

Metodologias de Planejamento e Organização para Ambientes Virtuais de Aprendizagem Pervasivos

Andressa Falcade – URI - Santiago – andressafalcade@gmail.com

Aliane L. Krassmann – UFRGS – alkrassmann@gmail.com Vania

Freitas – UFSM - 2.vania@gmail.com

Tassiana Kautzmann – UFSM – tassik@gmail.com

Giliane Bernardi – UFSM – bgiliane@gmail.com

Roseclea D. Medina – UFSM - roseclea.medina@gmail.com

Resumo. Metodologias como as Arquiteturas Pedagógicas (AP), o Design Instrucional (DI) e o Planejamento Instrucional (PI) orientam a organização da aprendizagem, podendo ser aplicadas em qualquer ambiente, inclusive o virtual. O objetivo deste estudo é encontrar implementações dessas metodologias em ambientes virtuais voltados à educação pervasiva. Para tanto, realizou-se um Mapeamento Sistemático (MS), apontando 18 trabalhos relevantes ao tema da pesquisa. Alguns trabalhos apresentaram de forma parcial o desenvolvimento dessas metodologias, havendo maior incidência de aplicações adaptadas ao contexto tecnológico e de localização do estudante.

Palavras-chave: Arquitetura Pedagógica. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Design Instrucional. Planejamento Instrucional.

Methodologies for the Planning and Organization of Pervasive Virtual Learning Environments

Abstract. Methodologies such as the Pedagogical Architectures (AP), the Instructional Design (ID) and the Instructional Planning (IP) guide the organization's learning and can be applied in any environment, including the virtual one. The aim of this study is to find implementations of these methodologies in virtual environments aimed at ubiquitous education. To this end, it was carried out a Systematic Mapping (SM), indicating 18 relevant work to the research's subject. Some work had partially presented the development of these methodologies, with greater incidence of applications adapted to technological context and student location.

Keywords: Pedagogical architecture. Virtual Learning Environments. Instructional Design. Instructional Planning.

1. Introdução

A utilização de ambientes virtuais voltados ao campo educacional, no sentido de oportunizar a geração de conhecimentos de forma inovadora e adequada à sociedade informatizada atual, está se tornando cada vez mais popular. Porém, somente a existência de tecnologia no meio escolar não garante que o estudante aprenda, cabendo aos professores a organização e o planejamento, de forma coerente, dos recursos disponíveis para a construção do conhecimento (NASCIMENTO, 2006). Dessa forma, percebe-se um avanço no que diz respeito à necessidade de personalização de ambientes virtuais de aprendizagem para as especificidades de cada usuário.

A partir desse contexto, apresentam-se as Arquiteturas Pedagógicas (AP) (CARVALHO *et al.*, 2005), o Design Instrucional (DI) (FILATRO, 2008) e o Planejamento Instrucional (PI) (WASSON, 1996), que auxiliam na organização e estruturação de conteúdos e recursos para o processo de aprendizagem. Este estudo desenvolveu um Mapeamento Sistemático (MS) com o objetivo de identificar

implementações de DI, AP e PI em ambientes virtuais de aprendizagem que utilizam características de computação pervasiva, como localização, nível de *expertise*, estilo cognitivo e dispositivo utilizado pelo usuário.

2. Metodologias de organização da aprendizagem

A organização da aprendizagem em ambientes virtuais vem sendo realizada através de metodologias estruturadas como as AP, o DI e o PI. Apesar de serem semelhantes em seu desenvolvimento, por apresentarem bases metodológicas norteadoras, existem algumas diferenciações conceituais entre os termos. As Arquiteturas Pedagógicas são definidas como sendo uma estrutura de aprendizagem que une software, inteligência artificial, Internet, concepções de tempo e de espaço, educação a distância e abordagem pedagógica (CARVALHO *et al.*, 2005). Machado (p. 55, 2013) reorganiza essa definição e conclui que AP são “formas organizacionais da aprendizagem e são necessárias como suporte na construção do conhecimento do aluno”.

O Design Instrucional é definido por Filatro (p. 3, 2008) como sendo uma “ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, desenvolvimento e a aplicação de métodos e técnicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana”. Já o Planejamento Instrucional é um processo que gera sequências de interação instrucional consistentes, coerentes e contínuas no processo educacional (WASSON, 1996).

