

Modelo de aprendizagem baseado em computação ubíqua como prática pedagógica inovadora centrada no aprendiz: Desafios para a Informática na Educação.

Josilene Almeida BRITO (IF- Sertão Pernambucano); Alex Sandro GOMES (UFPE) e Ricardo AMORIM (UNEB/FACAPE).

e-mails:josilene.brito@ifsertao-pe.edu.br; asg@cin.ufpe.br; amorim.ricardo@gmail.com.

***Abstract.** It is known that the pedagogical teaching models that incorporate in their daily practices dynamic resources obtained from the physical context of the learner is one of the many challenges of ubiquitous computing applied to education. Thus, this paper discusses the importance that ubiquitous resources have to provide an education that enables more flexible and interactive teaching models in everyday school life. In this context, the challenge of this work is to propose a pedagogical model of learning that potencialize the use of resources from the everyday life of the learner and that they promote significant changes in pedagogical practice in the classroom in order to extend meaningful learning of students, enriched the use of sensitive technology context. Such investigative processes are relevant to assess the positive and negative impacts of the insertion of this new paradigm of ubiquitous learning into practice in the classroom.*

***Resumo.** Sabe-se que os modelos pedagógicos de ensino que incorporam em suas práticas cotidianas recursos dinâmicos obtidos a partir do contexto físico do aprendiz é um dentre os vários desafios da computação ubíqua aplicada à educação. Sendo assim, este trabalho discute a importância que os recursos ubíquos têm para promover uma educação que possibilite modelos pedagógicos mais flexíveis e interativos no cotidiano escolar. Neste contexto, o desafio deste trabalho é propor um modelo pedagógico de aprendizagem que potencialize o uso de recursos a partir do cotidiano do aprendiz e que estes promovam mudanças significativas na prática pedagógica em sala de aula no sentido de ampliar a aprendizagem significativa dos discentes, enriquecida pelo uso da tecnologia sensível ao contexto. Tais processos investigativos são relevantes para avaliar os impactos positivos e negativos da inserção desse novo paradigma de aprendizagem ubíqua na prática em sala de aula.*

1. Introdução

Sabe-se que os avanços tecnológicos atrelados aos novos paradigmas da computação, são, dentre outros, muitos dos desafios da computação aplicada à educação.

É possível observar que a popularidade no uso de tecnologias móveis em “outros” contextos (em casa, lugares públicos ou de socialização) nos remete em um pensar em novas oportunidades para uma educação que possibilite modelos mais

flexíveis, participativos, que despertem mais a motivação dos alunos, contribuindo para disponibilizar o uso de conteúdo educacional dentro e fora da sala de aula.

De acordo com (Trendwatching, 2013), algumas dessas transformações já são perceptíveis em alguns aspectos do cotidiano, tais como: personalização de produtos e serviços; influência dos ambientes virtuais no status social; falta de clareza quanto às fronteiras da privacidade; redistribuição horizontal de conhecimento; acesso imediato à informação; consumo influenciado pelas interações sociais; aumento do intercâmbio cultural; aumento da influência da base da pirâmide social; entre outras.

Entretanto, este novo cenário de mudanças rápidas encontra-se incompatível com o sistema tradicional de educação, conforme sintetiza Jan Philipp Schmidt (2010), destacando algumas características que justificam esta incompatibilidade:

- Descompasso entre as habilidades ensinadas e aquelas exigidas no campo profissional;
- Planos de formação rígidos correm o risco de se tornarem obsoletos rapidamente;
- Modelo professor-repetidor, que apenas repete o conteúdo de um livro (pessoalmente ou virtualmente);
- Foco na repetição e memorização de conteúdos;
- Testes de avaliação parametrizados que penalizam o erro e omitem o raciocínio do aprendiz;
- Dificuldade em identificar habilidades individuais;
- Avaliações tradicionais não oferecem total garantia em avaliar a verdadeira aprendizagem individual;
- Incorporação de “novas tecnologias” à velhas práticas pedagógicas;

