

Personalização da Aprendizagem: Tendências

Gustavo Yamamoto Bonacina
Faculdade de Ciências Exatas e
Tecnologia (FACET)
Universidade Federal da Grande
Dourados (UFGD)
Dourados –MS - Brasil
gustavo.bonacina@gmail.com

Carla Adriana Barvinski
Faculdade de Ciências Exatas e
Tecnologia (FACET)
Universidade Federal da Grande
Dourados (UFGD)
Dourados –MS - Brasil
carlabarvinski@gmail.com

Valguima Odakura
Faculdade de Ciências Exatas e
Tecnologia (FACET)
Universidade Federal da Grande
Dourados (UFGD)
Dourados –MS - Brasil
valguima.odakura@gmail.com

ABSTRACT

In this article trends in Technology Enhanced Learning are presented in the specific area of Personalizing Learning. These trends were drawn from work carried out by research groups from Europe and the USA in their reports "A vision and strategy for technology enhanced learning: Report from the STELLAR Network of Excellence" and "A roadmap for education technology", respectively. The reports led to a reflection on the issues related to personalization of learning, both technological, pedagogical, as issues indicating topics for future research. Personalizing learning is identified as one of the pillars of education in the future, and may take the form of intelligent tutoring systems, adaptive learning objects or Personal Learning Environments.

RESUMO

Neste artigo são apresentadas tendências em Tecnologia Educacional, em específico na área de Personalização da Aprendizagem. As tendências descritas foram extraídas de trabalhos realizados por grupos de pesquisa da Europa e dos USA em seus relatórios "A vision and strategy for technology enhanced learning: Report from the STELLAR Network of Excellence" e "A roadmap for education technology", respectivamente. Os relatórios permitiram uma reflexão sobre assuntos relacionados a personalização da aprendizagem, tanto em questões tecnológicas, pedagógicas, como com indicação de temas para futuras pesquisas. Neles a personalização é apontada como um dos pilares da educação no futuro, podendo assumir a forma de sistemas tutores inteligentes, objetos de aprendizagem adaptativos ou *Personal Learning Environments*.

Descritor de Categorias e Assuntos

H.3.4 [Web 2.0]: Tecnologia Educacional, Personalização da Aprendizagem, Sistemas Tutores Inteligentes, Objetos de Aprendizagem Adaptativos, *Personal Learning Environment*.

Termos Gerais

Human Factors.

Palavras Chaves

Web 2.0, Tecnologia Educacional, Personalização da Aprendizagem, Sistemas Tutores Inteligentes, Objetos de Aprendizagem Adaptativos, *Personal Learning Environment*.

1. INTRODUÇÃO

Grupos de pesquisas em Tecnologia Educacional na Europa [1] e nos Estados Unidos [2] apontam várias tendências para essa

área. Em ambos, a personalização da educação ou da aprendizagem é destacada como um dos temas fundamentais de pesquisa para o avanço da educação nas décadas vindouras.

A personalização da aprendizagem propõe mudanças marcantes no ensino, em que o aprendiz atinge o auge da autonomia em seu processo de aprendizado: todo o processo é atemporal e descentralizado. Inicia a partir de suas escolhas, segundo os seus interesses, obedecendo aos seus critérios e adotando recursos e ferramentas selecionadas por ele próprio, de acordo com o seu estilo cognitivo. A personalização da aprendizagem estimula o desenvolvimento das competências e habilidades dos aprendizes.

A proposta de personalização da aprendizagem assume que o aprendizado é contínuo e visa fornecer ferramentas que a apoiem. Ao mesmo tempo, reconhece o papel do aprendiz na organização de sua própria aprendizagem e afirma que esta ocorre em diferentes contextos, sendo oportunizada por diferentes fontes de conhecimento, que não apenas aquelas ligadas à educação formal. Ou seja, a personalização está vinculada ao reconhecimento da importância da aprendizagem informal.

Portanto, caminhamos para novas abordagens de ensino e aprendizado em que o aprendiz adquire total autonomia sobre sua educação continuada, assumindo o controle de suas experiências de aprendizado.

O artigo está organizado da seguinte forma, na seção 2 são apresentadas as tendências de personalização da aprendizagem nas visões norte-americana e européia. Na seção 3 são discutidas as diferentes visões. Por fim, na seção 4 são descritas as conclusões e trabalhos futuros.