A utilização dessas metodologias no planejamento, estruturação e avaliação da aprendizagem está se tornando uma alternativa para enriquecer a utilização de tecnologias educacionais. Em um ambiente digital, a utilização das metodologias citadas apresenta como resultado uma “sequência de atividades de aprendizagem que os alunos seguem para alcançar os objetivos de um curso ou disciplina” (NUNES e SCHIEL, 2011). Porém, essa sequência precisa ser feita, levando em consideração o contexto do estudante, fornecendo material didático em qualquer tempo e espaço, considerando características ambientais, temporais e de localização Wang e Wu (2011).

Conforme Bates e Wiest (2004), a personalização dos conteúdos e do ambiente de acordo com as características do aluno aumenta sua motivação em aprender. Cakir e Simsek (2010) alegam, também, que essa personalização afeta, de forma positiva, o desempenho do estudante. Dessa forma, este estudo visou analisar as evidências de implementações de DI, AP e PI que levassem em consideração o contexto do usuário em ambientes, de forma a permitir maior aprendizagem com o uso da tecnologia.

3. Trabalhos Relevantes

Esta seção apresenta resumos de trabalhos que desenvolveram um estudo relevante e que contribuem com o objetivo da pesquisa. O estudo de Abreu *et al.* (2012) teve por objetivo investigar as classificações de desenvolvimento de software educacional, quanto a métodos, técnicas, aspectos pedagógicos e ferramentas. O trabalho resultou em 65 artigos relevantes. Segundo os autores, a principal contribuição do Mapeamento Sistemático (MS) foi a estruturação da pesquisa científica quanto ao “desenvolvimento de softwares educacionais”, que pode ser utilizada como guia àqueles que querem aplicar os resultados na prática, fomentando ainda investigações futuras, na medida em que aponta lacunas referentes ao estudo sobre desenvolvimento de software educativo.

Zem-Lopes *et al.* (2014) desenvolveu o seu MS no intuito de encontrar pesquisas que revelassem metodologias de avaliação de softwares educacionais *web*, no que diz respeito à sua qualidade. Os autores encontraram 78 estudos que atendem aos objetivos propostos no planejamento, sendo eles divididos em quatro categorias: sociais, pedagógicos, organizacionais e técnicos. Após as análises, os autores concluíram que o assunto deve ser mais explorado, devido a uma lacuna encontrada com o MS, pois

nenhuma abordagem de avaliação de softwares educacionais baseados na *web* foi identificada.

O MS desenvolvido neste estudo, diferente dos trabalhos descritos anteriormente, tem por objetivo mostrar aplicações de DI, AP e PI aplicados em ambientes virtuais de aprendizagem que apresentem características de computação pervasiva, como adaptações a estilo cognitivo e *expertise* do estudante, bem como localização e dispositivo utilizado, entre outros.

4. Metodologia

Levando em consideração as fases de um MS definidas por Kitchenham (2004), construiu-se um projeto que envolve o planejamento, a condução e o relatório do Mapeamento Sistemático. Como auxílio foram utilizadas as ferramentas StArt (LAPES, 2016), responsável pela organização da condução do mapeamento sistemático, e a ferramenta Mendeley (MENDELEY, 2016), responsável pela otimização da importação das publicações para o StArt.

4.1. Planejamento

Para este MS definiu-se a seguinte questão: Quais aplicações estão sendo desenvolvidas para dar suporte à aprendizagem pervasiva que utilizam metodologias de design instrucional, arquiteturas pedagógicas e/ou planejamento instrucional?

A partir da questão da pesquisa, foram escolhidas as palavras-chave que compõem a *string* de busca (conjunto de termos relevantes que compõem a pesquisa), tomando como base a ferramenta *web* Google Scholar. Dessa forma, os termos utilizados foram:

- Com todas as palavras: *instructional design* / Com a frase exata: *Pervasive Learning*.
- Com no mínimo uma das palavras: “*u-learning*”, “*pervasive learning*”, *ubíquo*, “*arquitetura pedagógica*”, “*pedagogical architecture*”, “*design instrucional*”, “*pedagogical design*”, “*design pedagógico*”, “*hipermídia adaptativa*”, “*adaptive hypermedia*”, “*mundo virtual*”, “*virtual world*”.
- Em qualquer lugar do artigo / linguagens: inglês e português / Período: 2010 – 2014.

