

# Learning Styles Identification Module for Sakai Environment

Paulo Alves  
Instituto Politécnico de  
Bragança  
Bragança, Portugal  
palves@ipb.pt

Luísa Miranda  
Instituto Politécnico de  
Bragança  
Bragança, Portugal  
lmiranda@ipb.pt

Carlos Morais  
CIFPEC-Universidade do  
Minho, Instituto  
Politécnico de Bragança  
Bragança, Portugal  
cmmm@ipb.pt

Evandro Alves  
Instituto Politécnico de  
Bragança  
Bragança, Portugal  
evandro@ipb.pt

**Abstract** — We live essentially in a technological world in which technology facilitates and promotes the development of institutions and people that work or study. Thus, it is argued that technology meets people's needs, taking into account their objectives, interests and learning styles. In this article, with a perspective to improve teaching and learning, beyond the conceptualization of learning styles and learning management systems, is presented the integration of a learning styles identification module, based on CHAEA questionnaire, into the Sakai collaborative learning environment adopted in the authors' institution.

**Keywords:** Collaborative Learning Environments, Sakai, Learning Styles.

## I. INTRODUÇÃO

Considerando a influência das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino e na aprendizagem é do maior interesse que as plataformas de gestão de aprendizagem proporcionem condições para que os seus utilizadores possam seleccionar os recursos didáticos e tecnológicos mais adequados às suas necessidades. Neste sentido, a introdução de um recurso que permita a identificação dos estilos de aprendizagem dos seus utilizadores pode constituir um bom contributo para melhorar a adequação das plataformas aos seus utilizadores.

O conhecimento dos estilos de aprendizagem contribui para que os estudantes tenham consciência dos seus modos de aprender, podendo, assim, tomar decisões independentes que lhe permitam potenciar com responsabilidade a sua aprendizagem, nomeadamente na escolha de percursos, tempo e temas [1].

Gallego e Alonso [2] sugerem que a aplicação de tecnologias, nomeadamente a multimédia e a Internet, é de uso individual, sendo vantajoso que seja adaptada ao estilo de aprendizagem do aluno. Acrescentam, ainda, que a não existência dessa adaptação pode levar a que a aprendizagem não tenha o ritmo e a eficácia desejados.

O propósito central do processo de ensino e aprendizagem consiste em fazer com que os estudantes aprendam. Mas o conhecimento a ser aprendido pelos estudantes admite várias dimensões e níveis de profundidade. A compreensão das várias

dimensões, assim como dos níveis de profundidade poderão depender, entre outros aspetos, das condições físicas e tecnológicas das instituições de ensino, das competências científicas e tecnológicas do corpo docente, das estratégias de ensino utilizadas e dos estilos de aprendizagem dos estudantes.

Como sugerem Klasnja-Milicevic, Vesin, Ivanovi e Budimac [3] a aprendizagem personalizada ocorre quando os sistemas de e-learning proporcionam deliberadamente a projeção de experiências educacionais que atendam às necessidades, objetivos, talentos e interesses dos estudantes. Os mesmos autores são de opinião que no contexto de aprendizagem é necessário considerar que os estudantes podem assumir diversas necessidades e características individuais, pelo que não podem ser tratados de modo uniforme.

Atendendo à importância atribuída à identificação dos estilos no processo de ensino e aprendizagem, neste artigo apresenta-se a integração do questionário “Cuestionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA)” na plataforma Sakai de uma instituição de ensino superior.

O acesso fácil a um questionário de estilos de aprendizagem, incluído na plataforma que os estudantes e os professores utilizam regularmente, pode permitir a identificação dos seus estilos de aprendizagem, contribuindo para que o processo de ensino e de aprendizagem seja orientado preferencialmente de acordo com os interesses e os estilos de aprendizagem dos estudantes.

A disponibilização do questionário CHAEA na plataforma de gestão da aprendizagem Sakai, para além do carácter utilitário nos aspetos referidos, para professores e estudantes, fornece a possibilidade de armazenamento de informação que pode ser útil para proporcionar condições de partida para novas investigações que envolvam os estilos de aprendizagem.

