

Arquiteturas Pedagógicas: revisão de conceitos e suas aplicações na educação brasileira

Patricia Jantsch Fiuza

Universidade Federal de Santa
Catarina
Rod. Governador Jorge Lacerda,
3201
Jardim das Avenidas – Araranguá,
88906-072
+55 (48) 3721-7163
pjfiuza@yahoo.com.br

Roberta Ribas Mocelin

Universidade Federal de Santa
Catarina
Rod. Governador Jorge Lacerda,
3201
Jardim das Avenidas – Araranguá,
88906-072
+55 (48) 3721-7163
betamocelin@hotmail.com

ABSTRACT

The present article aims to describe how interactions of digital technologies with learning processes has been studied in recent years, specifically analyzing publications about digital pedagogies found in national and international literature. Facing the growth of digital devices usage in the various sectors of society, arises the possibility of including them in education as an assistance tool for teaching methods. Considering that most of devices are not personally developed for education, the pedagogical architectures (PAs) are a resource which allows a better utilization of digital technologies for teaching, combining pedagogical theories to the technological tools available. The text briefly presents the outcomes of a systematic review of literature that gave origin to the present work, which was characterized by a search directed to the theme, to identify concepts, main types and applications of PAs in the Brazilian educational context. By the revision of PA concept and the presentation of practical examples it is expected to disseminate this tool and encourage its use both face-to-face and distance education. This work's reflections indicate that pedagogical architectures provide a pedagogical support to for the insertion of digital technologies in the teaching process, seeking to optimize the results obtained in the learning of the individual. Most digital architectures are characterized as collective learning, which allows students, through cooperation, to achieve the final result proposed by each architecture.

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo descrever como as interações de tecnologias digitais nos processos de aprendizagem têm sido estudadas nos últimos anos, especificamente analisar as publicações sobre as arquiteturas pedagógicas na literatura nacional e internacional. Frente ao crescimento da utilização de dispositivos digitais nos diversos setores da sociedade, surge a possibilidade de inclui-los também na educação como ferramentas de auxílio aos métodos de ensino. Considerando que a maioria dos dispositivos não são desenvolvidos propriamente para a educação, as arquiteturas pedagógicas (APs) são um recurso que permite uma melhor utilização de tecnologias digitais para o ensino, aliando teorias pedagógicas às ferramentas tecnológicas disponíveis. O texto traz brevemente resultados de uma revisão sistemática da literatura que deram origem ao presente trabalho,

que se caracterizou por uma busca dirigida ao tema, a fim de identificar os conceitos, principais tipos e aplicações das APs no contexto educacional brasileiro. Através da revisão do conceito de AP e a apresentação de exemplos práticos espera-se disseminar esta ferramenta e fomentar sua utilização tanto na educação presencial quanto à distância. As reflexões realizadas indicam que as arquiteturas digitais fornecem um apoio pedagógico para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino, buscando otimizar os resultados obtidos na aprendizagem do indivíduo. Sendo que a maioria das arquiteturas digitais se caracteriza como aprendizagem coletiva, que oportuniza aos alunos, através da cooperação, atingir o resultado final proposto por cada arquitetura.

Categories and Subject Descriptors

K.3. [Computers and education]: Computer Uses in Education, Collaborative learning, Distance learning.

General Terms

Management, Documentation, Human Factors, Theory.

Keywords

Pedagogical Architectures; Education; Digital Resources.

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos chegam revolucionando a sociedade e trazem consigo a necessidade de evolução em diversos setores. Na educação não é diferente, apesar deste campo parecer ainda estar muito atrás do avanço possível de se alcançar com as chamadas tecnologias digitais. Uma das principais mudanças na educação, advinda da inserção de tecnologias digitais no cotidiano é a Educação à Distância (EaD), a qual oportuniza que milhões de pessoas possam estudar sem precisar comparecer presencialmente às instituições de ensino. Além disso, observa-se um movimento crescente de inserção das tecnologias também na modalidade presencial.