Outra etapa do planejamento foi definir as bases eletrônicas onde seriam aplicadas as palavras-chave. Para tanto, levou-se em consideração os trabalhos de Abreu *et al.* (2012) e Zem-Lopes *et al.* (2014) que apresentaram algumas bases em comum. Sendo assim, as bases eletrônicas ACM Digital Library, IEEE eXplorer, Science Direct (Elsevier) e Springer foram contempladas na busca automatizada na ferramenta *web* Google Scholar, e as bases do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), do Banco de Dissertações e Teses (BDT) e da Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE) para a busca manual (sem uso de uma ferramenta auxiliar) com o intuito de identificar trabalhos referentes ao tema da pesquisa publicados no Brasil.

Ainda dentro do planejamento foram definidos os critérios de inclusão e exclusão, gerados a partir da questão principal, delimitando parâmetros a serem seguidos no momento da leitura dos trabalhos. Neste trabalho, foram definidos três critérios de inclusão e três critérios de exclusão, que estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão.

Inclusão	Exclusão
CI-1 Apresenta um DI, AP ou PI aplicado em qualquer ambiente virtual voltado a educação.	CE-1 Artigos que não apresentem o desenvolvimento de um DI, AP ou PI aplicado a qualquer ambiente virtual que sirva à educação.

CI-2 Apresenta características de ciência de contexto junto ao DI, AP ou PI.	CE-2 Artigos que não disponibilizam acesso ao texto na íntegra, considerando a disponibilidade fornecida pelo Portal de Periódicos da CAPES ou pela oferta gratuita na Web.
CI-3 Textos completos, com informações bem definidas de metodologia e desenvolvimento, bem como resultados alcançados.	CE-3 Artigos incompletos, apenas com características teóricas sobre o tema ou apenas com características de computação pervasiva.

4.2. Condução da revisão

O MS desenvolvido neste trabalho teve início no mês de dezembro de 2014, terminando no mês de abril de 2015. Na primeira etapa aplicou-se a *string* de busca, onde foram encontradas 1.052 publicações. Através da busca manual foram identificadas 296 publicações. Na segunda etapa, denominada Fase de Seleção, foram lidos os títulos, resumos e palavras-chaves das publicações e analisados, segundo os critérios de inclusão e exclusão. Na terceira etapa, chamada Fase de Extração, apenas as publicações aceitas na fase de seleção foram lidas integralmente, conferindo novamente a conformidade das mesmas com os critérios estabelecidos.

Os artigos resultantes da fase de extração são considerados como resultado do MS, pois vão ao encontro da questão da pesquisa, definida no início do processo. Nessa etapa, ocorreu uma nova leitura completa dos artigos, a fim de analisar, descrever e discutir os dados resultantes, que foram organizados e apresentados na quinta etapa deste trabalho. Na Tabela 2, pode ser visualizado o quantitativo de publicações por diretório, bem como a totalidade de artigos em cada etapa do processo.

Tabela 2. Resumo da condução do Mapeamento Sistemático.

Base Eletrônica	Busca Inicial	Duplicados	Fase Seleção		Fase Extração	
			Incluídos	Excluídos	Incluídos	Excluídos
IEEE	338	5	67	266	8	59
ACM	39	0	2	37	1	1
Elsevier	235	6	39	190	3	36
Springer	440	26	24	390	0	24
SBIE	14	0	11	3	2	9
RBIE	3	0	2	1	1	1
RENTE	60	0	24	36	1	23
BDT	219	0	19	200	2	17
Total	1.348	37	188	1123	18	170

5. Análise dos resultados

Nesta seção, os resultados obtidos no MS são descritos resumidamente. Em um primeiro momento, são apresentados os dados encontrados na fase de seleção e, depois, explanadas as análises das informações obtidas na fase de extração. A aplicação da *string* de busca trouxe um resultado maior na base eletrônica Springer, apresentando 33% do total de publicações, seguida da base IEEE com 25%. A base Elsevier resultou em 17% e o BDT 16% das publicações. Já a RBIE e o SBIE foram as bases que menos retornaram publicações, 0,2% e 1%, respectivamente. A ACM teve um retorno de 3,8% e a RENTE obteve 4% das publicações.

Para a Fase de Extração, restaram 188 trabalhos. A base IEEE obteve um maior número de artigos (67), seguida da base Elsevier (39). As bases eletrônicas RENTE e Springer apresentaram a mesma quantidade de publicações (24). Depois de finalizadas as etapas de seleção e extração do MS, obteve-se o número de 18 publicações relevantes para a pesquisa. A base IEEE manteve o maior número de resultados (8). As demais bases

ficaram com quantidades similares: Elsevier (3), SBIE (2), BDT (2), ACM (1), RENOTE (1) e RBIE (1). A base Springer não obteve resultados finais.

