

**M-Learning: formas de construção coletiva a partir de aplicativos móveis***M-Learning: ways of collective construction using mobile applications*

Marina Dourado L. Cunha, Daniela Fávaro Garrossini, Ana Carolina Kalume Maranhão

design da informação, aprendizagem baseada em projetos, aprendizado com dispositivos móveis, aprendizagem colaborativa, gerenciamento de projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) é um dos modelos que fogem da educação tradicional e aplicada em classes que vão desde o ensino fundamental até a educação superior, estimulando os alunos a trabalharem em grupos interdisciplinares, realizando questionamentos complexos e gerando soluções colaborativas. Aliado ao PBL, é possível utilizar o aprendizado com dispositivos móveis (*m-learning*), que estimula os estudantes a trocar informações de forma dinâmica e em tempo real. Apesar disso, um exemplo de problema que pode ocorrer ao se aplicar estes métodos é o resgate posterior das informações trocadas entre os estudantes, pois com as trocas constantes de arquivos, várias conversas, tarefas e datas importantes, é difícil resgatar esses dados de forma eficiente e relevante em situações futuras. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar como foi idealizado o design da informação para o aplicativo “Tiê”, solução projetada com o objetivo de registrar informações trocadas por alunos que participam de projetos deste tipo, incluindo sua subsequente filtragem. O aplicativo, implementado por alunos da Universidade de Brasília, após várias etapas de pesquisas sobre PBL, *m-learning* e design de informação, análise de similares, levantamento de requisitos, arquitetura da informação e concepção de wireframes, se encontra em fase final a ser testada em disciplinas de graduação com vistas a confirmar a potencialidade como ferramenta facilitadora na organização da informação de projetos desenvolvidos de forma colaborativa.

information design, project-based learning, mobile learning, collaborative learning, project management

Project-based learning (PBL) is one of the models that are set apart from traditional education. This model, applied in classes ranging from elementary school to higher education, encourages students to work in interdisciplinary groups, to make complex questions and to develop collaborative solutions. Along with PBL, Mobile learning can be implemented, stimulating students to exchange information in real-time and in a dynamic way. Despite this, an example of a problem that could happen when applying these methods is the subsequent information retrieval of what has been exchanged among students, because with constant file and document exchanges, multiple conversations, tasks and important dates, it is difficult to recover these data efficiently and in a relevant manner in future situations. Thus, this article aims to present the ideation process for the information design of the “Tiê” mobile application, a solution designed to record information exchanged among students who participate in these kind of projects and its subsequent filtering. The application is being implemented by students of University of Brasilia, after several stages of research on PBL, *m-learning* and information design; analysis of similar applications; requirements elicitation; information architecture and wireframes design, is in its final phase to be tested with undergraduate subjects in order to confirm its potential as a tool that aids organizing information in collaborative projects..

1 Introdução

A Aprendizagem Baseada em Projetos (do inglês, *Project-Based Learning - PBL*) estimula os alunos a adquirem conhecimentos e habilidades além da sala de aula, trabalhando em grupo de forma contínua para pesquisar e responder sobre questões, problemas e desafios complexos. Desta forma, o PBL torna possível desenvolver habilidades e competências que normalmente não são estimuladas nos métodos de ensino tradicionais.

Apesar disso, há problemas na aplicação do PBL em sala de aula. Por exemplo, algumas das maiores dificuldades durante a realização de um projeto em equipe são as falhas na comunicação e a perda de noção do projeto em sua integridade. Por vezes a informação se perde tanto por não ser registrada, em reuniões presenciais, quando em e-mails, que nem sempre chegam a todos da equipe ou nem ao mesmo são lidos. Arquivos, tarefas e datas de entrega são perdidas em conversas não registradas ou dentro do fluxo de mensagens na caixa de entrada do e-mail. A partir desse problema, foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que seja um ambiente no qual possam ser gerenciadas todas as informações relativas ao projeto, permitindo a visualização destas por todos os membros da equipe.

A ideia de projetar um aplicativo para auxiliar a solucionar essas consequências surgiu a partir da publicação de um edital do Decanato de Ensino de Graduação (DEG-UNB) em 2011 que apoiava projetos de utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de graduação na Universidade, o que possibilitou o acompanhamento do projeto integrador idealizado pelo Departamento de Engenharia Mecânica da UnB, uma iniciativa dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecatrônica, Design, Computação. O projeto contou com a participação de cerca de 60 alunos e tem o PBL como base. Foi criado para projetar a atividade de coleta seletiva de lixo na Universidade, desde a coleta em si, a ser realizada por um veículo elétrico também projetado pelos estudantes, até as etapas de triagem e descarte de resíduos.