## II. ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

As pessoas aprendem de forma distinta, dependendo, entre outras, do local onde vivem, da sua cultura e da sua motivação. Cada pessoa apresenta preferências pelo ambiente de aprendizagem, pelos métodos que utiliza e pelo nível de estruturação do que faz, ou seja, as pessoas têm diferentes estilos de aprendizagem [2]. A influência do estilo individual

na aprendizagem é, também, reconhecida por Chacón [4] quando questiona o facto de estudantes com o mesmo nível cultural, a mesma motivação, idade e género aprendem de maneiras distintas.

Definir o conceito de estilo de aprendizagem é uma tarefa difícil, pois em cada cultura há regras instituídas que fomentam no quotidiano das pessoas o desenvolvimento de um grande número de atitudes idênticas e padronizadas, esbatendo-se os estilos individuais em função de propósitos coletivos. No entanto, há especificidades próprias de cada pessoa que constituem a sua identidade, a distinguem das restantes e tornam previsíveis muitas das suas reações e atuações. Vamos considerar tais especificidades como indicadores dos seus estilos de aprendizagem.

De acordo com Keefe, citado por Alonso, Gallego, & Honey [5] os estilos de aprendizagem são indicadores cognitivos, afetivos e fisiológicos que servem como indicadores relativamente estáveis, do modo como os alunos percebem, interagem e respondem aos seus ambientes de aprendizagem.

Honey e Mumford [6] consideram quatro estilos de aprendizagem: ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

Alonso, Galego e Honey [5] salientam como características principais das pessoas associadas a cada estilo as seguintes: estilo ativo – animador, improvisador, descobridor, ousado e espontâneo; estilo reflexivo – ponderado, consciencioso, recetivo, analítico e exaustivo; estilo teórico – metódico, lógico, objetivo, crítico e estruturado; estilo pragmático – experimentador, prático, direto, eficaz e realista.

A identificação dos estilos permite a cada pessoa tomar consciência dos seus pontos fortes e fracos, bem como facilitar a cooperação e a colaboração no contexto educativo.

Conhecer os estilos de aprendizagem dos estudantes ajuda a descobrir padrões de aprendizagem, proporcionando a utilização de estratégias de ensino e aprendizagem orientadas, essencialmente, para o estudante tal como ele é, em vez de se pensar no estudante idealizado e abstrato, favorecendo assim, uma aprendizagem personalizada.

Quando se atende à diversidade de estilos de aprendizagem e o ensino é orientado em função desse facto, os estudantes podem tornar-se mais responsáveis e atingir níveis mais elevados de aprendizagem [7]. A identificação dos estilos de aprendizagem é importante porque incita a uma ligação entre o ensino e os modos como os estudantes aprendem, proporcionando melhores resultados e mais vontade de aprender [8].

As diferenças individuais dos estudantes desempenham um papel central no ensino presencial, bem como no ensino apoiado por sistemas de gestão da aprendizagem. Cada estudante tem necessidades e características individuais próprias, tais como diferente motivação, conhecimento prévio, habilidades cognitivas e estilos de aprendizagem [9]. Os mesmos autores, a partir de um estudo que avaliou o comportamento de navegação dos estudantes num curso online, concluíram que há diferenças no comportamento de navegação dos estudantes em função dos seus estilos de aprendizagem, as

quais devem ser consideradas na construção de modelos de navegação e de objetos de aprendizagem, no sentido de os adaptar ao estilo predominante de cada estudante.

O conhecimento dos estilos de aprendizagem dos estudantes pode ajudar de muitas formas a melhorar a aprendizagem e o ensino. Os professores podem beneficiar deste conhecimento para poderem preparar o material de aprendizagem em atividades que se adequem às formas de aprendizagem preferidas dos estudantes, tornando a aprendizagem dos estudantes mais fácil e atrativa. Os estudantes conscientes dos seus estilos de aprendizagem, das suas forças e fraquezas individuais, podem entender melhor por que razão a aprendizagem é, por vezes, difícil para eles e procurar o desenvolvimento das suas potencialidades no sentido de ultrapassar as suas fraquezas. Além disso, os estudantes podem ser apoiados, combinando o estilo de ensino com o seu estilo de aprendizagem [10].