Um considerável número de artigos rejeitados (454) se deu devido ao tema das publicações estarem voltados estritamente para aplicações cientes de contexto, porém sem estratégias de ensino definidas. Essa característica, que vai ao encontro do critério de exclusão CE-1, mostra que a utilização das palavras “*u-learning*”, “ubíquo”, “*pervasive learning*” e “*ubiquitous learning*”, na *string* pode ter influenciado a busca, retornando artigos que abordam a utilização de sistemas de recomendação para entrega de conteúdos, porém levando em consideração apenas características físicas do contexto, como localização do usuário. Outra forte motivação de exclusões de publicações dentro do MS foram artigos incompletos, ou apenas informações teóricas, não havendo realização da implementação de DI, AP ou PI em ambientes virtuais voltados ao ensino.

6. Discussão dos Resultados

Para uma melhor visualização, os resultados foram divididos em três seções: 1. Sistemas móveis; 2. Jogos instrucionais; 3. Ambientes virtuais de aprendizagem.

6.1. Implementações para dispositivos móveis.

Os autores Atif *et al.* (2010) desenvolveram um sistema de aprendizagem autônomo, chamado AWS que recupera um pacote de informações onde estão descritos os objetivos do estudante, suas preferências de aprendizagem e conhecimentos prévios. A partir disso, o aplicativo monitora o processo de aprendizagem a fim de identificar parâmetros ambientais relevantes, e traça um caminho inicial de aprendizagem. Para os autores, a arquitetura proposta adapta experiências de aprendizagem de acordo com as características do ambiente e do estudante de forma transparente ao usuário, a fim de atingir os objetivos indicados no seu pacote de informações.

Já os autores Han-Chieh *et al.* (2014) desenvolveram um sistema de aprendizagem móvel aplicado a redes sociais. As características do estudante e suas interações com o ambiente fazem com que o sistema de recomendação se organize automaticamente para liberação de materiais, objetos de aprendizagem e atividades. Os autores relatam, entretanto, que a aplicação em redes sociais vai além da aprendizagem, porque abrange mais do que os conteúdos recomendados, não podendo ser definida a influência desse ambiente no aprendizado do estudante.

Os autores Gómez *et al.* (2012) desenvolveram uma ferramenta, para dispositivos móveis, de entrega de cenários educacionais para a aprendizagem de língua Inglesa, sendo baseado em dois mecanismos adaptativos. O primeiro se refere à apresentação polimórfica, onde o sistema modifica as propriedades dos recursos, a fim de adaptá-los quanto a tamanho, formato, tipo, qualidade, de acordo com o dispositivo utilizado pelo estudante, facilitando o acesso ao conhecimento. O segundo se refere a uma estrutura de disponibilização de conteúdo através de uma árvore de decisão, fazendo com que a entrega de conteúdos, atividades e recursos educacionais se adequem à situação de cada estudante, como interesse, local de estudo e nível de ruído.

Os autores Hwang *et al.* (2010) construíram um sistema móvel adaptável ciente de contexto para um curso de ecologia de borboletas em uma escola primária. A atividade prática propunha a observação em um ambiente real, com a orientação do sistema gerado a partir de um PDA (*Personal digital assistants* ou assistente pessoal digital), um computador de mão que identificava a localização do estudante a partir da leitura do RFID fixado em cada planta. Os autores observaram que o experimento apresentou percepções positivas quanto à motivação, eficácia e interatividade, mas dizem que em outras condições

os parâmetros do algoritmo devem ser adaptados, bem como o ambiente deve receber novas informações para que seja possível a formulação dos caminhos personalizados.

Fernández-López *et al.* (2013) criaram uma Plataforma Interativa e Cooperativa de Suporte à Aprendizagem (PICSA) ou (ICPSL) *Interactive and Cooperative Platform to Support Learning*, tendo como objetivo traçar planos de atividades educacionais para portadores de necessidades especiais. Nessa plataforma, os professores podem realizar a personalização de atividades e avaliações, atribuindo recursos e adaptando os perfis dos usuários, de acordo com características específicas como nível cognitivo, mobilidade e capacidades sensoriais. Os autores chegaram à conclusão de que o PICSA é uma boa ferramenta de apoio às necessidades educacionais especiais adaptadas, pois ajuda a desenvolver competências básicas, como memória, escrita e habilidades motoras, através de uma sequência de eventos. Além disso, permite a adaptação do perfil do estudante para garantir uma aprendizagem mais significativa, podendo ser utilizado em outras áreas.

