Interface de recomendações de conteúdos na *widget* lateral

<sup>18</sup> Um *permalink* é um endereço URL que permite consulta de forma permanente de determinado conteúdo

### 3.2.2. Desenvolvimento

A escolha do sistema de recomendações aplicável ao SAPO Campus, baseou-se numa *framework* que fosse facilmente adaptável a novos domínios e extensível a diferentes algoritmos de recomendações.

Os SR são mecanismos constituídos por algoritmos de filtragem de informação, onde estas técnicas permitem processar dados de acordo com a informação armazenada para cada perfil de utilizador, que corresponde às suas ações e interesses, recolhendo de forma explícita (ex. marcar como favorito um item no SAPO Campus, os utilizadores expressam a sua opinião sobre determinado conteúdo) ou de forma implícita (analisando o comportamento dos utilizadores). Estes possuem algoritmos que permitem relacionar os conteúdos com os interesses dos utilizadores, de forma individual.

A sua implementação passou por criar um sistema de recomendações devidamente adaptado ao tipo de organização, conteúdos, privacidade e interações que a plataforma SAPO Campus oferece, procedendo-se numa fase posterior à criação de mecanismos de interface que permitem a visualização dessas recomendações por parte do utilizador e, que neste momento, se encontra dividida em 3 áreas: duas *widgets* presentes na barra lateral de *widgets* (“*pessoas que possam ser do teu interesse*” e “*conteúdos relevantes para ti*”) e no mural de cada utilizador, com os diferentes tipos de recomendações de conteúdos que a plataforma está a fornecer, nomeadamente NOTE, PERSON, POST, GROUP, PHOTO, LINK descritos na tabela seguinte:

---

Tipo	Identificador	Descrição
NOTE, LINK	noticeld	O <i>noticeld</i> do tipo NOTE permite identificar um estado na plataforma
PERSON	username	O <i>username</i> do tipo PERSON permite identificar um utilizador de forma única em todo o serviço
POST	collection + Id	A <i>collection</i> e o <i>id</i> permitem identificar um <i>post</i> na plataforma
GROUP	identifier	Este atributo permite identificar um grupo
PHOTO	randname	O atributo <i>randname</i> permite identificar uma imagem no SAPO Campus

---

Tabela 2. Descrição do tipo de conteúdos do SAPO Campus



O SC implementado é totalmente baseado numa solução *open-source*<sup>19</sup>, designa-se por *Easyrec*<sup>20</sup> e trata a informação que alimenta as funcionalidades necessárias das áreas anteriormente descritas. Assim, a apresentação de recomendações ao utilizador está dividida em duas grandes componentes:

**Recomendações de pessoas** – visíveis na barra lateral direita (Figura 3) através de uma *widget* dedicada a esta área das recomendações, apresentam-se ao utilizador pessoas da mesma instituição ou de outras cuja atividade seja pública, que possam ser do seu interesse seguir. Esta ação possibilita de uma forma rápida a construção da comunidade com contactos relevantes para o utilizador. As recomendações sugeridas são essencialmente baseadas nas relações estabelecidas por toda a comunidade do utilizador.

**Recomendações de conteúdos** – disponíveis na barra lateral direita (Figura 4) na estrutura das *widgets* e no mural de cada utilizador (Figura 5). Fornece ao utilizador recomendações de conteúdos de diferentes categorias (estados, imagens, *links* e *posts*), com possibilidade de filtragem por categorias no mural. Os conteúdos recomendados têm como base o interesse demonstrado pela comunidade do utilizador e pela relação que estes têm. Assim o interesse demonstrado pela comunidade do utilizador sobre determinados itens pode ser determinante para o processamento de itens recomendados para o utilizador. A quantidade de visualizações de um conteúdo pela comunidade do utilizador é uma ação importante para aumentar a sua relevância, juntamente com a participação com comentários pela comunidade e marcação de itens como favoritos.

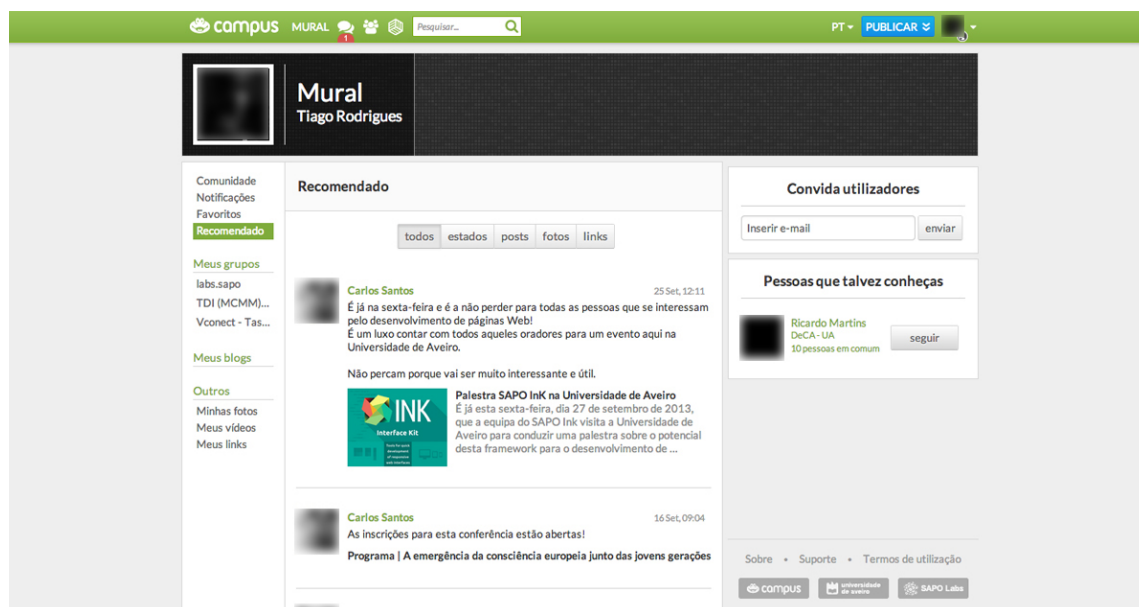


Figura 5. Interface de recomendação de conteúdos no mural

<sup>19</sup> Software de código-fonte aberto, a sua utilização é livre e/ou gratuita, consoante a licença do autor

<sup>20</sup> <http://www.easyrec.org>

Um dos princípios de um sistema de recomendações, é decidir sobre o tipo de elementos que vão ser monitorizados e quais as ações na plataforma que vão contribuir para o parâmetro de relevância de cada utilizador para com o SR.

No funcionamento atual do SR as classificações das ações (*actionTypes*) atribuídas aos conteúdos são as seguintes:

Classificação ( <i>actionTypes</i> )	Descrição
VIEW	Este tipo de ação é referente à visualização de conteúdos.
BUY	Este tipo de ação está apenas a ser utilizada na recomendação de pessoas. Quando alguém segue uma pessoa é criada uma ação de BUY, o utilizador X segue o utilizador Y.  A sua classificação determina a relevância que o item tem para o utilizador, atribuindo a nota máxima. Esta ação tem muito peso do ponto de vista do motor <i>Easyrec</i> , tendo uma grande influência no processamento de relações entre itens.
RATE	Todos os itens que sofram uma ação direta do utilizador têm influência sobre o seu grau de interesse. Ao seguir uma pessoa, ao visitar um grupo, visitar um perfil, visitar uma publicação, marcar como favorito, comentar uma publicação.

Tabela 3. *ActionTypes* existentes na *framework Easyrec*

Na imagem seguinte (Figura 6), está representada a relação dos diferentes conteúdos existentes na plataforma SAPO Campus e como estes são classificados no SR.

