

# **Desenvolvimento e Aplicação do Sistema para Diagnosticar Estilos Cognitivos acessado via dispositivo móvel**

**Andreia R. K. Mühlbeier, Patricia Mariotto Mozzaquatro**

Curso de Ciência da Computação – Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)  
Rua Andrade Neves, 308. Centro, Cep: 98025810 – Cruz Alta – RS – Brasil  
andreiamuhlbeier@yahoo.com.br, patriciamozzaquatro@gmail.com

**Abstract.** *This article presents the results of the development and implementation of a System for Diagnosing Cognitive Style (SEC). The system was developed for access via mobile device, with a database based on the instruments of research proposed by several authors. The SEDEC was applied to students of undergraduate programs and expertise System members UAB. The four cognitive styles that stand out most in the survey will be used in a work Completion of course where they will be defined methodologies and techniques for organizing educational materials, communication tools and action of the teacher (proposed activities) as the styles detected.*

**Resumo.** *Esse artigo apresenta os resultados decorrentes do desenvolvimento e aplicação de um Sistema para Diagnosticar Estilos Cognitivos (SEDECA). O sistema foi desenvolvido para o acesso via dispositivo móvel, sendo a base de dados embasada nos instrumentos de investigação propostos por vários autores. O SEDECA foi aplicado a acadêmicos dos Cursos de Graduação e Especialização integrantes do Sistema UAB. Os quatro estilos cognitivos que mais se destacarem na pesquisa serão utilizados em um Trabalho de Conclusão de Curso onde serão definidas metodologias e técnicas para organização de materiais educacionais, ferramentas de comunicação e ação do professor (atividades propostas) conforme os estilos detectados.*

## **1. Introdução**

Nas últimas décadas, têm-se vivenciado o surgimento de uma sociedade móvel e conectada, com uma variedade de fontes de informação, tecnologias e modos de comunicação disponível. Os avanços das TICs centrados na mobilidade vêm transformando a maneira de como o usuário “enxerga” a tecnologia (Franciscato; Mozzaquatro; Ribeiro; Medina, 2009). Interfaces inteligentes, recursos multimídia, comunicação sem fio, altas velocidades no acesso aos dados da web. O uso de todas essas tecnologias juntas em um único dispositivo está ocasionando um amplo crescimento das mesmas. Essa afirmação pode ser complementada por Weiser (1991), “não mais o usuário se adapta à tecnologia, mas sim, as tecnologias se adaptam em função do usuário.

No entanto, mais importante do que qualquer tecnologia é a forma como as pessoas a utilizam no seu desenvolvimento individual ou coletivo, ou seja, como as

pessoas tornam as tecnologias úteis às suas vidas, tendo em conta os seus estilos de aprendizagem.

Pesquisas são feitas com o intuito de aprimorar estratégias de ensino para a obtenção de melhores resultados na aprendizagem. No atual contexto pretende-se que o aluno seja o centro de sua própria aprendizagem em que sua experiência e interesses são peças fundamentais, identificar e saber tirar proveito do conhecimento dos estilos de aprendizagem, pode constituir um ótimo princípio para garantir o sucesso acadêmico dos alunos.

Ao tratar o tema estilos cognitivos surgem algumas questões, tais como: do que se está a falar quando trata-se de estilos cognitivos? Como se pode identificar os estilos cognitivos predominantes de cada pessoa? Quais são os níveis de preferência admitidos para cada estilo de cognitivo?

É nesse contexto de variáveis que se procura desenvolver um Sistema para diagnosticar estilos cognitivos, podendo assim, possibilitar e promover situações de aprendizagem individualizadas e direcionadas, ou seja, o professor poderá ter informações sobre o seu próprio estilo de ensino e conhecer os estilos de aprendizagem de seus alunos a fim de desenvolver as complementaridades e obter elementos que sirvam para diferenciar a sua prática pedagógica.

A necessidade de aprofundamento no tema Estilos Cognitivos de alunos, definiu os objetivos deste artigo, que é desenvolver um sistema para diagnosticar estilos cognitivos de alunos, aplicar o sistema desenvolvido a alunos dos Cursos de Graduação e Pós – Graduação e analisar os estilos cognitivos de maior predominância.

Este artigo está organizado da seguinte forma: no capítulo 1 é apresentada a Introdução, os Estilos Cognitivos bem como as Dimensões dos mesmos são apresentados no capítulo 2. *Mobile Learning (M-learning)* é apresentado no capítulo 3. O capítulo 4 apresenta a Descrição do Experimento. Os resultados e discussões e as Considerações finais são apresentadas, respectivamente, nos capítulos 5 e 6. Para finalizar as Referências.