Ako-Nai *et al.* (2012) desenvolveram uma plataforma com o objetivo de gerar conteúdos de acordo com a localização do estudante em uma viagem de campo, para o curso de geografia. Para testar a aplicação o instrutor criou uma viagem de campo que pode ser realizada por grupos de alunos ou individualmente, sem a presença de um instrutor, onde o dispositivo móvel torna-se o guia da viagem. De acordo com a localização do estudante, identificada pelo GPS do dispositivo móvel, o sistema chama a atenção dos estudantes para as características geográficas de interesse, além disso, proporciona perguntas reflexivas e tarefas sobre o conteúdo e permite anotações por parte dos alunos com relação a viagem, a fim de atender ao nível de aprendizagem do estudante e favorecer uma aprendizagem significativa.

6.2. Jogos Instrucionais

Os autores Furió *et al.* (2013) criaram um jogo de realidade aumentada para iPhone, com o objetivo de ensinar o multiculturalismo, tolerância e solidariedade, centrando os conhecimentos nos continentes Africano, Asiático e Américas, Central e do Sul. A fim de avaliar o jogo, foram criados jogos tradicionais com os mesmos objetivos do jogo digital, para gerar um comparativo entre ambos. As crianças foram divididas em dois grupos, sendo que o primeiro utilizou o jogo digital e depois o jogo tradicional; enquanto o segundo teve a sequência inversa. Após o uso, os participantes responderam a questionários que aferiram os dados sobre a aprendizagem, usabilidade e satisfação. De forma geral, o resultado foi satisfatório em ambos os jogos, apresentando melhoria de aprendizagem.

Shih e Chen (2012) desenvolveram um jogo instrucional que teve por objetivo explorar culturalmente uma universidade na cidade de Tainan, em Taiwan. O jogo funciona como um guia pelas dependências da universidade, onde os alunos coletam as informações necessárias para resolver um mistério. As dicas eram acionadas por QR Code distribuídos em diversos locais da instituição, que permitiam o acesso a textos e atividades que os orientarão na sequência do jogo. Ao terminar a atividade, os alunos ficaram familiarizados com o campus e com a sua história. Os autores pretendem ainda, realizar avaliações de aprendizagem, desempenho do sistema e satisfação do usuário.

6.3. Implementações para ambientes virtuais de aprendizagem

O sistema desenvolvido por Wu *et al.* (2010) tem por objetivo orientar a leitura em cursos de inglês para não nativos, a fim de gerar um desempenho eficaz através de percursos de aprendizagem adequados, de acordo com o conhecimento do estudante. Para validar os resultados, são utilizados um grupo de experimento e um grupo de controle. O primeiro recebe as sequências definidas pelo algoritmo e o segundo recebe leituras variadas. Ao final do experimento, os participantes realizaram um teste para a avaliação do desempenho

em ambos os grupos, onde os estudantes do grupo experimental tiveram uma pontuação maior do que os do grupo de controle. Os resultados indicaram que a abordagem de recomendação promove a aprendizagem por motivação, pois permite uma melhora significativa no aprendizado da língua inglesa.

Os autores Ku e Chang (2010) criaram um sistema que fornece um modelo de DI, além de ferramentas e atividades para os instrutores, e ambiente de aprendizagem colaborativa para os estudantes. Esse sistema possui três interfaces: a do professor, que permite a criação de atividades, a geração do sequenciamento e do cronograma; a do estudante, que apresenta o curso como um todo, além de permitir a interação com outros estudantes; e uma interface remota, criada a fim de auxiliar os estudantes e os professores, orientando-os quando conectados por dispositivos móveis. Segundo os autores o sistema pode ser bem recebido, tanto pelos professores quanto pelos estudantes, por permitir acesso via dispositivo móvel, favorecendo uma estruturação de fácil utilização.

Os autores Jimoyiannis *et al.* (2011) apresentaram um Design Instrucional sobre Web 2.0 desenvolvido a partir de um *framework*. A fim de validar o DI desenvolvido, os autores aplicaram um curso com professores. Após a aplicação do curso instrucional, os professores responderam a um questionário sobre a viabilidade de implantação da Web 2.0 na educação. Os participantes ficaram satisfeitos com o curso montado a partir do *framework* e alguns falaram que adotariam as ferramentas da Web 2.0 em outros cursos instrucionais.