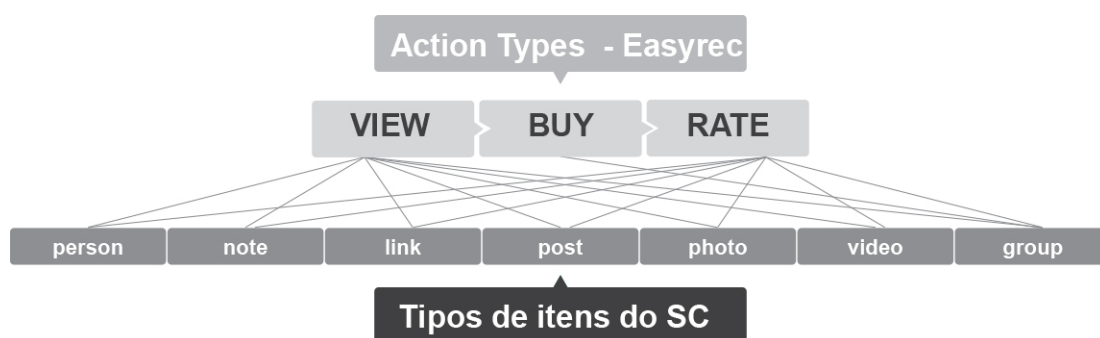


Figura 6. Classificação das ações sobre os vários tipos de conteúdos no SC

A definição destas ações foi um processo amadurecido ao longo da investigação em que várias ações foram sendo adicionadas e removidas neste processo de análise. A tabela abaixo (Tabela 4), apresenta as ações monitorizadas pelo sistema de recomendações implementado, de acordo com as funcionalidades do SC:

<b>Ação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Classificação</b>
Abandonar um grupo	GRUPO	RATE
Aderir a um grupo	GRUPO	BUY
Apagar um grupo	GRUPO	RATE
Comentar um estado	COMENTAR	RATE
Comentar um <i>link</i>	COMENTAR	RATE
Comentar um <i>post</i>	COMENTAR	RATE
Comentar uma foto	COMENTAR	RATE
Criar um grupo	GRUPO	RATE
Eliminar um estado	ELIMINAR	RATE
Eliminar um <i>link</i>	ELIMINAR	RATE
Eliminar um <i>post</i>	ELIMINAR	RATE
Eliminar uma foto	ELIMINAR	RATE
<i>Follow</i> de pessoa	SEGUIR	BUY
Marcar como favorito um estado	FAVORITAR	RATE
Marcar como favorito um <i>link</i>	FAVORITAR	RATE
Marcar como favorito um <i>post</i>	FAVORITAR	RATE
Marcar como favorito uma foto	FAVORITAR	RATE
Publicar um estado	PUBLICAR	RATE
Publicar um <i>link</i>	PUBLICAR	RATE
Publicar um <i>post</i>	PUBLICAR	RATE
Publicar uma foto	PUBLICAR	RATE
<i>Unfollow</i> de uma pessoa	SEGUIR	RATE

---

Ver o perfil de uma pessoa	VER	VIEW
Ver um estado	VER	VIEW
Ver um <i>link</i>	VER	VIEW
Ver um <i>post</i>	VER	VIEW
Ver uma foto	VER	VIEW

---

**Tabela 4.** Lista de ações monitorizadas no SC para indexação de informação no SR

### 3.2.2.1. Tecnologias utilizadas

As tecnologias utilizadas no desenvolvimento deste módulo foram essencialmente as que a plataforma SAPO Campus utiliza, juntamente com a inclusão do motor de recomendações *Easyrec*. As tecnologias aqui apresentadas são ao nível de *server-side*<sup>21</sup>, visto ser um ponto fulcral a analisar e que permite distinguir este trabalho do ponto de vista da sua implementação.

#### 3.2.2.1.1. CakePHP

A *CakePHP*<sup>22</sup> é uma *framework* para desenvolvimento Web, baseada em PHP<sup>23</sup> e de distribuição gratuita. A sua arquitetura é baseada no modelo Model-View-Controller (MVC) que permite ter as camadas de modelo, visualização e controlador completamente isoladas. O SR foi implementado com base nesta *framework*. Esta escolha deve-se ao facto de ser utilizada no SAPO Campus, como estrutura principal do código desenvolvido.

---

<sup>21</sup> *server-side* - é o termo usado para referenciar operações que são executadas por uma linguagem de programação num contexto cliente-servidor, sendo as ações executadas no servidor

<sup>22</sup> <http://cakephp.org>

<sup>23</sup> <http://php.net> - PHP (Hypertext Preprocessor), é uma linguagem de programação *server-side*

### 3.2.2.1.2. SAPO Broker

O SAPO *Broker*<sup>24</sup> (SB) é uma infraestrutura distribuída em que os vários serviços comunicam por eventos através de um canal específico no SAPO *Broker*. Baseado em JAVA esta tecnologia é de distribuição gratuita, *open-source* (Carmo, 2012).

A existência desta tecnologia no SAPO Campus abre muitas possibilidades de monitorização e estudo para aferir todo o serviço público prestado pelo SAPO aos seus utilizadores.

Esta ferramenta é muito importante neste estudo, visto ser a ligação entre as ações dos utilizadores e o SR implementado. O SB escuta os eventos lançados no Campus, o que permite alimentar o SR, filtrando e introduzindo a informação no *Easyrec* com o devido tratamento e coerência de dados.

### 3.2.2.1.3. Mercury Middleware

*Mercury* é uma sistema de *middleware* desenhado exclusivamente para a plataforma SC, que permite a comunicação entre a plataforma SC e os serviços que a suportam: SAPO Blogs, SAPO Fotos, SAPO Vídeos, SAPO *Links*, *Status.NET* e *Solr*.

Este sistema é responsável por uniformizar o modo como os serviços comunicam entre si, sendo uma tecnologia fundamental para a integração do SR no SC.

### 3.2.2.1.4. Solr

O *Solr*<sup>25</sup> é um motor de pesquisas *full-text* com base em *Apache Lucene*, desenvolvido em Java, que permite a consulta de informação através de *Application Programming Interface*<sup>26</sup> (API) *REST*, para fácil integração em qualquer linguagem de programação. Esta tecnologia é uma das mais populares de motores de pesquisa por ser *open-source*, pela sua eficiência e por ser uma ferramenta totalmente escalável com a possibilidade de replicação de pesquisas e indexação (Foundation, 2013).

---

<sup>24</sup> <http://oss.sapo.pt/#!broker>

<sup>25</sup> <http://lucene.apache.org/solr>

<sup>26</sup> É um conjunto de funções que permite generalizar pedidos, processados através de *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP)

Esta tecnologia permite procurar os itens indexados no motor de recomendações de forma rápida e eficaz, para apresentação dos conteúdos ao utilizador.

### 3.2.2.1.5. *Easyrec*

Esta *framework* é um sistema de recomendação desenvolvido na Áustria, pelo Research Studios Austria - Forschungsgesellschaft mbH<sup>27</sup> (RSA FG) e foi vencedor da IT Innovation Award for Best Product at CeBIT<sup>28</sup>.

A *Easyrec*<sup>29</sup> é uma *framework open-source*, baseada em Java *web application*, recorrendo a base de dados *MySQL*. A sua integração é facilmente adaptável para qualquer serviço *web-based*, como o caso do SAPO Campus. Este sistema de recomendações recolhe e monitoriza as ações dos utilizadores através da sua *API REST* (na implementação do SAPO Campus, o *Mercury* é responsável por esta comunicação). A integração desta tecnologia em aplicações Web torna a *framework* muito competitiva, beneficiando os seus utilizadores na análise de dados.

As suas grandes vantagens e aspetos essenciais são a fácil e rápida instalação e integração da *framework*, a sua administração pode ser feita através de um serviço *web-based*, a possibilidade de adaptação a qualquer serviço e o facto de ser uma ferramenta facilmente escalável.

---

<sup>27</sup> <http://www.researchstudio.at>

<sup>28</sup> <http://sat.researchstudio.at/en/easyrecr-voted-best-austrian-product-cebit>

<sup>29</sup> <http://easyrec.org>

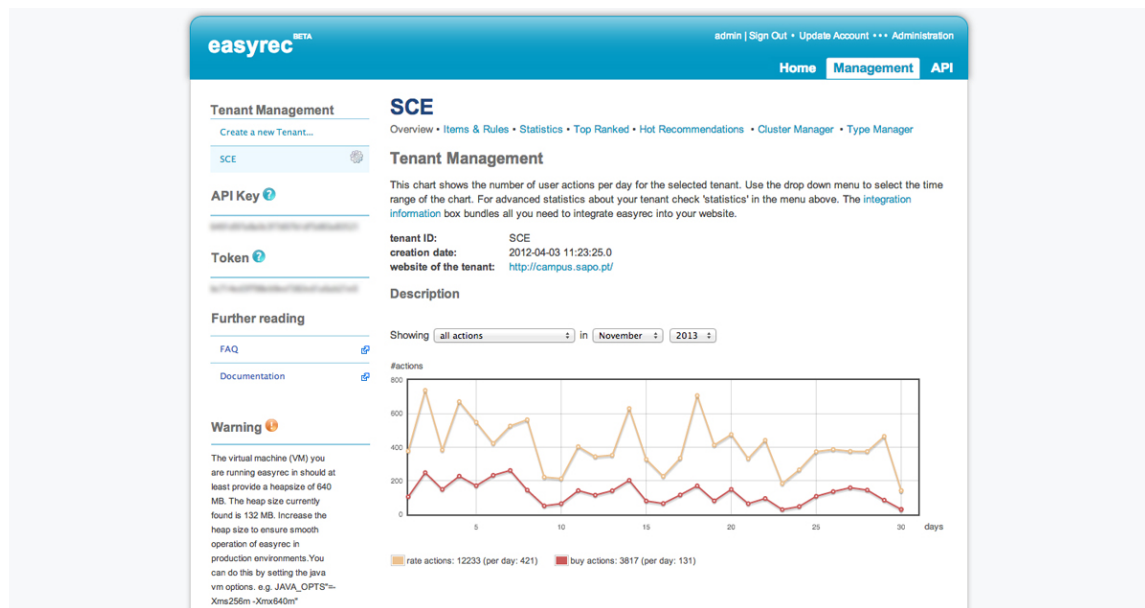


Figura 7. Interface gráfica da *framework Easyrec*

A integração desta *framework* em plataformas complexas e com grandes volumes de informação, permite otimizar a experiência dos seus utilizadores em serviços Web 2.0, através de novas formas de consultar informação.

