

# Capítulo 11

## Estudo Sobre a Utilização das Ferramentas do Ambiente Sakai numa Instituição de Ensino Superior

Paulo Alves, Luísa Miranda, Carlos Morais, Evandro Alves

**Title—** Study about Sakai tools used in a higher education institution.

**Abstract—** This study had the goal to analyze the value that higher education students and teachers assign to Schedule, Announcements, Resources, Assignments, Tests, Drop Box, Messages, Forums and Search of Sakai collaborative learning environment and to verify if there is any relation between the value assigned to each tool and the experience that the user has with computers. The data set were obtained from responses to a survey by a sample of students and teachers. The most valued tool for students and teachers for course support were Resources and Announcements. Most students and teachers classify their experience with computers as intermediate. In general, the experience with computers has no influence on the valuation of the Sakai collaborative environment tools.

**Index Terms—** E-learning; collaborative learning environments; Sakai

**Resumo—** Este estudo teve como principais objectivos apreciar a valorização que os alunos e os professores do ensino superior atribuem às ferramentas Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Testes, Cacifo, Mensagens, Fóruns e Pesquisa do ambiente colaborativo Sakai e verificar se os conhecimentos informáticos dos utilizadores têm influência na valorização das referidas ferramentas. Os dados foram obtidos a partir das respostas dadas a um inquérito por uma amostra de alunos e uma amostra de professores. As ferramentas mais valorizadas pelos alunos e pelos professores, no apoio às unidades curriculares, foram os Recursos e os Avisos. A maioria dos alunos e dos professores classifica os seus conhecimentos como conhecimentos intermédios. De um modo geral, os conhecimentos informáticos dos utilizadores não

têm influência na valorização das ferramentas do ambiente colaborativo Sakai.

**Palavras-chave —** E-learning; Ambientes Colaborativos de Aprendizagem; Sakai

### I. INTRODUÇÃO

A preocupação em utilizar recursos tecnologicamente avançados para melhorar as condições de trabalho, de investigação, de ensino e de aprendizagem constitui um permanente desafio de grande parte das instituições de ensino superior.

Neste estudo salienta-se a implementação de um ambiente colaborativo de aprendizagem no Instituto Politécnico de Bragança, uma Instituição de Ensino Superior Público, que passará a ser designada, neste artigo, por Instituição.

Na sequência e procura de soluções para responder às necessidades e objetivos da Instituição e aproveitando o projeto e-U Campus Virtual, criaram-se ou adotaram-se na Instituição cinco ambientes de aprendizagem suportados pela Internet, de acordo com as opções de cada escola que integra a Instituição.

Este facto conduziu a grandes dificuldades ao nível do suporte, compatibilidade e integração dos vários serviços da Instituição.

Para ultrapassar os problemas referidos optou-se por um único ambiente virtual para toda a Instituição e respetivas escolas, o qual constitui um meio de suporte ao ensino, à aprendizagem e à investigação quer em contextos presenciais quer a distância.

Assim, a partir de 2007 a Instituição adotou o ambiente colaborativo de aprendizagem Sakai, que passaremos a designar por Sakai. O Sakai é um projeto desenvolvido por um consórcio mundial de instituições do ensino superior que tem como principais objetivos desenvolver e partilhar ferramentas colaborativas para o apoio ao ensino e à investigação.

Considerando a relevância que este ambiente tem na Instituição em estudo, a importância que pode vir a ter para outras instituições e atendendo que é fundamental conhecer a

Este trabalho foi apresentado originalmente na 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 2011.

Os autores podem ser contactados através de: Instituto Politécnico de Bragança, Campus de S. Apolónia, Apartado 1038, 5301-854 Bragança, Portugal (email: palves@ipb.pt, lmiranda@ipb.pt, cmmm@ipb.pt, evandro@ipb.pt)

Universidade do Minho, CIEC- Centro de Investigação em Estudos da Criança, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal (email: cmmm@ipb.pt)

DOI (Digital Object Identifier) Pendente

opinião dos utilizadores acerca das propostas de mudança e de inovação que se pretendem experimentar, os principais objetivos desta reflexão são: apreciar a valorização relativamente ao apoio às unidades curriculares que os alunos e os professores do ensino superior atribuem às ferramentas integrantes do Sakai, bem como verificar se os conhecimentos informáticos dos utilizadores têm influência nessa valorização. A valorização das ferramentas do Sakai resultou da apreciação das respostas dadas a um questionário online por uma amostra de alunos e outra de professores do ensino superior.

## II. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

Vive-se, atualmente, um momento de significativa mudança na estrutura das sociedades. As modificações inerentes à transição para a sociedade do conhecimento criaram, provavelmente, o maior impacto desde a Revolução Industrial, afetando profundamente a organização tanto da economia como da sociedade.

O acesso à informação e ao conhecimento tornou-se um fator fundamental na mudança das estruturas económicas e sociais, sendo a chave para a competitividade e a inovação num mundo cada vez mais globalizado.

Em sociedades baseadas no conhecimento, a qualidade e a inovação do sistema educativo é um dos principais pilares que sustenta todo o desenvolvimento económico e social. Este é o principal desafio que o sistema educativo enfrenta, assumindo-se um paradigma de formação ao longo da vida, com ciclos de formação mais curtos e que fomente o “aprender a aprender”.