2. TENDÊNCIAS NA PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A personalização da aprendizagem vem sendo apontada como uma das tendências em tecnologia educacional, discutida nas visões norte americana, representada por Woolf et al. (2010) [2] e européia representada por Sutherland et al. (2012) [1].

O documento norte-americano [2] usa o termo *personalizing education*, personalização da educação, cuja conotação é de que o aluno é convidado a moldar o seu próprio conhecimento de acordo com a sua leitura do mundo. Enquanto que o termo utilizado por Sutherland et al. [1] é *personalizing learning*, personalização da aprendizagem, sendo que na visão do grupo, o entendimento de aprendizado está vinculado a interação social e a construção contínua do conhecimento. Isso implica

em considerar um aprendizado que faz uso de recursos da Web 2.0 e que vai além da educação formal.

A visão norte-americana da personalização de aprendizagem aqui descrita é baseada no relatório intitulado “*A roadmap for education technology*”, realizado nos EUA em 2010 [2]. O relatório é resultado de uma construção coletiva, envolvendo vários pesquisadores, que se reuniram em vários *Workshops* realizados em 2009, com o intuito de ponderar sobre os papéis da tecnologia e da ciência da computação no futuro da educação.

O relatório teve como objetivo principal apontar o que precisa acontecer na computação e na tecnologia, assim como na política de educação, para acelerar os avanços idealizados em um horizonte de 20 anos. O trabalho, financiado pela Fundação Nacional de Ciência (NSF) dos Estados Unidos, engloba outros projetos da fundação, tais como: Recursos Globais para Educação Online (GROE) e o Plano Nacional de Tecnologia na Educação - Transformando a Educação Americana: Aprendizado Impulsionado pela Tecnologia (NETP).

No relatório, os autores definem a educação personalizada como sendo aquela que conta com o auxílio de software para gerar instruções de apoio direcionadas especificamente para o usuário. O objetivo é, além de apontar as falhas e os aspectos que precisam ser melhorados, motivar e cativar o usuário para que este se mantenha estudando.

Para os autores, na era da informação, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação, permite a mudança no modelo um para muitos em direção ao modelo um para um, forçando uma mudança significativa no papel desempenhado pelos professores. Ao invés de ensinarem o que os estudantes precisam saber, agora eles devem ensiná-los a aprender, para que estes, por sua vez, possam adquirir o conhecimento que julgarem relevante por conta própria. Esta mudança remove o papel de autoridade dos professores no que diz respeito ao que os alunos devem saber e os promove ao papel de agente ativo do conhecimento.

Atualmente, estima-se que 13% dos estudantes dos Estados Unidos apresentam dificuldades no aprendizado, não sendo contemplados pelos métodos tradicionais de ensino [2]. O trabalho dos professores para com estes exige tempo extra e especialização específica, aumentando os custos. Segundo, o relatório, as políticas de educação não tratam adequadamente o problema. Não explorar todo o potencial dos alunos com dificuldade impacta negativamente, não só nas suas vidas, mas também na sociedade como um todo.

O desafio tecnológico consiste em desenvolver uma ferramenta que funcione como um tutor humano, observando as atividades de cada estudante, avaliando seu aprendizado e oferecendo ajuda. O monitoramento passo-a-passo de respostas cognitivas e afetivas providenciaria os dados necessários para que, após processados, pudessem indicar uma forma de agir eficiente e motivadora.

Nas previsões de Woolf et. al [2], em 2030 os sistemas serão capazes de personalizar instruções de acordo com os traços dos estudantes, tais como, personalidade, estilo de aprendizado, motivação e cultura, seus estados de afeto, nível de envolvimento e nível de frustração. Ao invés dos tradicionais objetos passivos, tais como vídeos, *slides* e texto, serão utilizados objetos ativos,

interativos, cativantes e inteligentes. Por exemplo, se um estudante demonstra fraqueza em uma habilidade, serão sugeridas ferramentas corretivas; se demonstra interesse em X e várias pessoas que gostaram de X também gostaram de Y, será sugerido Y.

Outra expectativa é de que os estudantes sejam motivados sempre que necessário, desde que não seja detectada má-intenção por parte dos alunos, no sentido de obter ajuda motivados por indolência. No primeiro caso, caberá ao sistema fornecer instruções construtivas, encorajando o aprendizado.