Com a observação periódica das ações efetuadas pelos utilizadores é possível identificar e traçar interesses similares entre utilizadores e gerar recomendações baseadas nessa análise. A computação das ações dos utilizadores é personalizada e pode ser feita mais do que uma vez por dia, bem como a instalação de novos algoritmos para o processamento das ações realizadas.

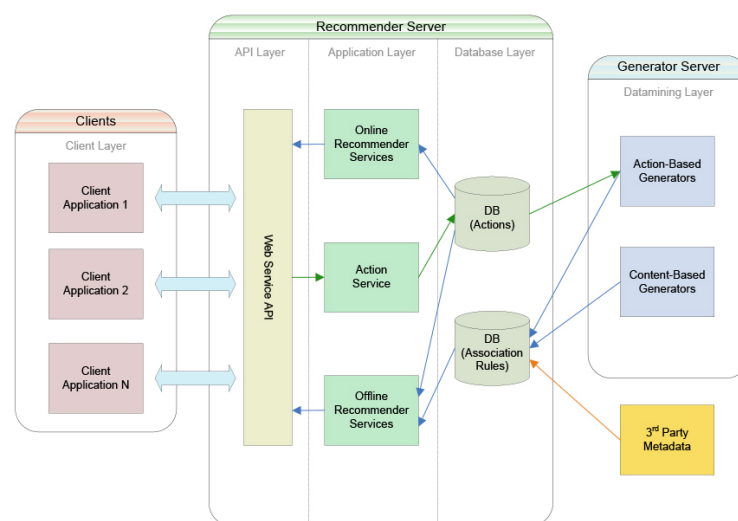


Figura 8. Diagrama da arquitetura da *framework Easyrec* “retirado de Marschik (2010)”

Dada esta ser uma tecnologia nova para a equipa de trabalho, no início da sua integração foram realizados alguns testes bastante simples que permitiram perceber o seu funcionamento e, em contextos muito simplificados, perceber o tipo de recomendações que é possível obter.

Por exemplo, um dos primeiros testes funcionais que foram realizados recorria a um cenário em que era criados novos utilizadores no SAPO Campus (sem qualquer tipo de histórico na plataforma) e, através de um conjunto de ações pré-determinadas (Tabela 5), verifica-se se as recomendações obtidas eram iguais às esperadas pela equipa de desenvolvimento.



Ação	Resultados
Utilizador 1 segue utilizador 2	Apenas com esta ação não é possível atribuir recomendações; É possível aos utilizadores verem no ranking ( <i>bestrateditems</i> ) o utilizador que foi seguido.
Utilizador 1 segue utilizador 2 e utilizador 3	Com esta ação o utilizador 1 não tem itens relacionados; O utilizador 2 tem como <i>relateditems</i> o utilizador 3; O utilizador 3 tem como <i>relateditems</i> o utilizador 2.
Utilizador 3 segue utilizador 1	O utilizador 1 torna-se o mais seguido <i>mostboughtitems</i> ; O utilizador 2 é recomendado ao utilizador 3 ( <i>recommendationsforuser(BUY)</i> ); O utilizador 2 ainda não segue ninguém e é-lhe recomendado o utilizador 1, que é seguido pelo utilizador 3 e o utilizador 3 que é seguido pelo utilizador 1.
Utilizador 3 segue utilizador 1 e utilizador 2	Para os utilizadores 3 e 2 deixa de haver recomendações de pessoas de interesse, porque já seguem todos os utilizadores; Para o utilizador 2 ainda são recomendadas pessoas relacionadas, mas como este ainda não segue nenhum utilizador não lhe são sugeridas pessoas que possam ser do seu interesse. É necessário seguir pelo menos uma pessoa para que comece a existir uma forma de relacionar os utilizadores.
Utilizador 2 segue utilizador 3	É lhe recomendado o utilizador 1 ( <i>recommendationsforuser(BUY)</i> ).
Utilizador 4 segue utilizador 2	É recomendado ao utilizador seguir os utilizadores 1 e 3.

**Tabela 5. Testes iniciais efetuados à *framework Easyrec***

Pretendeu-se com os testes efetuados, determinar se a *framework* atingia os objetivos estipulados. Tendo a avaliação dos testes determinado o motor de recomendações *Easyrec* como uma das ferramentas mais interessantes a utilizar no estudo e na plataforma SAPO Campus.

No início do estudo foram tidas em consideração as outras *frameworks* de sistemas de recomendação, tendo sido efetuado um levantamento de tecnologias e especificações de motores de recomendações com base na Tabela 6.

Framework	Linguagem de Programação	URL
Apache Mahout (HBase)	Java	<a href="http://mahout.apache.org/">http://mahout.apache.org/</a>
Cofi	Java	<a href="http://www.nongnu.org/cofi/">http://www.nongnu.org/cofi/</a>
Crab	Python	<a href="https://github.com/muricoca/crab">https://github.com/muricoca/crab</a>
Easyrec	Java	<a href="http://easyrec.org/">http://easyrec.org/</a>
LensKit	Java	<a href="http://lenskit.grouplens.org">http://lenskit.grouplens.org</a>
MyMediaLite	C#/Mono	<a href="http://mloss.org/software/view/282">http://mloss.org/software/view/282</a>
Vogoo PHP Lib	PHP	<a href="http://sourceforge.net/projects/vogoo">http://sourceforge.net/projects/vogoo</a>
Duine Toolkit	Java	<a href="http://www.duineframework.org">http://www.duineframework.org</a>

**Tabela 6.** Lista de *frameworks* de sistemas de recomendações analisadas

### 3.2.2.2. Integração da *framework Easyrec* no SAPO Campus

Do ponto de vista de arquitetura de sistemas, o motor de recomendações foi desenvolvido como uma caixa negra, funcionalmente independente da plataforma principal. A sua funcionalidade permite indexar o identificador de determinados tipos de conteúdos e processar essa informação de acordo com o contexto em que é enviada para o SR.

Para o seu funcionamento é necessário fornecer informações, alimentá-lo. Para isso são monitorizadas as ações das pessoas sobre os conteúdos da plataforma. Esta informação é lançada no SC, enviada para o SB e processada pelo consumidor *Mercury*.

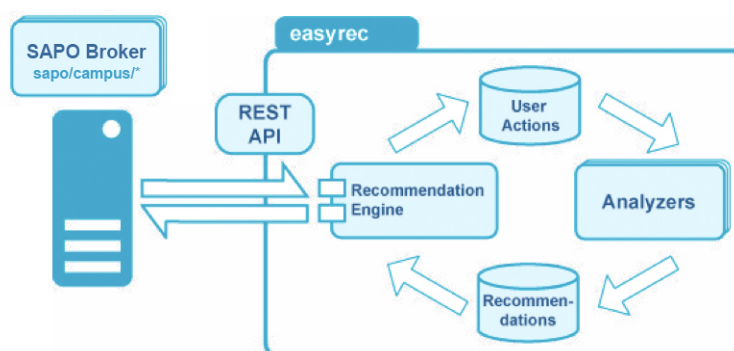


Figura 9. Representação da interação entre o SB e a *framework Easyrec* “adaptada de <http://easyrec.org/recommendation-engine>”

O SR implementado funciona de uma forma distribuída. A recolha de informação, indexação e tratamento dos dados acontece em paralelo com a utilização da plataforma por parte dos utilizadores.

A privacidade de conteúdos é determinada por cada instituição e compete a ela definir as regras de privacidade relativas aos conteúdos publicados no seu espaço. A possibilidade de optar por manter públicos os conteúdos partilhados pela comunidade, permite a interação de utilizadores externos à instituição nas atividades e discussões que ocorrem no SC. Com base nessas regras de privacidade dos conteúdos publicados foi necessário ter em especial atenção a privacidade dos itens recomendados para os utilizadores, em função das regras aplicadas ao espaço que pertence, nomeadamente público ou privado.

Uma parte muito relevante do trabalho desenvolvido teve por objetivo, criar o sistema de recomendações devidamente adaptado ao tipo de instituição, conteúdos e interações existentes no SAPO Campus e, numa fase posterior, a criação de interfaces adequadas à disponibilização dos itens recomendados em diferentes áreas (página da instituição, perfil e mural).

Para além da recomendação de utilizadores, outra fonte de informação desenvolvida é a *widget* de conteúdos recomendados, que permite criar um rápido atalho para o utilizador de itens de conteúdos que sejam relevantes para o utilizador.

A sua integração passa pela recolha do *payload*<sup>30</sup> lançado por cada evento do SAPO Campus, organizados de forma uniforme em coleções de *ActivityStreams*<sup>31</sup>.