No entanto, a utilização de suporte tecnológico no ensino, seja ele presencial ou à distância requer uma série de cuidados, planejamento e atenção, pois a maioria das teorias pedagógicas que embasam as ações docentes nos dias de hoje são anteriores a criação deste tipo de ferramenta. Por mais sofisticada

que seja determinada tecnologia, sua fronteira pedagógica encerra-se no limite de concepção de ensino e não propriamente de aprendizagem que alcança. Além disso, se faz necessário um aporte teórico para uso destas ferramentas didáticas, pois a falta dele resulta em uma utilização como “receita” ou “novidade”, tornando-a descartável em um curto período de tempo. [3].

Carvalho, Nevado e Menezes, [3] apresentam o conceito de Arquiteturas Pedagógicas (AP) como uma solução para este problema. Segundo os autores, “as arquiteturas pedagógicas são, antes de tudo, estruturas de aprendizagem realizadas a partir da confluência de diferentes componentes: abordagem pedagógica, *software*, internet, inteligência artificial, educação à distância, concepção de tempo e espaço” [3]. Desta forma, pode-se afirmar que as arquiteturas pedagógicas surgiram da necessidade de organizar o uso de materiais digitais dentro de abordagens pedagógicas, na esperança de satisfazer a necessidade de inovação nos métodos de ensino de maneira eficiente, capaz de produzir conhecimento e aprendizado.

Para os pesquisadores [3] “o que emerge nas arquiteturas pedagógicas, e o que se deseja como projeto, é a confluência de teoria explicitada, sistematização metodológica e práticas criativas” [3]. O que se busca é, através de uma técnica fundamentalmente teórica e embasada pedagogicamente, desenvolver metodologias que funcionem de forma criativa e eficiente apoiadas nas tecnologias presentes, de maneira que tais técnicas gerem o aprendizado ao aluno e possam ser replicadas inclusive com diferentes temas.

Resultados de uma pesquisa realizada na qual foi conduzida uma revisão sistemática de literatura sobre tecnologias digitais e arquiteturas pedagógicas na base de dados internacional SCOPUS, apontaram que o tema é recente, tendo sua primeira publicação datada em 2001, e seu ápice de publicações em 2005 e que não há mais de um artigo por autor nesta área. Também se identificou que há contribuições de diversos países, sendo os EUA o que mais contribuiu com publicações. O tema pode ser considerado multidisciplinar, uma vez que se encaixa em, pelo menos, sete áreas de estudo de maneira interdisciplinar. No entanto, ressalta-se que apenas cinco artigos se encaixaram nos critérios da pesquisa, apresentando exemplos práticos e sua adaptabilidade ao âmbito do ensino. [7].

O estudo apontou que ainda há uma carência de pesquisas nesta área, especialmente sobre escolas de ensino fundamental e básico. Também falta investigar quais as reais vantagens de adotar TIC nos processos de aprendizagem. No entanto, ficou claro que existem muitas maneiras de tornar o ensino mais interessante através da tecnologia, sendo necessário preparo especialmente dos professores para conduzir este novo método de ensino com eficiência. No entanto, nestes resultados, não retornaram exemplos significativos sobre este tema no Brasil. [7].

2. CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS

No que diz respeito à criação de uma AP, Marques e Lira Tavares [10] a definem como “uma estrutura composta de: a) objetivo pedagógico que aponta qual a aprendizagem a ser viabilizada pela AP; b) atividades pedagógicas especialmente planejadas para atingir esse objetivo pedagógico; c) método pedagógico que

estabelece como cada atividade pedagógica será desenvolvida e d) os recursos digitais cuidadosamente configurados para agilizar ou viabilizar o desenvolvimento das atividades planejadas” [10].