Neste sentido, as instituições de ensino superior têm investido de modo a proporcionarem ambientes de aprendizagem, adequados aos interesses dos alunos que possam responder às suas expectativas de formação quer durante o ensino formal quer ao longo da vida no desempenho profissional. Como contributos para a implementação de ambientes de aprendizagem e de gestão da aprendizagem têm existido várias iniciativas governamentais.

Dessas iniciativas salienta-se o projeto e-U Campus Virtual iniciado em 2003 que foi uma iniciativa que visava a criação e desenvolvimento de serviços, conteúdos, aplicações e redes de comunicações móveis (dentro e fora da universidade) para estudantes e professores do ensino superior, incentivando e facilitando a produção, acesso e partilha de conhecimento [1].

Através do projeto e-U Campus Virtual diversas instituições apostaram na adoção de ambientes de gestão da aprendizagem (LMS), que apresentam um conjunto de ferramentas de distribuição de conteúdos, ferramentas de comunicação e colaboração, ferramentas de monitorização e avaliação e ferramentas de administração e de atribuição de permissões [2].

### A. Ambientes Colaborativos de Aprendizagem

Os ambientes colaborativos de aprendizagem surgem como uma forma de dar resposta aos desafios que a educação enfrenta. Esses desafios implicam uma mudança de estratégias,

nomeadamente: aumento de capacidade, eficiência e eficácia, melhoria da acessibilidade e ênfase nos recursos e na personalização [3].

Esses desafios mantêm-se atuais e ainda mais num contexto cada vez mais exigente em que a escassez de recursos adaptados aos estilos e necessidades dos alunos, a necessidade de formação ao longo da vida e o aumento da competitividade à escala mundial do ensino superior implicam que as instituições tenham a capacidade de dar formação a um número cada vez maior de alunos em simultâneo, sem grande aumento de recursos financeiros.

O e-learning tem assim um papel fundamental na estratégia das instituições de ensino superior, quer em contexto puramente a distância quer em contextos mistos (blended-learning).

As plataformas tecnológicas que suportam os ambientes virtuais de aprendizagem têm assumido especial interesse pelos órgãos de decisão das instituições de ensino superior devido ao papel nuclear que assumem na gestão do processo de ensino, aprendizagem e investigação. Estas plataformas admitem várias designações, tais como: ambientes colaborativos de aprendizagem (CLE), sistemas de gestão da aprendizagem (LMS), sistemas de gestão de cursos (CMS) ou ambientes virtuais de aprendizagem (VLE).

Das características que podemos destacar nos ambientes colaborativos de aprendizagem salientam-se as que permitem que professores, alunos e restante comunidade educativa se encontrem num espaço comum, no qual podem partilhar ideias, conteúdos e recursos de ensino e de aprendizagem, bem como a gestão da aprendizagem e o acesso às informações e serviços inerentes à instituição em que encontram vinculados.

Os ambientes colaborativos de aprendizagem são considerados ferramentas fundamentais na mudança de um paradigma caracterizado pelas limitações espaciais e temporais para um paradigma que proporcione o ensino e a aprendizagem de forma colaborativa sem limitações de espaço e tempo.

A oferta de plataformas de gestão da aprendizagem é muito diversificada, incluindo soluções comerciais e Open Source [4]. Uma plataforma de gestão da aprendizagem deve possuir as seguintes características: centralizar e automatizar a administração, usar serviços orientados ao utilizador, reduzir e distribuir conteúdos de forma rápida, consolidar iniciativas de formação através de uma plataforma baseada na Web, suportar a portabilidade e as normas, personalizar os conteúdos e permitir a reutilização do conhecimento [5].

Um estudo efetuado pela ASTD [6] que envolveu 348 instituições e empresas, sendo 13,8% instituições de ensino superior, sobre as tendências do e-learning, revela que as tecnologias de e-learning mais utilizadas são os sistemas de gestão da aprendizagem, seguidas das ferramentas de avaliação e testes online, ferramentas de autoria de conteúdos e audioconferência, sendo as tecnologias menos utilizadas os laboratórios virtuais e os ambientes virtuais 3D. No que diz

respeito aos principais desafios que o e-learning traz para a organização, destacam-se o custo de implementação, o tempo necessário para a sua implementação, as competências técnicas necessárias e o custo da manutenção.

Este estudo revela que a prioridade na implementação de um projeto de e-learning é dada aos sistemas de gestão da aprendizagem e que o custo de implementação é o principal fator considerado na implementação de um projeto de e-learning. É então nestes dois fatores que a decisão de escolha entre ambientes colaborativos da aprendizagem comerciais, Open Source ou desenvolvidos internamente se coloca.

Se por um lado as plataformas comerciais têm um tempo de implementação menor, por outro podem ter um elevado custo de licenciamento.

As principais vantagens de um LMS Open Source são as seguintes [7]: não têm custos de licenciamento, tem maior flexibilidade, asseguram uma maior continuidade de serviço e podem ser melhoradas continuamente pela comunidade que a suporta.

Os ambientes colaborativos de aprendizagem têm tido um crescimento bastante acentuado, destacando-se o Moodle (Open Source), como plataforma mais usada, seguido do Desire2Learn (Comercial) e do Sakai (Open Source) [8].