Hoje em dia, a maioria dos usuários interage com uma grande variedade de sistemas de computação, interligados e em alguns casos, de forma invisível para o usuário. Neste contexto, o educador pode aproveitar essas novas oportunidades, criando novas experiências de ensino que agrupem recursos do cotidiano do aluno. Porém, Oliveira, & Medina (2007), em sua pesquisa na época, já enfatizava a preocupação de que, ao mesmo tempo em que o uso desses dispositivos móveis na educação é inovador, ele traz obstáculos a serem vencidos pelos ambientes de ensino virtual e presencial na perspectiva de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, a possibilidade de novas formas de aprendizagem utilizando estes dispositivos, não só na sala de aula, mais em diversos lugares que possam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, tem chamado à atenção de vários pesquisadores na atualidade, como: Milrad, Wong, Sharples, Hwang, Looi e Ogata (2013); (Huang et al., 2010); (Huang et al. (2011) e (Kai & Yen, 2013), que discutem e avaliam a integração destes dispositivos móveis como mediadores no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, ainda existem muitos desafios e questionamentos, tais como: É possível integrar os recursos obtidos do cotidiano real do aprendiz nas atividades pedagógicas propostas em sala de aula com os recursos da tecnologia móvel e ubíqua, e que essa integração possa auxiliar numa aprendizagem mais significativa? Qual o real impacto da integração desses recursos no planejamento das atividades cotidianas a serem

vivenciadas em sala de aula? Quais são os principais desafios de acesso a essas novas oportunidades de aprendizagem que é enriquecida pelo uso da tecnologia?

É importante ressaltar que tais discussões emergem diante do cenário atual onde a tecnologia móvel e ubíqua quando aliadas podem apoiar experiência de aprendizagem tornando-a mais rica e atrativa, podendo ocorrer em diferentes contextos. Dessa forma, Milrad, Wong, Sharples, Hwang, Looi e Ogata (2013), afirmam que os dispositivos móveis surgem como mediadores que ampliam as possibilidades, os cenários e as formas de interação, deixando de ser restrita a sala de aula e expande-se ao ar livre, em mundos virtuais e redes sociais.

Assim, há indícios de que os recursos da computação ubíqua, embora ainda pouco utilizado na educação, contribuam de forma significativa, para mudanças no processo de ensino-aprendizagem, pois novas tecnologias e novas aplicações estão surgindo continuamente. A disseminação das tecnologias de computação ubíqua e de localização vem causando impactos na sociedade como todo e inclusive na educação.

Nesse contexto, podemos afirmar que a aprendizagem ubíqua é caracterizada pela prestação de serviços de aprendizagem de forma intuitiva para identificar os colaboradores, conteúdos e serviços de aprendizagem corretos no lugar certo e na hora certa. Sendo assim, é de suma importância que seja investigado novas abordagens de uso pedagógico desses recursos da computação ubíqua como auxílio na concepção de situações de aprendizagem que possam ser acessadas a qualquer tempo, lugar de forma integrada ao contexto, tanto virtual quanto real, do aprendiz.

Portanto, este trabalho propõe investigar o impacto da inserção de recursos de aprendizagem dinâmicos obtidos a partir do contexto do cotidiano real do aprendiz, com os recursos digital móvel, tendo estes como mediadores de fato, em mudanças na prática pedagógica em sala de aula que venham a favorecer numa maior aprendizagem significativa enriquecida pelo uso da tecnologia sensível ao contexto.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2, apresenta os pressupostos teóricos com ênfase na aprendizagem ubíqua e suas implicações para melhoria da aprendizagem. A seção 3 apresenta os desafios para aprendizagem ubíqua e na seção 4, expõe as considerações finais.

2. Pressupostos teóricos

O rápido desenvolvimento das tecnologias sem fio que fortalece a mobilidade tem atraído a atenção de pesquisadores de várias áreas educacionais. Muitos estudos têm investigado o uso de aprendizagem móvel como um técnica de ensino complementar para reduzir tempo e restrições de localização dentro do ambiente de aprendizagem (Motiwalla, 2007), (Huang et al, 2009), (Kai & Yen, 2013).