Sendo assim, o primeiro passo para a elaboração de uma arquitetura pedagógica é identificar o objetivo a ser atingido pela AP, seguido da decisão sobre quais atividades e qual método pedagógico serão usados e qual recurso digital tem as ferramentas necessárias para dar suporte à realização das tarefas propostas. Além disso, deve-se ressaltar que a estrutura de uma AP se dá por princípios da intervenção informada, sendo realizada por um especialista na área e/ou coordenada por um grupo de mesma envergadura de conhecimento e interesse [4]. Carvalho e Silveira [4] colocam que “trabalhar com as arquiteturas pedagógicas não é utilizar os recursos digitais por si mesmo, mas utilizar os recursos digitais no interior de estratégias pedagógicas que serão significativas, ou seja, é pensar que recursos serão válidos para serem utilizados, com quais finalidades e que necessidades serão atendidas”.

Um aspecto importante sobre as arquiteturas pedagógicas é colocado quando se afirma que as APs provocam uma “desterritorialização” do conhecimento em relação à sala de aula presencial como local de aprendizagem exclusivo. Fontes diversas como internet, textos e comunidades locais e virtuais surgem como opções através do uso de arquiteturas pedagógicas. Esta questão vem ao encontro do grande potencial que arquiteturas pedagógicas têm quando aplicadas em cursos EaD, os quais exigem que a aprendizagem aconteça de maneira descentralizada. [12].

A construção de arquiteturas pedagógicas impõe a necessidade de olhar ao redor e identificar carências, recursos didáticos e ferramentas da internet que apresentem potencial para desencadear processos de aprendizagem. O formato da AP “exige a interação entre os pares que se associam para conhecer algo, guiados pelo professor que ao realizar intervenções encaminha o desenvolvimento da capacidade de metarreflexão e a construção da autonomia” [4]. Ainda sobre construções de AP's, cabe citar o trabalho de Almeida, Reinoso e Tavares, [1] que aborda a criação de um construtor de arquiteturas pedagógicas, bem como exemplifica seu uso através da criação de duas plataformas desenvolvidas nestes moldes. Segundo os autores, este construtor pode ser utilizado pelos educadores de maneira a criar novas AP's.

No que diz respeito ao aluno, as APs “pressupõem aprendizes protagonistas. Com orientação do professor, requerem-se do estudante ação e reflexão sobre experiências que contemplam na sua organização pesquisas, registros e sistematização do pensamento” [3]. Arquiteturas pedagógicas implicam em atividades interativas e intervenções problematizadoras que buscam provocar desequilíbrios cognitivos ao passo que oferece suporte para as reconstruções. Sendo assim, elas requerem atitudes ativas e reflexivas dos estudantes a partir de estruturas de trabalho interativas e construtivas. [12].

No que se refere à mediação das arquiteturas pedagógicas, algumas considerações são importantes. A utilização de APs só fará sentido se for deixado para trás a perspectiva de que o professor é a figura central no processo de aprendizagem, sendo o detentor do conhecimento e o único responsável por transmiti-lo aos estudantes. É imprescindível que se construa um

caminho bilateral para o fluxo de transmissão do conhecimento entre aluno e professor, além disso, também é necessário o estímulo à construção coletiva, ao trabalho em grupo na busca de soluções. Neste caso, o professor serve como mediador das ferramentas e técnicas aplicadas, uma vez que a cultura de trabalho interativo digital ainda está em construção [11]. A mediação, no contexto das arquiteturas pedagógicas, não equivale a ações de ensino. “Cabe à função de mediação articular, acolher e problematizar, provocando o diálogo e a pesquisa a partir da criação de situações que movimentem o campo de conhecimento atual dos participantes para que esse possa ser reconstruído” [11].

