

Computação Afetiva e sua influência na personalização de Ambientes Educativos: gerando equipes compatíveis para uso em AVAs na EaD

Maria Augusta S. N. Nunes - gutanunes@dcomp.ufs.br*

Jonas S. Bezerra

Danilo Reinert

Daniel Moraes

Éden P. Silva

Avner J. S. Pereira

1. Introdução

Estudos recentes de psicólogos, neurologistas, antropólogos e cientistas computacionais (Damásio 1994), (Simon 1983), (Goleman 1995), (Paiva 2000), (Picard 1997), (Trappl et al 2003), (Thagard 2006) e (Nunes 2009) têm provado o quão importante os aspectos psicológicos humanos, tais como Emoção e Personalidade, são no processo de tomada de decisão humano influenciando, assim, suas interações. Alguns estudos

* Departamento de Computação (DCOMP) – Universidade Federal de Sergipe (UFS)

(Reeves and Nass 1996) têm sido conduzidos indicando que os humanos respondem psicologicamente a computadores e outras mídias como se esses fossem, também, humanos. Dessa forma, não importa que recurso computacional será utilizado, em todos os casos, o computador estará, potencialmente, tomando decisões e trabalhando com as pessoas e para as pessoas. Assim, para o computador, o entendimento da natureza psicológica humana é extremamente relevante e necessária para que se possa melhorar seu nível de personalização e otimizar a interação também em ambientes educacionais.

Assim, os aspectos psicológicos, tais como a Emoção e Personalidade, devem ser considerados tanto na tomada de decisão humana quanto na computacional para que haja maior credibilidade e posterior personalização na interação humano-computador.

Desde a década de 70, cientistas computacionais, principalmente da área de Computação Afetiva buscam modelar e implementar aspectos psicológicos humanos em ambientes computacionais (W3C 2010). Na Computação Afetiva estuda-se como os computadores podem reconhecer, modelar e responder às Emoções humanas (dentre outros aspectos) e, dessa forma, como podem expressá-las através de uma interface computacional. Acredita-se que permitindo que agentes artificiais expressem fisiológica e verbalmente uma Emoção, em uma interação humano-computador, é possível induzir e despertar Emoções em humanos.

Assim, cientistas de Computação Afetiva estão, especialmente, interessados em dotar ambientes virtuais, especialmente os educacionais, (através de agentes ou artefatos de software) de Emoção (entre outros) possibilitando que questões de usabilidade sejam efetivadas. O principal objetivo

de se promover esse interfaceamento afetivo é contribuir para o aumento da coerência, consistência, predicabilidade e credibilidade das reações e respostas computacionais providas durante a interação humana via interface humano-computador. Um estado da arte interessante sobre esses aspectos de Computação Afetiva em ambientes educacionais pode ser encontrado em (Nunes 2009a).

Note que infelizmente os aspectos de Computação Afetiva que incluem o uso de Emoções, eventualmente, têm sido aplicados em sistemas de Educação à Distância (EaD). Porém o principal aspecto responsável pela personalização de ambientes na EaD, não tem sido efetivamente utilizado. Esse aspecto é a Personalidade. Seu uso, através de técnicas de Inteligência Artificial, fomenta a melhora na sensação de presença social nos usuários de ambientes de EaD via AVA. A seguir introduz-se esses conceitos.

1.1 Personalização para EAD

A Educação à Distância tem crescido intensamente nos últimos anos, devido principalmente aos grandes avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e à grande popularização da Internet.

As principais TICs utilizadas para dar suporte à EaD são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que podem ser definidos como softwares que auxiliam na montagem de cursos acessíveis via internet, elaborados para ajudar professores a gerenciar o conteúdo para os alunos, administrar o curso e acompanhar o progresso dos estudantes (Wikipedia 2010).

O grande potencial destes ambientes para a EaD está justamente no fato de eles permitirem a transmissão e fomentação do conhecimento sem que seja necessário o contato

físico entre os envolvidos (alunos e professores) em horários e locais pré-determinados, entretanto é também através desta característica dos AVAs que advém alguns dos problemas da EaD, como, por exemplo, a evasão escolar. A evasão é caracterizada principalmente pela dificuldade no desenvolvimento da presença social e conseqüentemente não formação de grupos de trabalho que efetivamente colaborem nesses ambientes (Santos et al 2008).

Os seres humanos naturalmente procuram fazer parte de grupos sociais, a partir dos quais objetivam alcançar suas metas, sejam elas de estudos, trabalho, diversão, dentre outras. O ingresso de um indivíduo em grupo, assim como sua permanência neste, são decisões a serem tomadas e sobre as quais as características psicológicas dos envolvidos, tais como Personalidade, Emoções e Identidade, possuem grande peso. Pesquisadores têm demonstrado que as pessoas preferem e tendem a interagir com outras que tenham personalidades similares às suas (Nass et al 1995), (Nass and Lee 2000).

Porém, na Educação à Distância ainda não é comum os diálogos online, dessa forma as interações sociais decorrentes desse meio ficam prejudicadas, diferente do que normalmente ocorre no ensino presencial. Assim sem a posse das informações referentes as características psicológicas dos outros integrantes do AVA, fica extremamente difícil a tarefa de encontro dos pares similares para formação de grupos, sendo, então, necessário a utilização de outros meios para a formação desses grupos de alunos nas turmas na EaD. Uma possível solução para este problema é a utilização de Sistemas de Recomendação.

Os Sistemas de Recomendação servem, como o próprio nome indica, para recomendar objetos, produtos, serviços e até mesmo pessoas, gerando suas recomendações a partir dos dados existentes de cada usuário.

1.2 Agenda do artigo

Assim, esse artigo descreve como as questões de Personalidade vêm sendo incluídas na tomada de decisão computacional através do uso de Sistemas de Recomendação e como isso afeta efetivamente a personalização em ambientes educacionais usando a formação de equipes de trabalho baseada em similaridades de traços de Personalidade. Dessa forma a agenda do artigo é a seguinte: para consistentemente se atingir a personalização e formação de equipes compatíveis em ambientes educacionais é extremamente importante conhecer a Identidade do usuário/aluno que irá agir no ambiente, dessa forma, na seção 2 apresenta-se fundamentações psicológicas de Identidade seguida, na seção 3, pela sua representação computacional. Na seção 4, descreve-se especificamente sobre abordagens de Personalidade. Seguindo-se, na seção 5, pela formação de grupos e influência da Personalidade nesse processo. Na seção 6, descreve-se sobre personalização de ambientes através do uso de Sistemas de Recomendação. Finalizando nas seções 7, pela apresentação de uma ferramenta para extrair Traços de Personalidade e, na seção 8, por uma ferramenta para geração de grupos considerando similaridade de Traços de Personalidade. Finalmente apresentam-se as Conclusões e as Referências Bibliográficas.

2. Identidade

Segundo a visão da psicologia clássica, Identidade é definida pela autoconsciência/visão que cada pessoa possui de si mesma, enquanto que na Psicologia Social e Sociologia, Identidade pode

ser definida como a forma que cada pessoa é vista sob os olhos da sociedade.