Os autores Santos e Welder (2013), compeendem que esses ambientes de ensino, atualmente são redimensionados pela possibilidade de uso de dispositivos móveis digital e em rede, num contexto em que é possível acessá-los em movimento, criando condições para uma aprendizagem mais flexível e menos centrada num espaço-tempo.

Em face a esse novo cenário computacional, os ambientes educacionais necessitam evoluir para um novo modelo, suportando processos educacionais que possam ser acessado a qualquer tempo, lugar de forma integrada ao contexto, tanto

virtual quanto real, do aprendiz, promovendo mudanças na prática pedagógica em sala de aula. Esse novo modelo educacional denomina-se *Ubiquitous Learning* ou Educação Ubíqua (Barbosa, 2007). O conceito de computação ubíqua, inicialmente proposto por Mark Weiser na década de 90, promoveu uma nova forma de pensar a cerca do uso da computação. Nesta nova forma, a computação é disponibilizada para usuários a todo tempo, em lugares diferentes e de forma transparente.

Nesse contexto, a aprendizagem ubíqua (*ubiquitous learning* ou *u-learning*) se refere à aprendizagem suportada por recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC, realizada a qualquer hora, em qualquer lugar e adequada ao contexto do aprendiz. Desta forma, u-learning também pode ser definido como:

“[...] processos de aprendizagem apoiados pelo uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação Móveis e Sem Fio, sensores e mecanismos de localização, que colaborem para integrar os aprendizes com o seu contexto de aprendizagem e com o seu entorno, permitindo formar redes virtuais e reais entre pessoas, objetos e situações ou eventos, de forma que se possa apoiar uma aprendizagem contínua, contextualizada e significativa para o aprendiz” (Saccol et al., 2011, p. 28).

As conferências exploram o uso das tecnologias na aprendizagem, incluindo os dispositivos de computação onipresente e as capacidades das redes sem fio que agora fazem parte da vida cotidiana das pessoas, onde apontam novas formas de aprendizagem utilizando estes dispositivos. Estudos anteriores (Hwang et al., 2008, Ogata et al., 2008 e Yang, 2006) sugerem que novas tecnologias, como a computação ubíqua, computação consciente do contexto, e redes de sensores podem favorecer a uma aprendizagem ubíqua. Para Jones e Jo (2004), Huang et al. (2011), a aprendizagem ubíqua refere-se a qualquer situação em que os alunos podem tornar-se completamente imerso no processo ou atividade de aprendizagem.

Na educação, a aprendizagem ubíqua representa a capacidade de perceber tanto a situação e os estados dos alunos, a fim de prestar-lhes assistência adaptativa (Huang et al., 2010), (Hwang et al., 2008) e (Ogata et al., 2008). Além disso, Yang (2006) e Huang et al. (2011), observam que os ambientes de aprendizagem ubíqua favorecem uma interoperável, penetrante e interativa integração da aprendizagem com a arquitetura sensível ao contexto, se conectando e compartilhando recursos de aprendizagem entre as identidades apropriadas.

Dentro deste contexto, e com base no cenário da computação atual, os ambientes educacionais necessitam evoluir no suporte à ubiqüidade, fortalecido pela mobilidade, tanto das aplicações quanto dos aprendizes. Entretanto, um ambiente de educação ubíqua enfrenta muitos desafios. Um destes desafios esta em como disponibilizar serviços e oportunidades de aprendizagem que combinem informações do cotidiano do aprendiz com mobilidade para auxiliar de fato em mudanças na prática pedagógica? E se estas mudanças podem contribuir numa aprendizagem mais significativa em sala de aula?

2.1. Aprendizagem Ubíqua e suas implicações para a melhoria da aprendizagem.

Na aprendizagem ubíqua, os diversos recursos e sistemas computacionais podem interagir com o ser humano de forma contínua, não importando onde ele esteja, constituindo um ambiente altamente distribuído, móvel e interativo com as metas pedagógicas ligadas ao contexto proposto.