A mediação também pode ocorrer de maneira distribuída, que é quando os alunos participantes da rede também assumem o papel de mediador em determinadas circunstâncias. Esta prática representa não só um alívio na carga de trabalho do professor, mas também representa a consolidação de relações mais horizontais e cooperativas. "Nesse sentido, a mediação distribuída pressupõe que os atores/participantes/aprendizes encontrem oportunidades para exercer protagonismos e responsabilidades junto a seus pares" [11]

3. METODOLOGIA

Para dar suporte a organização dos conhecimentos já existentes sobre o tema, numa primeira etapa da pesquisa foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre tecnologias digitais na educação e arquiteturas pedagógicas. O trabalho consistiu em uma pesquisa de abordagem quantitativa, com fins exploratório-descritivo e de meio bibliográfico onde se utilizaram métodos estatísticos descritivos. A intenção era descobrir quando as pesquisas nesse tema iniciaram, e como se desenvolveram ao decorrer do tempo, buscando responder a pergunta de pesquisa sobre quais as origens e tendências das publicações científicas sobre como as tecnologias digitais e as arquiteturas pedagógicas têm contribuído no processo de aprendizagem? [7].

A base de dados escolhida foi a base internacional SCOPUS. No dia 02/09/2015 a pesquisa foi realizada utilizando um sistema de filtragem, chegando ao montante final de 29 (vinte e nove) artigos que teriam relação com Tecnologias Digitais e Arquiteturas Pedagógicas. [7]. A tabela a seguir apresenta os artigos considerados na investigação após sua leitura na íntegra:

Tabela 1. Artigos RSL

Título do artigo	Autor	Local de publicação
Digital Technology: Building Pedagogical Bridges Between Secondary and Higher Education with a Focus on Architectural Engineering Technology	James E. Fuller	American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition
Examining the impact of off-task multi-tasking with technology on real-time classroom learning	Eileen Wood. Et al.	Computers and Education
Scripted Collaboration to Guide de Pedagogy and Architecture of Digital Learning Games	Stravos Demetriadis, Thrasyvoulos Tsiatsos, Anastasios	Proceedings of the 6 th European Conference on Games Based

	Karakostas	Learning
Technology and Reform-Based Science Education	Danielle E. Dani, Kathleen M. Koenig	Theory Into Practice
Conceptualising Teachers' Professional Learning with Web 2.0	Kevin John Burden	Campus-Wide Information Systems

Fonte: [7]

Destaca-se que não houve resultados para experiências no Brasil, então para dar continuidade a esta investigação foi realizada uma busca dirigida sobre o tema, a fim de conceituar e contextualizar as pesquisas e práticas sobre as arquiteturas pedagógicas no país. Para Freire [8] essa busca é necessária quando a revisão foi realizada num banco de dados não abrangente ou quando algum autor de referência for negligenciado no processo. Neste caso, as pesquisas brasileiras conhecidas não apareceram nos resultados da RSL o que motivou a condução da pesquisa complementar que está apresentada neste trabalho. Essa etapa foi realizada durante o segundo semestre de 2016 e o primeiro de 2017.

Com a realização de uma revisão em publicações brasileiras direcionada ao tema "Arquiteturas Pedagógicas" foi possível reunir alguns bons exemplos de APs desenvolvidas nos últimos anos. Essa revisão consistiu na busca direta da temática e autores reconhecidos na área em anais de eventos nacionais e internacionais bem como nas revistas latinoamericanas na área da educação e tecnologias.

4. EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DE ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS

Nos itens a seguir serão apresentados os exemplos de APs encontrados na pesquisa bem como uma breve explicação de como foram estruturadas. Estas APs foram desenvolvidas e testadas por pesquisadores brasileiros, estando aptas para replicação ou apoio para construção de novas arquiteturas.