Wangenheim *et al.* (2013) apresentaram em seu trabalho um DI para ensinar os tipos de dificuldades que podem ser encontradas no processo de gerência de equipes no desenvolvimento de projetos de software, bem como habilidades interpessoais importantes na solução de problemas nesse contexto. Para avaliar a atividade, foram utilizados questionários para a coleta de dados. Algumas ameaças foram identificadas na avaliação, como falta de comparação com outras atividades similares, falta de uma medida efetiva do nível de conhecimento do antes e depois da atividade, e a pequena quantidade de participantes. Os autores identificaram que a dinâmica utilizada teve um impacto positivo em termos de motivação, experiência e aprendizagem do usuário.

Santos *et al.* (2014) realizou, em seu trabalho o melhoramento de um DI através da análise do seu histórico, por meio da técnica de *Learning Analytics*. Para a avaliação criou-se um curso fictício de quatro fases com oito caminhos possíveis, sendo utilizada uma técnica de simulação de estudantes para percorrê-los. A partir dos resultados, foram identificados os caminhos que mais obtiveram aprovações e as atividades que mais resultaram em reprovações, estas últimas foram adaptadas ou alteradas para que atingissem maior número de perfis aprovados. Os autores concluíram que a aplicação das técnicas de *Learning Analytics* apresentou informações relevantes, que permitiram identificar possíveis melhorias no DI dos cursos utilizados.

Os autores Vahldick e Knaul (2010) desenvolveram um ambiente com o objetivo de gerenciar as atividades de construção de objetos de aprendizagem (OA). Para tanto, tomaram como base o processo de Sophia, um modelo de desenvolvimento de material instrucional com três fases: projeto, desenvolvimento e distribuição. Estas três fases de Design Instrucional organizam a estrutura do curso por unidades, descrevendo os objetivos, as atividades, conteúdos e instrumentos de avaliação utilizados. Os autores concluem que a maior contribuição do trabalho refere-se ao ambiente desenvolvido para gerenciamento das atividades de criação de OA.

Menezes *et al.* (2013) desenvolveram uma AP denominada Debate de Teses. Para tanto, definiram um cronograma de atividades, nas quais os estudantes debateriam sobre uma proposição qualquer que gerasse discussão. O fechamento das atividades aconteceria quando o professor fizesse um levantamento das principais convergências e divergências

encontradas, havendo uma conversa sobre o assunto. A AP teve suporte tecnológico em um editor de texto do tipo *wiki*. Para os autores a arquitetura desenvolvida contribuiu na concretização dos objetivos.

O objetivo do trabalho de Afonso (2014) foi utilizar a MDI para desenvolver aulas virtuais para estudantes de licenciatura em enfermagem, realizadas no *Moodle*, tomando como base os conceitos de DI Contextualizado. Os alunos deveriam planejar um roteiro de aprendizagem, com objetivos, critérios de avaliação, conteúdo teórico, um objeto virtual de aprendizagem, atividades para nota e bibliografia de apoio. Foram construídas 33 aulas virtuais que permitiram a prática tecnológica e o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de inovação. Sendo assim, os futuros professores de enfermagem, têm a MDI como guia para a compreensão da atividade proposta.

O trabalho de Machado (2013) teve por objetivo construir uma AP para a EAD (Educação a Distância) voltada para a população idosa. Eles aplicaram um curso com um grupo de idosos e coletaram dados através da fala, com entrevistas feitas com os alunos, utilizando a escrita, com questionários ao final de cada oficina, e a partir da observação das ações realizadas pelos alunos durante as aulas. A partir dos dados coletados sobre tipo de conteúdo, organização do curso e tecnologias utilizadas construiu-se uma arquitetura que, segundo os autores, pode ser reaproveitada em outros cursos a distância que tenham como público-alvo pessoas idosas.

O estudo de Renaud e Cutts (2013) apresentou um DI construído para ajudar estudantes a serem mais realistas na tomada de decisões. Esse design baseou-se em três chaves de aprendizado: profundidade, amplitude e realismo; e sete estratégias educacionais: *feedback*, tecnologia e inovação, cultura de aprendizagem, contextos autênticos, colaboração, respeito as vozes individuais e envolvimento dos alunos na avaliação. O DI desenvolvido abordou os tópicos de engenharia social, biometria e privacidade. O estudo mostrou que o desempenho da turma apresentou apenas dois estudantes reprovados, de um total de 40 alunos. Não houve reclamações por parte dos estudantes quanto à organização de conteúdos e de atividades, mas os autores falam da necessidade de alguns ajustes para uma próxima utilização.