Assim, tem-se um aumento da capacidade de mover fisicamente serviços computacionais juntamente com o usuário em movimento, transformando a computação numa atividade que pode ser carregada para qualquer lugar. No entanto, existem certas limitações nessa abordagem. A principal limitação da computação móvel é que o dispositivo não possui a capacidade de obter de forma flexível informações sobre o contexto em que a computação ocorre e adaptá-la adequadamente.

No contexto para a educação, o suporte ubíquo permite a construção de programas pedagógicos utilizando-se de informações dinâmicas, obtidas a partir do contexto físico dos aprendizes. O ambiente controla aplicações relacionadas ao ensino, estabelecendo ligações entre contextos e metas pedagógicas. A educação torna-se dinâmica, e os recursos educacionais são distribuídos pelos contextos. Com base nas competências e contexto físico de um aprendiz, o sistema pode criar vínculos entre este e outros aprendizes. Além disso, há a possibilidade de notificar o usuário da disponibilidade de uma pessoa/dispositivo/recurso relacionado às suas metas. (Chen, & Huang, (2012).

Sendo assim, a computação ubíqua tem sido amplamente investigada e aplicada a diversas áreas, como ciência da computação, linguística, ciência da natureza, e assim por diante. Vários estudos apontam que os alunos podem aceitar esta abordagem de aprendizagem, podendo melhorar o seu desempenho e motivação nos estudos. De acordo com, Huang et al (2011), a aprendizagem ubíqua é um método de aprendizagem emergente, onde o significado dessa nova tecnologia, deve ser examinado quando é aplicação à aprendizagem. Estudiosos também são da opinião de que a qualidade dos sistemas de aprendizagem pode avançar através de análise e avaliação. Portanto, o objetivo principal está em avaliar se esses sistemas de ensino ubíquo ajudam os alunos a alcançarem a aprendizagem significativa, a fim de garantir o uso de recursos significativo e valioso na educação.

Cheng, Seow and So (2010) reforçam ainda que ambientes baseados em aprendizagem ubíqua também provocam situações de aprendizagem através das atividades do cotidiano dos alunos. Para o pesquisador, a tecnologia pode ser usada para apoiar a aprendizagem integrada com a vida cotidiana, ou seja, de forma contínua. Consequentemente, a popularização dos novos recursos tecnológicos com características de portabilidade vem modificando o comportamento das pessoas, e como não poderia deixar de ser, têm impactado na educação no Brasil e no mundo.

Segundo Ertmer, Ottenbreit-Leftwich, Sadik, Sendurur e Sendurur (2012), há mais de três décadas, diversas pesquisas têm sido realizadas com vistas a integrar a tecnologia à sala de aula de forma significativa. Muito tem sido discutido pelos educadores e inúmeras estratégias de integração têm sido recomendadas, de modo a contribuir com o sucesso do processo de ensino aprendizagem. Afinal, o uso da tecnologia na escola, deve ir além do simples uso de sistemas integrados de gestão da

aprendizagem ou de recursos tecnológicos que reproduzem a prática tradicional de ensino. Por fim, vale ressaltar a dinâmica das mudanças que podem ser constantemente observadas no cenário atual da sociedade resultantes dos avanços tecnológicos, que por sua vez requerem uma escola mais ágil e adaptativa às necessidades e expectativas vigentes.

Apesar do exposto, observa-se que no contexto para a educação, o suporte ubíquo deve contribuir de forma mais significativa para a construção de atividades de aprendizagem que possibilitem a utilização de informações mais dinâmicas, obtidas a partir do contexto físico dos aprendizes, de forma que os recursos educacionais sejam distribuídos e mais dinâmicos.

Sendo assim, apesar do potencial a que se propõe a computação ubíqua de apoiar os alunos a alcançar uma aprendizagem mais significativa, estudo anterior (por exemplo, Liu, 2007) revelou que a aprendizagem com uso de tecnologias inovadoras não beneficia automaticamente a partir dessas tecnologias. Nesse sentido, Huang et al. (2011), afirma que ao projetar um ambiente de aprendizagem apoiado em tecnologia e atividades de aprendizagem usando tecnologia móvel, é necessário uma maior avaliação para ajudar os designers a melhor projetar atividades de aprendizagem propostas nos ambientes. O mesmo autor sugere que parece razoável que o paradigma de aprendizagem significativa poderia ser empregado para avaliar o contexto da aprendizagem ubíqua. No entanto, uma boa maneira de avaliar se os ambientes e atividades de aprendizagem ubíqua podem alcançar a aprendizagem significativa ainda carece de estudos.