## **2. Estilos Cognitivos**

Na literatura existe uma ampla gama de conceituações para estilos de aprendizagem, de acordo com nossa compreensão os diferentes conceitos para os estilos cognitivos não implicam em níveis de habilidade, capacidade ou inteligência (Geller, 2004). Nesta pesquisa, entende-se que os estilos cognitivos referem-se ao meio preferido pelo qual um indivíduo processa a informação, descrevendo o seu modo típico de pensar, relembrar ou resolver problemas. Eles podem ser considerados como dimensões da personalidade e influenciam atitudes, valores e interação social. Em síntese, os estilos cognitivos poderiam ser utilizados para indicar as estratégias instrucionais mais eficazes para um dado indivíduo.

“Quando se conhece os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos e o ato de ensinar é adaptado a esse fato, os alunos podem tornar-se mais responsáveis e atingir, de modo significativo, níveis mais altos de aprendizagem” (Bender, 2003).

“A identificação dos estilos de aprendizagem é importante no sentido de incitar uma ligação entre o ensino e os modos como os alunos preferem aprender e, se assim for, os alunos demonstram melhores resultados e um desejo mais forte de aprender” (Given, 2002).

Considerando as potencialidades tecnológicas existentes, “é importante educar os alunos levando em conta os seus estilos de aprendizagem, mostrar-lhes o seu significado, assim como o modo de obter vantagens desse conhecimento” (Gordon; Bull, 2004).

A investigação associada aos estilos de aprendizagem refere que os alunos aprendam melhor quando a abordagem ao conhecimento é adequada aos seus modos preferidos de aprender. Assim, o professor, apesar de planificar atividades que desafiem os alunos a desenvolver as suas capacidades, devem ter em atenção os seus estilos de aprendizagem. Quanto às dimensões dos estilos cognitivos, um grande número delas encontra-se disponível na literatura, as quais são descritas na próxima seção.

## 2.1 As dimensões dos estilos cognitivos

Richard M. Felder e Barbosa A. Soloman baseados em diversas pesquisas de outros autores, formularam um modelo de estilos de aprendizagem com dimensões relevantes para a educação científica. Os autores definem “estilos cognitivos como preferências e características dominantes no modo como as pessoas recebem e processam as informações” (Felder, 1993). O modelo proposto define quatro dimensões de estilos: Retenção da informação (Visual-Verbal), Percepção da informação (Sensorial- Intuitivo), Processamento da informação (Ativo-Reflexivo) e Organização da informação (Sequencial-Global). Para a identificação dos estilos de aprendizagem propostos no modelo Felder-Silverman foi desenvolvido um instrumento, denominado *Index of Learning Styles Questionnaire (ILS)*.

O modelo proposto por Honey e Munford considera que as principais características das pessoas podem ser integradas em quatro estilos de aprendizagem: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático. Admitem ainda, que “em cada pessoa é possível identificar características dos vários estilos de aprendizagem, embora geralmente, cada pessoa possua um estilo dominante” (Honey; Munford, 2000). Foi criado o *Cuestionario Honey-Alonso* de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), na versão Portuguesa, com o objetivo de ajudar os alunos a estarem atentos aos seus pontos fortes e fracos dos estilos de aprendizagem.

Para Bariani, os estilos cognitivos são “formas relativamente estáveis referentes às características da estrutura cognitiva de uma pessoa, que são definidas, em parte, por fatores biológicos, sendo influenciadas pela cultura e modificadas a partir da influência direta ou indireta de novos eventos” (Bariani,1998). Conforme a autora, existem quatro dimensões mais discutidas e investigadas, são elas: Dependência de campo - Independência de campo, Reflexividade de resposta - Impulsividade, Convergência de pensamento - Divergência de pensamento e Holista - Serialista. Para identificar estilos cognitivos diferenciais foi desenvolvido um instrumento de coleta de dados, composto de forma mista, uma parte confeccionada aos modelos de questionário para obtenção de dados pessoais e

outro do tipo escalar – uma escala do tipo Likert, destinada a descrição dos estilos cognitivos preferenciais dos sujeitos selecionados.

### **3. Mobile Learning(M-learning)**

Diante das características e da dimensão que a Computação Móvel vem atingindo, é fato que, o uso de dispositivos móveis está alcançando todos os tipos de usuários para todos os tipos de utilização. A computação móvel, quando em um contexto de aprendizagem, caracteriza um novo paradigma na educação, Móbile Learning (M-Learning).