4.1 Elaboração de Histórias Coletivas

Apresentado no artigo “Uma Arquitetura Pedagógica na Elaboração de Histórias Coletivas” de [11], esta arquitetura surgiu para fomentar a aprendizagem cooperativa em um curso de pedagogia à distância. Esta AP foi utilizada dentro da interdisciplina seminário integrador II, e utilizou o wiki do Moodle e o Google Drive para o desenvolvimento das tarefas. Os alunos foram convidados a elaborar histórias de forma cooperativa em um destes ambientes, em pequenos grupos. Em uma aula presencial, os grupos escolheram o gênero literário da história e escreveram o primeiro parágrafo. A partir disso, os alunos construíram o restante da história à distância, onde cada membro do grupo escrevia um parágrafo articulado com o anterior. Cada aluno escreveu, pelo menos, três parágrafos. Os ambientes sugeridos para a realização da tarefa apresentavam as características funcionais necessárias para complementação da arquitetura. Elas favoreceram a cooperação a distância entre os membros do grupo e permitiram o acompanhamento do processo de construção de aprendizagem individual e coletiva, além de amparar ações de mediação por parte de professores. Ao término

da tarefa, as autoras realizaram uma pesquisa de satisfação para avaliar o desempenho desta arquitetura. A pesquisa demonstrou um alto nível de satisfação por parte dos alunos. Além disso, a análise dos dados da pesquisa demonstrou que a AP gerou dois movimentos complementares: a) movimento desafiador, quando o aluno é desafiado a fazer escolhas e definir caminhos de forma coletiva; e b) movimento de superação, uma vez que estabeleceram ações coletivas a partir do estabelecimento de acordo entre os participantes.

4.2 Debate de Teses

Proposta por Nevado, Menezes, e Júnior [13] na publicação “Debate de Teses – Uma Arquitetura Pedagógica”, esta arquitetura pressupõe o uso de internet por parte dos participantes, permitindo que cada um trabalhe em momentos e locais distintos. Neste estudo, os autores desenvolveram um ambiente *web* próprio para a realização das tarefas propostas pela arquitetura contendo as ferramentas necessárias, visto que não se encontrou em nenhum ambiente já existente.

As teses iniciais são levantadas pelo professor a partir de textos escritos pelos próprios alunos sobre um tema de interesse comum. Cada participante deve se manifestar a respeito de cada tese, indicando se concorda, discorda ou não sabe opinar, argumentando sua justificativa. Cada argumentação deve ser lida por, pelo menos outros dois alunos, a fim de validar as justificativas do colega. Validar não significa concordar ou discordar da argumentação, apenas verificar se os argumentos fazem sentido. O autor do argumento, por sua vez, deve tomar conhecimento das revisões, indicar se as aceita total ou parcialmente. Caso o autor discorde pode escrever uma réplica manifestando sua crítica. Ao mesmo tempo que um sujeito tem suas argumentações revisadas, ele também revisa as argumentações de outros colegas. Sendo assim, está sendo implementado um sistema de revisão por pares. Ao final do ciclo de revisões, cada aluno dialogou com, pelo menos, quatro outros colegas, e agora soma cinco posições sobre cada tese. Com base nisso, e em demais materiais de apoio sugeridos pelo professor, espera-se que os participantes possam reelaborar seu posicionamento inicial sobre as teses discutidas.

O papel do professor nessa AP consiste na elaboração das teses iniciais, na observação e instrução aos alunos quanto a aspectos metodológicos na construção das argumentações baseadas em evidências, auxílio na revisão por pares e especial atenção na elaboração da versão final de cada tese, buscando validar as reconstruções atingidas até a argumentação final. Esta AP foi testada com alunos de Mestrado em Informática da UFES, e os autores concluíram, dentre outros aspectos, que analisar, argumentar, problematizar e reorganizar ideias são ações que impulsionam a aprendizagem através de uma sucessão de reconstruções oriundas das desestabilizações do conhecimento construído inicialmente. O ambiente construído para a aplicação do Debate de Teses é de livre acesso e se encontra no link <http://lied.inf.ufes.br/acesso/debateteses/dt/>.