Foi observado por meio de questionários aplicados à equipe que a informação se concentrava em alguns alunos que lideravam certas etapas do projeto, o que desestimulava os outros estudantes, que não tinham a visualização do seu papel dentro do projeto por inteiro, nem do andamento deste. Eles se focavam em tarefas individuais e não tinham contato com outros alunos que estavam trabalhando em etapas diferentes.

Desta forma, foi idealizado o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que pudesse auxiliar o registro e a troca de informações em disciplinas com base no PBL, especialmente, as que têm um número grande de alunos. O intuito da criação do aplicativo é evitar que esses registros e a comunicação fiquem inevitavelmente centrados e retidos por alunos específicos, que naturalmente assumem a posição de líderes dentro do grupo. A ideia é que o aplicativo permita a todos dentro da equipe trocar informações relativas ao projeto a qualquer momento e em qualquer lugar, além de manter registro das conversas, tarefas, datas importantes para o projeto, arquivos de referência e arquivos produzidos, por exemplo. Assim, cabe a cada integrante decidir se quer visualizar o projeto integralmente, se deseja visualizar apenas as informações relativas à etapa do projeto na qual está trabalhando, ou se deseja filtrar para ter acesso somente a arquivos, ou a tarefas a serem realizadas dentro do projeto, por exemplo. Por fim, este artigo tem como objetivo apresentar a concepção e o desenvolvimento deste aplicativo na perspectiva do design da informação, contribuindo para o estudo do aprendizado utilizando dispositivos móveis (*m-learning*) e da Aprendizagem Baseada em Projetos. O projeto está sendo desenvolvido desde de 2011 por uma equipe de estudantes de graduação e pós-graduação da Universidade de Brasília sob a orientação de professores do departamento de Design e de Comunicação.

2 Mobile learning aliado ao Project-Based Learning: vantagens e problemas

O PBL é utilizado mundialmente para desenvolver habilidades e competências vinculadas ao mundo real. Os alunos são instigados a demonstrar iniciativa e proatividade quanto a problemas pensados de forma conjunta em sala de aula, além de estimular a auto-gestão de projetos. O PBL é definido por Markham (2012) como um processo de aprendizagem contínua que estimula a busca por desafios e incita o questionamento com vistas a estimular habilidades a serem utilizadas dentro e fora de sala de aula.

O Buck Institute for Education (2015) destaca o papel dos alunos como atores ativos na construção do conhecimento, aprendendo e retendo mais conteúdo do que na educação tradicional, aplicando o que aprenderam a novas situações, desenvolvendo competências-chave como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração, comunicação, criatividade e inovação. Os projetos são guiados por questões interdisciplinares que estimulam e motivam os estudantes a buscar, pensar e construir soluções em conjunto, gerenciando seus próprios projetos e definem quais atividades têm maior ou menor relevância sob a orientação de um professor. Além disso, os projetos também têm espaço para que os estudantes deem e recebam feedback sobre a qualidade dos trabalhos. Em alguns casos os trabalhos são apresentados para o público externo, além de seus colegas de classe e professores, reforçando a aproximação com demandas e necessidades reais. Desta forma, a avaliação dos projetos é feita de modo contínuo, ou seja, não é baseada apenas no trabalho final.

Para auxiliar na aplicação do PBL em ambientes colaborativos existe a possibilidade de utilização de dispositivos móveis como aliados, permitindo que os alunos possam trabalhar no projeto de forma dinâmica tanto em sala de aula quanto fora dela, enriquecendo as práticas em educação à distância (EAD) desenvolvendo novos modelos de ensino-aprendizagem em complemento ao PBL como, por exemplo, o *mobile learning*. Estes aparelhos podem ser os mais diversos possíveis, como tablets, telefones inteligentes, telefones celulares e consoles de videogames portáteis. Desta forma, as trocas de informação não se restringem a questões, como local e tempo, visto que tais dispositivos podem ser utilizados em qualquer lugar, permitindo o desenvolvimento e o gerenciamento de projetos de forma não presencial e em tempo real, com a participação de todos os integrantes da equipe e pelo professor.