Os LMS Open Source, apesar de não terem custos de licenciamento, apresentam custos de suporte e de adaptação das plataformas que devem ser contabilizados num projeto de e-learning. Muitas instituições que utilizam LMS comerciais adotam uma atitude de cautela em relação ao Open Source devido a fatores de alguma incerteza que uma plataforma destas implica devido aos conhecimentos técnicos necessários e ao processo de adaptação às necessidades da instituição. Alguns responsáveis por projetos de e-learning argumentam que os custos de desenvolvimento e adaptação de uma solução Open Source ultrapassam, muitas vezes, os custos de licenciamento das soluções comerciais [9]. No entanto, nos projetos em que ocorreu uma migração para plataformas Open Source, os custos iniciais de desenvolvimento e adaptação foram amortizados ao fim de dois anos, revelando-se uma poupança na ordem dos 50%. Por exemplo, o North Carolina Community College System efetuou uma poupança de 35% no ano de transição e 75% nos anos seguintes [8].

### *B. O Ambiente Colaborativo de Aprendizagem SAKAI*

O Projeto Sakai surgiu em 2004 através de um consórcio entre várias universidades: The University of Michigan, Indiana University, MIT, Stanford, uPortal Consortium e Open Knowledge Initiative (OKI), com o objetivo de desenvolverem um conjunto de ferramentas colaborativas destinadas a docentes, alunos e investigadores, para o apoio ao ensino e à investigação. É um projeto Open Source que visa a partilha de aplicações entre instituições de ensino superior [10].

As principais ferramentas disponibilizadas pelo ambiente colaborativo Sakai são as seguintes: Avisos, Avaliações/Trabalhos, Agenda, Chat, Cacifo, Arquivo de e-

mail, Fóruns, Pautas, Mensagens, Notícias, Trabalhos, Apresentações, Recursos, Programas, Testes Online e Questionários, Conteúdo Web, Wikis, Blogues, Recursos e Pesquisa.

Apresenta-se, em seguida, uma breve referência às características e funções de cada uma das ferramentas:

- Avisos: permite o envio de avisos para os membros de uma área ou grupo de membros, com opção de notificação por email.
- Avaliações/Trabalhos: apresenta as avaliações com submissão de trabalhos com uma definição de datas e qual o tipo de submissão, online ou com anexos.
- Agenda: apresenta um calendário que permite uma vista temporal de todos os eventos de uma dada área, nomeadamente avaliações, testes, entrega de trabalhos, aulas, entre outros.
- Chat: permite uma comunicação síncrona com a criação de várias salas de conversação.
- Cacifo: permite a partilha de ficheiros entre o aluno e os docentes.
- Arquivos de email: disponibiliza um serviço de mensagens internas que permite a troca de mensagens entre os utilizadores da plataforma e a possibilidade de envio para caixas de correio externas.
- Fóruns: permite a criação de fóruns de discussão organizados por temas e com a opção de moderação.
- Pautas: permite a publicação de pautas eletrónicas que podem ter origem em avaliações de trabalhos ou testes ou então inseridas manualmente.
- Mensagens: permite enviar mensagens internas, através de email para todos membros da área, para uma lista ou grupo específico.
- Notícias: disponibiliza um serviço de publicação de notícias de diversa temáticas.
- Trabalhos: permite a atribuição de trabalhos com data de entrega e a possibilidade de submissão em linha ou com anexos.
- Apresentações: permite a publicação de apresentações e a sua visualização a partir da plataforma.
- Programas: possibilita a publicação dos programas das unidades curriculares.
- Testes online e questionários: possibilita a realização de testes através da plataforma em vários formatos, desde escolha múltipla, verdadeiras e falsas, preenchimento de espaços, resposta aberta, entre outras.
- Conteúdos Web: permite a inclusão de sites Web externos dentro da plataforma.
- Wikis: ferramenta de escrita colaborativa que

- permite a realização de documentos em grupo.
- Blogues: ferramenta de Blogs com possibilidade de adicionar comentários e publicação simplificada.
- Recursos: permite disponibilizar documentos em vários formatos organizados por pastas e com opção de envio por email.
- Pesquisa: permite pesquisar em todo o conteúdo da área, nomeadamente recursos, mensagens, fóruns, avisos, entre outros.

Um estudo efetuado na Universidade Michigan, uma das instituições fundadoras do projeto Sakai, revela que tanto os alunos como os docentes valorizam mais as ferramentas de gestão de documentos e de comunicação global, tais como Recursos, Trabalhos, Avisos e Agenda, com uma utilização de 95%, do que as ferramentas interativas, tais como o Chat, Fóruns e Wikis, considerando que estas têm uma utilização marginal de 5%, podendo ser consideradas pouco importantes para o processo de aprendizagem [11].

O Sakai utiliza uma arquitetura modular assente em Java (J2EE), orientada a serviços, e permite a fácil integração num ambiente organizacional. É composto por ferramentas, componentes, serviços e uma *framework*. Apresenta como principal vantagem uma boa integração com os serviços de uma instituição de ensino superior, nomeadamente serviços académicos, recursos humanos e financeiros, apresentando uma maior longevidade das adaptações locais, relativamente a novas versões da plataforma.