Segundo os pesquisadores de Teoria da Personalidade, o desenvolvimento da Identidade recebe uma importante influência da Personalidade. Boyd (2002) descreve dois aspectos diferentes da Identidade: a noção internalizada do “eu” (Identidade Interna) e a versão projetada da internalização do “eu” (Identidade Social). Nessa mesma linha, Erikson (1980), por exemplo, acredita que Identidade (EGO) tem uma representação pessoal interna (Identidade Interna) bem como uma representação social (Identidade Social). Giddens (1991) concorda que sem experiências sociais o “eu” não pode internalizar evolução. Giddens ainda afirma que a identidade de um indivíduo não é estática, ela pode ser representada em constante evolução, principalmente porque o componente social é dinâmico e está sempre sendo modificado. Mead (1934), ainda define “eu” e “mim”, onde “mim” representa o aspecto socializado da pessoa (Identidade Social), enquanto que o “eu” representa como a pessoa se define em relação aos outras pessoas da sociedade (Identidade Individual).

Note que no mundo virtual não há presença física e, dessa forma, o sentimento de presença social é mínimo (Machado 2009). No contexto da EaD, os alunos não conseguem perceber características sutis da Identidade de seus colegas ou tutores. Várias pistas, tais como: dicas de preferências, comportamentos, habilidades sociais, entre outras, que possivelmente melhorariam suas interações interpessoais, estão ausentes, ao contrário do que ocorre na educação convencional nos ambientes reais de sala de aula. Donath (1999), (2000) afirma que conhecer a Identidade da pessoa é vital para uma adequada personalização de um ambiente no mundo virtual. Goffman (1959) afirma, ainda, que as pessoas se esforçam para

se apresentarem como pessoas “aceitáveis” aos olhos da sociedade (em comunidades virtuais, por exemplo).

Considerando a Identidade como um canal importante onde as características objetivas e subjetivas das pessoas emergem, denomina-se de fundamental importância seu uso em Sistemas de Recomendação no intuito de fornecer pistas sobre os futuros comportamentos e necessidades dos usuários em um dado ambiente onde a personalização se faz eficaz, como é o caso da criação de equipes.

Note que tecnicamente, em Ciência da Computação, a tecnologia usada para formalizar a Identidade em um dado ambiente computacional é pelo uso de *Perfil/Modelo do Usuário/Aluno* (Identidade Interna) e *Reputação do Usuário* (Identidade Social).

Nesse trabalho enfoca-se principalmente a Identidade Interna com objetivo de personalização de ambientes através da formação de equipes para atuação em ambientes educacionais, como descrito a seguir. (Para mais informações sobre Reputação ver em (Cazella *et al* 2010).

3. Identidade Interna : Perfil do usuário /Modelo do Aluno

Donath (1999) afirma que para a formação eficiente de uma Identidade Virtual é crucial que o usuário tenha definida sua Identidade Interna. No mundo virtual a Identidade Interna do usuário é definida por ele próprio similar ao mundo real (algumas vezes também é descoberta através de técnicas de

Machine Learning). A Identidade Interna é geralmente armazenada no *Perfil do Usuário/Modelo de Aluno*¹.

Perfis de Usuários são conceitos aproximados, eles refletem o interesse do usuário/aluno com relação a vários assuntos em um momento particular. Cada termo que um *Perfil de Usuário* expressa é, num certo grau, características de um usuário particular (Poo *et al* 2003) incluindo todas informações diretamente solicitadas a ele e aprendidas implicitamente durante sua interação na Web (Carreira *et al* 2004). Fisicamente, o *Perfil do Usuário* pode ser visto como uma base de dados onde a informação sobre o usuário, incluindo seus interesses e preferências, é armazenada e pode ser dinamicamente mantida (Rousseau *et al* 2004), (Poo *et al* 2003).

Na Web encontram-se muitos tipos de *Perfis de Usuário* com diferentes graus de complexidade, eles são desenvolvidos no contexto de *e-commerce*, *e-learning* e *e-community*, por exemplo. Kobsa (2007) cria uma *Modelagem Genérica de Usuário* para ser usada como um *shell* para a criação de categorias de informação sobre o usuário objetivando personalizar as aplicações Web. O modelo proposto por Kobsa é um dos mais reputados. Paiva (Paiva *and* Self 1995) também desenvolveu um *Shell de Modelo de Aluno* chamado TAGUS, criado para melhor modelar os alunos para atividades de aprendizado. Outros Modelos de Aluno foram propostos por Self (Self 1974), (Boulay 2003) e são historicamente referenciados.

¹ Nesse artigo, sempre que houver referência a *Perfil de Usuário* leia-se, também, *Modelo de Aluno*. Da mesma forma, quando cita-se *usuário*, leia-se, também, *aluno*.

Considerando ainda definições de *Modelo de Usuário*, Heckmann (2005), (Heckmann and Kruguer 2003) propôs uma Ontologia de um *Modelo Geral de Usuário (GUMO)*. O *GUMO* é a ontologia mais completa existente hoje, abrange desde as informações mais básicas do usuário, como dados demográficos e informações de contato, incluindo características fisiológicas e características psicológicas. Essa ontologia foi criada inicialmente para ser utilizada na Computação Ubíqua, servindo para armazenar e compartilhar os dados do usuário provenientes de diferentes recursos tecnológicos interligados entre si. A Ontologia de Heckmann é extremamente detalhada e pode ser implementada de acordo com o interesse do projetista de um *shell de perfil de usuário*. Na figura 3.1 apresenta-se as dimensões básicas propostas por Heckmann no *GUMO*.



Figura 3.1. Dimensões básicas do usuário segundo modelo GUMO (extraído de Heckmann 2005)

Como o interesse desse artigo é a representação de componentes afetivos no *Perfil/Modelo de Usuário*, abaixo destaca-se a ontologia de Heckmann (2005) no tocante a estes aspectos:

- Emoção: essa dimensão da ontologia *GUMO* permite representar o Humor e o estado emocional do usuário. O estado emocional geralmente é ativado por uma Emoção relacionada a algum evento que o usuário está envolvido em determinado momento, podendo ter uma duração curta, de poucos minutos a uma hora; enquanto, o Humor é mais difuso e de longa duração, considerando de poucas horas a poucos dias.

A representação das características do Humor é apresentado na figura 1, seguido pela representação do estado emocional através do uso de Emoções, apresentado na figura 2.

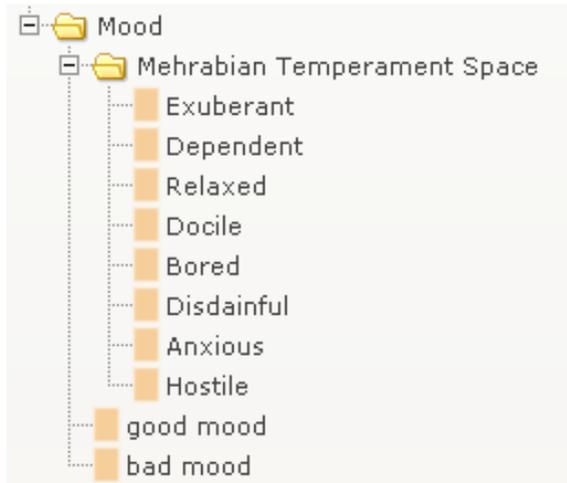


Figure 1. lista de Humores segundo modelo GUMO (extraído de Heckmann 2005).



Figura 2. lista de Emoções segundo modelo GUMO (extraído de Heckmann 2005).

- Personalidade: essa dimensão da ontologia *GUMO* permite representar as características de Personalidade

de um usuário. Apesar de existirem diversas teorias de Personalidade, Heckmann optou por utilizar algumas delas, como por exemplo, a teoria de abordagem de tipos de Jung, a abordagem de Traços de Allport, a abordagem de Eysenck, entre outras. Heckmann (2005) também propõe o uso das características propostas pela teoria Interpessoal.