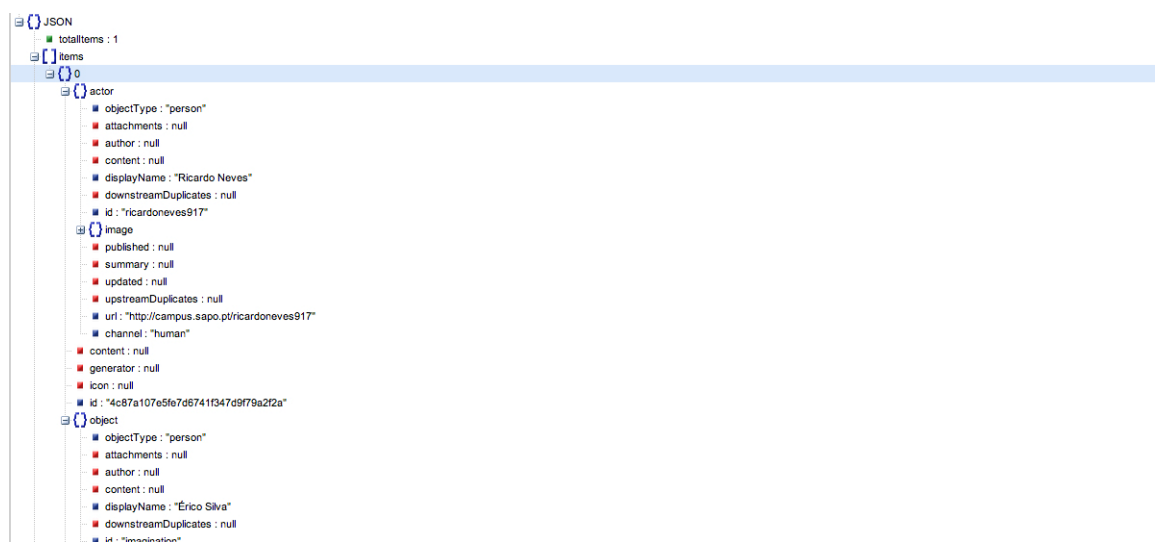


Figura 10. Representação do *payload* de um evento de *follow*

No *Mercury* a instanciação da classe *MPayload* representa os eventos nativos do SC através do Broker. Assim para a sua instanciação é necessário ter um *listener*<sup>32</sup> *MEasyRec* a correr no consumidor *Mercury* que está a escutar todos os tópicos nativos do SC (*/sapo/campus/.\**). O *listener* recolhe a informação dos eventos que sejam relevantes e esta é indexada no motor de recomendações através da classe *MEasyRec* que estabelece a comunicação com a *API REST* do *Easyrec*.

<sup>30</sup> *Payload* – É referido como a estrutura do corpo de dados de um evento lançado para o SB

<sup>31</sup> <http://activitystrea.ms/>

<sup>32</sup> *listener* – é um objeto que é responsável pelo tratamento de um evento. No SC um *listener* do *Mercury* é responsável por tratar os eventos que são processados para o SB

A instanciação da classe *MPublisher* permite publicar novos eventos do *Mercury* para o SB. Do ponto de vista do SAPO Campus, foi necessário criar novos eventos para identificar ações relativas à visualização de um estado, conteúdos, grupos ou perfis.

Resumindo, as ações das pessoas (Tabela 4) lançam eventos para o SB que por sua vez tem um consumidor para filtrar e comunicar com o motor de recomendações *Easyrec*, indexando assim a informação necessária.

Para a visualização de conteúdos recomendados os pedidos são feitos através da *framework CakePHP* que comunica com o motor de recomendações *Easyrec* através da *API REST*, enriquecendo esse pedido com dados vindos dos *Solr* e *StatusNet*<sup>33</sup>, sendo no final enviados para a interface do utilizador.

Para a integração da *framework Easyrec*, no SC foi necessário identificar os tipos de classificação a fazer em cada ação e tipo de conteúdo. Esta classificação determina e é muito importante no processamento de recomendações e na identificação da relação entre conteúdos. Esta classificação irá determinar se determinado conteúdo é relevante ou não, para o utilizador.

## Visualização de recomendações

A visualização dos itens fornecidos pelo sistema de recomendações foi pensada para estar presente em locais de relevância da plataforma SC (página da instituição, perfil de utilizador e mural).

No caso da página da instituição e perfil, as recomendações são apresentadas na barra lateral da direita nas *widgets* “*Recomendações para ti*” (Figura 4) e “*Pessoas que talvez conheças*” (Figura 3). No mural, são apresentadas no separador “*Recomendações*” (Figura 5), onde é possível filtrar as recomendações por todos os conteúdos nomeadamente estados, *links*, fotos e *posts*.

Em relação à *widget* de recomendação de utilizadores, esta permite fazer diretamente *follow* a uma pessoa ou visitar o perfil dela. Após seguir essa pessoa (ação de *follow*) o item recomendado desaparece da lista. Através da *widget* de recomendações de conteúdos é possível visitar diretamente o conteúdo apresentado ou marcar como não relevante, sendo também removido da lista de itens recomendados.

---

<sup>33</sup> <http://status.net>

### 3.2.3. Avaliação

Depois de concluída esta fase e o sistema ter sido disponibilizado a todos os utilizadores registados no SAPO Campus, com funcionalidades que foram crescendo ao longo do tempo, iniciou-se um estudo que pretendia avaliar a pertinência e interesse da introdução deste tipo de sistema no SAPO Campus, enquanto motor de dinamização e personalização da plataforma.

Através dos instrumentos de recolha de dados cria-se uma envolvimento da comunidade na construção do objeto de estudo de modo a identificar aspetos que através da experiência de utilização, pode identificar melhorias para objeto em estudo.

Após a conclusão da primeira versão funcional, atualmente visível na plataforma por todos os utilizadores, iniciou-se o estudo acerca da pertinência do sistema. Com a monitorização das ações efetuadas pela comunidade (i.e. ação de *follow* uma pessoa), foi possível obter dados que levam a uma melhor compreensão sobre a forma como este mecanismo enquanto, motor de dinamização e personalização dos ambientes pessoais de aprendizagem, pode ser pertinente e de interesse para os seus membros.

Após o ano letivo de utilização, de setembro a junho 2012/2013, foi aplicado um questionário (Santos et al., 2013b) para recolha de *feedback* de conhecimento e utilidade das recomendações a nível geral e, principalmente, acerca das recomendações do SAPO Campus. Com todo o *feedback* obtido, de uma forma direta ou por análise das ações efetuadas na plataforma, pretende-se envolver o público da plataforma na construção e identificação do grau de relevância que tem o mecanismo para os seus utilizadores, possibilitando melhorias e desenvolvimentos futuros na plataforma.

A utilização da plataforma SC permite obter resultados, em relação às ações que levam à alimentação do sistema de recomendações, criando assim um nova forma de filtragem e partilha de conhecimento dentro do universo de conteúdos que navegam no sistema.

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS





Para compreender a relação dos utilizadores com o termo “recomendações” e identificar o seu interesse pelas recomendações sugeridas no SC, procedeu-se ao estudo dos dados recolhidos através de diferentes instrumentos de recolha de dados referidos anteriormente. Neste capítulo é feita uma apresentação e caracterização dos dados recolhidos em cada instrumento de recolha de dados referido na Tabela 1.

## 4.1. Instrumentos de recolha de dados

### 4.1.1. *Easyrec*

O motor de recomendações *Easyrec* é *open-source*, e é responsável pelas recomendações sugeridas aos utilizadores através dos algoritmos que permitem saber quais os itens relevantes para o utilizador. A lógica implementada para o funcionamento do sistema de recomendações e a representação analítica varia entre os totais de ações efetuadas como *view actions*, *buy actions* e *rate actions* (consultar Tabela 4).

As recomendações feitas ao utilizador são influenciadas com o interesse em conteúdos e pessoas na plataforma. Nesta secção são analisados alguns dados quantitativos obtidos diretamente a partir da base de dados do *Easyrec*.

#### 4.1.1.1. Média de ações por utilizador

Ações efetuadas por utilizador	Total de utilizadores	%
1	5	1.0%
2	1048	26.0%
3 - 10	742	18.0%
11 - 100	1622	40.0%
> 100	601	15.0%

Tabela 7. Quantidade de ações dos utilizadores registadas no *Easyrec*

Os valores da Tabela 7 indicam a quantidade de ações que o motor de recomendações registou sobre as ações recolhidas para o processamento de dados em função dos interesses dos utilizadores.

Esta quantidade representa os utilizadores registados na plataforma que efetuaram alguma ação, gerando um evento conforme os métodos referidos na Tabela 4. Estes valores não foram segmentados para as instituições em estudo porque não foi tecnicamente viável no tempo disponível para análise de dados.

Os dados contabilizados apenas dizem respeito aos utilizadores que realizaram ações, não sendo contabilizados os utilizadores que não tenham feito qualquer ação.