Apesar desse modelo de aprendizado dinamizar e estimular as trocas entre alunos, existem consequências que são um desafio para o design de informação, pois as conversas, arquivos trocados, decisões, tarefas e prazos acabam se acumulando, tornando difícil o resgate das informações importantes e relevantes quando necessário.

Tiê: gerenciamento colaborativo de projetos

A partir deste cenário, foi pensada a concepção de um aplicativo para auxiliar o gerenciamento colaborativo de projetos, especialmente em disciplinas que aplicam o PBL e têm um grande número de alunos, possibilitando o uso de dispositivos móveis sem que o volume de trocas entre estudantes atrapalhe no resgate de informações relevantes.

O nome escolhido para o aplicativo foi Tiê, inspirado no pássaro cujo nome deriva da língua Tupi. Este, por sua vez, simboliza liberdade e comunicação. Porém, o nome também compartilha outros significados na língua inglesa, que envolvem os conceitos de vínculo e de conexão, além de outros significados vinculados à administração e na engenharia. Desta forma, o nome “Tiê” representa não apenas o vínculo, mas a realização de uma ideia que une, por meio de vínculos os processos comunicacionais presentes na realização de um projeto, em ambiente colaborativo (Garrossini & Kalume, 2014).

Já que o aplicativo foi inicialmente projetado para estudantes de disciplinas de graduação da UnB que utilizem o PBL, fez-se necessária a confirmação de que a universidade tenha condições favoráveis à utilização do Tiê, como infraestrutura de internet sem fio gratuita, pois nem todos os estudantes têm acesso a redes móveis em seus dispositivos.

Posteriormente, foram desenvolvidas pesquisas para o desenvolvimento do Tiê com vistas a abranger questões relacionadas ao processo colaborativo e à reflexão e produção coletiva. Dentre estas questões nota-se que de acordo com Vygotsky (1978) a interação social desempenha papel fundamental no processo de aprendizagem. Desta forma, a aprendizagem colaborativa apoiada com base tecnológica facilita a comunicação, promove o aumento da percepção em relação às formas de trabalho, e permite altos níveis de interação social nas salas de aula. Observou-se também que, para alcançar altos níveis de interação social, não é necessária a participação ativa individual apenas, mas também se faz importante a construção de significado de maneira dinâmica por meio do processo de alta ordem cognitiva que envolve concentração, raciocínio lógico, concepções de formação, análise, raciocínio e avaliação.

Um dos fatores que evita a dispersão dos alunos apesar de tantas formas de acesso a diferentes tipos de informação são as questões motivadoras do problema, levantadas em grupo dentro de sala de aula. Ao trazer os problemas para um contexto real e concreto, a probabilidade dos alunos se engajarem com a pesquisa e o desenvolvimento do projeto é maior, tornando mais difícil a dispersão do grupo.

Tomando essas pesquisas como base, observou-se que em projetos colaborativos, especialmente nos que têm grande número de participantes, há a divisão do projeto em grupos menores, nos quais cada um cuida de uma etapa específica do projeto de modo a otimizá-lo. Logo, faz-se necessário um suporte que possibilite os três tipos principais de interações entre os membros da sala de aula: a interação entre dois estudantes que podem ser de um mesmo grupo ou de grupos diferentes, entre um estudante e o professor; de um estudante se comunicando com muitos e a comunicação de muitos para muitos.

Com estas necessidades em mente, provou-se necessária a criação de um ambiente no qual todos os alunos tenham acesso a todas as informações do projeto, independentemente de qual etapa estejam trabalhando, visto que um dos maiores problemas apontados pelas pesquisas realizadas com os estudantes do projeto de coleta seletiva foi a falha na comunicação entre os colegas de projeto, o que resultava em confrontos e divergências de opiniões, inclusive dentro de grupos que estavam trabalhando nas mesmas etapas, pois não se sabia o andamento das tarefas, visto que havia monopólio de informações por parte dos líderes dos grupos menores, que também falhavam em se comunicar com os líderes dos grupos que estavam trabalhando em outras etapas dentro do mesmo projeto.

Dentro deste ambiente também foi verificada a necessidade de agrupamento de informações e funções relevantes ao projeto, descritas no quadro a seguir:

Quadro 1: Descrição das informações a serem agrupadas no Tiê. Elaboração das autoras.