M-Learning é uma extensão do E-Learning e é praticada através de dispositivos móveis, como celulares, smartphones, permitindo assim uma maior condição de acesso a recursos pedagógicos, independente de tempo e lugar (STARR, 2007)

De acordo com Barbosa,

A aprendizagem móvel numa perspectiva pedagógica, aponta para uma nova dimensão na educação ao poder atender a necessidades de aprendizagem imediatas, com grande flexibilidade e interatividade (BARBOSA, 2007).

Aprender com mobilidade não é uma nova ideia, pois a possibilidade de aprender em qualquer lugar e a qualquer momento sempre foi buscada e potencializada com ferramentas como livros, cadernos e outros instrumentos móveis já existentes. O que atualmente ocorre é que as tecnologias de informação móveis podem contribuir para a aprendizagem, com mobilidade por disponibilizarem aos usuários, o acesso rápido a uma diversificada quantidade de informações, viabilizando seu recebimento e envio. Além disso, estas tecnologias “promovem a comunicação e a interação entre pessoas distantes geograficamente” (REINHARD et al., 2005).

### **4. Descrição do experimento**

O experimento consistiu no desenvolvimento e aplicação de um sistema para diagnosticar estilos cognitivos de alunos.

O estilo cognitivo do aluno foi identificado através do Instrumento "Questionário" embasado nos instrumentos de investigação propostos por Felder - Soloman (1993), Honey – Munford (2000) e Bariani (1998). O resultado do teste indicou as preferências nos estilos: Sensorial, Intuitivo, Visual, Verbal, Ativo, Reflexivo, Sequencial, Global, Teórico, Pragmático, Impulsivo, Convergente, Divergente, Holista, Serialista, Independência de Campo e Dependência de Campo.

O sistema foi constituído por sessenta e oito questões objetivas (quatro questões de cada estilo) e uma questão dissertativa. Nas questões objetivas o aluno deve escolher uma das quatro alternativas apresentadas (Concordo), (Concordo Totalmente), (Discordo) e (Discordo Totalmente) aquela que mais se aproxima da sua atitude ou do seu comportamento na situação apresentada. A questão dissertativa refere-se às ferramentas de comunicação preferenciais aos participantes da pesquisa.

Pelo critério definido cada pessoa que preenche o questionário pode ter em cada estilo uma pontuação que varia de 4 a 16 pontos, sendo quatro a pontuação mínima correspondente às respostas na opção um em todos os itens do mesmo estilo, e 16 a pontuação máxima, correspondente à opção quatro em todos os itens do mesmo estilo.

Para visualizar o nível de preferência de cada aluno nos respectivos estilos cognitivos foi realizado um somatório das pontuações obtidas, totalizando uma média. Após foi realizado um comparativo entre as médias correspondentes aos dezessete estilos de aprendizagem, resultando a maior media corresponderia ao estilo predominante.

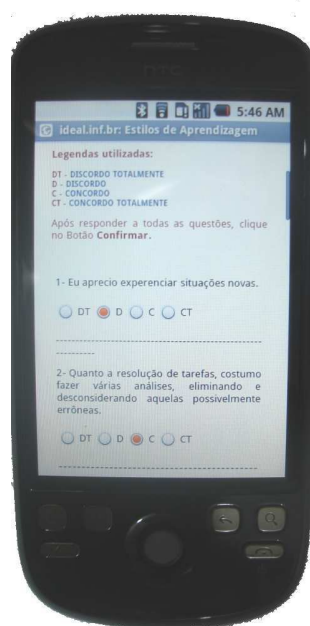
O SEDECA disponível em <<http://ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/estilos/index1.php>>, apresentou as seguintes funções: armazenar as informações após o preenchimento do questionário; determinar a média da pontuação obtida a cada estilo; comparar às médias obtidas, apresentando o Estilo correspondente a maior média; identificar e, registrar o nível de preferência em cada um dos estilos referidos. O sistema proposto é integrado ao Mobile learning engine moodle (mle moodle), ambiente virtual de aprendizagem acessado via dispositivo móvel.

A Figura 1 apresenta a página inicial do Sistema intitulado “Estilos de Aprendizagem”, através do qual os usuários tiveram acesso ao sistema computacional desenvolvido. A partir dessa página, o usuário deverá informar seu login e sua senha para acessar o sistema. Após logar-se no sistema o aluno é direcionado à página das opções onde poderá visualizar as informações sobre o teste.

Após obter informações sobre a realização do teste e o instrumento utilizado para medi-lo, o aluno é direcionado à página do questionário – Figura 2 – em que responderá às 68 questões do instrumento.



