

REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS PARA A SALA DE AULA INVERTIDA: INOVANDO NO PROCESSO EDUCATIVO

Marcelo Mendonça Teixeira & Cristiane Domingos de Aquino Teixeira

Universidade Federal Rural de Pernambuco

DOI: 10.25768/21.04.01.001

RESUMO: No decorrer dos anos, empresas de diversos segmentos passaram a ter necessidades de formação, objetivos e estilos de ensino e aprendizagem diferentes, por isso, não existia uma única abordagem metodológica ou modelo instrucional, mas sistemas estruturados com base nos resultados que se pretende alcançar. Aquela realidade passou a justificar a ampla diversificação de plataformas educacionais desde os anos 2000, divididas entre a integração de interfaces interativas e comunicacionais, e os softwares (livres ou não). O e-learning transforma-se numa alternativa ou solução para formação à distância, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento coletivo. Ao término do curso, o educando deverá adquirir competências que servirão não apenas a certificações formativas e profissionalizantes. Deste modo, apresentamos, neste estudo, um tema contemporaneamente explorado na literatura científica e envolto em uma nova e incipiente modalidade de ensino-aprendizagem - a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom). Trata-se de uma metodologia ativa que desafia a atual lógica dos processos de ensino-aprendizagem assente no acesso aos conteúdos didáticos antes, durante e depois das aulas, mas requisitos funcionais e não funcionais são necessários para a prática dessa modalidade de ensino e aprendizagem. A investigação, de abordagem qualitativa, foi desenvolvida sob o prisma empírico, descritivo e exploratório em que abordamos os requisitos para a integração de uma plataforma de e-learning enquanto tecnologia educacional na sala de aula invertida. O estudo decorreu de julho a dezembro de 2019.

PALAVRAS-CHAVE: metodologias ativas; tecnologias educativas; sala de aula invertida; estudo de caso.

Índice			
		3	Requisitos Funcionais para Implementar a Sala de Aula Invertida 4
Introdução	2	4	Sala de Aula Invertida na Plataforma PRAL 5
1 Metodologia de Pesquisa	3		Conclusão 7
2 Sala de Aula Invertida	3		Referências 8

© 2021, Marcelo Mendonça Teixeira & Cristiane Domingos de Aquino Teixeira.

© 2021, Universidade da Beira Interior.

O conteúdo deste artigo está protegido por Lei. Qualquer forma de reprodução, distribuição, comunicação pública

ou transformação da totalidade ou de parte desta obra carece de expressa autorização do editor e do(s) seu(s) autor(es). O artigo, bem como a autorização de publicação das imagens, são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Introdução

A expansão das plataformas de e-learning ocorreu nas últimas décadas dos séculos XX e XXI com o acesso gradativo da população universitária à Internet às inovações tecnológicas, conta Teixeira (2013). Naquele período, a indústria norteamericana reconheceu que esses ambientes virtuais de aprendizagem seriam uma excelente alternativa para reduzir custos com a formação de seus funcionários. Um dos primeiros intervenientes no mercado empresarial foi a SABA e, no mercado educacional, a Blackboard. O diferencial da Blackboard em relação à SABA era oferecer pacotes customizados para a gestão de cursos independente da área de atuação da empresa (ibidem). Uma hegemonia superada em número de utilizadores com a invenção do Moodle – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, gratuito e implementado por uma comunidade internacional de colaboradores no ciberespaço (programadores, administradores de sistemas, pesquisadores, docentes e designers instrucionais) (ibidem).

Apesar da plataforma ter sido desenvolvida desde 1999, o conceito do Moodle foi oficialmente criado em 2001 pelo cientista da computação australiano Martin Dougiamas, no âmbito de sua tese de doutorado. É nesse cenário de grande interesse e investimentos no domínio do e-learning que se tem verificado uma clara evolução das ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas e serviços, numa passagem progressiva de simples espaços na web, dedicados à formação online, para sistemas de gestão de aprendizagem, como afirmam Pimenta e Baptista (2004).