### III. IMPLEMENTAÇÃO E APRECIACÃO DO SAKAI NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICO

#### A. Contexto Geral de Implementação

A disponibilização de uma plataforma numa instituição do Ensino Superior conducente a proporcionar melhores condições de ensino, aprendizagem e investigação a professores e alunos implica a necessidade de apreciação das ferramentas que integra pelos seus principais utilizadores – alunos e professores.

A instituição partiu de um cenário de utilização de cinco plataformas diferentes nas várias escolas, sendo três desenvolvidas internamente e duas Open Source (Moodle e ATutor). A dificuldade em dar suporte às diversas plataformas e a necessidade de racionalização de recursos estiveram na base deste projeto de análise das várias soluções no mercado com vista à escolha de uma plataforma única para a instituição.

Estudos efetuados nos Estados Unidos revelam que 90% das universidades americanas [12] e 95% das universidades inglesas [13] adotaram mais do que um sistema de gestão da aprendizagem, dificultando o suporte e a adaptação dos utilizadores aos vários sistemas.

Tendo em conta a experiência com as diversas plataformas Open Source e com as desenvolvidas internamente, foi escolhido o Sakai, por se verificar que apresenta características de integração e de adaptação às necessidades da

instituição mais eficazes que as outras plataformas conhecidas, atendendo que apresenta uma arquitetura orientada a serviços.

O Sakai atribui grande importância à colaboração e à interação, não sendo apenas um sistema de gestão, facilita também a configuração do ambiente, permitindo uma boa usabilidade, flexibilidade e facilidade de integração [14].

A disponibilização de ferramentas de apoio às unidades curriculares e o suporte à colaboração em projetos de investigação, grupos de trabalho, órgãos de gestão, conselhos pedagógicos e científicos foram as potencialidades mais valorizadas na escolha da plataforma.

O projeto-piloto teve início no ano letivo 2007/2008, tendo sido registados 6973 utilizadores e criadas 2615 áreas. Como projeto-piloto foram selecionados 53 docentes para avaliar as funcionalidades desta plataforma.

A versão com que arrancou o projeto-piloto foi a 2.5.3, que já possuía uma grande parte da interface traduzida para a língua portuguesa, efetuada pela equipa da Universidade Fernando Pessoa, cuja colaboração foi fundamental para o arranque do projeto [15].

Foi atribuído o nome de IPB.Virtual à instalação da plataforma Sakai na instituição em estudo. Este nome foi escolhido devido à abrangência que se pretende que esta tenha, ao tornar virtuais muitos dos processos que até à data só poderiam ser realizados presencialmente: o ensino e a aprendizagem, a gestão académica e administrativa e a investigação. Na figura 1 é apresentado o layout atual da plataforma.

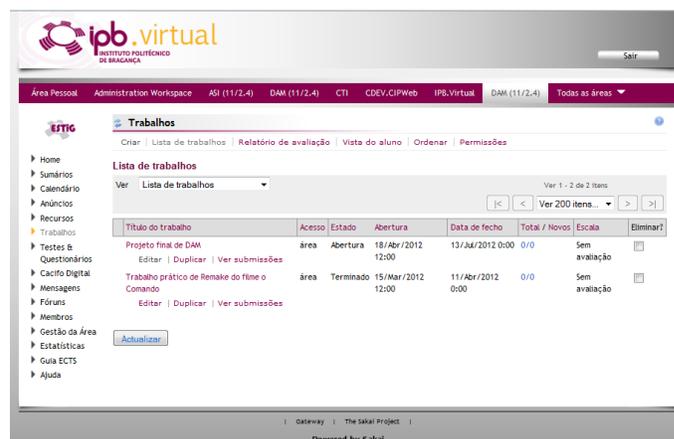


Figura 1 – Plataforma IPB.Virtual

Tendo-se verificado uma reação muito positiva em relação às funcionalidades do Sakai, a partir do ano letivo 2008/2009 passou ao estado de produção, tendo sido disponibilizada para todos os docentes e alunos da Instituição.

A plataforma disponibiliza diversas ferramentas que são parte integrante do projeto Sakai e outras desenvolvidas internamente. As principais ferramentas, cada uma com características diferentes, são: Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Testes, Pautas, Wiki, Cacifo, E-mail, Fóruns, Estatísticas e Lista de Inscritos. As ferramentas desenvolvidas internamente incluem: módulo de inscrição automática de

alunos e docentes, módulo de criação automática das áreas das unidades curriculares e inquéritos pedagógicos.

### B. População e Amostra

Consideramos como população de professores e de alunos todos os professores e alunos da Instituição na qual se desenvolveu o estudo, sendo, aproximadamente, constituída por 7000 alunos e 500 professores. Dessa população, extraíram-se duas amostras, uma de 302 alunos e outra de 170 professores, respetivamente.

Das características dos 302 alunos da amostra salienta-se que 47% são do género masculino e 53% são do género feminino. Dos alunos, 14,6% frequentam cursos de mestrado, 82,1% cursos de licenciatura e 3,3% cursos de especialização.

Acerca da caracterização dos acessos dos alunos ao ambiente colaborativo Sakai, durante o semestre em que foi administrado o questionário, constatou-se o seguinte: 57,6% acederam diariamente à plataforma, algumas vezes por semana 22,5%, uma vez por semana 13,2% e 6,7% manifestou outras opções.