Gallego e Alonso [2] referem que muitos estudos têm demonstrado a diversidade e a relatividade da aprendizagem. Muitos indivíduos organizam os seus pensamentos de forma linear, sequencial, enquanto outros preferem abordagens holísticas. As diferenças na forma de pensar têm implicações na gestão do tempo, na organização física dos ambientes, na planificação diária, na forma de encarar a mudança e as perspetivas de futuro. Além disso, a investigação cognitiva tem demonstrado que as pessoas pensam de maneira diferente, captam, processam, armazenam e recuperam a informação de forma diferente. A Teoria dos Estilos de Aprendizagem confirma a existência da diversidade entre os indivíduos, propondo uma forma de melhorar a aprendizagem através da reflexão pessoal tendo em consideração as diferenças no modo de aprender.

A teoria dos estilos não tem por objetivo medir o estilo de cada indivíduo para o rotular de acordo com o estilo predominante, mas identificar o que é necessário desenvolver no indivíduo para melhorar os aspetos menos conseguidos nos estilos não predominantes [11].

### III. SISTEMAS DE GESTÃO DA APRENDIZAGEM

Um sistema de gestão da aprendizagem, também designado de plataforma de e-learning, é constituído por uma ou várias aplicações informáticas que no todo providenciam um meio para disponibilizar, administrar e acompanhar atividades de ensino e formação em aulas presenciais ou a distância. Segundo Ellis [12], uma plataforma de e-learning deverá:

- Disponibilizar e agregar conteúdos para o ensino;
- Centralizar e automatizar a administração;
- Usar os seus próprios serviços;
- Consolidar iniciativas de formação numa perspetiva de escalabilidade;
- Suportar a portabilidade e os padrões publicamente aceites;
- Proporcionar conteúdos personalizados e permitir a sua reutilização.

As plataformas tecnológicas que suportam os ambientes virtuais de aprendizagem têm merecido especial interesse dos 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 sistemas de gestão da aprendizagem, ambientes virtuais de aprendizagem, ambientes colaborativos de aprendizagem e sistemas de gestão de cursos.

Caldeira [13] define os sistemas de gestão da aprendizagem como aplicações que de forma integrada distribuem conteúdos multimédia interativos, estabelecem canais de comunicação síncrona e assíncrona, gerem o processo de aprendizagem e possibilitam a participação de estudantes e professores. No estabelecimento de canais de comunicação são usadas ferramentas como correio eletrónico, chat (programa de conversação online), fóruns, entre outros, que facilitam a comunicação entre estudantes, professores e a instituição, com recurso à informação textual, áudio e a videoconferência.

Os ambientes colaborativos de aprendizagem são fundamentais na mudança de um paradigma de ensino e aprendizagem caracterizado pela pouca colaboração e pelas limitações espaciais e temporais para um paradigma que assenta na colaboração e na cooperação, sem limitações de espaço e tempo.

#### A. O Ambiente colaborativo de Aprendizagem Sakai

O processo de implementação de uma plataforma de gestão da aprendizagem é considerado complexo devido à necessidade de ter de atender a um conjunto de requisitos da instituição e ao mesmo tempo dos docentes, estudantes e gestores da plataforma.

Além das várias soluções existentes no mercado, que podem ser comerciais ou *open-source*, inicialmente, na Instituição de Ensino Superior a que se refere esta implementação foram desenvolvidas internamente diversas plataformas de gestão da aprendizagem tendo em consideração os requisitos de cada uma das escolas que fazem parte da instituição. Além deste facto foram ainda adotadas duas plataformas *open-source*, com maior destaque para o Moodle.

A utilização de várias plataformas conduziu a grandes dificuldades ao nível do suporte, compatibilidade e integração dos vários serviços da Instituição, não sendo possível com as especificidades de cada plataforma ter uma visão agregada de toda a Instituição.

Para ultrapassar os problemas referidos, optou-se pelo ambiente colaborativo Sakai para toda a Instituição, 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 passou a utilizar unicamente o ambiente colaborativo de aprendizagem Sakai, que passaremos a designar por Sakai. O Sakai é um projeto desenvolvido por um consórcio mundial de instituições de ensino superior que tem como principais objetivos desenvolver e partilhar ferramentas colaborativas para o apoio ao ensino, à aprendizagem e à investigação.