Com efeito, no decorrer dos anos, empresas de diversos segmentos passaram a ter necessidades de formação, objetivos e estilos de ensino e aprendizagem diferentes, por isso, não existia uma única abordagem metodológica ou modelo instrucional, mas sistemas estruturados com base nos resultados que se pretende alcançar, pontuam Aquino e Teixeira

(2015). Aquela realidade passou a justificar a ampla diversificação de plataformas educacionais desde os anos 2000, divididas entre a integração de interfaces interativas e comunicacionais, e os softwares (livres ou não). O e-learning transforma-se numa alternativa ou solução para formação à distância, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento coletivo. Ao término do curso, o educando deverá adquirir competências que servirão não apenas a certificações formativas e profissionalizantes, revelam os autores recém-citados.

Aliado a esse cenário, indicam os autores, versa uma estratégia de aprendizagem combinada em momentos presenciais e online (essência majoritária de sua proposta, mas não obrigatoriamente depende da tecnologia para ser implementada), visando utilizar os recursos tecnológicos para melhorar o envolvimento do aluno com os conteúdos ministrados pelo professor, comumente inseridos, padronizados, regulamentados e instituídos em plataformas institucionais de aprendizagem. Não é um conceito novo e pode ser equiparado a determinadas pedagogias, como aprendizado ativo (em curso nos ambientes acadêmicos com o nome de “metodologias ativas”), instrução de pares, aprendizagem baseada em casos ou baseada em problemas (PBL – problem based learning) ou qualquer estratégia de aprendizado combinado que exija que o estudante tenha uma preparação prévia para o conteúdos que serão lecionados em sala de aula (Araújo & Sastre, 2017). Para Stumpfenhorst (2018), trata-se de um panorama tecnológico global que passou a influenciar de forma direta e indireta o processo educativo em todos os seus aspectos, necessitando a adequação de novas práticas pedagógicas para uma nova, curiosa e dinâmica geração de estudantes.

Na sequência, o mesmo conteúdo é discutido e trabalhado de diferentes maneiras pelo professor, e posteriormente o aluno levará para casa novos conhecimentos para serem sedimentados a partir do que foi visto conjuntamente com os seus pares. Em todos os mo-

mentos da sala de aula invertida o aluno troca informações com os outros estabelecendo conexões neurais no ciberespaço (quando assim for estimulado pelo professor), de forma que passa a ter propriedade de conhecimento e também contribuir no processo de ensino daquele conteúdo, como indica William Glasser na Pirâmide de Aprendizagem (Camargo & Daros, 2018). Em justaposição, é como se caracteriza a teoria conectivista em que a aprendizagem não acontece simplesmente dentro de um indivíduo, mas dentro e através das redes. É assim que a crescente acessibilidade e sofisticação das tecnologias educacionais abre possibilidades crescentes para os aprendentes explorarem, compartilharem, produzirem e disseminarem informações através das redes computacionais. Sob esse cenário, os resultados apresentados pelo presente estudo são de grande valia para instituições de ensino, gestores escolares, professores e profissionais de TI que atuam na área de educação desenvolverem um modelo de sala de aula invertida eficiente, apoiada em plataformas de e-learning. Para tanto, apresentamos os requisitos funcionais para tal modelo de ensino e aprendizagem.

1 Metodologia de Pesquisa

A trajetória metodológica do presente trabalho qualitativo baseia-se em um estudo exploratório e empírico-descritivo. Ao nível dos métodos e técnicas, recorremos a Revisão de Literatura e o Estudo de Caso. Enquanto método, a revisão de literatura deve conter informações atuais sobre a problemática a ser estudada, razão pela qual se torna essencial para o pesquisador que se inicia na pesquisa científica, porque o auxilia a definir com precisão o objeto de sua investigação, bem como lhe mostra se a pesquisa que realiza pode trazer uma contribuição adicional sobre o tema para o conhecimento, afirma Ciribelli (2003). Robert Yin (2012) conceitua o Estudo de Caso como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, quando as frontei-

ras entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes, e nos quais múltiplas fontes de evidência devem ser utilizadas. Assim, a investigação foi realizada no segundo semestre de 2019 no Laboratório de Informática da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