Das características dos 170 professores da amostra salienta-se que 48,8% são do género masculino e 51,2% são do género feminino. Relativamente ao número de anos de serviço no ensino superior verifica-se que 47,1% não têm mais do que 10 anos de serviço, 43,5% situam-se no intervalo 11-20 anos e 9,4% têm mais de 20 anos de serviço.

Acerca da caracterização dos acessos dos professores ao ambiente colaborativo Sakai, durante o semestre em que foi administrado o questionário, verificou-se o seguinte: 35,3% acederam diariamente à plataforma, 33,5% algumas vezes por semana, 19,4% uma vez por semana e 11,8% manifestaram outras opções.

### C. Recolha de Dados

A recolha de dados foi efetuada a partir de um questionário para alunos e outro para professores, elaborados por 24 Instituições do Ensino Superior de vários países, num projeto designado por Multi-Institutional Survey Initiative (MISI), levado a cabo pela comunidade Sakai.

Os principais objetivos de cada um dos questionários são identificar o tipo de utilização das tecnologias de informação e comunicação no apoio à aprendizagem e conhecer o grau de satisfação da utilização do ambiente colaborativo Sakai nas instituições envolvidas.

Assim, dos vários aspetos que poderiam ser desenvolvidos a partir dos dados recolhidos relativamente aos objetivos referidos, apenas serão tratados, neste artigo, os dados relativos a uma das instituições parceiras, obtidos como resposta à apreciação do valor das ferramentas Sakai como apoio às unidades curriculares.

A administração do questionário teve lugar durante o período de 20/05/2010 até 02/06/2010, tendo sido enviados convites por e-mail para todos os docentes e alunos da instituição para responderem ao questionário. A plataforma usada para a disponibilização dos questionários foi o

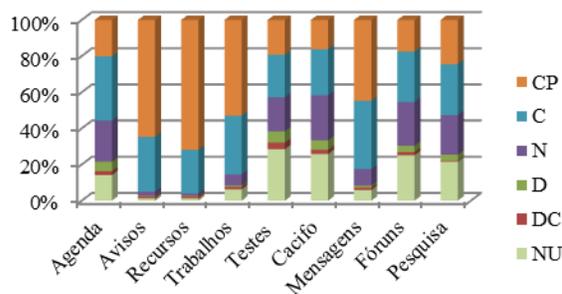
LimeSurvey, tendo sido usados os mecanismos de geração de senhas da plataforma para garantir o anonimato das pessoas que responderam.

## IV. RESULTADOS RELATIVOS À VALORIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO AMBIENTE SAKAI NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICO

Os resultados acerca da valorização das ferramentas disponibilizadas no ambiente colaborativo Sakai por professores e alunos do Ensino Superior foram obtidos a partir da resposta à questão “Assinale o seu grau de concordância com as seguintes afirmações: As seguintes ferramentas são valiosas como apoio às unidades curriculares...”. As ferramentas apreciadas foram: Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Testes, Pautas, Cacifo, Mensagens, Fóruns e Pesquisa. Para cada ferramenta existia apenas uma e uma só, das seguintes opções de resposta: “Discordo Completamente”, “Discordo”, “Neutro”, “Concordo”, “Concordo Plenamente” e “Não Usei”. Segue-se a apreciação das ferramentas pelos sujeitos da amostra.

### A. Apreciação Global das Ferramentas do Sakai

A distribuição das respostas dadas pela amostra de alunos é apresentada na figura 2. Pela observação da figura 1 e análise dos dados verifica-se que a maioria dos alunos utilizou as ferramentas Sakai. Dos sujeitos da amostra de alunos apenas 1% não usaram Recursos e Avisos, 6% não usaram Trabalhos e Mensagens e, entre 22% e 28%, não usaram as restantes ferramentas.

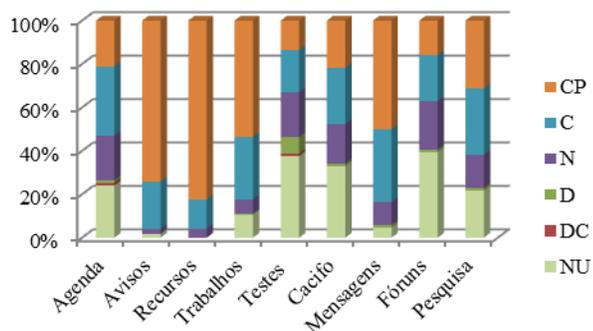


NU - Não Usei; DC - Discordo Completamente; D - Discordo; N - Neutro; C - Concordo; CP - Concordo Plenamente

Figura 2: Valorização das ferramentas Sakai pelos alunos (n=302)

Os Recursos e os Avisos são as ferramentas mais valorizadas pelos alunos no apoio às unidades curriculares. É de realçar que 72% dos alunos concorda plenamente que os Recursos são uma ferramenta valiosa de apoio às unidades curriculares e 65% manifesta a mesma opinião relativamente aos Avisos. As ferramentas que apresentam valores mais baixos relativamente à opção “Concordo Plenamente” são os Testes com 19% e os Fóruns com 18%. Constata-se, ainda, que as opiniões de discordância dos alunos são em número muito reduzido relativamente a todas as ferramentas analisadas, variando entre 1% e 6%.

A distribuição das respostas dos professores é apresentada na figura 3.