O Projeto Sakai surgiu em 2004 através de um consórcio entre várias universidades: 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, estudantes 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 [14].

Dentro do universo dos sistemas de gestão da aprendizagem, o Sakai tem vindo a ganhar uma grande notoriedade devido a ter sido desenvolvida especificamente para o ensino superior, possuindo uma comunidade muito alargada.

As principais ferramentas disponibilizadas pelo ambiente colaborativo Sakai são as seguintes: Avisos, Avaliações/Trabalhos, Agenda, Chat, Cacifo, Arquivo de email, Fóruns, Pautas, Mensagens, Notícias, Comentários, Apresentações, Recursos, Programas, Testes Online e Questionários, Conteúdo Web, Wikis e Blogs.

O Sakai utiliza uma arquitetura modular, assente em Java (J2EE), orientada a serviços, que permitem a fácil integração em ambientes organizacionais. É composto por ferramentas, componentes, serviços e uma *framework*. Apresenta como principal vantagem a integração dos serviços da instituição de ensino superior onde é utilizado, nomeadamente serviços académicos, recursos humanos e financeiros, apresentando grande longevidade das adaptações locais, relativamente a novas versões da plataforma.

Para além da componente e-learning e das funcionalidades direcionadas à criação de portefólios, a plataforma Sakai suporta qualquer tipo de atividades, dentro das instituições, que queiram o trabalho colaborativo.

Um sistema de colaboração, tal como o Sakai permite que as pessoas desenvolvam projetos, ou subprojectos, interajam e trabalhem juntos como uma equipe distribuída [15].

Considerando o ambiente colaborativo de aprendizagem Sakai, como uma comunidade, podemos considerar que é constituída por quatro pontos-chave: adoção, contribuição, partilha e suporte. Este sentido de entajuda tem sido um dos principais fatores que tem contribuído para o crescimento contínuo da comunidade, existindo, cada vez mais, novas adoções da plataforma em instituições de ensino superior e empresas.

O desenvolvimento da plataforma Sakai está entregue à comunidade, mas é da responsabilidade da fundação Sakai a definição das linhas orientadoras. Esta fundação possui um quadro de diretores e um conjunto de funcionários diretamente suportado pelos membros da fundação. Estes podem ser organizações de ensino e organizações sem fins lucrativos ou comerciais.

O Sakai surgiu inicialmente como um único produto (Collaboration and Learning Environment – CLE) que pretendia implementar um ambiente de aprendizagem colaborativo, que acabou por incorporar uma funcionalidade *open-source* de portefólio (OSP). Este produto está mais direcionado para o *e-learning*, possuindo um núcleo de

serviços que suportam um conjunto de ferramentas exteriores, cada uma com uma função específica.

Fruto do constante repensar da plataforma Sakai, surgiu uma nova plataforma (Open Academic Environment – OAE). Este produto está mais direcionado para o ensino partilhado e colaborativo, centrando a sua atenção no estudante, seus colegas e seus professores, com ênfase no aspeto social. Ainda está numa fase embrionária, sendo apenas possível a sua utilização numa forma híbrida combinada com o CLE, no entanto, esta combinação permite obter uma plataforma com características muito interessantes, mas que ainda requerem um custo de manutenção elevado e alguma formação aos docentes, para a poderem utilizar.

### B. Desenvolvimento de Ferramentas para o Ambiente Colaborativo Sakai

O desenvolvimento de ferramentas (*tools*) para o ambiente colaborativo Sakai é sempre possível, pois o código é *open-source*. A publicação e partilha de uma nova ferramenta no ambiente colaborativo Sakai começam pelo anúncio da pretensão de desenvolver uma nova ferramenta, sendo para o efeito criado um espaço no serviço de gestão de versões para projetos desenvolvidos pela comunidade Sakai e uma área na plataforma de documentação “Confluence”. Uma ferramenta pode passar ao estado de oficial e distribuída em conjunto com a plataforma, se se confirmar a sua maturidade, utilidade e possibilidade de generalização a outras instituições.