7. Conclusão

A utilização de tecnologias no intuito de promover a aprendizagem é uma fonte de grandes pesquisas na área da educação. Entretanto, sem a implementação de estratégias pedagógicas nessa utilização, seu objetivo pode não ser atendido. Nesse sentido, as metodologias de Design Instrucional, Arquiteturas Pedagógicas e Planejamentos Instrucionais surgem como uma alternativa para a estruturação do ensino.

Neste trabalho desenvolveu-se um MS a fim de encontrar implementações de DI, AP e PI em ambientes virtuais voltados à educação que possuíssem características de computação pervasiva. A busca foi dividida em duas partes, de acordo com o método empregado: automático e manual, resultando em 1.348 trabalhos. Os 18 artigos resultantes do MS foram divididos em três temáticas a fim de organizar melhor as análises, sendo elas: implementação em sistemas móveis com seis artigos, jogos instrucionais com duas publicações e implementações em ambientes virtuais de aprendizagem com dez resultados.

A partir dos textos resultantes deste MS, pode-se observar que apesar da utilização de metodologias de DI, AP ou PI para o planejamento dos cursos, alguns dos autores não deixaram claro o desenvolvimento do método em sua implementação. Outra característica que poderia ter sido mais explorada é a relação entre a computação pervasiva e as etapas do planejamento das aplicações. Nos trabalhos resultantes deste MS, houve a predominância de adaptações ao contexto tecnológico (tipo de dispositivo) e de localização (espacial), enquanto que o contexto cognitivo do usuário (estilos cognitivos e *expertise*) não foi muito abordado.

Esse estudo conclui apontando que há um grande número de aplicações de metodologias de DI, AP e PI em ambientes virtuais voltados à educação ciente de contexto. Apesar disso, a utilização dessas metodologias pode ser alvo de estudos futuros, quando aliadas a outras características de contexto pouco identificadas neste trabalho, como é o caso das características individuais do estudante (nível de conhecimento e estilos de aprendizagem). Além disso, outras aplicações de DI, AP e PI podem ser estudadas, como no caso de mundos virtuais (ambientes tridimensionais), que não foram encontrados neste MS, visto que este ambiente está em expansão como recurso de aprendizagem. Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar a *string* de busca, com o intuito de encontrar outras implementações que utilizem DI, AP ou PI de forma mais específica em ambientes virtuais imersivos.

8. Referências

- ABREU, F.; ALMEIDA, A.; BARREIROS, E.; SARAIVA, J.; SOARES, S.; ARAÚJO, A.; HENRIQUE, G. Métodos, Técnicas e Ferramentas para o Desenvolvimento de Software Educacional: Um Mapeamento Sistemático. In. 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2012.
- AFONSO, V. L. M. Aulas virtuais no curso de licenciatura em enfermagem: os estudantes como autores. Dissertação de mestrado. Escola de enfermagem da Universidade de São Paulo. 2014.
- AKO-NAI, F.; TAN, Q.; PIVOT, F. C.; KINSHUK. The 5R Adaptive Learning Content Generation Platform for Mobile Learning. In: Technology for Education (T4E), 2012 IEEE Fourth International Conference on, Issue Date: 18-20 Jul. 2012.
- ATIF, Y.; BADR, Y.; MAAMAR, Z. Towards a new-digital learning ecosystem based on autonomic Web services. In: Conferencia Internacional sobre ecosistemas digitais e tecnologia, 2010. IEEE.
- BATES, E.T.; WIEST, L.R.. Impacto da personalização de Problemas de Palavras matemáticas Sobre o Desempenho dos Alunos. O Educador Matemática, 14. 2004.
- CAKIR, O.; SIMSEK, N. Uma análise comparativa dos efeitos de computador e em papel de personalização sobre o desempenho do aluno. Computadores e Educação 55. 2010.
- CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático. In. XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2005.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, A.; RODRÍGUEZ-FORTIZ, M. J. RODRÍGUEZ-ALMENDROS, M. L. MARTÍNEZ-SEGURA, M. J. Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs. Computadores e Educação Volume. 2013.
- FILATRO, A. Degin Instrucional na Prática. Person Education do Brasil. São Paulo, 2008.
- FURIÓ, D.; GONZÁLEZ-GANCEDO, S.; JUAN, M. C.; SEGUÍ, I.; RANDO, N. Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. Computadores e Educação. Volume 64. Pág. 1-23. 2013.
- GÓMEZ, S.; ZERVAS, P.; SAMPSON, D. G.; FABREGAT, R. Delivering Adaptive and Context-Aware Educational Scenarios via Mobile Devices. Advanced Learning Technologies (ICALT), 2012 IEEE 12th International Conference on. 4-6 July, 2012.
- HAN-CHIEH, C.; CHIN-FENG, L.; SHIH-YEH, C.; YUEH-MIN, H. A M-Learning Content Recommendation Service by Exploiting Mobile Social Interactions. Tecnologias de aprendizagem, IEEE Transactions on. . 2014.
- HWANG, G. J.; KUO, F. R.; YIN, P. Y.; CHUANG, K.H. A Heuristic Algorithm for planning personalized learning paths for context-aware ubiquitous learning. Computadores e Educação. Volume 54, Issue 2, pág. 404-415. 2010.
- JIMOYIANNIS, A.; TSOTAKIS, P.; ROUSSINOS, D. Pedagogical and instructional design issues towards the integration of Web 2.0 tools in instruction - Implications of