A Personalidade, diferentemente da Emoção, possui traços/características estáveis, ou seja, após ser extraída do usuário, dificilmente irá modificar-se. A representação da Personalidade e das características é apresentada na figura 3.

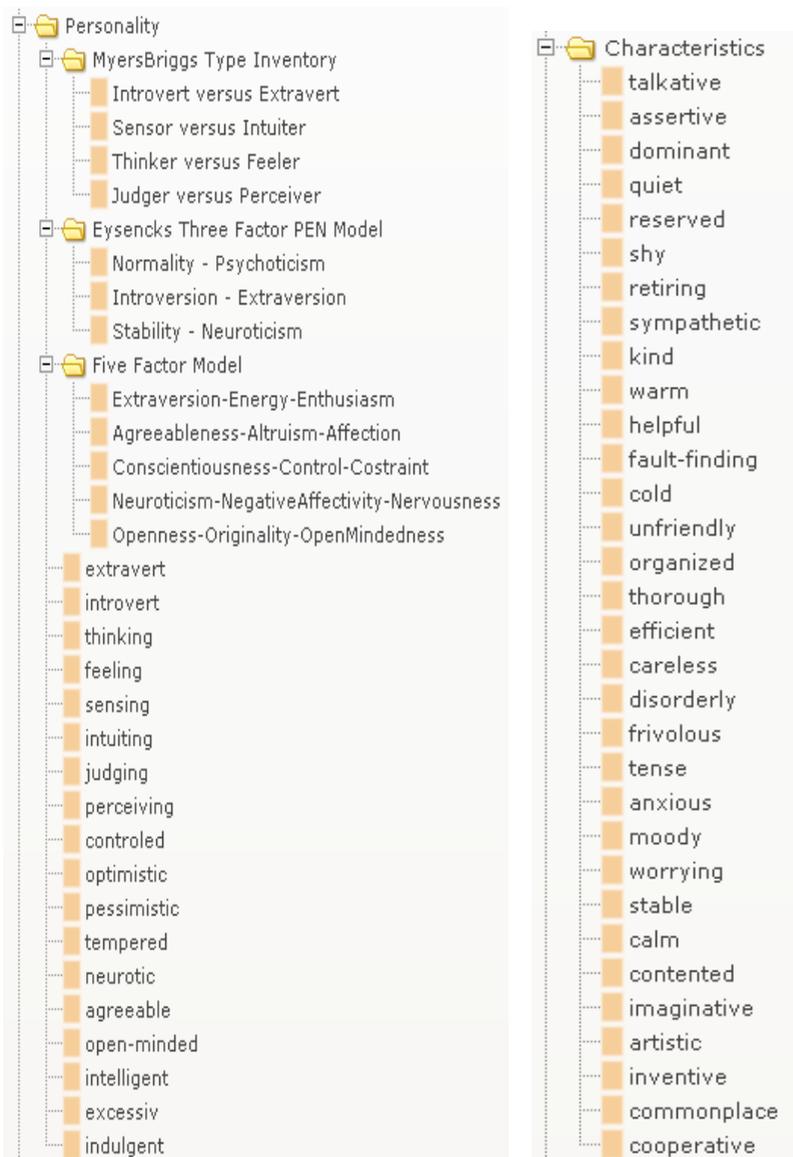


Figura 3. Personalidade e características representadas no modelo GUMO (extraído de Heckmann 2005).

Em se tratando de *Modelos de Usuário* dotados exclusivamente de características psicológicas, este artigo ilustra dois exemplos: o primeiro permite a representação de Emoções do usuário (Lisetti 2002) e o segundo permite a representação da Personalidade do usuário segundo abordagem de Traços (Nunes 2009).

Lisetti (2002) propõe o MOUE objetivando modelar as Emoções utilizando o *Affective Knowledge Representation*, perspectiva criada por Lisetti (2002), (Bianchi-Berthouze and Lisetti 2002) onde as Emoções são extraídas do usuário via multisensores (câmeras, mouse, teclado, microfone e computadores portáteis (Lisetti *et al* 2003)) e modeladas em 16 diferentes dimensões chamadas de componentes emocionais. Nesse modelo cada Emoção difere das outras pelos valores que são atribuídos a cada componente (informações adicionais em Nunes *et al* 2010).

Nunes (2009) e Nunes *et al* (2008) propõe um *Modelo Psicológico de Usuário (UPP Model)* capaz de armazenar a Personalidade de um usuário considerando a abordagem de Traços usada é baseada no Big-Five (John and Srivastava 1999). Nas seções subseqüentes será apresentado o contexto de criação e utilização do *UPP model*.

Remarcas:

Após discorrido sobre Identidade Interna do usuário e sua possível formalização em computadores, introduz-se alguns conceitos relacionados à Personalidade para em seguida usá-los no contexto de personalização de ambientes educacionais através da criação e posterior recomendação de equipes

compatíveis de trabalho considerando compatibilidade em Traços de personalidade.

4. Personalidade

Na Psicologia não existe um consenso para a definição de Personalidade. Burger (2000) define Personalidade como “um padrão de comportamento consistente e processo intrapessoal que é originado internamente no indivíduo”.

A Personalidade é mais que apenas as aparências superficiais e físicas, ela é relativamente estável e previsível em um indivíduo, porém ela não é necessariamente rígida e imutável (geralmente ela permanece estável por um período de 45 anos iniciando na fase adulta). A Personalidade pode ser definida segundo muitas abordagens, como visto anteriormente no modelo de Heckmann. Uma abordagem bastante interessante é a abordagem de Traços de Personalidade que permite diferenciar psicologicamente pessoas usando traços mesuráveis e conceituáveis. Traços de Personalidade são formados por um conjunto de características humanas factíveis de modelagem e implementação em computadores (Nunes 2009).

Os Traços de Personalidade foram historicamente definidos por Allport (1927) que criou 17.953 Traços (Traços “comuns” e “individuais”) para descrever a personalidade de um indivíduo. Considerando que a maioria das diferenças individuais (representadas pelos Traços individuais) eram insignificantes nas interações diárias humanas, objetivando limitar exponencialmente o número de definições de Traços, os pesquisadores assumiram que todos os homens eram identificáveis “como algum outro homem”. Considerando isso, pesquisadores reduziram mais de 99% dos Traços, pois eles consideraram que somente cinco fatores eram replicáveis.

Como resultado, o modelo *Big Five* (John and Srivastava 1999) foi criado. Porém, mesmo que o *Big Five* representasse grande eficiência na representação da estrutura de Personalidade, ele não garantia exaustivamente todas as dimensões de personalidade. Dessa forma, *facetras* também foram criadas e usadas pelos psicólogos para dotar o *Big Five* de características mais detalhadas (Goldberg *et al* 2006).

Para extrair Traços humanos (baseado nas dimensões do *Big Five* e suas respectivas *facetras*) psicólogos geralmente usam questionários intitulados de Inventários de Personalidade. Existem diversos inventários validados, como apresentado em (Nunes 2009). Porém um Teste de Personalidade bastante interessante é o NEO-IPIP (Johnson 2000), (Johnson 2005) desenvolvido em conjunto com o *International Personality Item Pool* (Goldberg *et al* 2006). Ele permite medir as cinco dimensões do Big Five incluindo mais seis facetras para cada dimensão (30 facetras no total) usando uma descrição detalhada dos Traços de Personalidade humana e por consequência propiciando uma grande precisão na representação da Personalidade. (Esse artigo apresenta na seção 7 uma ferramenta, desenvolvida pela equipe da autora, baseada no modelo NEO-IPIP de Johnson).