4.3 Socialização de Soluções

Esta AP foi desenvolvida por Marques e Lira Tavares [10] e publicada no artigo “Arquitetura pedagógica para aprendizagem de programação”. Nesta arquitetura, o professor solicita que os alunos resolvam uma lista de exercícios e socializem suas soluções em um ambiente virtual, onde os demais alunos poderão

acessar, analisar, testar e comentar as soluções dos colegas. O professor decide se aqueles que não conseguiram resolver a lista podem ter acesso às socializações para ajudar na elaboração de suas próprias respostas.

O teste desta arquitetura pedagógica foi realizado em uma turma de um curso de Engenharia da Computação de uma Instituição Federal e contou com um ambiente propriamente desenvolvido para atender às necessidades da AP. Neste ambiente é possível que o professor crie as listas de exercícios, acompanhe o desenvolvimento das soluções e controle o acesso dos alunos ao mural de socialização de cada exercício. Para os alunos, há ferramentas que permitem o acesso à lista, espaço para construção e socialização das respostas, e um mural de soluções em cada exercício onde eles podem conferir e comentar as respostas dos colegas.

Os resultados do teste foram positivos na avaliação dos próprios alunos, indicando que utilizar um ambiente que concentre as soluções dos problemas favorece as interações do grupo e a recuperação de informação para contribuição nos processos de aprendizagem.

4.4 AP para Auxílio na Educação de Surdos

Este experimento foi realizado por Santo *et al.* [14] com especialistas do Laboratório de Pesquisa e Estudo de Libras da UFRJ. Nesta proposta foi utilizado um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) desenvolvido para educação de surdos, onde se utilizam matérias em LIBRAS e diversas multimídias ao invés da linguagem escrita em português.

O AVA se chama Plataforma Interativa para Internet – PII, e conta com uma gama de atividades, sejam instrutivas ou em tarefas, avaliações com questões de múltipla escolha ou abertas, referências bibliográficas para consultas, dentre outras. Além disso, a experiência também contou com o uso de um dicionário de LIBRAS, onde o usuário entra com uma palavra escrita e, no caso de haver a representação desta no banco de dados, será mostrado um vídeo com a palavra correspondente em LIBRAS. Caso não haja, o sistema soletra a palavra nesta linguagem.

Outra ferramenta utilizada nesta proposta de AP é um sistema de autoria de material didático para surdos, o qual disponibiliza de recursos específicos que contribuem na elaboração do material adequado para este público. A experiência consistiu na utilização destes sistemas pelos participantes, que inicialmente receberam um treinamento para conhecer as ferramentas disponíveis, navegaram no AVA e tiveram a oportunidade de construir material para abastecê-lo utilizando o sistema de autoria. Segundo a publicação, o potencial pedagógico desta arquitetura foi validado pelos especialistas que realizaram a experiência.

5. Considerações Finais

Mudanças nos métodos de ensino são uma necessidade real que crescem a cada ano, tendo em vista as demais transformações que a sociedade sofre com a propagação dos meios digitais de diversas finalidades. Há uma mudança notória nas necessidades e características dos alunos atuais, que se moldam diante dos novos recursos tecnológicos presentes em suas vidas.

As arquiteturas digitais fornecem um apoio pedagógico para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino, buscando otimizar os resultados obtidos na aprendizagem do indivíduo. A

maioria das arquiteturas digitais preza pela aprendizagem coletiva, que oportuniza aos alunos, através da cooperação, atingir o resultado final proposto por cada arquitetura. Esta modalidade também é, de certa forma, uma novidade tendo em vista que a maioria dos sistemas de ensino é focado nas aprendizagens individuais.

No entanto, ainda se enfrenta uma certa resistência em incluir tecnologias digitais como ferramentas de ensino, mesmo com o surgimento das arquiteturas pedagógicas. Observa-se que a inserção dessas tecnologias ainda é um movimento vagaroso e complicado no que diz respeito ao ensino presencial. As técnicas e práticas de ensino antigas ainda estão muito enraizadas, e questões mais profundas como a falta de preparo dos docentes no uso desses recursos, dentre outras questões relacionadas à estrutura, servem de empecilho para a propagação das APs como metodologia de ensino. Na contramão tem-se o ensino à distância, que por ser uma modalidade mais atual já conta com meios digitais como parte da sua metodologia. Sendo assim, as arquiteturas pedagógicas estão conquistando neste meio uma maior aceitação, e encontra-se na literatura brasileira exemplos de projetos concluídos ou em andamento que propõem diferentes tipos de APs dedicadas ao ensino à distância.