NU - Não Usei; DC - Discordo Completamente; D - Discordo; N - Neutro; C - Concordo; CP - Concordo Plenamente

Figura 3: Valorização das ferramentas Sakai pelos professores (n=170)

Pela observação da figura 3 e análise dos dados constata-se que a maioria dos professores, também utilizou as várias ferramentas Sakai e que todos os professores usaram a ferramenta Recursos. Para além dos Recursos, os Avisos e as Mensagens foram utilizadas por um elevado número de professores pois, apenas 2% não usaram Avisos e 5% não usaram Mensagens. Não usaram a ferramenta Trabalhos 11%, Pesquisa 22%, Agenda 24%, Cacifo 33%, Testes 38% e Fóruns 39% dos professores. A ferramenta menos utilizada pelos professores foi Fóruns.

Relativamente à apreciação das ferramentas, os Recursos e os Avisos são as ferramentas mais valorizadas, verificando-se que a opção de “Concordo Plenamente” foi manifestada por 82% e 74% dos professores, respetivamente. Também não existe qualquer opinião desfavorável acerca destas ferramentas. Os Trabalhos e as Mensagens também são ferramentas apreciadas muito favoravelmente pelos professores, com percentagens na opção “Concordo Plenamente” de 54% e 50%, respetivamente, já a Agenda, os Testes, o Cacifo e os Fóruns são ferramentas que apresentam menores percentagens na opção “Concordo Plenamente”, assumindo valores entre 14% e 22%.

O modo e frequência de utilização de uma ferramenta informática podem depender dos conhecimentos informáticos dos potenciais utilizadores. Neste sentido e atendendo que o ambiente colaborativo Sakai foi disponibilizado a uma população de alunos e professores do ensino superior, um dos objetivos desta investigação foi apreciar a influência que os conhecimentos de informática dos utilizadores têm na valorização das ferramentas do ambiente Sakai. Segue-se a apreciação da valorização das ferramentas em função dos conhecimentos informáticos dos utilizadores.

Para além de uma apreciação descritiva dos dados, serão também realizados testes estatísticos recorrendo-se ao programa SPSS 19.0 for Windows (Statistical Package for the Social Sciences) que permitam apreciar as respetivas valorizações, tendo em conta os conhecimentos informáticos

dos utilizadores [16].

### B. Conhecimentos de Informática dos Utilizadores

A partir das respostas à questão “Classifique os seus conhecimentos gerais sobre informática” em função das opções: “Conhecimentos Básicos”, “Conhecimentos Intermédios” e “Conhecimentos Avançados” foi possível classificar cada uma das amostras, professores e alunos, em três categorias, consoante a opção escolhida para os seus conhecimentos. Assim, tanto nos alunos, como nos professores consideraram-se as categorias: conhecimentos básicos, conhecimentos intermédios e conhecimentos avançados. Em cada categoria foram integrados, respetivamente, os sujeitos que manifestaram possuir cada uma das modalidades de conhecimentos referidas.

A distribuição dos sujeitos da amostra pelos conhecimentos informáticos dos utilizadores é apresentada na tabela seguinte.

TABELA 1: CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA DOS ALUNOS E DOS PROFESSORES

Conhecimentos de Informática	Alunos (n=302) (%)	Professores (n=170) (%)
Básicos	17,5	15,9
Intermédios	58,0	64,1
Avançados	24,5	20,0

Pela observação da tabela 1 conclui-se que tanto na amostra de professores como na amostra de alunos, a maioria dos sujeitos classifica os seus conhecimentos como intermédios, 58% dos alunos e 64,1% dos professores.

### C. Valorização das Ferramentas do Sakai em Função dos Conhecimentos Informáticos dos Utilizadores

As respostas dos alunos e as dos professores relativamente à valorização das ferramentas foram divididas em três categorias, constituindo-se assim, tanto para a amostra de alunos como para a amostra de professores três grupos independentes, conforme são apresentados na tabela 1.

Para melhor se compreender a valorização das ferramentas do Sakai convencionou-se que os dados de uma escala ordinal, associados à valorização das ferramentas fossem transformados em dados de uma escala proporcional, de acordo com a convenção: as opções “Não Usei”, “Discordo Completamente”, “Discordo”, “Neutro”, “Concordo”, “Concordo Plenamente” foram transformadas nas pontuações numéricas: 0, 1, 2, 3, 4 e 5, respetivamente. Desta forma, a valorização de cada ferramenta depende da pontuação obtida, tendo em conta a convenção referida.

Na tabela 2 apresenta-se a valorização das ferramentas, de acordo com a pontuação obtida, por cada um dos grupos, conforme os seus conhecimentos de informática.