5. Formação de grupo e Personalidade

Segundo Forsyth *apud* in (Wikipedia 2010) “um grupo são duas ou mais pessoas que estão mutuamente conectadas por relacionamentos sociais”. Sociologicamente, um grupo é definido como “um conjunto de seres humanos que compartilha certas características, interagem uns com os outros, aceitam expectativas e obrigações como membros do grupo, e compartilham uma identidade em comum”.

Para Bartle (2007):

“a principal razão para a formação de um grupo é a interação física baseada em uma necessidade ou em problema comum. Quanto mais indivíduos compartilharem suas atividades, mais eles interagem entre si e mais alta será a probabilidade de eles virem a formar um grupo”.

Segundo Shaw (1976) a composição do grupo pode influenciar em seu desempenho contemplando, assim, duas dimensões significativas para a composição do mesmo: homogeneidade/heterogeneidade de competências e homogeneidade/heterogeneidade de traços sócio-emocionais e de Personalidade.

A teoria de atração interpessoal pode prever a maneira como Personalidades humanas interagem entre si. Nass *et al* (1995) têm demonstrado um extenso estudo na literatura psicológica que indica forte relacionamento entre similaridade/homogeneidade e atração, isto significa que pessoas preferem interagir com outros (estranhos ou não) que tenham Personalidade similar/homogênea a si, a interagir com outros que tenham Personalidades diferentes/heterogêneas. Normalmente, as pessoas preferem interagir com outras que tenham a Personalidade similar a sua (Nass *and* Lee 2000), (Reeves *and* Nass 1996).

Grupos que são mais homogêneos em termos sócio-emocionais e de Personalidade despendem menos tempo em interações sócio-emocionais necessárias para manter a coesão do grupo e, portanto, concentram-se mais nas interações que são relevantes para a resolução de tarefas. Por outro lado, grupos incompatíveis em termos de características sociais e emocionais têm mais problemas para atingir a resolução de tarefas e

despendem muito mais tempo com problemas sócio-emocionais. Além de que, membros em grupos compatíveis são, na maioria dos casos, mais satisfeitos com as interações do grupo.

De acordo com Moerk (1972), “um grupo é formado por indivíduos com uma ampla variedade de experiências e expectativas prévias, que frequentemente se apresentam como Traços de Personalidade, e que influenciam o comportamento dos indivíduos no grupo”. Como descrito anteriormente, o ingresso de um indivíduo em um determinado grupo, bem como sua permanência neste, são decisões tomadas pelos sujeitos e sobre as quais as características psicológicas dos envolvidos possuem grande peso.

Nos últimos anos pesquisadores, como Damásio (1994), vêm percebendo o quão fundamental as características psicológicas são no processo de tomada de decisão humana e por isso vêm ampliando as tentativas em aliá-los também ao processo de tomada de decisão computacional, como discutido anteriormente.

Note que cientistas da Computação começaram a considerar o uso de Personalidades (e outros aspectos sócio-emocionais) em computadores para, entre outros objetivos, seja possível a criação de dinâmicas de grupo mais poderosas e eficientes que possam ser usadas das mais diferentes formas, desde recomendação de pessoas em redes sociais, em cursos EaD, até a criação de agentes virtuais mais credíveis (Prada *et al* 2010), (Prada *et al* 2009), (Nunes *et al* 2010a).

A seguir apresenta-se um pequeno estado da arte de Sistemas de Recomendação responsáveis por personalizar a formação de equipes de trabalho para serem vinculados aos AVAs na EaD.

6. Sistemas de Recomendação para formação de grupos

Recomendação é um processo social deliberativo executado por pessoas quando as mesmas desejam demonstrar seu grau de apreciação sobre alguém ou alguma coisa. No mundo digital, Sistemas de Recomendação (SR) surgiram a partir da década de 90 como aplicações que forneciam sugestões personalizadas aos usuários sobre produtos e serviços que eles poderiam se interessar (Resnick 1997).

Atualmente, as recomendações, como por exemplo, sobre filmes em cartaz, livros lançados e trabalho de pessoas, *etc.*, tendem a ser bastante solicitados. Note que no processo humano de recomendação de produtos ou serviços, as pessoas “geradoras” da recomendação tendem a utilizar não só fatores técnicos para tomada de decisão, mas também fatores psicológicos.

Sistemas de Recomendação são considerados como uma rica área de pesquisa. Eles têm várias aplicações práticas também definidas como sistemas que promovem recomendação de pessoas (em Redes Sociais) tão bem como promove a recomendação de produtos e serviços (em e-training e e-commerce). Em 2005, Terveen *and* McDonald (2005) redefiniram esses Sistemas de Recomendação específicos, chamando-os de Sistemas de Combinação Social.

Porém Sistemas de Recomendação e de Combinação Social não usam aspectos psicológicos em suas recomendações. Entretanto, mesmo que os aspectos psicológicos humanos sejam difíceis de extrair intencionalmente do usuário, sua relevância é altamente significativa em processos de tomada de decisão para serem ignorados por Sistemas de Recomendação. Nesse contexto, em 2005, Gonzalez (2007) propõe um primeiro modelo baseado em aspectos psicológicos, ele usa Inteligência

Emocional para melhorar a recomendação de cursos em um site de e-training. Em 2008, Nunes (2008) publica o primeiro trabalho que usa Traços de Personalidade para recomendar produtos, serviços ou pessoas em Sistemas de Recomendação. Este trabalho revelou indícios de que o uso de Traços de Personalidade efetivamente proporciona uma melhora na recomendação, podendo efetivamente ser um aliado à criação de eficientes equipes de trabalho.

A seguir, o artigo apresenta dois softwares desenvolvidos para esse fim. O primeiro, caracterizado como uma ferramenta capaz de extrair a Personalidade do usuário e, o segundo representado como um Sistema de Recomendação responsável por gerar as equipes de trabalho considerando a similaridade dos traços de Personalidade dos mesmos. As equipes geradas serão consideradas como equipes de trabalho incorporadas no contexto da Universidade Aberta do Brasil (UFS) através do AVA Moodle, como mostrado a seguir.

7. Personality Measure: medindo Traços de Personalidade do Usuário

Segundo Gosling (2008) “deixamos pistas sobre nossa Personalidade em tudo o que fazemos, em nossos objetos, onde vivemos”. Sendo assim, através dos padrões de navegação de cada usuário, seria possível adquirir características psicológicas, através de uma abordagem implícita e transparente ao usuário. Um pensamento natural é que esta seria a melhor forma de obtenção dos traços de Personalidade dos usuários, uma vez que esta abordagem exigiria menor esforço cognitivo se comparado aos tradicionais testes de Personalidade aplicados como discutido anteriormente na seção 4.

Porém, Dumm *et al* (2009) negaram esta hipótese ao pesquisar três interfaces de obtenção de traços de Personalidade, sendo duas delas explícitas e uma implícita. O resultado foi que a interface NEO (utilizada nos testes como NEO-PI-R e NEO-IPIP (seção 4) obteve melhor *feedback*, tanto em termos de resultados apresentados quanto em termos de facilidade de uso.