Salientam Woolf et.al [2] que, uma herança da revolução industrial é a ideia de que a produtividade aumenta quando se adotam padrões como o modelo de ensino uma para muitos. Porém, isso coloca como desafio à personalização da educação a elaboração de padrões. Pois que, para que a personalização da educação ocorra será necessária uma argumentação teórica ou uma demonstração empírica de que a personalização pode ocorrer em padrões previsíveis detectáveis por um computador.

Assim, seria possível o desenvolvimento de um software padrão capaz de gerar instruções personalizadas à cada estudante que o utilizasse. Neste contexto, deduz-se que a personalização da educação não inclui softwares personalizados.

Para o desenvolvimento da personalização, será necessário pesquisa em desenvolvimento de aprendizado de máquina, técnicas de mineração de dados e algoritmos específicos para dados educacionais, pois que envolve quantidades imensas de dados efetivamente armazenados e disponíveis para análise.

Segundo Woolf et al. [2], ao gerar instruções de apoio, os softwares otimizam o ritmo dos estudantes e resgatam aqueles que estiverem desmotivados, trazendo-os de volta ao aprendizado. Salientam os autores que a tecnologia atual apresenta maturidade suficiente para apoiar os tutores personalizados em um futuro próximo.

A visão européia da personalização da aprendizagem aqui descrita é baseada no relatório do *Sustaining Technology Enhanced Learning at a LARge scale* (STELLAR). O STELLAR é uma rede européia que realiza pesquisas em tecnologia educacional, reunindo pesquisadores de diversas áreas como Educação e Computação, com foco em avanços na área de Tecnologia Educacional [1].

Em 2012 o grupo redigiu um relatório com 9 grandes desafios de tecnologia educacional, sendo a personalização da aprendizagem um dos grandes desafios apontados Sutherland et al. [1].

Para o STELLAR, as novas ferramentas digitais conectam os alunos entre si, os alunos com professores, formadores, e especialistas, ajudando-os a se comunicar para compartilhar e construir conhecimento. Essas ferramentas baseadas em TICs incluem aplicativos baseados na Web, tais como fóruns abertos e fechados, *blogs* pessoais ou compartilhados, salas de *chat*, mensagens instantâneas e conferências de vídeo, marcação e sistemas de edição de texto colaborativos.

Para Sutherland et al. [1], o aprendizado ocorre em um contexto físico, social e histórico, muitas vezes considerado como "aquilo que nos rodeia", mas também "aquilo que é elaborado em

conjunto". E as tecnologias digitais associadas aos dispositivos móveis, fornecem novas experiências, permitindo aos estudantes acessar, contribuir e operar dentro de uma gama de novos contextos anteriormente impossíveis. Afirmam os autores, que os estudantes são capazes de refinar contextos para atender às suas necessidades individuais, escolhendo e usando uma variedade de ferramentas diferentes, incluindo redes sociais e *tagging*. São essas ideias que permeiam as tendências apontadas pelo STELLAR para personalização da aprendizagem.

No relatório, os autores indicam que os ambientes tecnológicos para a educação apresentam-se como uma possibilidade para experiências personalizadas de aprendizagem, que abrangem, dentre outros, Sistemas Tutores Inteligentes (STI), criação de agentes inteligentes que modelam o comportamento de um tutor humano e Objetos de Aprendizagem Adaptativos (OAA), que podem ser recuperados de repositórios de objetos de aprendizagem.

Segundo Sutherland et al. [1], os aprendizes diferem no seu conhecimento inicial, nas suas experiências com novas tecnologias e seus interesses de aprendizagem. Deste modo, seu conhecimento inicial poderia de alguma forma ser reconhecido dentro do seu ambiente pessoal de aprendizagem.

Citam os autores que fazem parte da personalização as *Personalised Learning Environments* (PLEs), as quais oferecem experiências de aprendizagem adaptadas para o perfil individual de aprendizagem. Salientam, porém, que no ambiente escolar deve haver suporte ao uso de PLEs de forma a beneficiar os estudantes com o seu uso.

Sutherland et al. [1] alertam que as teorias existentes de PLE são parciais e contraditórias, não podendo fornecer bons modelos para sua prática. Para o progresso na área, segundo os autores, academia e indústria devem envolver escolas, universidades e empresas em projetos pilotos de grande escala focando na próxima geração de PLEs. Isso melhorará o entendimento das formas individuais de aprendizagem em relação às diferenças pessoais.