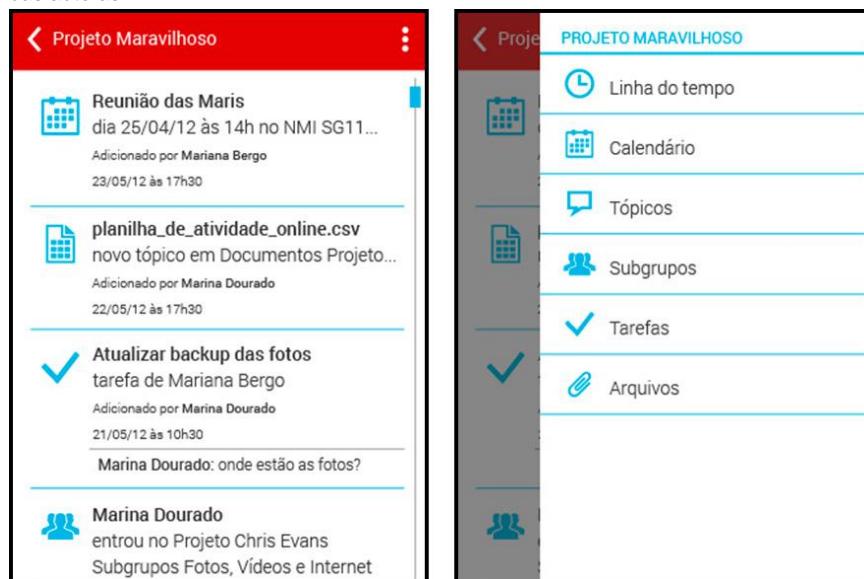
Arquivos	Troca e registro dos arquivos compartilhados entre a equipe, como textos, fotografias e vídeos.
Tarefas	Possibilidade de designar, registrar e acompanhar as tarefas para cada integrante da equipe. Essas ações podem ser realizadas de qualquer aluno para qualquer aluno.
Calendário	Visualização de datas de realização de tarefas e de eventos relevantes ao projeto em um calendário que podem ser marcos do projeto, por exemplo.
Tópicos	Espaços para discussão geral de assuntos relacionados ao projeto e possibilidade de inserção de comentários de outros colegas.
Subgrupos	Além da possibilidade de as informações acima serem agrupadas para todo o projeto, elas também podem ser filtradas por etapa, sendo que cada uma é composta por um grupo de alunos e dos líderes que estão trabalhando nelas. Desta forma, cada aluno opta por visualizar o projeto por inteiro, ou apenas os arquivos da etapa na qual está trabalhando, dependendo da necessidade atual.

Ao pensar nesse agrupamento de informações, a equipe levou em consideração as necessidades observadas no projeto do veículo elétrico, além das próprias experiências de trabalho em grupo dentro e fora da Universidade, pois observou-se que as demandas de um

projeto desenvolvido em PBL são similares às de projetos reais desenvolvidos tanto dentro quanto fora de sala de aula, possibilitando o uso do aplicativo pelos alunos também em outros projetos dentro e fora da Universidade.

Com o agrupamento de informações estruturado, a equipe passou para o desenho da estrutura do aplicativo e o posterior desenho de *wireframes*, para guiar o desenvolvimento. A Figura 1 a seguir apresenta, à direita, a “Linha do tempo” de um projeto criado no Tiê, ou seja, a página inicial de um projeto, na qual podem ser vistas todas as trocas realizadas entre os estudantes, em ordem cronológica da troca mais nova para a mais antiga. São registradas, além das informações descritas no Quadro 1, a entrada e saída de participantes do projeto. À esquerda, é apresentada representação da tela quando o usuário desliza o dedo da borda direita da tela para o centro, revelando um menu lateral com as possibilidades de filtro das informações. Além da visão geral da linha do tempo, há a possibilidade de o aluno visualizar apenas as informações agrupadas, descritas no Quadro 1.

Figura 1: Representação da linha do tempo de um projeto no Tiê (à esquerda) e do menu lateral (à direita). Elaboração das autoras.



Assim, o ideal foi posicionar os filtros em um menu lateral para facilitar o acesso do usuário. Este pode escolher a qualquer momento se deseja ter uma visualização completa do projeto ou se prefere visualizar informações específicas. Além disso, também é possível observar o fluxo de informação por subgrupos, ou seja, por grupos menores dentro do grupo que estão trabalhando em etapas diferentes.