#### 4.1.1.2. Total de itens por tipo de conteúdo

Tipo de conteúdos	Total
GROUP	331
LINK	878
NOTE	2791
PERSON	2401
PHOTO	12414
POST	3423
<b>Total</b>	<b>22238</b>

Tabela 8. Listagem de conteúdos indexados no motor de recomendações *Easyrec*

As ações recolhidas pelo motor de recomendações são categorizadas pelos diferentes tipos de conteúdos existentes na plataforma, designadamente utilizadores (PERSON), *links* (BOOKMARK), grupos (GROUP), estados (NOTE), *posts* (POST), fotos (PHOTO). Estas entradas dizem respeito a itens que foram recolhidos através dos eventos que o motor de recomendações escutou através do SB.

Com base nos itens e nas ações efetuadas sobre os mesmos, o sistema tenta criar padrões, monitorizando as ações e processando-as para encontrar itens relevantes para os utilizadores.

### 4.1.2. SAPO Campus

Para a contextualização do projeto, e com base nas instituições em análise, extraíram-se alguns dados da plataforma SC que permitem relacionar toda a informação recolhida e sustentar as conclusões deste estudo.

#### 4.1.2.1. Utilizadores por instituição

Instituição	Total
Centro Escolar do Burgo	91
Departamento de Comunicação e Arte	288
Escola Básica 2, 3 de Arouca	73
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	219
Escola Secundária de Arouca	267
Escola Secundária Serafim Leite	575
<b>Total</b>	<b>1513</b>

**Tabela 9. Utilizadores registados no SC por instituição em estudo**

A Tabela 9 indica o número total de utilizadores registados em cada instituição do universo de escolas em estudo.

#### 4.1.2.2. *Follows* de utilizadores por instituição

Instituição	Total
Centro Escolar do Burgo	4807
Departamento de Comunicação e Arte	3301
Escola Básica 2, 3 de Arouca	1830
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	6667
Escola Secundária de Arouca	2445
Escola Secundária Serafim Leite	8900
<b>Total</b>	<b>27950</b>

Tabela 10. Média de *follows* por escola

A representação (Tabela 10) demonstra todos os *follows* que os utilizadores das instituições em estudo fizeram no intervalo de setembro de 2012 a junho de 2013.

#### 4.1.2.3. Média de *follows* por utilizador

Instituição	Média
Centro Escolar do Burgo	52
Departamento de Comunicação e Arte	11
Escola Básica 2, 3 de Arouca	25
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	30
Escola Secundária de Arouca	9
Escola Secundária Serafim Leite	15
<b>Média geral</b>	<b>24</b>

Tabela 11. Média de *follows* por utilizador de cada instituição

Na Tabela 11 está calculada a média de *follows* que cada utilizador realizou durante o intervalo de tempo em estudo. A média de 52 *follows* por utilizador no Centro Escolar do Burgo, num universo de 91 utilizadores registados, pode ter a ver com a idade dos utilizadores, a sua maturidade na definição da sua comunidade de aprendizagem. Sendo aluno do 1º ciclo, é natural que essa ação possa ter sido fortemente incentivada pelos docentes, ou mesmo ter correspondido a uma atividade tutorada em sala de aula.

### 4.1.3. Google Analytics

#### 4.1.3.1. Follows através da WIDGET e TOPBAR

Instituição	Total
Centro Escolar do Burgo	732
Departamento de Comunicação e Arte	622
Escola Básica 2, 3 de Arouca	542
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	1825
Escola Secundária de Arouca	480
Escola Secundária Serafim Leite	1945
<b>Total</b>	<b>6146</b>

Tabela 12. Total de *follows* por escola da WIDGET e TOPBAR

Estes dados (Tabela 12) contabilizam as ações de *follow* que foram efetuadas através da caixa de notificações presente na barra de topo (TOPBAR) e pelos itens que o motor de recomendações identificou como relevantes para o utilizador através da *widget* “pessoas que talvez conheças” presente na barra lateral. É de referir que o total de 6146 *follows* através destes dois mecanismos correspondem a 22% dos *follows* nas instituições em estudo.

#### 4.1.3.2. *Follows* com ponderação do mural

Instituição	Total
Centro Escolar do Burgo	247
Departamento de Comunicação e Arte	210
Escola Básica 2, 3 de Arouca	183
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	616
Escola Secundária de Arouca	162
Escola Secundária Serafim Leite	656
<b>Total</b>	<b>2074</b>

Tabela 13. Representação de *follows* das instituições com ponderação do mural

Este tópico (Tabela 13) apresenta e contabiliza os dados recolhidos sobre as ações que foram efetuadas no mural com base numa estimativa efetuada pela percentagem de utilização e de ações realizadas em função de todas as áreas possíveis de realizar a ação de *follow* (mural, *widjets*, *TOPBAR*, comunidade da instituição, perfil e comunidade de cada utilizador). O seu total representa 7.4% das ações de *follow* das instituições.

Esta estimativa foi necessária porque, na página em questão, não é possível obter de forma inequívoca a instituição de origem do utilizador responsável pela ação.

#### 4.1.3.3. *Follows* na comunidade de cada instituição

Instituição	Total
Centro Escolar do Burgo	893
Departamento de Comunicação e Arte	400
Escola Básica 2, 3 de Arouca	178
Escola Básica Integrada com Jardim de infância da Torreira	1109
Escola Secundária de Arouca	676
Escola Secundária Serafim Leite	357
<b>Total</b>	<b>3613</b>

Tabela 14. Representação dos *follows* na página de comunidade das instituições

Os dados da Tabela 14 centram-se apenas em ações de *follow* realizadas na página da comunidade de cada instituição, a página onde são listados os membros de uma instituição. Estes dados ajudam a compreender e a estabelecer relações sobre quais são os locais de maior ação de *follow* possíveis de realizar na plataforma SAPO Campus. O total representa 12.93% das ações de *follow* neste espaço.

#### 4.1.3.4. Dados gerais de *follows* nas instituições

Descrição	CEB <sup>34</sup> (total / %)		DeCA <sup>35</sup> (total / %)		EBA <sup>36</sup> (total / %)		EBIJIT <sup>37</sup> (total / %)		ESA <sup>38</sup> (total / %)		ESL <sup>39</sup> (total / %)	
Utilizadores registados	91	3.5	288	11.2	73	2.8	219	8.5	267	10.41	575	22.4
<i>Follows</i>	4807	12.3	3301	8.5	1830	4.7	6667	17.1	2445	6.2	8900	22.9
<i>Follows WIDGET e TOPBAR</i>	732	15.2	622	18.8	542	29.6	1825	27.3	480	19.6	1945	21.8
<i>Follows com ponderação de Mural</i>	247	5.14	210	6.36	183	10.0	616	9.2	162	6.6	656	7.3
<i>Follows em relação à escola com ponderação do Mural</i>	979	20.3	832	25.2	725	39.6	2441	36.6	642	26.2	2601	29.2
<i>Follows na comunidade</i>	893	18.5	400	12.1	178	9.73	1109	16.6	676	27.6	357	4.0

Tabela 15. Valores das ações de *follow* nas áreas do SC relevantes para o estudo

Os totais acima representados são obtidos com base nas ações efetuadas pelos utilizadores das instituições. As percentagens são calculadas através dos totais das ações em função dos utilizadores registados nas instituições. Estes dados permitem identificar qual o uso que as diferentes instituições fazem do mecanismo de seguir pessoas no SAPO Campus.

<sup>34</sup> CEB – Centro Escolar do Burgo

<sup>35</sup> DeCA – Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

<sup>36</sup> EBA – Escola Básica 2, 3 de Arouca

<sup>37</sup> EBIJIT - Escola Básica Integrada com Jardim de Infância da Torreira

<sup>38</sup> ESA - Escola Secundária de Arouca

<sup>39</sup> ESL – Escola Secundária Serafim Leite



#### 4.1.4. Questionário

O inquérito por questionário (anexo 1) (Santos et al., 2013b), foi realizado através da internet e tinha uma duração estimada de 10 minutos. Os dados resultantes do questionário foram analisados e contam com 165 participantes, dos quais 84 mulheres e 81 homens. Participaram neste inquérito utilizadores do 1º ciclo, 2º ciclo, 3º ciclo, secundário e superior, incluindo 21 professores do ensino básico e secundário.

A recolha de dados foi realizada após a implementação do sistema de recomendações na plataforma, e após um tempo considerado suficiente para que o SR já tivesse recolhido informação suficiente de modo a garantir o seu adequado funcionamento. Essa estratégia foi essencial para que os dados obtidos fossem baseados numa experiência de utilização real dos mecanismos desenvolvidos.

Para este estudo, os dados mais relevantes obtiveram-se pelas respostas às questões 4 e 6, “Na tua opinião as recomendações...” e “Relativamente às recomendações da plataforma SAPO Campus”, respetivamente (Santos et al., 2013b).

Na análise do questionário verifica-se que a média de idades dos participantes é de 19 anos, variando entre um mínimo de 7 e um máximo de 58 anos. É de salientar que dos 21 professores inquiridos, 3 não responderam qual o nível de ensino em que lecionam.