O teste NEO-IPIP, citado acima, torna-se então uma opção interessante a ser utilizada como ferramenta de entrada de dados explícita para obtenção dos traços de Personalidade dos usuários. Este teste possui um *feedback* positivo em mais de 99% dos casos, como descrito anteriormente (seção 4).

Dessa forma, a equipe da autora propôs uma nova interface ao NEO-IPIP, intitulada *Personality Measure*, oferecendo mais usabilidade ao ambiente proposto originalmente por Johnson.

7.1 Detalhes da modelagem

As medições de Personalidade extraídas seguem os padrões propostos por Johnson (2000). Para que os resultados pudessem ser mantidos em um local seguro e persistente e serem usados em aplicações de EaD, optou-se por uma aplicação web, com interface web e um banco de dados virtual, localizado em nossos servidores.

A interface foi desenvolvida de forma simplificada e objetiva para que os resultados fossem obtidos com eficácia, como apresentado na figura 4.

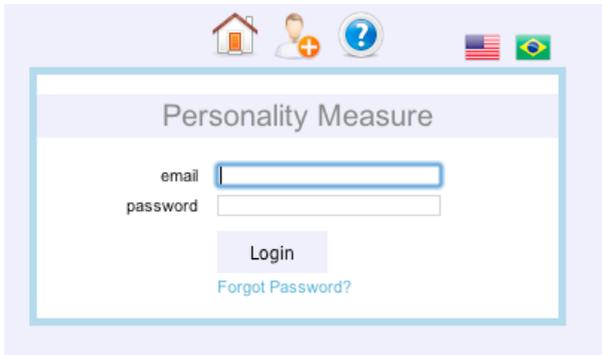


Figure 4. Interface inicial do ambiente

Como visto na figura 4, para que a medição de Personalidade seja feita, o usuário precisa criar uma conta de usuário e responder pelo menos um dos questionários disponíveis, no caso, o NEO-IPIP, como apresentado na figura 5.

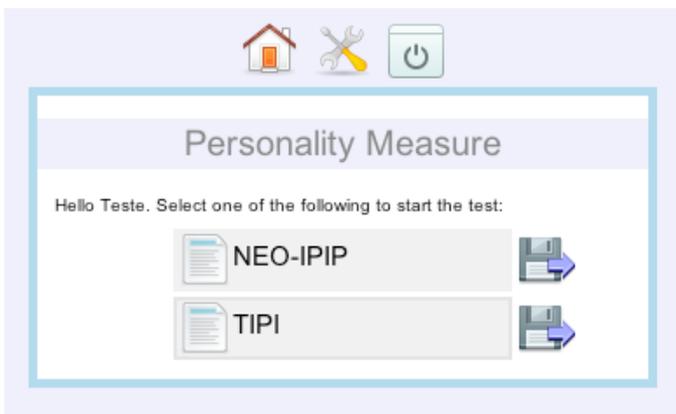


Figura 5. Medidas Disponíveis

Após a seleção da Medida NEO-IPIP o usuário deve responder o questionário como apresentado na figura 6.

Questão 1 de 300 Voltar

Me preocupo com as coisas.

muito impreciso	moderadamente impreciso	nem preciso nem impreciso	moderadamente preciso	muito preciso
-----------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------	---------------

Figura 6. Questão 1 do Teste NEO-IPIP

Uma vez respondido o questionário do NEO-IPIP, cada questão respondida pelo usuário tem valor atribuído entre 1-5. Ao finalizar o teste, os valores atribuídos a cada uma das questões respondidas são utilizados para calcular o resultado. No cálculo, o resultado é normalizado e é atribuído um valor entre 1-100 para cada um dos itens do Big Five, bem como para as suas facetas. Note que somente então o relatório descritivo dos Traços de Personalidade do usuário é gerado e disponibilizado exclusivamente a ele. Na figura 7, parte do relatório descritivo dos Traços de Personalidade do usuário, extraído das Medidas de Personalidade NEO-IPIP é apresentado.

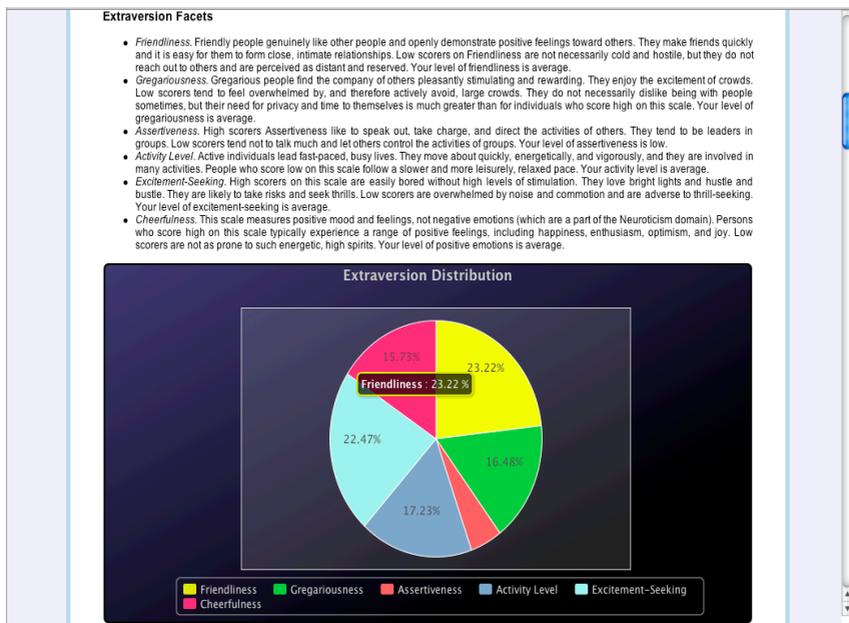


Figura 7. Relatório descritivo parcial do Neo-IPIP

Uma vez visualizado seu prognóstico, o usuário poderá re-visualizar o resultado através da própria aplicação ou exportá-la via XML.

7.2 Detalhes da implementação

A solução para o problema da medição de personalidade envolve basicamente três tarefas: (1) Cadastro do Usuário, (2) Aplicação de Teste de Personalidade, (3) Cálculo dos Resultados com base no Big Five e normalização precisa. As tarefas são apresentadas na figura 3.

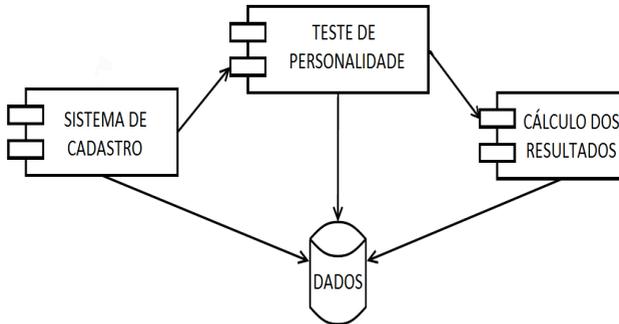


Figura 8 Diagrama dos Módulos do *Personality Measure*

A aplicação foi desenvolvida com o uso de tecnologias bastante utilizadas no desenvolvimento de aplicações web, entre elas, HTML, CSS, Javascript, Ajax, PHP e Base de Dados MySQL.