- teachers' training pilot courses in Greece. 7^a Conferência Internacional sobre Next Generation Web Services Practices (NWeSP). IEEE. 2011.
- KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 2004. Disponível em <<http://goo.gl/0M0UT4>>. Acesso em 23 julho de 2014.
- KU, D.T.; CHANG, C.S. A framework of PBL strategy integrated in LMS and a ubiquitous learning environment. Sexta Conferência Internacional de Networked Computing e Gestão de Informação Avançada (NCM). IEEE. 2010.
- LAPES, Laboratório de Pesquisa em engenharia de Software. Disponível em <http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool> Acesso em 13 de dez. de 2016.
- MACHADO, L. R. Construção de uma Arquitetura Pedagógica para Cyberseniors: potencial inclusivo da Educação a Distância. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Informática na Educação. UFRGS. Porto Alegre. 2013.
- MENDELEY. Disponível em <<https://goo.gl/cDobnb>> Acesso em 13 de dez. de 2016.
- MENEZES, C. S.; ARAGÓN, R.; ZIEDE, M. L.; CHARCZUK, S. B. Arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede no contexto do seminário integrador. Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE. V. 11 N° 2, novembro, 2013.
- NASCIMENTO, A. C. A. A. O design do curso on-line favorecendo a construção de uma comunidade de aprendizagem de futuros professores. Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE. V. 4 N° 1, Julho, 2006.
- NUNES, I. D.; SCHIEL, U. Design Instrucional e seu acompanhamento em tempo de execução utilizando Rede de Atividades. In XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - XVII Workshop de Informática na Educação. 2011.
- RENAUD, K; CUTTS, Q. Teaching Human-Centered Security Using Nontraditional Techniques. ACM Transactions em Educação Computing (TOCE) - Edição Especial sobre Alternativas para palestra em Ciência da Computação. Volume 13 Capítulo 3, 2013.
- SANTOS, A.G.; NUNES, I.D.; SCHIE, U. Aplicação de Learning Analytics ao Design Instrucional. III Congresso Brasileiro de Informática na Educação. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2014.
- SHIH, J. L.; CHEN, C. P. Approaching M-learning with the Application of Instructional Pervasive Game. Tecnologias Wireless, móveis e ubíquos na Educação (WMUTE) Conferência Internacional IEEE. 2012.
- VAHLDICK, A.; KNAUL, J. C.. Ferramenta Web para Gerenciamento da Produção de Objetos de Aprendizagem. In Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2010.
- WANG, S. L.; WU C.Y. Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system. Sistemas Especialistas com aplicações Volume 38, Issue 9. 2011, páginas 10831-10838.
- WANGENHEIM, C.G.VON; CARVALHO, O.P.; BATTISTELLA, P.E. Ensinar a Gerência de Equipes em Disciplinas de Gerência de Projetos de Software. RBIE, Revista Brasileira de Informática na Educação. Volume 21, Número 1, 2013.
- WASSON, B. Instructional Planning and contemporary theories of learning: Is this a self-contradiction? Em Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence in Education, páginas 23-30. Colobri. 1996.
- WU, T.T; SUNG, T.W.; HUANG, Y.M.; CHAO, H.C.; PARQUE, J. H.; YANG, C. C. Sequencing Strategy with Learning Portfolio Analysis for Personalized English Reading. 3^a Conferência Internacional sobre Human-Centric Computing (HumanCom). 2010.
- ZEM-LOPES, A. M.; PEDRO, L. Z.; ISOTANI, S. Qualidade de Softwares Educacionais Baseados na Web (Semântica): Um Mapeamento Sistemático. XXIII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, 2014.