##### 4.1.4.1. Participantes

	Feminino	Masculino	Total
Professor (n=21)	13	8	21
Aluno (n=144)	71	73	144
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>165</b>

Tabela 16. Dados sobre os participantes envolvidos no questionário

Os participantes do inquérito são professores e alunos das instituições em estudo, resultando num total de 165 participantes. É de salientar que estes participantes são utilizadores registados na plataforma SAPO Campus.

#### 4.1.4.2. Níveis de ensino

	Ensino Básico			Ensino Secundário	Ensino Superior	Sem resposta	total
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo				
Professores	1	1	5	11	0	3	21
Alunos	20	28	38	40	18	0	144
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>165</b>

Tabela 17. Distribuição dos participantes pelos níveis de ensino presentes no estudo

A Tabela 17 representa os níveis de ensino presentes no estudo para compreender a ligação que possa existir com as ações de *follow* em estudo. Mais uma vez é de salientar os 3 professores que não responderam ao nível de ensino que lecionam.

#### 4.1.4.3. Opinião sobre as recomendações

Na questão 4 do questionário (Santos et al., 2013b) “Na tua opinião, as recomendações...”, foi pedido aos participantes para darem a sua opinião acerca da importância e utilidade das recomendações, numa escala de 1 a 4 (Discordo totalmente, Discordo, Concordo, Concordo totalmente) para classificar as seguintes afirmações: “4.1) ajudam-me a encontrar pessoas que são interessantes para mim”, “4.2) ajudam-me a encontrar conteúdos úteis”, “4.3) fazem com que eu vá à procura de pessoas e/ou conteúdos novos” e “4.4) em termos gerais, têm grande utilidade”. Os resultados dos participantes à questão estão representados na Tabela 18.

	Concordo/ Concordo totalmente	Discordo/ Discordo totalmente
4.1) ajudam-me a encontrar pessoas que são interessantes para mim	67.9%	32.1%
4.2) ajudam-me a encontrar conteúdos úteis	81.2%	18.2%
4.3) fazem com que eu vá à procura de pessoas e/ou conteúdos novos	70.9%	29.1%
4.4) em termos gerais, têm grande utilidade	78.2%	21.8%

Tabela 18. Percentagem de concordância entre respostas dos participantes

A tabela seguinte (Tabela 19) estão representados os dados recolhidos detalhadamente acerca da resposta 4.1, “as recomendações ajudam-me a encontrar pessoas que são interessantes para mim”. Esta é a resposta mais relevante para analisar porque representa dados sobre recomendações de pessoas.

	Ensino Básico			Ensino Secundário	Ensino Superior	Professores
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			
Concorda	95%	57.1%	68.4%	62.5%	50%	81.0%
Discorda	5%	42.9%	31.6%	37.5%	50%	19.0%

**Tabela 19. Dados da resposta 4.1 da Tabela 18 distribuídos por níveis de ensino**

Na resposta que questionava quais os casos em que uma recomendação do SAPO Campus tenha sido útil, 67.9% dos participantes concordam que as recomendações ajudam a encontrar pessoas interessantes, sendo os alunos do 1º ciclo de ensino básico quem mais concordam com as afirmações apresentadas, com uma percentagem de 95%. Os alunos do Ensino Superior apresentam-se em contradição, já que apenas 50% dos alunos concordam com a afirmação.

#### 4.1.4.4. Seguir pessoas através das recomendações do SAPO Campus

Este tópico refere-se à questão 6 do questionário (Santos et al., 2013b) “Relativamente às recomendações da plataforma SAPO Campus...” e pedia para os participantes posicionarem-se face às questões: “6.1) costumo estar atento às recomendações presentes na plataforma?”, “6.2) costumo seguir pessoas através das recomendações?”, “6.3) costumo encontrar conteúdo útil através das recomendações?” e “6.4) costumo aceder à área de recomendações no mural?”.

Na tabela seguinte (Tabela 20) apresentam-se os dados relativos às respostas dadas na questão 6.2.

	Ensino Básico			Ensino Secundário	Ensino Superior	Professores
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo			
Algumas vezes / muitas vezes	90.0%	60.7%	63.8%	52.5%	44.5%	52.4%
Nunca / raramente	10.0%	39.3%	36.2%	47.5%	55.5%	47.6%

Tabela 20. Dados referentes às respostas dos participantes à questão 6.2 do questionário

Os alunos do 1º ciclo do ensino básico são os participantes que se apresentam com um maior interesse e atenção nas recomendações de pessoas sugeridas no SAPO Campus, afirmando que seguem mais pessoas e encontram mais conteúdos através do sistema de recomendações.

Evidencia-se uma forte relação entre as ações de seguir pessoas através das sugestões do motor de recomendações com o ciclo de estudo a que estes pertencem. Destes dados é importante realçar que 14% dos participantes refere as recomendações de pessoas como casos em que as recomendações foram úteis.

## 4.2. Análise de resultados

Nesta análise de resultados serão analisadas as possíveis relações existentes entre os resultados obtidos e os diferentes tipos de instrumentos de recolha de dados utilizados no estudo, tentando encontrar respostas, novas sugestões e, principalmente, estabelecer ligação entre os dados reais de utilização e as opiniões geradas pelos participantes do estudo.

Os resultados obtidos com o questionário (Santos et al., 2013b) representam uma opinião relevante a ter em consideração em todas as tomadas de decisão acerca do funcionamento que este mecanismo de recomendações poderá ter no futuro do SAPO Campus. Após análise dos resultados obtidos, um dos pontos a destacar para este estudo, é a existência de alguma confusão e desconhecimento quando se refere o termo “sistema de recomendações”. É relevante considerar que apenas 58 (35,2%) dos participantes no estudo referem lembrar-se ter recebido recomendações e 48,3% afirmam que interpretaram mal ou não compreenderam, de todo, a questão.

Estes números são surpreendentemente elevados quando se constata, que uma grande parte dos participantes são utilizadores de grandes redes sociais, como o *Facebook*<sup>40</sup>, onde são frequentemente expostos a itens recomendados para si. No entanto, importa verificar que os dados de utilização recolhidos através do *Google Analytics* e do SC demonstram que o sistema de recomendações é utilizado com alguma frequência. Algo que merecerá um estudo mais aprofundado, e que aqui é colocado como mera hipótese, é a possibilidade dos utilizadores não estarem suficientemente familiarizados com o termo “recomendações” e, por esse motivo, apesar de o utilizarem, não serem capazes de o reconhecer pelo respetivo termo.

Juntamente com os dados que provam que os utilizadores do SAPO Campus recorrem à *widget* de pessoas recomendadas para seguir utilizadores (ação de *follow*) (Tabela 12), os mesmos referem no questionário que este tipo de itens recomendados são, em geral, úteis e interessantes, pois permitem encontrar conteúdos relevantes na sua instituição e pessoas que se relacionam consigo e do seu interesse (Tabela 18). Neste caso, os dados obtidos através do questionário são devidamente suportados pelos dados de utilização da plataforma.

Este estudo, dentro das limitações que serão apontadas no capítulo 5, parecem confirmar que os utilizadores por um lado não definem nem filtram a sua comunidade pelo que ela produz e o seu grau de importância, mas porque reconhecem os utilizadores pelos dados que lhe são mostrados (Tabela 15 e 19).

---

<sup>40</sup> <http://facebook.com>

A ação de seleção dos seus interesses quer ao nível pessoal, social ou do contexto de aprendizagem, dá a indicação que é refinada à medida que os participantes prosseguem nos estudos, tornando-se mais seletivos quando se trata de definir a sua rede de contactos neste contexto.

## **5. CONCLUSÃO**





No decorrer deste estudo pretendeu-se compreender qual a relação dos utilizadores com a ferramenta introduzida no SAPO Campus, com informação suportada por um sistema de recomendações.

O sucesso de uma plataforma social só poderá ser obtido com o interesse que os utilizadores demonstram pela mesma, motivando-os e atraindo-os para a sua utilização.

Considera-se que este estudo foi muito relevante, pois o contacto direto com os utilizadores do serviço e todo o *feedback* recebido, possibilitaram estabelecer e aprimorar os objetivos para o objeto de estudo em questão.

Os resultados alcançados permitem identificar claramente que a recomendação de pessoas na comunidade é um mecanismo relevante no contexto do projeto SAPO Campus.

Com a fase da recolha de dados foi possível confrontar informação de utilização com o desenvolvimento e avaliar se a ferramenta é necessária e válida neste contexto de aprendizagem, descobrindo-se que os participantes no estudo não estavam familiarizados com o termo "recomendações", mas comprovando a sua utilização define-se como relevante para incentivar os utilizadores a seguirem as atividades da comunidade.

Assim, o objeto de estudo apresentado foi avaliado com a amostra de conveniência selecionada entre a população-alvo do serviço. Os resultados obtidos foram positivos, indicando que a abordagem utilizada pode trazer contributos importantes na adoção e utilização mais frequente da plataforma.