Sutherland et al. [1] ainda defendem que antes de projetar qualquer aplicação de tecnologia educacional para personalização da aprendizagem, há que se pesquisar se a personalização conduz a um melhor aprendizado do que um modelo um para muitos; também é necessário definir se o sistema ou o aprendiz será o responsável pela personalização; no segundo caso, o que deve ser disponibilizado para tornar o aprendiz responsável sem perder efetividade e eficiência no processo de aprendizagem.

Em relação às questões de implementação, os autores questionam sobre a segurança dos bancos de dados controlados pelos estudantes, em relação à sua privacidade e portabilidade.

No tocante às questões didático-pedagógicas os autores apontam preocupação com o *design* ideal, necessário para apoiar o aprendizado personalizado. Dentre os aspectos questionados estão a quantidade do conhecimento *a priori* que deve ser considerada para o processo de personalização, como integrar diferentes modelos e teorias de estilos de aprendizagem em um modelo unificado de estilo de aprendizagem.

No contexto de PLE, deve-se pesquisar se este produz mais

motivação e menos frustração no aprendiz do que algum outro instrumento existente. Os autores apontam a preocupação em promover e sustentar o interesse e entusiasmo dos professores por PLE.

3. DISCUSSÃO

O fato da personalização da aprendizagem estar presente em dois relatórios de grupos de pesquisa de relevância mundial, cujos trabalhos podem definir o direcionamento dos investimentos em pesquisa em seus países, indicam a importância do tema como objeto de pesquisa. Considerando essa perspectiva, pensa-se ser conveniente fomentar a discussão sobre o tema nos fóruns pertinentes.

A Figura 1 ilustra a perspectiva da personalização da aprendizagem a partir dessas duas abordagens. Nota-se o aprendiz ocupando a posição central, rodeado dos recursos tecnológicos possibilitados pela Web 2.0, através das interações sociais e recursos de apoio como os STI, OAA e PLEs, em busca do aprendizado.

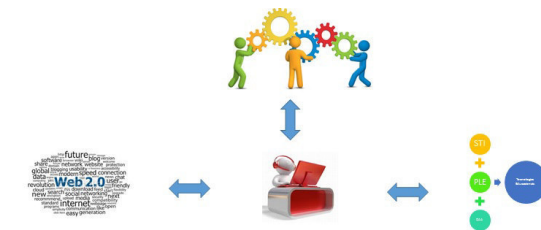


Figura 1: Personalização em direção à aprendizagem.

Observa-se que, embora os dois relatórios visualizem na personalização importante instrumento para o avanço educacional, apresentam visões diferentes do que sejam os recursos, os resultados e os processos realizadores da personalização. Verifica-se que, na visão americana a personalização da educação implica no uso intensivo de sistemas tutores inteligentes associados a técnicas de mineração de dados e aprendizado de máquina. O sistema resultante detectaria o estado do estudante interferindo, quando necessário, para reverter situações de paralisação do aprendiz.

Na visão europeia, os autores também apontam os sistemas tutores inteligentes e os objetos de aprendizagem adaptativos como uma possibilidade para experiências personalizadas de aprendizagem. Além disso, o STELLAR dá destaque ao PLE como recurso que oferece experiências de aprendizagem adaptadas para o perfil individual, possibilitando a construção contínua do conhecimento, que pode ocorrer tanto individualmente, quanto através da interação social. Todavia, o STELLAR alerta que deve-se pesquisar se o PLE produziria mais motivação e menos frustração no aprendiz do que algum outro instrumento existente.

Constata-se que a abordagem norte-americana é mais focada na exposição de aspectos tecnológicos do que em discussões

pedagógicas, enquanto que a discussão europeia tenta manter um equilíbrio entre os dois aspectos. O modelo americano define que as decisões de personalização cabem ao sistema e não ao estudante, o que reduz a autonomia do mesmo. Isso contrapõe com a abordagem europeia, que deixa em aberta a questão da personalização, indicando que devem ser realizadas pesquisas para verificar a quem cabe fazê-la: o estudante ou o sistema. Se o resultado do estudo apontar que cabe ao estudante essa tarefa, então será conveniente realizar pesquisas para definir quais os recursos necessários para torná-lo responsável, sem que se perca a efetividade e eficiência no processo de aprendizagem. A Tabela 1 sintetiza os pontos comuns e de divergência entre os dois relatórios em relação aos aspectos tecnológicos.