Tabela 2: Valorização das ferramentas Sakai por grupos de alunos e de professores em função dos conhecimentos informáticos (%)

Recursos	Alunos			Professores		
	ACB r=1583	ACI r=5553	ACA r=2475	PCB r=784	PCI r=3402	PCA r=1111
Agenda	10,4	9,9	10,6	9,1	9,7	9,5
Avisos	15,5	14,2	13,5	15,8	14,8	14,6
Recursos	15,7	14,6	13,6	16,7	15,3	14,7
Trabalhos	13,0	13,1	13,1	12,4	13,1	12,9
Testes	6,4	8,5	8,8	6,9	7,0	8,0
Cacifo	7,0	8,6	9,3	7,9	8,8	8,7
Mensagens	13,7	12,7	12,3	15,2	12,9	13,8
Fóruns	8,1	9,0	8,9	6,0	7,3	9,0
Pesquisa	10,0	9,5	9,9	10,1	11,1	8,9

ACB – Alunos com conhecimentos básicos de informática; ACI – Alunos com conhecimentos intermédios de informática; ACA – Alunos com conhecimentos avançados de informática; PCB – Professores com conhecimentos básicos de informática; PCI – Professores com conhecimentos intermédios de informática; PCA – Professores com conhecimentos avançados de informática; r-Número de pontos obtidos por cada amostra na totalidade das ferramentas

Pela observação da tabela 2, conclui-se que quer os alunos quer os professores com qualquer tipo de conhecimentos, básicos, intermédios e avançados, as ferramentas que mais valorizam são “avisos” e “recursos” e as que menos valorizam são “testes”, “cacifo” e “fóruns”.

A apreciação da valorização das ferramentas do Sakai pelos três grupos independentes de alunos e três grupos, também independentes de professores será efetuada em função dos resultados da aplicação dos testes estatísticos adequados, recorrendo ao programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

Atendendo ao tamanho das amostras, considera-se essencial para se poderem utilizar testes paramétricos que seja possível realizar operações numéricas com os dados experimentais e que a variabilidade dos resultados, em cada situação, seja idêntica.

A possibilidade de efetuar operações numéricas com os dados fica garantida pela convenção adotada. Para averiguar sobre a variabilidade dos resultados em cada situação, tabela 3, será utilizado o teste de Levene, cujos cálculos serão efetuados pelo programa estatístico SPSS.

TABELA 3: TESTE DE HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIA (ALUNOS)

Ferramentas	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Agenda	1,019	2	299	0,362
Avisos	2,049	2	299	0,131
Recursos	2,040	2	299	0,132
Trabalhos	0,608	2	299	0,545
Testes	0,465	2	299	0,629
Cacifo	1,882	2	299	0,154
Mensagens	0,208	2	299	0,813
Fóruns	1,711	2	299	0,182
Pesquisa	0,532	2	299	0,588

Considerando como hipótese nula “Há igualdade de variância nos dados dos três grupos de alunos”, verifica-se que não é possível rejeitar a hipótese nula em qualquer das situações consideradas. Assim, podemos admitir a hipótese nula, ou seja que não existem diferenças significativas entre as variâncias dos dados, a um nível de significância (Sig) inferior ou igual a 0,05.

Para analisar as diferenças de variância entre a valorização de cada uma das ferramentas pelos alunos vamos utilizar o teste de variância ANOVA, utilizando os resultados provenientes do programa SPSS.

Foram testadas as nove ferramentas consideradas, verificando-se que apenas em duas, Testes e Cacifo há diferenças significativas, com um nível de significância inferior a 0,05, entre os grupos, conforme se apresenta na tabela 4.

TABELA 4: TESTE ANOVA (ALUNOS)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Testes	Between Groups	34,85	2	17,42	4,898	0,008
	Within Groups	1063,62	299	3,56		
	Total	1098,46	301			
Cacifo	Between Groups	32,62	2	16,31	5,080	0,007
	Within Groups	960,15	299	3,211		
	Total	992,77	301			

Em síntese, podemos concluir que das nove ferramentas analisadas, a valorização de sete dessas ferramentas Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Fóruns e Pesquisa não é influenciada pelos conhecimentos informáticos dos utilizadores. Verificando-se tal influência apenas nas ferramentas Testes e Cacifo, sendo mais valorizado pelos utilizadores com conhecimentos avançados de informática.

De seguida, serão desenvolvidos procedimentos idênticos para apreciar a valorização das ferramentas pelos professores. Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos acerca do teste de homogeneidade de variância de Levene.

TABELA 5: TESTE DE HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIA (PROFESSORES)

Ferramentas	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Agenda	1,001	2	167	0,370
Avisos	1,390	2	167	0,252
Recursos	1,546	2	167	0,216
Trabalhos	4,259	2	167	0,016
Testes	0,667	2	167	0,515

Cacifo	4,848	2	167	0,009
Mensagens	2,828	2	167	0,062
Fóruns	4,184	2	167	0,017
Pesquisa	0,809	2	167	0,447

Pela observação da tabela 5, constata-se que se pode rejeitar a hipótese nula, igualdade de variâncias, relativamente à valorização das ferramentas Cacifo e Fóruns, não podendo ser rejeitadas, com o nível de significância igual ou inferior a 5% nas outras situações. Nas situações em que é possível rejeitar a hipótese nula, como não se verifica homogeneidade de variâncias, optou-se por utilizar os testes de Brown-Forsythe e Welch. Da aplicação destes testes e da apreciação dos resultados infere-se que não é possível assumir que existem diferenças significativas entre a valorização destas ferramentas pelos três grupos de professores envolvidos.

Nas sete situações onde não foi possível rejeitar a hipótese nula, admitiu-se a igualdade de variâncias e aplicou-se o teste ANOVA. Da aplicação deste teste não foi possível inferir que existem diferenças significativas, a um nível de significância igual ou inferior a 0,05, entre a valorização dos três grupos, para cada uma das ferramentas consideradas.