A aplicação foi segmentada basicamente em três camadas:

- Camada de Interface: foi desenvolvida com o uso de HTML, CSS e JavaScript. Esta camada é responsável pela interação homem-máquina, ou seja, é ela que apresenta as janelas da aplicação, as imagens, os textos, os botões e tudo mais que esteja relacionado à interface com o usuário.
- Camada do meio – Middleware: é a camada que gerencia a comunicação entre a Camada de Interface e a Camada de Dados. A Camada de Interface através de requisições HTTP, com o uso de Ajax, solicita uma determinada informação da base de dados e a *Middleware* retorna os dados requeridos em forma de JSON. É aqui também que temos as Regras de Negócio da aplicação. Esta camada foi desenvolvida em PHP.

- A Camada de Dados: foi desenvolvida com o uso do MySQL, que é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) livre (com base na GPL²) e que utiliza a linguagem SQL como interface. É nesta camada que todos os dados dos usuários ficarão armazenados para futura utilização, tais como as informações de autenticação dos usuários, as suas questões respondidas, os seus resultados e tudo mais que precisar ser mantido de forma persistente na aplicação.

Note que o grande diferencial do *Personality Measure* é que o software permitirá exportar os valores referentes à Personalidade de cada usuário cadastrado. A exportação é realizada através de um padrão de arquivo pré-definido em forma de XML (o futuro *PersonalityML* (apresentado brevemente em (Nunes et al 2010)). Desta forma, estes dados poderão ser usados em Sistemas de Recomendação dos mais variados níveis.

Remarcas:

Particularmente, de posse dos traços de Personalidade do usuário, esse artigo propõe-se a utilizá-los objetivando personalizar os ambientes de Aprendizagem AVA na EaD através do uso de recomendação que gerem eficientes equipes

² “GNU General Public License (Licença Pública Geral), GNU GPL ou simplesmente GPL, é a designação da licença para software livre idealizada por Richard Stallmann no final da década de 1980, no âmbito do projeto GNU da Free Software Foundation(FSF)” (Wikipedia 2010).

de trabalho baseados em similaridade de Traços de Personalidade, como apresentado a seguir.

8. Group Recommender : recomendando equipes baseado em similaridade de Traços de Personalidade

Atualmente existem alguns estudos que demonstram como a utilização de Sistemas de Recomendação/Combinação Social para a formação de grupos de trabalho pode auxiliar no processo do e-learning, como em (Romero *et al*, 2009), onde o banco de dados de alunos de e-learning é utilizado como base para a construção de um sistema de descoberta de grupos, baseados em algoritmos de lógica difusa. Este processo se mostrou eficaz, quanto ao rendimento das turmas.

Os aspectos psicológicos humanos são fatores de grande peso no processo de tomada de decisão humano, como já descrito anteriormente. No entanto, os Sistemas de Recomendação não tem utilizado efetivamente esses fatores psicológicos.

Esse artigo propõe uma extensão ao trabalho da mesma autora, criando uma ferramenta onde o foco principal é a possibilidade de criação de equipes de trabalho eficientes coordenado por tutores (considere a esfera de ação de um curso de EAD na UAB criado para atender um publico de 5000 alunos por turma) onde alunos deverão ser distribuídos em subgrupos. O papel dessa ferramenta é recomendar equipes de trabalho considerando as características do tutor e a similaridade de Traços de Personalidade de seus alunos.

A interface do Sistema de Recomendação intitulado *Group Recommender* é apresentado na figura 9.

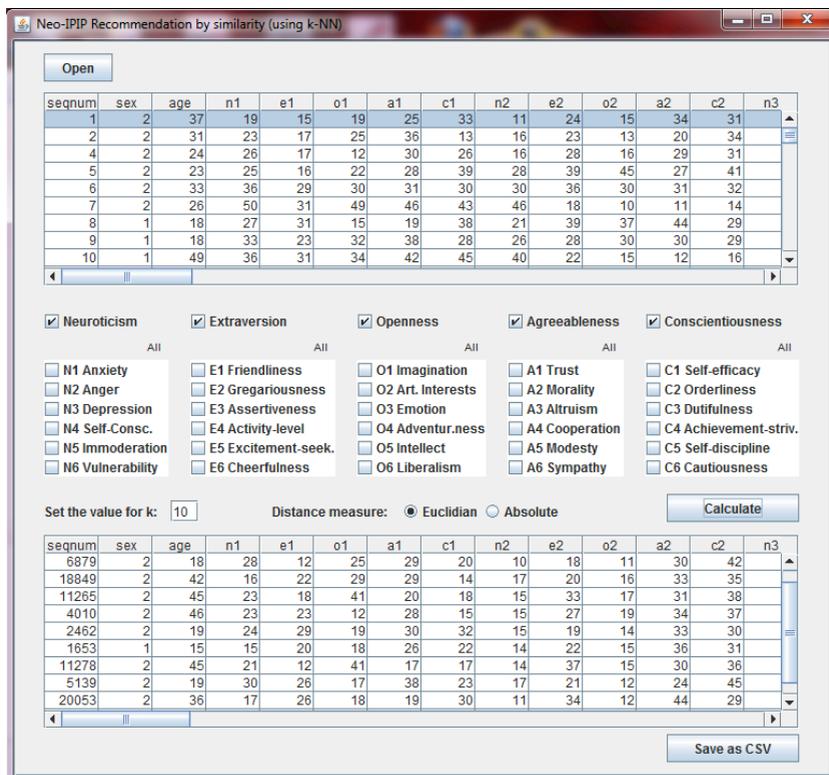


Figura 9. Group Recommender

O software experimental foi desenvolvido na plataforma JAVA a fim de proporcionar maior mobilidade de execução. O propósito desse Sistema de Recomendação é recomendar pessoas baseado exclusivamente na personalidade. A personalidade das pessoas foi medida utilizando o inventário NEO-IPIP desenvolvido por Johnson (2000) e re-implementado por nossa equipe, apresentado na seção 7.

Esse inventário classifica as pessoas em trinta características derivadas do Big-Five. Cada um dos cinco

domínios do Big Five possui seis facetas que o compõe. Para fins de validação do software, foi utilizada uma database de dados já existente com mais de 20.000 pessoas classificadas de acordo com o NEO-IPIP extraída e fornecida por Johnson (2005). A recomendação busca levantar as pessoas mais similares a alguma selecionada (na UAB, será o Tutor).

O algoritmo utilizado na recomendação foi o k-NN (Nunes 2009). Ele mostrou-se o mais adequado para o propósito do sistema. O princípio do k-NN (Schafer *et al* 2001) é extrair de um determinado repositório de dados, os k exemplos mais próximos a um que se deseja comparar. Com o k-NN, tem-se a opção de determinar uma quantidade k de pessoas, a qual se deseja que o sistema recomende. O Sistema então faz o cálculo levando em consideração sua base de dados, e retorna, assim, as k pessoas mais similares à que foi previamente selecionada. A fórmula utilizada para calcular a proximidade dos perfis nesse sistema foi a distância Euclidiana. Outra fórmula que seria interessante de ser utilizada para esse fim - similaridade - seria a distância dos cossenos, mas essa não foi implementada nessa primeira versão experimental. Outro ponto positivo em se utilizar o k-NN é a versatilidade que ele dispõe de se comparar um ou mais atributos que se deseje, não necessariamente todos. Vê-se, também, na figura 9, que o usuário tem a opção de selecionar quais atributos ele deseja comparar com o intuito de trazer os k mais similares de acordo somente com esses atributos.onclusões

Um dos setores mais importantes para a formação de uma sociedade pensante brasileira, a Educação, encontrou na Internet uma alternativa às escassas vagas nas universidades públicas e, também, as caras mensalidades das universidades particulares do país. Considerando que a Educação é um direito constitucional e, com acesso, de certa forma, restrito à

população do país, toda a tentativa em viabilizar esse acesso às massas é considerada válida.