Mas, qual o impacto da inserção de informações dinâmicas obtidas a partir do contexto do cotidiano do aprendiz, na melhoria de processos de ensino-aprendizagem ou atividade de aprendizagem?

3. Desafios da computação para favorecer uma aprendizagem ubíqua.

Há vários desafios a serem superados pelos sistemas de aprendizagem que suportam serviços de aprendizagem ubíqua quanto a evolução nos modelos de arquiteturas propostos, bem como nos processos que os modelos promovem para enriquecer a aprendizagem em sala de aula.

Comumente, os sistemas de aprendizagem que suportam serviços de aprendizagem ubíqua são normalmente desenvolvidos em plataformas de dispositivos móveis, como assistentes digitais pessoais (PDAs) ou telefones que suporte técnicas de ensino e atividades de aprendizagem (Huang et al 2010). No entanto, (Kai-Yi Chin & Yen-Lin Chen, 2013), apontam que os dispositivos móveis têm demonstrado várias desvantagens no uso de atividades educacionais ao ar livre. Por exemplo, a memória do computador é limitada para transmissão de banda larga nos PDAs, inviabilizando a ferramenta móvel de executar muitos programas de ensino ubíquo assistido por computador. Além disso, o tamanho da interface tem colocado um grande desafio na digitação de texto e edição de recursos (Ozcelik & Acarturk, 2011). Huang e seus colegas em sua pesquisa indicam que o desempenho de ensino ubíquo em tais dispositivos móveis pode ser decepcionante, porque os alunos não têm as ferramentas eficazes para ajudá-los a organizar seus conhecimentos no campo (Huang et al 2010).

Colaborando com os desafios para a computação ubíqua, (Kai-Yi Chin & Yen-Lin Chen, 2013) propõe um sistema para apoiar a aprendizagem móvel (MTSS), que permita aos alunos acessarem materiais de aprendizagem, utilizando códigos de barras 2D e tecnologias de sistema de posicionamento Global (GPS), como sistema piloto de aprendizagem ubíqua, onde foram usados equipados com câmeras de telefones celulares e as etiquetas de código de barras 2D para obter informações a partir de sites on-line.

Como apresentado nos pressupostos teóricos, os modelos propostos para sistemas a aprendizagem ubíqua vem incorporando cada vez mais novos modelos arquiteturais de ambientes ubíquos, mais somos carentes de modelos de aprendizagem assistido por tecnologias que não só apoiem os alunos como uma forma alternativa de lidar com os problemas do mundo real, mas também permita que o sistema de ensino possa interagir de forma mais ativa com os alunos (Hwang , Kuo , yin, e Chuang , 2010) e de acordo com (Kai-Yi Chin & Yen-Lin Chen, 2013) afirma que é necessário mais orientação adequada pois, o novo cenário de aprendizagem pode confundir os estudantes devido à sua complexidade e riqueza de informações.

4. Considerações Finais

Recursos tecnológicos da atualidade, utilizados dentro do contexto da aprendizagem, ainda são utilizados com base nos mesmos modelos tradicionais de ensino, não levando em consideração às características de adaptabilidade ao cotidiano do aprendiz.

O artigo chama a atenção da mudança de paradigma que os avanços tecnológicos vêm ocasionando no cotidiano das pessoas e, conseqüentemente, na forma de pensar e planejar atividades pedagógicas inovadoras com uso de tecnologia móvel. Tais mudanças demandam novos olhares no processo de ensino aprendizagem cujo fator mobilidade é uma necessidade cada vez presente no cotidiano escolar.