Para o desenvolvimento de ferramentas para a plataforma Sakai convém manter presente a *framework* disponibilizada, isto é, os serviços que o ambiente colaborativo Sakai disponibiliza para serem utilizados na criação de ferramentas. Assim, o Sakai pode ser visto como uma aplicação de duas camadas: na primeira camada interior estão os serviços de apoio (denominados por *kernel*), e numa camada exterior estão as componentes que produzem as funcionalidades disponibilizadas aos utilizadores.

Conhecendo a *framework*, torna-se necessário saber configurá-la para o ambiente em que se pretende desenvolver e para o ambiente no qual o produto final irá entrar em produção. Desde a persistência (base de dados, ficheiros), à integração com serviços de diretório e email. O Sakai incorpora um conjunto vasto de opções para integração que permitem a sua fácil adaptação a praticamente qualquer cenário. No entanto, situações mais pormenorizadas podem requerer modificação ou extensão de partes do *kernel*, como é o caso da integração com os serviços académicos. Na documentação da comunidade Sakai este serviço denomina-se por Student Information System (SIS).

Ao nível da implementação de ferramentas, são possíveis dois cenários: desenvolvimento de ferramentas para uma instalação já existente ou desenvolvimento de ferramentas e extensão de funcionalidades para uma nova instalação. Será aqui abordado o segundo cenário, uma vez que é aquele que é mais relevante para a instituição em análise e para aquelas que se pretenda adaptar o ambiente colaborativo Sakai às suas necessidades. A diferença para o primeiro cenário está no facto de que apenas se necessita das dependências em tempo de compilação do código fonte, sendo a gestão feita pelo Maven.

As versões usadas para o desenvolvimento da ferramenta foram o JDK1.6-u26, Tomcat 5.5.31 e Sakai-2.7.1 (Kernel 1.1.x).

Para a criação de uma ferramenta para o Sakai, podemos criar toda a estrutura de diretorias e ficheiros de configuração (Spring, Hibernate, outros) numa diretoria criada dentro do código descarregado do Sakai. No entanto, este é um processo moroso. Mas existem ferramentas que auxiliam na criação de uma nova ferramenta, pois apesar de se fazer apenas uma vez por cada nova ferramenta que se decida implementar, estas ferramentas ajudam-nos a aplicar as melhores práticas. Temos assim as seguintes opções:

- Sakai App Builder – trata-se de um plug-in para o ambiente de desenvolvimento Eclipse com suporte para RSF, JSP, JSF e Wicket com várias opções para a criação de um novo projeto, desenvolvido por Aaron Zeckoski;
- Sakai Wicket Maven Archetype – é um archetype Maven (toolkit Maven para a geração de projeto) com as camadas de persistências, negócio e apresentação com Spring, Hibernate e Wicket, desenvolvido por Steve Swinsburg.

Uma ferramenta Sakai deverá estar organizada em três camadas típicas: camada de persistência de dados, camada de negócio ou lógica e camada de apresentação.

As três áreas (Shared, Webapps, Components) são diretorias no servidor Tomcat. Os blocos são os componentes em que se pode dividir a ferramenta. A API (interfaces Java) e o modelo de dados (classes Java que representam tabelas com Hibernate) são empacotados num ficheiro JAR e colocados na diretoria *shared* no Tomcat. O código que implementa as interfaces (quer da camada de persistência de dados, quer da camada de negócio), bem como os ficheiros de configuração Spring e Hibernate (ou outros) são colocados na diretoria *components* do servidor Tomcat com a particularidade de que todo o código ser agregado em bibliotecas sobre ficheiros JAR. Classes e outros ficheiros responsáveis pela construção da interface do utilizador são empacotados num ficheiro WAR e copiados para a diretoria *webapps* do servidor Tomcat.

### IV. MÓDULO DE IDENTIFICAÇÃO DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Tendo como princípio base que o conhecimento dos estilos de aprendizagem pode favorecer um melhor conhecimento individual dos estudantes, assim como facilitar o trabalho aos professores no desenvolvimento de estratégias que vão de encontro aos estilos de aprendizagem, partiu-se para o desenvolvimento de uma nova ferramenta para o ambiente colaborativo Sakai para a identificação dos estilos de aprendizagem dos estudantes.