Uma alternativa de minimização desse problema foi através da política governamental da viabilização da Educação Superior via Educação à Distância através da Universidade Aberta do Brasil (UAB). A UAB objetiva prover o acesso à Educação Superior a uma parte da população brasileira que não teria acesso à Educação Superior de outra forma. Dessa forma, a UAB interioriza a oferta de cursos e programas de educação superior do país visando, prioritariamente, a formação de professores para atuar na Educação Básica no Brasil.

Assim, a Educação à Distância tornou-se parte importante no processo de tentativa de graduar mais brasileiros com o objetivo de prover mão-de-obra qualificada e alargar os passos rumo ao desenvolvimento dos chamados BRIC. Entretanto a evasão escolar tem se apresentado como um grande obstáculo à essa política, dificultando a justificativa em manter essa estratégia educacional para graduar as massas.

Santos *et al* (2008) e Bastos e Silva (2009) tem pautado em seus estudos em demonstrar os principais motivos da evasão na UAB do país. No artigo ora proposto, como já descrito anteriormente, foi considerado como ponto preocupante e limitante do sistema UAB via EaD, a ausência na sensação de presença social por parte dos alunos via AVA na EaD. Segundo Bastos e Silva (2009) :

“a aprendizagem online exige que o professor-tutor tenha uma presença ainda mais atenta e marcante, sendo, em grande parte, responsável por manter sua comunidade de discentes coesa e motivada, adaptando materiais e ferramentas computacionais às expectativas e estilo de aprendizagem desses alunos.”

Santos et al (2008) também considera que a evasão acontece, entre outros casos, pela falta da tradicional relação face-a-face entre professor e alunos (ou, seja, a falta de presença social), ele julga que nesse tipo de relacionamento deve existir uma maior interação e respostas afetivas entre os envolvidos no processo educacional.

Considerando os aspectos descritos acima, esse artigo propõe uma alternativa de uso de tecnologias de Inteligência Artificial e Computação Afetiva objetivando uma melhor personalização do ambiente AVA usado na EaD oferecida via UAB no Brasil. A personalização neste âmbito não significa oferecer um melhor material instrucional aos alunos, mas sim oferece maneiras para incrementar o aprendizado, como criação de grupos de trabalho mais eficientes e similares ao padrões psicológicos do Tutor fortalecendo assim ambientes mais adequados a cada perfil e estilos de aprendizagem dos alunos estimulando as interações Tutor/aluno e Aluno/aluno e reforçando, sobretudo, a sensação de presença social.

Esse artigo apresentou duas ferramentas para esse fim:

- o software *Personality Measure*, que já está sendo utilizado no contexto de *e-commerce* para auxiliar na recomendação de produtos e serviços (Nunes and Aranha 2009), e, atualmente está sendo testado para a aplicação na UAB da UFS;
- o software *Group Recommender*, onde o principal foco é a possibilidade de criação de grupos de trabalho eficientes coordenado por tutores a partir da similaridade dos traços de Personalidade dos mesmos. Esse software está sendo utilizado atualmente na versão Java, porém esta sendo construída sua versão como plugin Moodle a ser disponibilizado brevemente à comunidade brasileira e

mundial.

- Como ainda estamos em fase de implantação desse sistema na UAB da UFS, infelizmente, não temos resultados conclusivos de que essas ferramentas efetivamente auxiliarão na diminuição no quadro da evasão na EaD.

Referências

- Allport, G. W. Concepts of trait and personality. *Psychological Bulletin*, (24):284–293. 1927.
- Bartle, Phil. Formação e Desenvolvimento de Grupos. Disponível em <http://www.scn.org/mpfc/modules/bld-grpp.htm> . Acesso em 20/08/2010.
- Bastos, H. P. B e Silva, J. M. Fatores de evasão em curso a distância: Relato de Pesquisa sobre Evadidos do Curso “Leitura Instrumental em Inglês a Distância” no IFF, RJ. *RENOTE*. v.7 n.3. 2009.
- Bianchi, N., Lisetti, C.L., 2002. Modeling multimodal expression of user’s affective subjective experience. *User Modeling and User Adapted Interaction* 12 (1), 49–84.
- Boulay, B. du. Caring for the Learner in honour of John Self. *Int. J. Artif. Intell. Ed.* 13, 1 .2003.
- Boyd, D. Faceted id/entity: Managing representation in a digital world. Master’s thesis, Cambridge, MA. (2002)
- Burger, J.M. *Personality*. Wadsworth, fifth edition. (2000)
- Carreira, R., Crato, J.M., Gonçalves, D. and Jorge, J. A. Evaluating adaptive user profiles for news classification. In *IUI ’04: Proceedings of the 9th international conference on Intelligent user interfaces*, pages 206–212, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.
- Cazella, S. C. ; Nunes, M. A. S. N. ; Reategui, E. . A Ciência da Opinião: Estado da Arte em Sistemas de Recomendação. In: André Ponce de Leon F. de Carvalho; Tomasz Kowaltowski.. (Org.). *Jornada de Atualização de Informática-JAI 2010-CSBC2010*. Rio de Janeiro: PucRIO, 2010, v. 1, p. 161-216.

Damasio, Antonio R. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Quill, New York. (1994)

Donath, J. S. *Being Real: Questions of Tele-Identity*. In: Ken Goldberg, editor, *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*, chapter 16, pages 296–311. The MIT Press, first edition. (2000)

Donath, J.S. *Identity and Deception in the Virtual Community*. In M. A. Smith and P. Kollock, editors, *Communities in Cyberspace*, chapter 2, pages 29–59. Routledge, London, first edition. (1999)

Dunn, G., Wiersema, J., Ham, J., and Aroyo, L. *Evaluating Interface Variants on Personality Acquisition for Recommender Systems*. In *Proceedings of the 17th international Conference on User Modeling, Adaptation, and Personalization: Formerly UM and AH*. G. Houben, G. Mccalla, F. Pianesi, and M. Zancanaro, Eds. Lecture Notes In Computer Science, vol. 5535. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 259-270. (2009)

Erikson, Erik H. *Identity and the Life Cycle*. Norton. (1980)

Giddens, A. *Modernity and Self-Identity. Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford university Press, Stanford, California. (1991)

Goffman, E. *The Presentation of Self in Everyday Life*. Anchor Book. (1959).

Goldberg, L. R., Johnson, J. A., Eber, H. W., Hogan, R., Ashton, M. C., Cloninger, R. C., Gough, H. G., *The international personality item pool and the future of public-domain personality measures*. *Journal of Research in Personality* 40 (1), 84-96. 2006

Goleman, D. Emotional Intelligence - Why it can matter more than IQ? Bloomsbury, London, first edition, 1995.

Gonzalez, G., de la Rosa, J.L., and Montaner, M. Embedding Emotional Context in Recommender Systems. In The 20th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference-FLAIRS, Key West, Florida. (2007)

Gosling, S.. Psiu, Dê Uma Espiadinha! *Editora Campus*. 2008.