**Figura 1. Página inicial do Sistema**



**Figura 2. Questionário**



**Figura 3. Resultado**

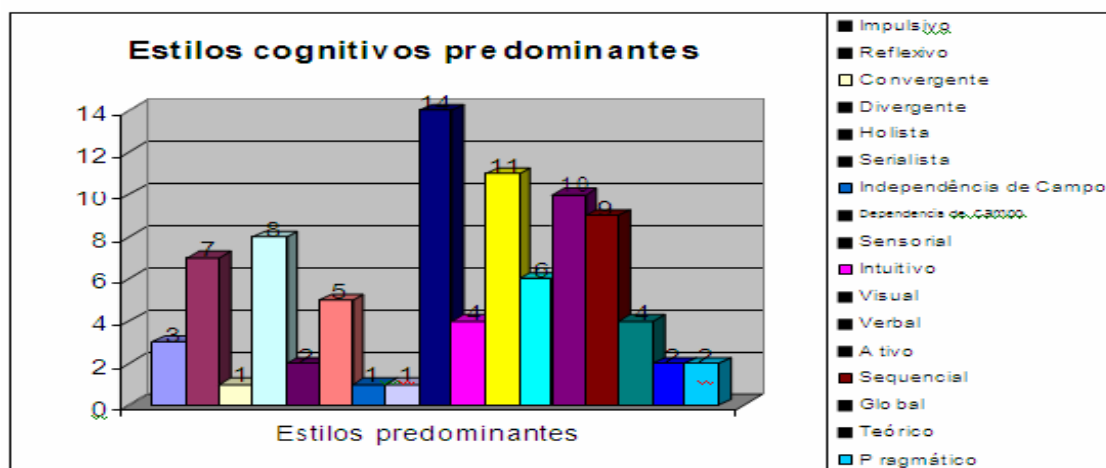
Ao término do teste, o aluno deverá clicar no botão Confirmar, visualizando assim, seu estilo de aprendizagem (Figura 3).

## 5. Resultados e discussão

A metodologia experimental deste trabalho selecionou noventa usuários, acadêmicos dos Cursos de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas a Educação (TIC), Letras Português – Literatura e Pedagogia integrantes do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). O processo foi desenvolvido nas seguintes etapas: interação com o sistema, aplicação do sistema aos acadêmicos, aplicação de um questionário complementar, análise quantitativa dos resultados, apresentação dos resultados obtidos e elaboração das conclusões.

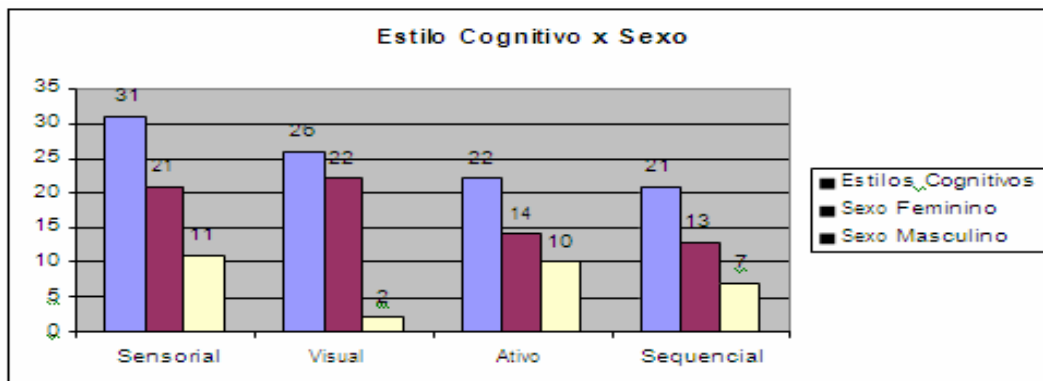
A partir dos dados coletados foram feitas demonstrações gráficas apresentando os resultados obtidos. Primeiramente é necessário observar que os alunos da pesquisa encontram-se na faixa etária de 31 a 40 anos e 72% são do sexo feminino.

Em relação aos quatro estilos cognitivos de maior predominância destacaram-se o estilo Sensorial seguido de Visual, Ativo e Sequencial. Conforme exposto na Figura 4.