Nesse contexto, o desafio apresentado neste trabalho, esta relacionado à questão de propor um modelo pedagógico de aprendizagem que potencialize a utilização de recursos a partir do cotidiano do aprendiz e que estes promovam mudanças significativas na prática pedagógica em sala de aula que venham ampliar a aprendizagem de forma significativa dos discentes, enriquecida pelo uso da tecnologia sensível ao contexto. Tais processos investigativos são relevantes para avaliar os impactos positivos e negativos da inserção desse novo paradigma de aprendizagem ubíqua, no cotidiano escolar.

Tais temas apóiam a ideia central de pesquisa em andamento – deste autor – que considera o paradigma de computação ubíqua ser capaz de prover novas oportunidades de aprendizagem baseado no contexto do cotidiano do aprendiz que venham a contribuir numa maior qualidade do processo de aprendizagem. Desta forma, acredita-se que a aprendizagem ubíqua que é promovida pelos dispositivos móveis é de suma importância para o desenvolvimento de novos processos que elevem os resultados de aprendizagem.

Referencias

- Barbosa, Débora Nice Ferrari (2007). Um Modelo de Educação Ubíqua Orientado à Consciência do Contexto do Aprendiz - Porto alegre: 181 f.:il. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação. Porto Alegre BR.
- Chen, W.; Seow, P.; SO, H. (2010). Extending students' learning spaces: technology-supported seamless learning. ICLS, v. 1, p. 484-491, 2010.
- Chen C.-C., T.-C. Huang, (2012). Learning in a u-Museum: Developing a context-aware ubiquitous learning environment. *Computers & Education* 59 (2012) 873–883.
- Huang, Y. M., Lin, Y. T., & Cheng, S.-C. (2010). Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education. *Computers & Education*, 54(1), 47–58.
- Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Yang, S. J. H. (2008). Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Educational Technology & Society*, 11(2), 81–91.
- Jones, V. & Jo H. J. (2004). Ubiquitous learning environment: an adaptive teaching system using ubiquitous technology. In. *Proceedings of the 21st ASCILITE conference*, Perth, Western Australia.
- Liu, T. C. (2007). Teaching in a wireless learning environment: a case study. *Educational Technology & Society*, 10(1), 107–123.
- Milrad, M., Wong, L. -H., Sharples, M., Hwang, G.-J., Looi, C.-K. and Ogata, H. (2013) “Seamless Learning: An International Perspective on Next Generation Technology Enhanced Learning” Book chapter in Z. L. Berge & L. Y. Muilenburg (eds.) *Handbook of Mobile Learning*, pp 95-108. New York: Routledge, Disponível em: <https://www.academia.edu/1947142/Seamless_Learning_An_International_Perspective_on_Next_Generation_Technology_Enhanced_Learning>. Acesso em : 10, Nov. 2013.
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581 - 596.
- Oliveira, L.R., Medina, R.D (2007). Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, págs. 9-18, 2007.
- Ogata, H., Saito, N. A., Paredes, R. G. J., Martin, G. A. S., & Yano, Y. (2008). Supporting classroom activities with the BSUL system. *Educational Technology & Society*, 11(1), 1–16.

Saccol, A.; Schlemmer, E.; Barbosa, J. (2011). *M-Learning e U-Learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua*. [s.l.] Pearson, 2011.

Trendwatching (2013). Disponível em: <<http://trendwatching.com>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

Weiser, M. (1991), “The Computer for the 21st Century”, *Scientific American*, vol.265, no.3, Setembro., pp.94-104.

Y.-M. Huang et al. (2011). Yueh-Min Huang a, Po-Sheng Chiu a, Tzu-Chien Liu b, Tzung-Shi Chen c. The design and implementation of a meaningful learning-based evaluation method for ubiquitous learning. *Computers & Education* 57 (2011) 2291–2302.

Yang, J. H. (2006). Context aware ubiquitous learning environments for peer-to-peer collaborative learning. *Educational Technology & Society*, 9(1), 188–201

Kai-Yi Chin and Yen-Lin Chen (2013) / *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 73 (2013) 14 – 21. Published by Elsevier Ltd.

Huang, Y. M., Lin, Y. T., & Cheng, S. C. (2009). An adaptive testing system for supporting versatile educational assessment. *Computers & Education*, 52(1), 53 - 67.