Depois de se optar por introduzir um questionário de estilos, colocaram-se algumas questões, entre as quais:

- Por qual dos questionários de estilos vamos optar?
- Quais são os recursos tecnológicos envolvidos?
- Por quem pode ser preenchido o questionário?

- Como apresentar os resultados?
- Quem pode ter acesso aos resultados?
- Qual é o feedback que cada utilizador pode ter depois do seu preenchimento?
- Como integrar o questionário com as outras ferramentas do ambiente colaborativo Sakai?

Atendendo à importância da identificação dos estilos de aprendizagem e ao facto de o ambiente colaborativo Sakai não possuir qualquer ferramenta que permita identificar os estilos dos estudantes, foi adotado o Questionário de Estilos de Aprendizagem: CHAEA, da autoria de Catalina Alonso e Peter Honey, e adaptado para a língua portuguesa por Luísa Miranda e Carlos Morais [16] para integrar na plataforma Sakai da Instituição em estudo.

Este instrumento consta de 80 afirmações que permitem avaliar cada sujeito relativamente a quatro estilos de aprendizagem: ativo, teórico, reflexivo e pragmático. Cada estilo admite uma pontuação a variar entre um valor mínimo (zero pontos) e um valor máximo (20 pontos), bem como a classificação de cada estilo em cinco níveis, resultando a classificação de cada sujeito em função da pontuação obtida. Os níveis para cada estilo são: muito alto, alto, moderado, baixo e muito baixo.

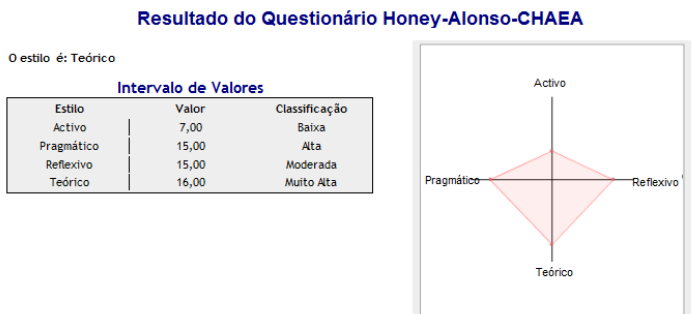
Este questionário foi validado com uma amostra de 1371 estudantes de 25 faculdades e escolas universitárias das universidades Complutense e Politécnica de Madrid, num estudo da responsabilidade dos professores Catalina Alonso e Domingo Gallego da Universidade Nacional de Educación a Distancia de Espanha (UNED) e tem sido utilizado em vários estudos académicos, entre os quais, Miranda [17], Dourado, Leite e Soares [18].

Neste sentido, consideramos útil e fundamental, por defendermos a autoaprendizagem e o ensino centrado nos interesses do estudante, facultar aos estudantes e aos professores, no ambiente colaborativo Sakai que regularmente utilizam, um questionário de estilos de aprendizagem para que cada utilizador possa conhecer-se melhor e possa melhorar as suas competências tendo em conta os seus estilos predominantes de aprendizagem.

Fornecer características adaptativas e apoio personalizado, considerando os estilos de aprendizagem dos estudantes tem um elevado potencial que torna a aprendizagem mais fácil para os estudantes, em termos de redução de seus esforços para aprender e aumenta o seu desempenho [9].

Este módulo ao permitir identificar os estilos de aprendizagem dos estudantes poderá ser de grande utilidade para os professores definirem as estratégias de ensino e aprendizagem a implementar no desenvolvimento das unidades curriculares. Esta ferramenta foi desenvolvida com Spring IoC, Hibernate e Apache Wicket, e é composta por dois componentes: componente de preenchimento do questionário e a componente de administração. A componente de preenchimento do questionário destinada aos estudantes que depois de preencherem o questionário e de o submeterem recebem como resultado uma representação gráfica que

evidência a pontuação obtida em cada um dos estilos de aprendizagem numa escala de 0 a 20 pontos, bem como os níveis de preferência que se enquadram e a principais características associadas a cada estilo. Na Figura 1 apresenta-se o *feedback* recebido por cada estudante.