Heckmann, D. Ubiquitous User Modeling. Phd thesis, Technischen Fakult'laten der Universit'lat des Saarlandes, Saarbrucken-Germany, November 2005.

Heckmann, D. and Kruger, A. A user modeling markup language (UserML) for ubiquitous computing. In 8th International Conference on User Modeling, LNAI 2702, page 393-397, Johnstown, PA, USA. Springer, Berlin Heidelberg. 2003

John, O.P. and Srivastava, S. The big five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin and O. P. John, editors, Handbook of Personality: Theory and Research, pages 102-138. The Guilford Press, New York, second edition. (1999)

Johnson, J.A. Web-based personality assessment. In 71st Annual Meeting of the Eastern Psychological Association, Baltimore, USA. (Available at <http://www.personal.psu.edu/~j5j/vita.html>). (2000)

Johnson, J.A. Ascertaining the validity of individual protocols from web-based personality inventories. Journal of research in personality, 39(1):103-129, 2005.

Kobsa, A. Generic user modeling systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, and W. Nejdl, editors, The Adaptive Web, volume 4321 of Lecture Notes in Computer Science, chapter 4, pages 136-154. Springer Verlag, 2007.

Lisetti, C.L., Personality, affect and emotion taxonomy for socially intelligent agents. In: Proceedings of the 15th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS'02). Pensacola, FL, May 2002, AAAI Press, Menlo Park, CA. 2002.

Lisetti, C. L ; Nasoz, F. ; Lerouge, C. ; Ozyer, O. And Alvarez K. Developing Multimodal Intelligent Affective Interfaces for Tele-Home Health Care. *International Journal of Human-Computer Studies Special Issue on Applications of Affective Computing in Human-Computer Interaction*, Vol. 59 (1-2):245-255. 2003.

Machado, G. J. C. Onde estou? A presença social nos ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista EDaPECI - Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais* v. 01, p. 18-28. (2009)

Mead, G. H.. *Mind, Self, and Society*, volume 1. Univeristy of Chicago, Chicago, charles w. morris edition, 1934.

Moerk, E. L. Effects of personality structure on individual activities in a group and on agroup process, *Human Relations*, v.25 n.6 pp. 505-513. (1972)

Nass, C et al. Can computer personalities be human personalities? *International Journal Human-Computer Studies*, 43(2):223–239. (1995).

Nass, C. and Lee, K. M. Does computer-generated speech manifest personality? an experimental test of similarity-attraction. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (The Hague, The Netherlands, April 01 - 06, 2000). CHI '00. ACM, New York, NY, 329-336. (2000)

Nunes, M. A. S. N. ; Cerri, Stefano A. ; Blanc, N. . Towards User Psychological Profile. In: Viii Simpósio Brasileiro De Fatores Humanos Em Sistemas Computacionais, 2008, Porto Alegre.: Sociedade Brasileira Da Computação, 2008. V. 1. P. 196-203.

Nunes, M. A. S. N. ; Bezerra, J. S. ; Oliveira, A. . Estendendo O Conhecimento afetivo da EmotionML. In: IHC, 2010, Belo Horizonte. IHC2010. Porto Alegre : SBC, 2010.

Nunes, M. A. S. N. ; Reinert, D. ; Prada, R. ; Bezerra, J. S. ; Camilo, J. . Improving The Believability In The Interaction Of Synthetic Virtual Agents: Towards Personality In Group Dynamics. Revista Edapeci, V. 2, P. 55-71, 2010a.

Nunes, M. A. S. N. Recommender Systems based on Personality Traits: Could human psychological aspects influence the computer decision-making process?. 1. ed. Berlin: VDM Verlag Dr. Müller. v.1. 140 p. 2009.

Nunes, M. A. S. N. Psychological Aspects in lifelike synthetic agents: Towards to the Personality Markup Language (A Brief Survey) RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação. , v.7, n.3 p.1 - 11, 2009a.

Nunes, M. A. S. N. ; Aranha, C. N. . Tendencias A Tomada De Decisão Computacional. In: W3c, 2009, São Paulo. W3c, 2009.

Paiva, A. and Self, J.. Tagus - a user and learner modeling workbench. User Modeling and User-Adaptation Interactions, 4(3):197-226, 1995.

Paiva, A. Affective interactions: towards a new generation of computer interfaces. Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA, 2000.

Picard, R. W. Affective Computing. MIT Press, Cambridge, MA, USA. (1997).

Prada, R., MA, S., Nunes, M. A. S. N. Personality in Social Group Dynamics In: International Conference on Computational Science and Engineering- CSE '09, 2009, Vancouver. International Conference on Computational Science and Engineering- CSE '09. v.4. p.607 – 612. (2009)

Prada, R. ; Camilo, J. ; Nunes, M. A. S. N. . Introducing Personality Into Team Dynamics. In: Ecai - European Conference On Artificial Intelligence-Frontiers In Artificial Intelligence And Applications, 2010, Lisbon. Ecai. Ios Press, 2010. V. 215. P. 667-672.

Poo, D., Chng, B. and Goh, J.M. A hybrid approach for user profiling. In HICSS '03: Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03) - Track 4, page 103.2, Washington, DC, USA, 2003. IEEE Computer Society.

Reeves, B. and Nass, C. The media equation: how people treat computers, television, and new media like real people and places. Cambridge University Press, New York, NY, USA. (1996).

Resnick, P. and Varian, H. R. Recommender systems. Communications of the ACM, 40(3):56–58. 1997

Rousseau, B., Browne, P. , Malone, P. Foster, P. and Mendis, V. Personalised resource discovery searching over multiple repository types: Using user and information provider profiling. In ICEIS (5), pages 35–43, 2004.

Romero, C. et al. Evolutionary algorithms for subgroup discovery in e-learning: A practical application using Moodle data. University of Córdoba. (2009)

Santos, E. M. et al. Evasão Na Educação A Distância: Identificando Causas E Propondo Estratégias De Prevenção. 14^o.

Congresso Internacional Abed De Educação A Distância. Santos, Sp, 2008. Disponível Em: <[Http://Www.Abed.Org.Br/Congresso2008/Tc/511200845607p.m.Pdf](http://Www.Abed.Org.Br/Congresso2008/Tc/511200845607p.m.Pdf)>. Acesso em: 23 Out, 2009.

Schafer, J.; Konstan, J, and Riedl, J. E-commerce recommendation applications. Data mining and knowledge discovery, 5(1):115-153, 2001.

Shaw, M. E. (1976) Group Dynamics. McGraw-Hill.1976.

Self, J.: Student Models in Computer-Aided Instruction. International Journal of Man-Machine Studies 6(2): 261-276 (1974).

Simon, H.A. Reason in Human Affairs. Stanford University Press, California, 1983.

Terveen, Loren and McDonald, David W. (2005) Social matching: A framework and research agenda. ACM Transactions Compututer-Human Interaction, 12(3):401–434.

Thagard, Paul. Hot Thought: Machanisms and Applications of Emotional Cognition.A Bradford Book- MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2006.

Trappl, Robert; Payr, Sabine and Petta, Paolo editors. Emotions in Humans and Artifacts. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2003.

W3C. Emotion Markup Language (EmotionML) 1.0 W3C - Working Draft 29 October 2009. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/2009/WD-emotionml-20091029/>. Acesso em 08/06/2010.

Wikipédia 2010. Disponível em
http://pt.wikipedia.org/wiki/Ambiente_virtual_de_aprendizagem
. Acesso em 20/08/2010.