2 Sala de Aula Invertida

O conceito de sala de aula invertida se baseia naquele em que os estudantes são apresentados ao conteúdo em casa e praticam o trabalho através da escola. Nesta abordagem de aprendizagem combinada, a interação face a face é misturada com estudo independente via tecnologia, comumente, na modalidade de *bl-learning* (ensino híbrido, presencial e online). Estudantes recebem conteúdos disciplinares à distância, depois vêm à escola para fazer o dever de casa com perguntas e pelo menos algum conhecimento prévio, explicam Bergman e Sams (2012).

No modelo da aula invertida, as instruções dos conteúdos se realizam fora dos muros escolares por meio de vídeo aulas, leituras e outras mídias, sendo o tempo de sala de aula liberado para realização de atividades proativas, nas quais os estudantes praticam e desenvolvem o que aprenderam com o apoio e a supervisão do educador, elucidam Davies, Dean e Ball (2013).

Daí, o fundamento por trás da *flipped classroom* é repensar quando os discentes têm acesso aos recursos de que mais necessitam para aprender. Se o problema é que os alunos precisam de ajuda para fazer o trabalho ao invés de serem apresentados ao novo pensamento por trás daquele, a solução da sala de aula invertida é reverter um padrão tradicional de ensino e aprendizagem (Pang & Yap, 2014). Isso duplica o acesso dos alunos aos professores, uma vez com os vídeos em casa, por exemplo, e novamente na sala de aula, aumenta a oportunidade de personalização e orientação mais precisa da aprendizagem, assinala Martín (2017). No modelo da sala de aula invertida, os alunos praticam sob a orientação do professor, enquanto acessam o conteúdo

por conta própria. Noutra visão, Bishop e Verleger (2013) garantem que a sala de aula invertida (como uma técnica de ensino e aprendizagem não hierárquica), consiste em duas partes: atividades de aprendizagem interativas em grupo em sala de aula, e orientação individual baseada em computador fora daquele ambiente, concorda Strayer (2012).

Existem inesgotáveis possibilidades de utilização da sala de aula invertida para diferentes tipos e modalidades de ensino e aprendizagem e em diferentes partes do planeta. Como o ensino à distância (educação online), encontra-se em expansão no mundo desde meados dos anos 2000 (Teixeira, 2013), no Brasil não tem sido diferente. Agora, surge uma nova possibilidade de envolver o aluno que aprende virtualmente, através da sala de aula invertida. Na visão de Rocha (2013), um ponto interessante da sala de aula invertida é a vinculação entre o método e os recursos tecnológicos, dizendo que, do ponto de vista tradicional, é possível utilizar esta proposta metodológica para leitura prévia de textos, partes de livros ou artigos que serão trabalhos como preparação para o confronto em sala de aula.

3 Requisitos Funcionais para Implementar a Sala de Aula Invertida

Requisitos são objetivos ou restrições estabelecidas por clientes e usuários do software e são quem definem as diversas propriedades do sistema computacional, ou mesmo, os requisitos de sistema que dizem respeito as propriedades do software, assegura Leite (2000). Na visão do autor, um conjunto de requisitos pode ser definido como uma condição ou capacidade necessária que o software deve possuir para que o usuário possa resolver um problema ou atingir um objetivo ou para atender as necessidades ou restrições da organização ou dos outros componentes do sistema. Durante a fase de elicitação de requisitos do sistema, o arquiteto de software faz uso de sua experiência a fim levantar os requisitos necessários. A esse respeito, rege a máxima na li-

teratura da engenharia de software de que os requisitos funcionais definem o que o sistema fará, e os requisitos não funcionais definem como o sistema fará (ibidem).