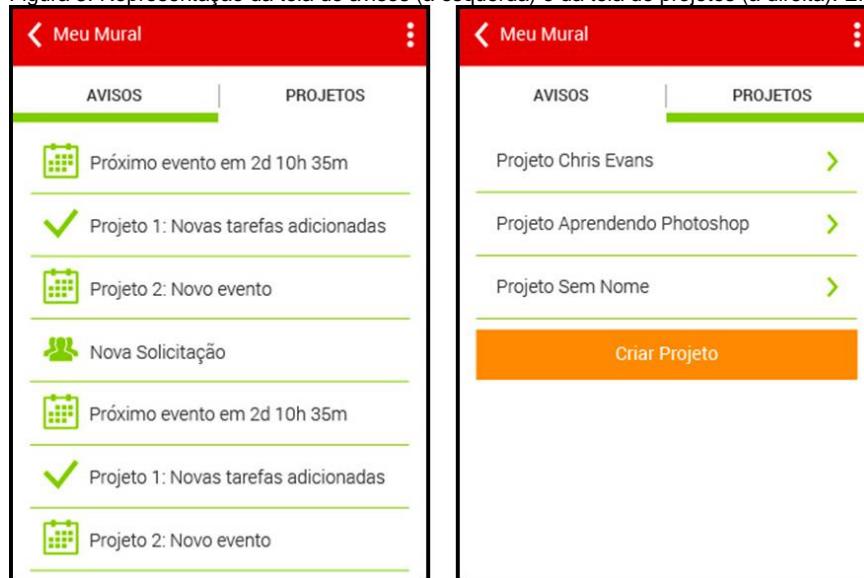
Dentro do menu lateral, quando o usuário seleciona uma das opções que não a “Linha do tempo”, ele é levado para outra tela que lista todas as informações da opção selecionada. A Figura 2 ilustra, à direita, como é exibida a tela de “Tarefas”, na qual é possível organizar as informações por prioridade, por subgrupo, por data de criação da tarefa ou por data de finalização. Cada uma das divisões do menu lateral pode igualmente ser organizada de acordo com classificações que se apliquem àquelas informações, como, por exemplo, na tela de “Arquivos”, na qual estes podem ser organizados por data de criação, por tamanho e por subgrupo aos quais estão relacionados. À esquerda, é exibida a possibilidade de comentar individualmente uma tarefa, criando um tópico de discussão vinculado a ela. O mesmo pode ocorrer com eventos no calendário e com um arquivo adicionado, sendo que este último também pode ser vinculado a tópicos de discussão.

Figura 2: Representação de comentários em uma tarefa (à esquerda) e do menu de organização da exibição de tarefas. Elaboração das autoras.



Por fim, verificou-se a necessidade de projetar a tela inicial do aplicativo após o *login* do usuário. Optou-se por exibir tanto os projetos nos quais o aluno participa quanto avisos relacionados a eles. Esses avisos podem ser editados individualmente nas configurações quanto às preferências do usuário em recebê-los ou não, podendo ser enviados também por e-mail, caso deseje. Os avisos podem ser com relação a solicitações para ingressar no projeto, a eventos dos calendários dos projetos que participa, a novas tarefas designadas ao aluno e a comentários em tópicos criados por ele.

Figura 3: Representação da tela de avisos (à esquerda) e da tela de projetos (à direita). Elaboração das autoras.



4 Considerações finais

O desenvolvimento do Tiê engloba diversas reflexões relativas ao design de informação, pois precisa ser capaz de organizar e exibir para o usuário as informações relevantes para a execução do projeto, especialmente em grandes grupos interdisciplinares cujos projetos envolvem problemas complexos, o que é o caso de disciplinas que têm o PBL como base.

Ao utilizar o PBL em conjunto com o *m-learning*, os alunos são estimulados a realizar trocas por meio dos dispositivos móveis a qualquer tempo e em qualquer local, aumentando o volume de informações, que podem se perder caso sejam trocadas via mensagens, SMS e e-mails. Além disso, o risco de concentração de informações em alunos específicos é grande, deixando o restante da turma sem acesso e à margem do que ocorre no projeto.

A solução encontrada ao longo da concepção do Tiê envolve agrupar informações relevantes ao projeto em diferentes categorias de informação, permitindo ao aluno filtrá-las conforme sua conveniência, ou até mesmo visualizar o projeto por inteiro, caso deseje. De forma alguma as informações são omitidas sem que o usuário opte por isso.