**Figura 4. Estilos Cognitivos predominantes**

A Figura 5 apresenta os quatro estilos cognitivos de maior predominância em uma porcentagem de 100% em ambos os gêneros (masculino e feminino). Quanto ao estilo sensorial (21% das mulheres são sensoriais, enquanto o resultado é de apenas 11% entre homens). O estilo visual destacou-se no gênero feminino (22% pertencente ao gênero feminino, com apenas 2% do gênero masculino). Os estilos Ativo e Sequencial, respectivamente apresentaram 14% e 13% do gênero feminino com 10% e 7% do gênero masculino). É importante ressaltar que as diferenças destacadas referem-se a uma população de 72% do gênero feminino e 28 do gênero masculino.



**Figura 5. Estilos cognitivos de maior predominância**

## 6. Considerações Finais

O sistema desenvolvido serviu como colaborador mostrando-se válido e viável, pois através do mesmo, foi possível diagnosticar os estilos cognitivos que mais se destacaram na população entrevistada.

Espera-se contribuir com novas experiências para aprimorar estratégias de ensino que proporcionem melhorias para o processo de ensino – aprendizagem, contribuindo assim, para a formação integral do acadêmico.

O tema de pesquisa deste trabalho apresenta a utilização dos dispositivos móveis na educação, ou seja, o foco do olhar dos dispositivos móveis na educação está centrado nas possibilidades de impacto de seu uso no processo de ensino e aprendizagem, não no acesso propriamente dito, mas na incorporação dessa tecnologia como ferramenta para ensinar e aprender.

Este trabalho corrobora com outras pesquisas as quais também concluíram que diagnosticar estilos cognitivos é uma tarefa complexa, e requer estudos aprofundados para que possa ser oferecida ao aluno uma experiência de aprendizagem individualizada, apresentando-lhe a informação de maneira personalizada e direcionada.

Esta pesquisa é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso que pretende utilizar os resultados obtidos (quatro estilos cognitivos de maior predominância) a serem definidas metodologias e técnicas para organização de materiais educacionais, ferramentas de comunicação e ação do professor (atividades propostas) conforme os estilos detectados. A partir dos dados coletados foi possível identificar os estilos cognitivos preferenciais dos alunos, possibilitando assim, efetivar indicadores para possível organização do conteúdo e adaptação de interface os quais irão orientar na construção de recursos pedagógicos adaptados ao estilo cognitivo do aluno.

## Referências

Barbosa, Débora Nice Ferrari. (2007). Um modelo de educação ubíqua orientado à consciência do contexto do aprendiz. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

- Bariani, I. C.. (1998). “Estilos Cognitivos de Universitários e Iniciação Científica”. Campinas: UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998, p. 1-146.
- Bender, T. (2003). “Discussion – based online teaching to enhance student learning: Theory, practice and assessment”. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Felder, R. M.. (1993). “Reaching the Second Tier: learning and teaching styles in college science education”. *Journal of College Science Teaching*, v.23, n.5, p-286-290. Página consultada em 20 de abril de 2010, <<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>>.
- Franciscato, F. T.; Mozzaquatro, P; Ribeiro, P; Medina, R. D. (2009). Ontology for a learning objects repository for mobile devices based on semantic web Standards. IADIS International Conference WWW / INTERNET. Roma.
- Geller, M.. (2004). “Educação a Distância e Estilos Cognitivos: construindo um novo olhar sobre os ambientes virtuais”. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Given, B. K. (2002). “The overlap between brain research and research on learning style”, In S. J. Armstrong et al. (Eds.), *Learning Styles: Realibility & Validity, Proceedings of the 7 th Annual ELSIN Conference*. 173-178. Ghent: Ghent University. Belgium & ELSIN.
- Gordon, D; Bull, G. (2004). “The Nexus explored: A generalised model of learning styles”, In R. Ferdig e C. Crawford e R. Carisen e N. Davis e J, Price e R. Weber e D. A. Willis (Eds.), *Information Technology & Teacher Education Annual: Proceedings of SITE 2004*, pp. 917-925. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Honey, P.; Mumford. A. (2000). “The Learning Styles helper’s guide”. Maldenhead Berks: Peter Honey Publications.
- Reinhard, Nicolau; Saccol, Amarolinda Zanela; Schlemmer, Eliane; Barbosa, Jorge Luiz V.; Kristoffersen, Steinar. (2005). *Aprendizagem com mobilidade no contexto organizacional*. UNISINOS – USP – UNIVERSITY OF OSLO. Disponível em:<<http://www.inf.unisinos.br/~mobilab/download/projeto.pdf>> Acesso em: Dez. 2009.
- Starr, S. (2007). *Application of Mobile Technology in Learning & Teaching: ‘Mlearning’*. Learning & Teaching Enhancement Unit (LTEU).
- Weiser, M. (1991). *The Computer for the 21st Century*. Scientific American, p. 94.