Tabela 1: Tendência de Tecnologias para personalização - ênfase.

	USA [2]	EUROPA [1]
STI	x	x
OAA		x
PLE		x

Segundo o documento norte-americano, os recursos tecnológicos existentes já apresentam maturidade suficiente para a implementação de sistemas tutores personalizados, faltando o desenvolvimento de pesquisas para definição de padrões que contemplem a representação de aspectos de personalidade, de estilos de aprendizado, motivação, entre outros, viabilizando que a personalização ocorra mediante a interação do estudante com o sistema.

É importante notar que apesar de ambos documentos apontarem a personalização como uma tendência em tecnologia educacional, o STELLAR ressalta a importância de serem conduzidas pesquisas que verifiquem se a personalização conduz a um melhor aprendizado do que um modelo um para muitos.

No presente trabalho foi apresentada uma reflexão sobre os rumos da personalização na aprendizagem, valendo-se dos relatórios de Woolf et al. [2] e Sutherland et al. [1], que dão contribuições valiosas sobre as tendências mundiais em tecnologia educacional para as próximas décadas.

Nacionalmente, não estamos distantes das tendências mundiais, uma vez que a Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE) da Sociedade Brasileira da Computação (SBC) organiza anualmente o *Workshop* de Desafios em Informática na Educação (DesafIE), que teve início em 2012 [3],[4] e [5]. Nas suas duas últimas edições a personalização dos ambientes tem sido proposta como tópicos de interesse para o evento. Observa-se que em outros eventos científicos e publicações nacionais da área o tema também tem aparecido.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi analisada uma das tendências em tecnologias educacionais: a personalização da aprendizagem. Dois documentos representando uma visão mundial embasam as seguintes afirmativas:

- O aprendizado ao longo da vida é uma realidade e a personalização da aprendizagem apresenta-se como uma das formas de possibilitá-lo.
- A personalização pode ser instrumento de estímulo e auxílio para alunos com dificuldades de aprendizagem.
- Sistemas tutores inteligentes são e continuarão sendo instrumentos de personalização da aprendizagem.
- A PLE, ainda em seus estágios iniciais de pesquisa, desenvolvimento e uso, é considerada uma abordagem promissora nessa área.
- Devem ser conduzidas pesquisas que forneçam padrões de comportamento dos estudantes para viabilizar a construção de sistemas personalizados.
- Apesar de empiricamente acreditar-se que a personalização trará profundos benefícios a aprendizagem, contudo é necessário realizar pesquisas para verificar se o aprendizado no modelo personalizado trará vantagens em relação ao modelo um para muitos.

Conclui-se que, a personalização da aprendizagem é uma área de pesquisa notoriamente promissora e um baluarte da educação do futuro. Contudo, ainda são necessários vários esforços no desenvolvimento e aperfeiçoamento de ferramentas e técnicas, bem como a condução de pesquisas que avaliem se as abordagens apontadas como instrumentos da personalização serão efetivamente eficazes no processo de melhoramento da educação em qualquer âmbito, seja ele informal ou formal.

5. REFERÊNCIAS

[1] Sutherland, R. Eagle, S. Joubert, M. A vision and strategy for technology enhanced learning: Report from the STELLAR Network of Excellence. Bristol, UK, 2012. Disponível em: <http://www.teleurope.eu/pg/file/read/152343/a-vision-and-strategy-for-technology-enhanced-learning-report-from-the-stellar-network-of-excellence>

[2] Woolf, B. P. et al. A roadmap for education technology. Washington, DC: National Science Foundation. 2010. Disponível em: <http://www.cra.org/ccd/docs/groe/Roadmap%20for%20Education%20Technology%20-%20Summary%20Brochure.pdf>

[3] DesafIE - I Workshop de Desafios em Informática na Educação. 2012. Disponível em: <http://wdesafie.wordpress.com/>

[4] DesafIE - II Workshop de Desafios em Informática na Educação. 2012. Disponível em: <http://www.ic.ufal.br/csbc2013/noticias/desafie>

[5] DesafIE - III Workshop de Desafios em Informática na Educação. 2012. Disponível em: <http://csbc2014.cic.unb.br/index.php/desafie>