A concepção e o desenvolvimento do Tiê foram pensados para *smartphones* com sistema operacional Android. Todavia, após o desenvolvimento desta versão do Tiê, pretende-se estudar a criação de versões para iOS e Windows Phone, o que exigirá maior reflexão acerca da arquitetura da informação e do desenho das telas, pois os padrões visuais de disposição da informação (em inglês, *design patterns*) diferem entre os sistemas operacionais. Além disso, é interessante a concepção de um aplicativo web, pois o tamanho maior das telas de computadores permitiria a exibição de volumes maiores de informação, o que é especialmente útil para grandes projetos.

Agradecimentos

Aos pesquisadores do Núcleo de Multimídia e Internet, ao professor colaborador Rogério José Camara e aos estudantes de graduação que participaram do desenvolvimento do aplicativo: Matheus Henrique Souza, Gabriel Gomes Gaspar, Guilherme Ferreira Peres, Helena Neves Quintas Simões, Jessica Cantieri Taube Fagundes, Mariana Bergo, Romane de Aragão Rocha e Raquel Pacheco.

Referências

- AGNI, E. 2011. Planejamento de um wireframe orientado para aplicativos. In: *UX.BLOG*. Disponível em: <http://www.uxdesign.blog.br/user-experience/review-da-palestra-planejamento-de-um-wireframe-orientado-para-aplicativos-no-intercon2011/> - acesso 12/1/2013.
- ANTÓN M. 1999. The Discourse of a Learner-Centered Classroom: Sociocultural Perspectives on Teacher-Learner Interaction in the Second-Language Classroom. *The Modern Language Journal*.v. 83, Issue 3,303–318.
- BIE. 2015. What is Project Based Learning (PBL)?. In: *Buck Institute for Education*. Disponível em: http://bie.org/about/what_pbl - acesso 16/3/2015.
- BIE. 2015. Why Project Based Learning (PBL)?. In: *Buck Institute for Education*. Disponível em:

- http://bie.org/about/why_pbl - acesso 16/03/2015.
- CARROL, J.M. 1991. *Designing interaction: psychology at the human-computer interface*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DEEGAN, R. & Rothwell, P. 2010. A Classification of M-Learning Applications from a Usability Perspective. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, v.6, 16-27.
- FERNANDES, D. & Ferraz, M. J. 1994. Avaliação formativa: algumas notas, in: *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem* Disponível em: <http://www.des.min-edu.pt> – acesso 13/03/2011.
- GARROSSINI, D.F. & KALUME, A. C. 2014. Dispositivos móveis e trabalho em equipe a partir de ambientes colaborativos: um estudo sobre o desenvolvimento do aplicativo Tiê. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*. v.1, n.1, Brasília: Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília. 69–87.
- JACOBSON , R. (ed.). 2000. *Information design*. Cambridge: The MIT Press.
- KUMAR, D. & Turner, J. 2006. *Education for the 21st Century: Impact of ICT and Digital Resources*. New York: Springer.
- KOSCHMANN, T., Zemel, A., Conlee-Stevens, M., Young, N., Robbs, J. & Barnhart, A. (2005). How do people learn? Members methods and communicative mediation. In K. Kuutti, E. Karsten, G. Fitzpatrick, P. Dourish, & K. Schmidt (Eds.), ECSCW 2003: Proc. *Eighth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. Amsterdam: Kluwer.
- LIU T. C. et al. 2003. Wireless and mobile technologies to enhance teaching and learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, v.19: 371–382.
- LOGAN, R. K. 2012. *Que é informação?*. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto : PUC-Rio.
- MARKHAM, T. 2012. *Project Based Learning: design and coaching guide*. HeartIQ Press, California.
- MOREIRA, F. & Sousa, R. M. 2008. Desenvolvimento de Protótipos de Sistemas de Produção no Âmbito da Aprendizagem Baseada em Projectos Interdisciplinares. *5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia* (CLME 2008), Maputo – Moçambique: Edições Inegi, 1-8.
- MORIN, E. 2000. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco.
- VYGOTSKY, L. S. (1989). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Sobre os autores

- Marina Dourado L. Cunha, Mestranda em Design, UnB, Brazil <marinadourado3@gmail.com>
- Daniela Fávaro Garrossini, PhD, UnB, Brazil <daniela.garrossini@gmail.com>
- Ana Carolina Kalume Maranhão, PhD, UnB, Brazil <ckalume@gmail.com>