Especificamente, tomando por princípio as atribuições teóricas dos dois tipos de requisitos, Leite (2000) explica que requisitos funcionais são a descrição das diversas funções que clientes e usuários querem ou precisam que o software ofereça, definindo as funcionalidades desejadas do software. Como em qualquer sistema de software, se faz necessário que um ambiente virtual de aprendizagem tenha os seus requisitos bem definidos e em simetria com as particularidades tecnológicas do sistema computacional proposto (Kirner & Salvador, 2004). Deste modo, é possível determinar o ambiente em que a aplicação será usada de diversas maneiras, como o ambiente físico, de trabalho e/ou social. Para ambientes virtuais de ensino, a definição do ambiente físico no qual o sistema funcionará merece atenção especial. É importante destacar que esse ambiente físico pode tanto representar fielmente o ambiente real como ser uma representação imaginária do mesmo (ibidem).

Para Stuart (2001), citado em Kirner e Salvador (2004), quando se intenta produzir um ambiente virtual de aprendizagem é preciso considerar três enfoques possíveis, que impactam de maneira distinta a especificação funcional daquele sistema computacional, que na prática traduz-se no que este fará:

- Enfoque 1. Quando o ambiente virtual reproduzirá tarefas e ações executadas por usuários em um ambiente real e se pretende retratar esta situação como ela é, ou seja, com realismo;
- Enfoque 2. Quando os usuários desempenham determinadas tarefas no mundo real, mas se decide que o ambiente virtual reproduzirá tais tarefas de forma diferente do que ocorre na realidade;
- Enfoque 3. Quando o ambiente virtual pretendido compreenderá a realização de

tarefas e interações que não são desempenhadas no mundo real.

Numa proposta de sala de aula invertida, os recursos educacionais online ficam disponíveis antes, durante e posterior à aula para revisão e consolidação dos conteúdos, como já mencionado em Bergman e Sams (2012; 2016) e outros autores. Isso supera algumas das desvantagens da aula tradicional, na qual os alunos têm que fazer anotações, obter compreensão dos conteúdos impressos e

prestar atenção em todo o processo presencial de docência. Tal modalidade de ensino quando apoiada em uma plataforma de aprendizagem, ganha um importante recurso ativo de ensino híbrido. Para tanto, são considerados diferentes elementos apresentados nos estudos de Mason, Shuman e Cook (2013), Strayer (2012), e Porter et al. (2014). Tais características fundamentam os princípios para uma eficiente implantação da sala de aula invertida em um AVA. Nesse momento, destacamos seis essenciais requisitos funcionais:

Quadro 1. Requisitos Funcionais da Sala de Aula Invertida

Ambiente Virtual de Aprendizagem	Características
Desenho instrucional	Intuitivo e dinâmico, possibilitando que alunos e professores tenham um ambiente virtual que incentive as discussões sobre os conteúdos didáticos trabalhados na sala de aula.
Materiais Didáticos	Conteúdos didáticos não devem se limitar a uma única fonte de informação.
Tecnologias Educacionais	Para que o desenho instrucional decorra com eficiência, é necessário que as tecnologias educacionais estimulem a interatividade e a colaboração na comunidade virtual de aprendizagem. Ainda, tais recursos também podem ser indicados para a realização de pesquisas, visando a resolução de problemas.
Metodologia de Ensino e Teoria de Aprendizagem	Fundamental que exista um método de ensino, como é o caso da metodologia ativa PBL, assim como um norte teórico subjacente a proposta pedagógica, como a Teoria Conectivista. Nesse caminhar, as tecnologias educacionais exercem um papel primordial com o suporte das ferramentas multimídia e serviços de apoio a resolução de problemas propostos pelo educador.
Flexibilidade de Horários	O propósito é que a busca por novos conhecimentos seja prazerosa e sem a pressão habitual de um ensino punitivo.
Avaliação da Aprendizagem	É desejado que os alunos saibam analisar situações, questionar premissas, pensar criativamente para gerar opções. Por isso, avaliar continuamente os processos de ensino e aprendizagem é essencial.