**Significado de:**

- **Activo:** gosta de realizar actividades experimentais! Possui uma mente aberta, é optimista,
- **Pragmático:** integra-se bem em tarefas de planeamento. Tende a experimentar idéias teóricas
- **Reflexivo:** sente-se melhor a analisar dados e a fazer revisões. Prefere ficar na retaguarda a observar
- **Teórico:** está sempre preparado para dar respostas. É eficaz a tirar conclusões. Analisa os problemas de forma vertical,

Figura 1 – Resultado do inquérito apresentado ao estudante

A ferramenta distingue automaticamente o perfil dos docentes dando-lhes acesso à componente de administração. Através da área de administração o docente pode assim disponibilizar o questionário CHAEA aos estudantes. Quando existem respostas ao questionário, o docente pode visualizar os resultados individuais ou a média dos resultados de um conjunto de estudantes. Estes dados podem ser exportados para uma folha de cálculo, em formato Microsoft Excel.

Este módulo identifica quais as ferramentas do Sakai mais usadas, em função do estilo de aprendizagem, permitindo aferir a relação entre os estilos de aprendizagem e as ferramentas utilizadas (Figura 2).



Figura 2 – Relação entre os estilos de aprendizagem e as ferramentas utilizadas

Para cada estilo de aprendizagem o módulo contabiliza o número de acessos a cada ferramenta do Sakai, mostrando qual é a ferramenta mais utilizada.

A ferramenta questionário CHAEA encontra-se em fase piloto de utilização na plataforma Sakai, tendo sido testada em 3 unidades curriculares de licenciatura e 4 unidades curriculares de mestrado, obtendo-se 137 respostas ao

questionário, num total de 311 estudantes inscritos nas unidades curriculares em que o módulo foi testado, representando um amostra de 44%.

Dos dados obtidos das respostas ao questionário CHAEA dos 137 estudantes, as médias das pontuações obtidas em cada estilo são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Média das pontuações para cada estilo de aprendizagem

Ativo	Pragmático	Reflexivo	Teórico
8,5	9,7	10,6	9,3

Através da análise da tabela é possível verificar que não existem diferenças muito relevantes entre as pontuações obtidas em cada estilo, pois as pontuações variam entre os 8,5 pontos no estilo Ativo e os 10,6 pontos no estilo Reflexivo. O estilo Reflexivo é o estilo predominante na maioria dos estudantes.

Para se apurar os níveis de preferência dos estudantes em cada estilo, utilizou-se uma tabela de correspondência entre as pontuações obtidas em cada estilo por cada sujeito e uma tabela de preferências definida por Miranda [16], em função dos níveis muito alto, alto, moderado, baixo e muito baixo.

Embora não tenha sido realizado qualquer estudo sobre o nível de aceitação do questionário CHAEA, a elevada percentagem dos que o preencheu nas unidades curriculares onde foi disponibilizado e a ausência de críticas identificadas, faz prever que será bem aceite e terá interesse no futuro para os estudantes da Instituição em estudo.

## V. CONCLUSÕES

A utilização do ambiente colaborativo Sakai na Instituição em estudo tem constituído uma mais-valia para professores e estudantes, principalmente nos domínios da gestão académica, da disponibilização de conteúdos e na divulgação da avaliação dos alunos.

Embora a plataforma Sakai, com as ferramentas que a integram tenha respondido às exigências previstas com a sua implementação, constitui um desafio melhorá-la no sentido de responder a novas exigências pedagógicas, nomeadamente o conhecimento por cada estudante do seu estilo de aprendizagem, bem como o conhecimento pelos professores dos estilos de aprendizagem dos seus estudantes.

Com a integração do questionário de estilos de aprendizagem no ambiente colaborativo Sakai, cada membro da instituição passa a dispor de uma ferramenta que o pode ajudar a melhorar o seu desempenho refletindo os aspetos a manter ou melhorar de acordo com as suas preferências de aprendizagem.