## V. CONCLUSÕES

Neste estudo apreciou-se a valorização das ferramentas Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Testes, Cacifo, Mensagens, Fóruns e Pesquisa por uma amostra de alunos e outra de professores do ensino superior, caracterizaram-se os conhecimentos de informática dos alunos e dos professores nas categorias conhecimentos básicos, intermédios e avançados.

A maioria dos alunos e dos professores classifica os seus conhecimentos informáticos como conhecimentos intermédios.

Apreciou-se a relação entre os conhecimentos de informática dos utilizadores e a respetiva valorização das ferramentas. Das ferramentas apreciadas os Recursos e os Avisos são as ferramentas mais valorizadas no apoio às unidades curriculares, quer pelos alunos quer pelos professores. A ferramenta menos utilizada pelos alunos foi Testes e a menos utilizada pelos professores foi Fóruns.

Da análise estatística dos dados, a partir da utilização do SPSS e dos testes estatísticos adequados, verificou-se que só há diferenças significativas entre os três grupos de alunos na valorização das ferramentas Cacifo e Testes. Na valorização das restantes ferramentas concluiu-se que não existem diferenças significativas, a um nível de significância igual ou inferior a 0,05, entre a apreciação dos três grupos, quer de alunos quer de professores, ou seja o nível de conhecimentos informáticos dos utilizadores não tem influência na valorização das ferramentas Agenda, Avisos, Recursos, Trabalhos, Mensagens, Fóruns e Pesquisa do ambiente colaborativo Sakai.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Umic, Agência para a Sociedade do Conhecimento, Projecto Campus Virtuais (e-U), disponível em <http://www.e-u.pt/>, 2003.
- [2] Peñalvo, F., *Docencia, Libro Blanco de La Universidad Digital 2010*, pp. 29-59, Ariel, 2008.
- [3] Nichols, M., *Teaching for Learning*. New Zealand: Traininc.co.nz, 2001.
- [4] EduTools, CMS: Product List, disponível em <http://www.edutools.info>, 2011.
- [5] Ellis, R., *Field Guide to Learning Management Systems*, ASTD Learning Circuits, 2009.
- [6] ASTD, *E-Learning Trends 2011*, disponível em [http://www.astd.org/LC/0111\\_trends.htm](http://www.astd.org/LC/0111_trends.htm), 2011.
- [7] Lakhani, S., Jhunjhunwala, K., *Open Source software in education*, EDUCAUSE Quarterly, vol. 31, no. 2 (April-June 2008), 2008.
- [8] Feldstein, M., *The Evolving LMS Market*, disponível em <http://mfeldstein.com/the-evolving-lms-market-part-i>, 2010.
- [9] EDUCASE, *Open Source Learning Management Systems*, EDUCAUSE Evolving Technologies Committee, 2009.
- [10] Sakai Project, <http://sakaiproject.org>, 2011.
- [11] Lonn, S., & Teasley, S. D., *Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems*. *Computers & Education*, 53(3), 686-694, 2009
- [12] Hawkins, B., Rudy, J., *Educause core data service. Fiscal year 2006 summary report*. Boulder, CO: Educause, 2007.
- [13] Browne, T., Jenkins, M., Walker, R., *A longitudinal perspective regarding the use of VLEs by higher education institutions in the United Kingdom*. *Interactive Learning Environments*, 14(2), pp. 177-192, 2006.
- [14] Xin, G., Lin, W., Junhua, Z., Chunlei, Y., Daping, W., *Construction of university Collaboration and Learning Environment (CLE) Based on open source software sakai?*, *Education Technology and Computer (ICETC)*, volume: 1, pp. 556-559, 2010.
- [15] Fernandes, N., Gouveia, L., Gouveia, F., *UFP- UFP in the Sakai Project*. Porto: Universidade Fernando Pessoa. CEREM, p. 7, 2009.
- [16] Pereira, A., *Guia prático de utilização do SPSS*, Lisboa, Edições Sílabo, 2004



**Paulo Alves** é Doutorado em Tecnologias e Sistemas de Informação pela Universidade do Minho e Mestre em Tecnologia Multimédia pela Universidade do Porto. É coordenador de e-learning e responsável pelo Centro de Inovação e Projetos Web. É Professor no Instituto Politécnico de Bragança. Os seus interesses de investigação incluem: E-learning, Desenvolvimento Web e Multimédia.



**Luísa Miranda** é Doutorada em Educação na área de conhecimento de Tecnologia Educativa e Mestre em Informática no Ensino pela Universidade do Minho. É Professora no Instituto Politécnico de Bragança. Os seus interesses de investigação incluem: Tecnologia Educativa e e-learning.



**Carlos Morais** é Doutorado em Educação com especialidade em Metodologia do Ensino da Matemática e Mestre em Informática no Ensino pela Universidade do Minho. É investigador do CIEC- Centro de Investigação em Estudos da Criança. É Professor no Instituto Politécnico de Bragança. Os seus interesses de investigação incluem: Tecnologia Educativa, As TIC aplicadas à Matemática.



**Evandro Alves** é Mestre em Sistemas de Informação pelo Instituto Politécnico de Bragança. É programador do Centro de Inovação e Projetos Web e responsável pelo desenvolvimento, administração e suporte da plataforma de e-learning do Instituto Politécnico de Bragança. Participa ativamente na comunidade Sakai, com especial interesse pela integração de sistemas e desenvolvimento de ferramentas.