De acordo com alguns autores descritos durante este documento, os sistemas de recomendação aplicados ao contexto educativo desempenham um importante papel na promoção da aprendizagem, exercendo funções de guias, mediando a relação entre o conhecimento real e conhecimento potencial dos indivíduos (Gemmis et al., 2009).

Claramente as recomendações facilitam a personalização, a adaptação e a responsabilidade, e o seu uso torna-as poderosos instrumentos no âmbito dos PLE, uma vez que proporcionam aos indivíduos a oportunidade de descobrirem itens relevantes, encontrarem pares e/ou ferramentas e obterem sugestões para situações específicas provenientes de ações colaborativas (Mödritscher et al., 2011).

Sendo a sua finalidade recomendar novos itens com base na previsão dos interesses dos utilizadores e promover a colaboração e o suporte motivacional nas situações mais críticas, podemos concluir, com o estudo, que a *widget* de recomendações de pessoas teve uma influência significativa no total de *follows* que cada utilizador possui.

## 5.1. Resultados alcançados

Como resultados esperados, foi realizado o desenvolvimento e avaliação do sistema de recomendação aplicado no contexto de ambientes de aprendizagem pessoal, no projeto SAPO Campus.

Os aspetos a ter em conta aquando da produção e integração deste mecanismo foram, com base nos princípios essenciais deste tipo de sistemas, aplicados ao contexto educativo: os princípios da personalização, da heterogeneidade e da aprendizagem centrada no sujeito.

A necessidade de compreender a relação da ferramenta de recomendações e a experiência do utilizador com a plataforma em ambientes de aprendizagem permitiu avaliar o sistema e identificar novas necessidades que podem ser relevantes para o utilizador.

Com este estudo e com os desenvolvimentos alcançados, embora no âmbito de uma investigação, é de realçar o facto dos resultados serem considerados relevantes e suficientemente válidos de modo a fazerem parte da plataforma em produção, prevendo-se a sua manutenção na plataforma e estando já equacionados novos desenvolvimentos, no âmbito de trabalhos futuros, da equipa de desenvolvimento do SAPO Campus.

No âmbito deste projeto, define-se que o sistema de recomendações implementado no SAPO Campus pode ter um papel importante no fortalecimento da camada social da plataforma, potenciando novas formas de interação e partilha entre os membros da comunidade.

## 5.2. Limitações do estudo

No decorrer da investigação foram encontradas várias limitações que restringiram este estudo. Neste sentido, com recurso à tecnologia *Easyrec* foi introduzido um mecanismo de recomendações colaborativo na plataforma SAPO Campus.

Como entrave, existem limitações inerentes aos sistemas de recomendação: só têm bons resultados se tiverem utilizadores que usem a plataforma. Uma das principais limitações é o problema do “*cold-start*”, que surge numa fase inicial e corresponde ao tempo que o sistema necessita para aprender e determinar quais as preferências dos utilizadores e as avaliações que são feitas aos novos itens (Gemmis et al., 2009).

Contudo, convém realçar que os dados recolhidos são apenas uma amostra e representam uma percentagem de utilizadores associados ao SAPO Campus. Partindo

deste ponto de vista, seria interessante efetuar um levantamento ainda mais alargado e recolher mais dados acerca da utilização do serviço.

Os dados recolhidos acerca das recomendações de conteúdos não tiveram grande destaque e influência, devido a falhas na indexação de informação sobre os itens que cada utilizador efetuou. Deste modo, não foi possível desenvolver uma solução suficientemente fiável para que fosse considerado relevante analisar a utilização e relevância desse mecanismo. No entanto, continua a considerar-se que essa é uma evolução natural do SR e que tal deve ser um objetivo de desenvolvimento no âmbito da evolução natural da plataforma.

Relativamente às questões temporais, teria sido relevante ter sido efetuado um pré-inquérito numa fase de desenvolvimento inicial e um pós-inquérito após a conclusão da versão estável do motor de recomendações. O facto dos utilizadores não reconhecerem o termo “recomendações” pode ter influenciado a participação no questionário. Com a realização de um pré-inquérito era possível saber se os participantes estavam familiarizados com o termo. Isso poderia ter dado indicações para como lidar com esta situação e/ou esclarecer os utilizadores, que aquela informação é processada com base nos seus interesses e ações na plataforma SC.

### **5.3. Sugestões de desenvolvimento futuro**

Com este estudo pretendeu-se envolver a comunidade na construção de uma visão global sobre a relevância das recomendações no SAPO Campus de modo a orientar as ações futuras da equipa de desenvolvimento da plataforma.

Em jeito de resumo geral, considera-se positiva a investigação com todo o trabalho que foi realizado, desde a conceção, desenvolvimento da ferramenta e análise de dados, visto ser um serviço que está atualmente ativo e em funcionamento para os utilizadores SAPO Campus.

Contudo existem alterações, mudanças e melhorias que são sempre necessárias efetuar, visto ser um projeto que carece de constante acompanhamento e melhoria.

A uma escala mais abrangente seria de facto muito importante identificar novas funcionalidades, novos conceitos para interfaces de recomendações de conteúdos, um novo estudo sobre como apresentar estes resultados ao utilizador. Sugere-se ainda a possibilidade de criar uma maior personalização por parte do utilizador, que permita optar por receber ou não receber recomendações e relacionar o que ele está a ver com outros itens que possam ser relevantes para si, voltando assim a efetuar a respetiva análise e avaliação do mecanismo.

Segundo os dados obtidos pelo questionário, 70% dos alunos do 1º ciclo de ensino e 61.9% dos professores afirmaram preferir receber recomendações através de *e-mail* devido à frequência de utilização do mesmo. Com base nestes resultados, é importante canalizar a informação para os utilizadores de forma que esta não seja intrusiva, com possibilidade de desligar o envio de recomendações por *e-mail* ou mesmo desligar a participação para a recolha de ações a indexar no motor de recomendações.

Dada a limitação técnica da impossibilidade dos utilizadores estarem presentes em múltiplas instituições nesta versão do SC, o processamento de recomendações baseia-se na privacidade dos utilizadores o que, por questões de segurança, apenas possibilita a interação entre utilizadores da mesma instituição. Como proposta de trabalho futuro, este tornar-se-á mais interessante se podermos recomendar conteúdos de múltiplas instituições ou mesmo conteúdos externos à plataforma.

Uma das propostas de trabalho futuro passa ainda pelo melhoramento da recomendação de conteúdos. É de ter em consideração que o motor pode ter tido alguma falha na recomendação de conteúdos deste tipo, sendo que as respostas do questionário, não abordadas neste estudo poderão ter sido influenciadas por esse motivo.

A possibilidade dos utilizadores não estarem suficientemente familiarizados com o termo “recomendações”, como anteriormente referido, gera também uma discussão sobre como pode ser melhorada esta relação com os itens recomendados, havendo a necessidade de compreender se é necessário informar os utilizadores que os itens que estão a ver são processados por algoritmos e que se baseiam nas ações que fizeram no passado ao navegar na plataforma e com base nos seus interesses pessoais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, P. (2007). What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education.
- Attwell, G. (2007). The Personal Learning Environments - the future of eLearning? *eLearning Papers*, 2(1).
- Bell, F. (2011). Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning Retrieved 20 de janeiro 2013, from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/902/1664>
- Benyon, D. (2010). *Designing Interactive Systems - A comprehensive guide to HCI and Interaction design* (Second Edition ed.).
- Berners-Lee, T. (1999). World Wide Web Consortium – Web Standards Retrieved 28 de dezembro, 2012, from <http://www.w3.org/1999/04/13-tbl.html>
- Burke, R. (2002). Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331-370. doi: 10.1023/a:1021240730564
- Carmo, R. (2012). Open Source at sapo - sapo broker Retrieved 26 de outubro 2013, from <http://oss.sapo.pt/ - !broker>
- Cosley, D., Lam, S. K., Albert, I., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2003). *Is seeing believing?: how recommender system interfaces affect users' opinions*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Ft. Lauderdale, Florida, USA.
- Crespo, R. G., Martínez, O. S., Lovelle, J. M. C., García-Bustelo, B. C. P., Gayo, J. E. L., & Pablos, P. O. d. (2011). Recommendation System based on user interaction data applied to intelligent electronic books. *Computers in Human Behavior*. doi: 10.1016/j.chb.2010.09.012
- Edmunds, A., & Morris, A. (2000). The problem of information overload in business organisations: a review of the literature. *International Journal of Information Management*, 20(1), 17-28. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-4012\(99\)00051-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-4012(99)00051-1)