Fonte: Aquino (2019).

4 Sala de Aula Invertida na Plataforma PRAL

As plataformas de e-learning incorporam uma grande variedade de recursos e aplicativos da Web que servem de apoio didático ao processo educativo online. Constantemente aprimoradas pelo desenvolvimento tecnológico, adaptam-se ao mercado educacional consoante as exigências dos utilizadores e das

comunidades a qual fazem parte. Como exemplo, a Plataforma PRAL (Plataforma Professor-Aluno) se destaca pela oferta diversificada e “customizada” de interfaces no ambiente virtual de aprendizagem (Teixeira, 2013).

Sua história começa quando a Virtuous Tecnologia Educacional deu origem a plataforma de aprendizagem e foi pioneira ao criar o primeiro portal de relacionamento educaci-

onal da Web – a PRAL (www.pral.com.br), em 2005. Atualmente utilizado por mais de 30 mil professores para comunicação com seus alunos dentro e fora do Brasil, a PRAL (Portal de Relacionamento Professor-Aluno) é um ambiente educacional moderno e dinâmico, pois possibilita um cenário virtual de interação entre professores. Deste modo, possibilita uma educação mais colaborativa e participativa para o processo de ensino e aprendizagem. Nessa estrutura, alunos, professores e à escola são possibilitados tornam à aprendizagem um processo contínuo que vai além dos muros da instituição de ensino. Os educadores podem comunicar-se com seus alunos, divulgar materiais, notas e datas, conhecer professores e alunos de todo país, criar páginas para suas turmas, elaborar provas e jogos online, etc.

Além de "open source", seu ambiente de aprendizagem atrai cada vez mais educadores em países lusófonos, principalmente, em países como Moçambique, Cabo Verde, Brasil e Portugal, pela simplicidade de uso das interfaces multimídia que norteia as atividades propostas no processo educativo. Entre as principais características, destacam-se as explicações do educador sobre o conteúdo programático com limitadas participações espaço-temporais do aluno, ao qual esclarecem as dúvidas naquele momento ou levam para casa exercícios de pesquisa para solidificarem o que foi abordado. As atividades da docência no ambiente virtual são as mesmas da docência presencial, mas são realizadas de formas distintas, mesmo em se tratando dos idênticos conteúdos disciplinares. A arquitetura da aprendizagem é apresentada na figura 1:

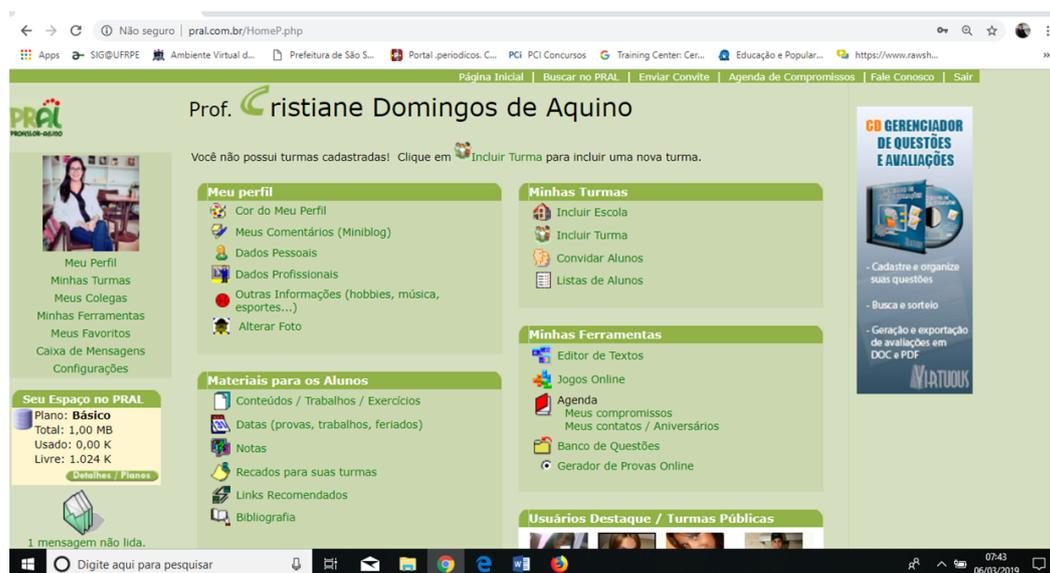


Figura 1. Ambiente Virtual de Aprendizagem PRAL

Fonte: www.pral.com.br

Na visão de Islim (2018), grupos de trabalho em ambiente virtual permitem promover a individualização dos percursos de aprendizagem, personalizando a atenção oferecida aos alunos, respeitando características pessoais, como o ritmo de aprendizado, ao mesmo

tempo, estimulam o debate e a resolução de questões de forma coletiva (comunidade virtual de aprendizagem). Os objetivos de aprendizagem são propostos pelo educador e estes fazem parte de sua estratégia didática, como por exemplo, a utilização de fóruns de discus-

são em rede social pode estar inserida em uma plataforma de e-learning. Na figura 2, obser-

vamos o miniblog para a postagem de comentários:

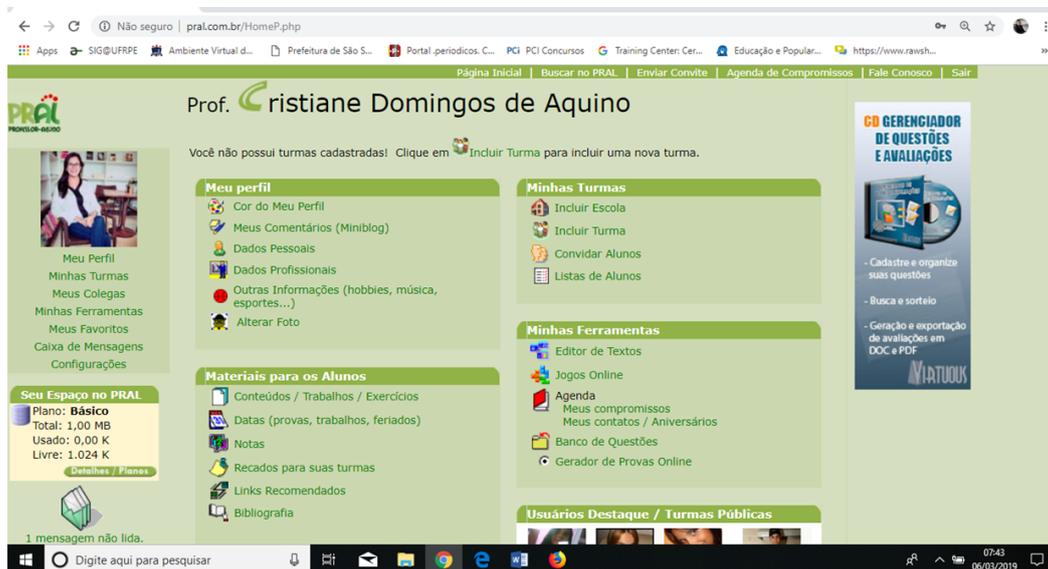


Figura 2. Ambiente Virtual de Aprendizagem PRAL – Miniblog

Fonte: www.pral.com.br

Teixeira (2013), ao analisar 16 plataformas de aprendizagem, percebeu que a prática mais usual em uma comunidade de aprendizado online são as discussões textuais via espaços de construção coletiva, como wikis (Google Docs), de outras mídias disponíveis (áudio, vídeo, animação – realidade virtual, mapas mentais, hiperligações etc), recursos que potencializam a oferta da sala de aula invertida, seja no envio dos materiais didáticos aos alunos (antes), seja na resolução de problemas propostos pelo professor de forma individual ou em grupo (durante), e na solidificação e ampliação dos saberes quando tem contato com os conteúdos abordados fora dos muros escolares (depois).