Espera-se que as pesquisas e o desenvolvimento de novas arquiteturas pedagógicas, tanto no âmbito presencial quanto a distância, cresça nos próximos anos a fim de popularizar esta técnica e propiciar a inclusão digital de maneira significativa na educação brasileira.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, R. N., Reinoso, L. F., Tavares, O. L. (2016). Modelo CAP: Construtor de Arquiteturas Pedagógicas. In: SÁNCHEZ, J. (Ed.). *Nuevas Ideas em Informática Educativa - TISE*, volume 12, p. 89 – 94. Santiago.
- [2] Burden, Kevin John. *Conceptualising teachers' professional learning with Web 2.0*. *Campus-Wide Information Systems*, Vol. 27. Nº 3, 2010. p. 148 – 161.
- [3] Carvalho, M. J. S., de Nevado, R. A., and de Menezes, C. S. (2005). *Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático*. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, pages 351–360.
- [4] Carvalho, M. J. S. and Silveira, P. G. (2009). *A exploração de uma arquitetura pedagógica em sala de aula*. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Florianópolis.
- [5] Dani, Danielle E.; Koenig, Kathleen M.; *Technology and Reform-Based Science Education*. *Theory Into Practice*, Vol. 47, 2008. p. 204 – 211.
- [6] Demetriadis, Stavros; Tsiatsos, Thrasyvoulos; Karakostas, Anastasios. *Scripted Collaboration to Guide the Pedagogy and Architecture of Digital Learning Games*. In: *Proceedings of the 6th European Conference on Games Based Learning*, 2012. p. 148 – 154.
- [7] Fiuza, P. J., Mocelin, R. R. (2016). *Systematic review of literature: the contributions to the learning process by digital technologies and pedagogical architectures*. In: ROCHA, A. et al. (Ed.). *New Advances in Information Systems and Technologies*. [S.l.]: Springer.
- [8] Freire, Patrícia de Sá. *Aumente a qualidade e a quantidade de suas publicações científicas. Manual para elaboração de projetos e artigos científicos*. Curitiba, PR: CRV, 2013.
- [9] Fuller, James E. *Digital Technology: Building Pedagogical Bridges Between Secondary and Higher Education with Focus on Architectural Engineering Technology*. In: *American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*, 2001.
- [10] Marques, G. R. and de Lira Tavares, O. (2015). *Arquitetura pedagógica para aprendizagem de programação*. In *Nuevas Ideas en Informática Educativa - TISE*. Santiago.
- [11] Nevado, R. A., Charczuk, S. B., and Ziede, M. (2016). *Uma arquitetura pedagógica na elaboração de histórias coletivas*. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 5, page 569.
- [12] Nevado, R. A., Dalpiaz, M. M., and de Menezes, C. S. (2009). *Arquitetura pedagógica para construção colaborativa de conceituações*. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1, pages 1653–1662.
- [13] Nevado, R. A., de Menezes, C. S., and Júnior, R. R. V. (2011). *Debate de teses—uma arquitetura pedagógica*. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.
- [14] Santos, R. M., da Fonseca Elia, M., dos Santos, M. P., and Moreno, M. d. P. R. (2007). *Proposta de arquitetura pedagógica para auxiliar formadores na educação de surdos*. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, volume 1, pages 145–154.
- [15] Wood, Eileen. Et al. *Examining the impact of off-task multi-tasking with technology on real-time classroom learning*. In: *Computers and Education*, Vol. 58, 2012. p. 365 – 374.