- Filho, F. M. F., Geus, P. L. d., & Albuquerque, J. P. d. (2008). Sistemas de Recomendação e Interação na Web Social. *I Workshop de Aspectos da Interação Humano-Computador na Web Social*, 24--27.
- Foundation, A. S. (2013). Apache Solr Reference Guide - Apache Software Foundation Retrieved 3 de Setembro, from <https://cwiki.apache.org/confluence/display/solr/Getting+Started>
- Gemmis, M. d., Iaquinta, L., Lops, P., Musto, C., Narducci, F., & Semeraro, G. (2009). Preference Learning in Recommender Systems. *European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases*.
- Göksedef, M., & Gündüz-Öğüdücü, Ş. (2010). Combination of Web page recommender systems. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 2911-2922. doi: 10.1016/j.eswa.2009.09.046
- Hickey, D. (2009). Sociocultural Theories of Motivation Retrieved 20 de outubro de 2013, from <http://www.education.com/reference/article/sociocultural-theories-of-motivation/>
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por Questionário* (2ª ed.): Edições Sílabo.
- Lichtnow, D., Garin, R. S., Palazzo, L. A. M., Loh, S., Kampff, A. J. C., Primo, T., . . . Lima, J. V. d. (2006). O uso de técnicas de recomendação em um sistema para apoio à aprendizagem colaborativa. *Lichtnow, et al., 2006, vol. 14*.
- Liu, D.-R., Lai, C.-H., & Chiu, H. (2011). Sequence-based trust in collaborative filtering for document recommendation. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 69(9), 587-601. doi: 10.1016/j.ijhcs.2011.06.001
- Marschik, P. (2010). *Evaluation of Collaborative Filtering Algorithms*. (Software & Information Engineering Bakkalaureatsarbeit).
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). The MOOC Model for Digital Praticce. Retrieved from [http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC\\_Final.pdf](http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC_Final.pdf)
- McNally, M. B., Trosow, S. E., Burkell, J., & McKenzie, P. J. (2012). User-generated online content 2: Policy implications Retrieved 22 de janeiro, 2013, from <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/viewArticle/3913/3267> - author

- Mödritscher, F., Krumay, B., Helou, S. E., Gillet, D., Nussbaumer, A., Albert, D., . . . Ullrich, C. (2011). May I Suggest? Comparing Three PLE Recommender Strategies. *Digital Education Review*(20).
- Mota, J. (2009). A importância da comunidade de aprendizagem Retrieved 2 de outubro de 2013, from [http://orfeu.org/weblearning20/3\\_2\\_2\\_comunidade\\_aprendizagem](http://orfeu.org/weblearning20/3_2_2_comunidade_aprendizagem)
- Neves, A. (2011). *E-Portefólios para Gestão da Identidade Digital*. (Mestrado em Comunicação Multimédia), Universidade de Aveiro.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software Retrieved 12 de Dezembro, 2012, from <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Obercom. (2012, Maio 2012). A Internet Em Portugal 2012. *A Sociedade em rede Rede*.
- OECD/OCDE. (2007). PARTICIPATIVE WEB: USER-CREATED CONTENT. *Working Party on the Information Economy*.
- Oliveira, D. d. P. R. d. (2009). *Planejamento estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas* (26ª ed.): Atlas.
- Park, D.-H., & Lee, J. (2008). eWOM overload and its effect on consumer behavioral intention depending on consumer involvement. *Electron. Commer. Rec. Appl.*, 7(4), 386-398. doi: 10.1016/j.elerap.2007.11.004
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (4ª ed.): Gradiva.
- Resnick, P., & Varian, H. R. (1997). Recommender systems. *Commun. ACM*, 40(3), 56-58. doi: 10.1145/245108.245121
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., & Kantor, P. B. (2011). *Recommender Systems Handbook*. New York: Springer.
- Romero, C., Ventura, S., Zafra, A., & Bra, P. d. (2009). Applying Web usage mining for personalizing hyperlinks in Web-based adaptive educational systems. *Computers & Education*, 53(3), 828-840. doi: 10.1016/j.compedu.2009.05.003

- Santos, C. (2009). SAPO Campus – Plataforma integrada de serviços Web 2.0 para a educação. *Actas da Conferência Challenges, VI Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga: Universidade do Minho.*
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2011). SAPO Campus: promoção da utilização de serviços da Web social em contexto educativo. *Educação, Formação & Tecnologias, 4.*
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2012a). Promover a comunicação e partilha em ambientes pessoais de aprendizagem: o caso do SAPO Campus. *Indagatio Didactiva - Universidade de Aveiro, vol. 4 (3).*
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2012b). SAPO Campus: uma plataforma da Web social para contextos educativos. *II Congresso Internacional TIC e Educação.*
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2013a). O sistema de recomendações da plataforma SAPO Campus: Definição, características e trabalho futuro. *Challenges 2013: Aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere.*
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2013b). The SAPO Campus recommender system: a study about students and teachers' opinions. (submitted).
- Siemens, G. (2008). *Learning and Knowing in Networks: Changing roles for Educators and Designers.* Paper presented at the ITFORUM for Discussion.
- Swearingen, K., & Sinha, R. (2002). Interaction Design for Recommender Systems. *Designing Interactive Systems.*
- Terveen, L., & Hill, W. (2001). Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other. *HCI in the New Millennium, Addison Wesley.*
- Toffler, A. (1980). *A Terceira Onda (7ª ed.).* Rio de Janeiro: Livros do Brasil.
- Victor, P., Cornelis, C., & Cock, M. D. (2011). *Trust Networks for Recommender Systems:* Atlantis Press.



## **ANEXOS**

Anexo 1. Questionário (Santos et al., 2013b)

## Opinião dos utilizadores acerca do interesse das recomendações presentes na plataforma SAPO Campus

Este estudo insere-se no projeto "Shared Personal Learning Environments" (Ambientes Pessoais de Aprendizagem Partilhados, em Português) desenvolvido na Universidade de Aveiro com o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT - PTDC/CPE-CED-114130/2009) e da PT Comunicações/SAPO. Com este estudo pretendemos perceber o interesse das recomendações para a comunidade de utilizadores da plataforma SAPO Campus.

As tuas respostas serão usadas apenas para fins de investigação e serão garantidos os princípios de anonimato e confidencialidade, pelo que não te será pedido que coloques o teu nome no questionário.

Obrigado pela tua participação!

### Parte I - Dados sociodemográficos

Sexo

- Feminino  
 Masculino

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Ciclo de estudos

- 1º Ciclo do Ensino Básico  
 2º Ciclo do Ensino Básico  
 3º Ciclo do Ensino Básico  
 Ensino Secundário  
 Ensino Superior – Licenciatura  
 Ensino Superior - Mestrado  
 Outro: \_\_\_\_\_

Escola/Instituição: \_\_\_\_\_

### Parte II - Interesse dos sistemas de recomendações

1. Alguns serviços em que te registas online têm mecanismos de recomendações. Recordas-te de algum tipo de recomendações que tenhas recebido?

- Sim. Quais: \_\_\_\_\_  
 Não

2. Dos seguintes tipos de recomendações, costumas ver as que te são disponibilizadas?

*(Posiciona-te face às questões que se seguem tendo em conta a seguinte escala:*

*1. Nunca; 2. Raramente; 3. Algumas vezes; 4. Muitas vezes)*

- |                                        | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 2.1. Dentro do próprio serviço         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2.2. Recomendações recebidas por email | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 3. Costumas seguir as recomendações fornecidas?

(Posiciona-te face às questões que se seguem tendo em conta a seguinte escala:

1. Nunca; 2. Raramente; 3. Algumas vezes; 4. Muitas vezes)

- |                                                    | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 3.1. Quando apresentadas dentro do próprio serviço | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3.2. Quando recebidas por email                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 4. Na tua opinião, as recomendações...

(Posiciona-te face às afirmações que se seguem tendo em conta a seguinte escala:

1. Discordo totalmente; 2. Discordo; 3. Concordo; 4. Concordo totalmente)

- |                                                                    | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4.1. ajudam-me a encontrar pessoas que são interessantes para mim  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4.2. ajudam-me a encontrar conteúdos úteis                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4.3. fazem com que eu vá à procura de pessoas e/ou conteúdos novos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4.4. em termos gerais, têm grande utilidade                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 5. Descreve-nos alguns casos concretos em que uma recomendação foi útil para ti?

## Parte III - Interesse do sistema de recomendações presente no SAPO Campus

### 6. Relativamente às recomendações da plataforma SAPO Campus...

(Posiciona-te face às questões que se seguem tendo em conta a seguinte escala:

1. Nunca; 2. Raramente; 3. Algumas vezes; 4. Muitas vezes)

- |                                                                     | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6.1. costumo estar atento às recomendações presentes na plataforma? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6.2. costumo seguir pessoas através das recomendações?              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6.3. costumo encontrar conteúdo útil através das recomendações?     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6.4. costumo aceder à area de recomendações no mural?               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 7. Gostarias de poder desligar as recomendações do SAPO Campus?

- Sim. Quais: \_\_\_\_\_
- Não

7.1. Porquê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 8. Gostarias de poder receber as tuas recomendações do SAPO Campus por email?

- Sim. Quais: \_\_\_\_\_
- Não

8.1. Porquê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Descreve-nos alguns casos concretos em que uma recomendação do SAPO Campus foi **útil** para ti?

10. Descreve-nos alguns casos concretos em que uma recomendação do SAPO Campus foi **inútil** para ti?