Embora os estudos relacionados com os estilos de aprendizagem ainda sejam objeto de controvérsia por alguns autores Aragon et al [19] e Coffield et al. [20], há outros, Gallego e Alonso [2] que defendem os estilos de forma convicta e fundamentada, considerando a sua utilização essencial na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Leonila, "Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes, en las Unidades Académicas de Enfermería de la Universidad Autónoma de Guerrero", IV Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, J. Cué, J. Rineón, e M. Velázquez Editors, pp. 262-270, México, 2010
- [2] D. Gallego, C. Alonso, "Estilos de Aprendizaje", IV Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, J. Cué, J. Rineón, e M. Velázquez Editors, pp. 24-48, México, 2010
- [3] A. Kla, S. Cevi, B. Vesin, M. Ivanovi, Z. Budimac, "E-Learning personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style identification", *Computers & Education*, n. 56, pp. 885-899, Elsevier, 2011
- [4] L. Chacón, "Influencia del Estilo de Pensamiento en la construcción de Mapas conceptuales", *Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping*, A. J. Cañas, J. D. Novak, Eds., San José, Costa Rica, 2006
- [5] C. Alonso, D. Gallego, P. Honey, "Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora", 4th ed., Bilbao: Ediciones Mensajero, 1999
- [6] P. Honey, A. Mumford, "The manual of learning styles". Maidenhead: Peter Honey, 1992
- [7] T. Bender, "Discussion-based online teaching to enhance student learning: Theory, practice and assessment". Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC, 2003
- [8] B. Given, "The overlap between brain research and research on learning style". In Steven J. Armstrong et al. (Eds.) *Learning Styles: Realibility & Validity*, Proceedings of the 7<sup>th</sup> Annual ELSIN Conference, pp. 173-178, Ghent, 2002
- [9] S. Graf, T. Liu, Kinshuk, "Analysis of learners' navigational behaviour and their learning styles in an online course", *Journal of Computer Assisted Learning*, pp. 116-131, 2010
- [10] S. Graf, Kinshuk, T. Liu, Supporting Teachers in Identifying Students' Learning Styles in Learning Management Systems: An Automatic Student Modelling Approach. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 3-14, 2009
- [11] D. Barros, C. Garcia, S. Amaral, "Estilo de Uso do Espaço Virtual", *Revista de Estilos de Aprendizagem*, n°1, vol 1, pp. 88-108, 2008
- [12] R. Ellis, "Field Guide to Learning Management Systems", *ASTD Learning Circuits*, 2009
- [13] T. Caldeira, "Plataformas de e-learning no actual contexto de Bolonha", *Agroforum*, 2010
- [14] Sakai Project, <http://sakaiproject.org>, 2012.
- [15] C. Severence, G. Golden, R. Crouchley, A. Fish, T. Finholt, B. Kirschner, J. Eng, R. Allan, "Using the Sakai collaborative toolkit in e-Research applications", John Wiley & Sons, Ltd, 2007
- [16] L. Miranda, C. Morais, "Estilos de aprendizagem: o questionário CHAEA adaptado para língua portuguesa", *Revista de Estilos de Aprendizagem*, n°1, vol 1, pp. 66-87, 2008
- [17] L. Miranda, "Educação online: interacção e estilos de aprendizagem de alunos do ensino superior numa plataforma web", tese de doutoramento, Universidade do Minho, 2005
- [18] L. Dourado, L. Leite, F. Soares, "Learning Styles of students attending a 1st cycle leading to a degree in Education", In M. H. Pedrosa-de-Jesus, C. Evans, Z. Charlesworth & E. Cools (Eds.) *ELSIN XV - Proceedings of the 15th Annual Conference of the European Learning Styles Information Network*. Aveiro: Department of Education, University of Aveiro, pp. 168-174., 2010
- [19] S. Aragon, S. Johnson, N. Shaik, "The Influence of Learning Style Preferences on Student Success in Online Versus Face-to-Face Environments", *American Journal of Distance Education*, Vol. 16, Iss. 4, 2010
- [20] F. Coffield, D. Moseley, E. Hall, K. Ecclestone, "Learning styles and pedagogy in post-16 learning: a systematic and critical review", *LSRC reference, Learning & Skills Research Centre*, London, disponível em <http://www.hull.ac.uk/php/edskas/learning%20styles.pdf>, 2004