Conclusão

Em meio as inúmeras capacidades e funcionalidades educacionais das plataformas de aprendizagem, o inerente desafio aos educadores é saber como usar os recursos e adaptá-

los as necessidades de aprendizagem dos educandos, numa proposta de sala de aula invertida. Procópio (2017) concorda com esse pensamento, quando reconhece que as interfaces requerem cuidado e precisam ser preparadas para uma tarefa. Acima de tudo, necessitam do elemento humano para funcionar. Da mesma forma, é necessário elaborar um bom planejamento dos cenários pedagógicos. Não se pode simplesmente transferir os métodos da educação presencial, é preciso verificar necessidades, conhecer o potencial das interfaces e descobrir novos horizontes de aplicação. As pessoas utilizarão as tecnologias educacionais quando enxergarem sentido e quando forem motivadas para tal, especialmente nas três fases da flipped classroom. Essa tem sido uma preocupação constante entre as empresas de e-learning em busca de fidelizar um público estudantil exigente na qualidade de ensino. Portanto, com base neste estudo incipiente e em contínua evolução, constatamos que a muito a ser feito em relação ao uso das interfaces

didáticas em plataformas de aprendizagem no apoio a sala de aula invertida.

Apesar do ambiente virtual intuitivo e que inspira a curiosidade do aprendente, como observado no estudo de caso da Plataforma PRAL, a crítica de Ruhe e Zumbo (2015) recai sobre a formação dos docentes que utilizam tal plataforma como recurso de apoio didático, tendo em vista que se faz necessário ir além do uso instrumental/tecnicista do AVA, passando a incluir uma pedagogia online nas atividades propostas entre o amplo leque de ferramentas disponíveis no sistema computacional, entre as quais se evidenciam recursos síncronos e assíncronos.

Referências

- Aquino, C. & Teixeira, M. (2015). *Comunicação midiática, hipertexto e interação*. Raleigh: Lulu Press.
- Araújo, U. & Sastre, G. (2017). *Aprendizagem baseada em problemas*. São Paulo: SUMMUS.
- Bergman, J. & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC.
- Bergman, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. EUA: ISTE.
- Bishop, J. & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: a survey of the research. *ASEE Annual Conference & Exposition*, vol. 120, pp. 1-18. Atlanta: American Society for Engineering Education.
- Camargo, F. & Daros, T. (2018). *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para o aprendizado ativo*. Porto Alegre: Editora Penso.
- Ciribelli, M. (2003). *Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica*. Rio de Janeiro: 7 Letras.
- Davies, R.; Dean, D. & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level systems spreadsheet course. *Educational Technology Research & Development*, (61): 563-580.
- Leite, J. (2000). Engenharia de software. 2000. Disponível em: www.dimap.ufrn.br/jair/ES/c4.html. Acesso em 22 de julho de 2018.
- Islim, O. (2018). Technology-supported collaborative concept maps in classrooms. *Active Learning in Higher Education*, 19(2): 131-143.
- Kirner, T. & Salvador, V. (2004). Contribuição à engenharia de requisitos de ambientes virtuais. *VII Workshop em Engenharia de Requisitos* (pp. 263-273). Tandil, Argentina. Disponível em: http://www.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER04/Tereza_Kirner.pdf. Acesso em 14 de Setembro de 2018.
- Mason, G.; Shuman, T. & Cook, K. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *Atas do IEEE Transactions on Education*, nº 56, pp. 430-435.
- Martín, A. (2017). *Flipped learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. Madrid: Narcea.
- Moraes, D. (2018). *Sociedade midiaticizada*. Rio de Janeiro: Mauad.
- Pang, N. & Yap, T. (2014). The flipped classroom experience. *Atas do IEEE CSEE & T*, pp. 39-43. Klagenfurt, Austria.
- Pimenta, P. & Baptista, A. (2007). Das plataformas de e-learning aos objetos de aprendizagem. In A. Dias & M. Gomes, *E-learning para e-formadores* (pp. 99-112). Guimarães: Tecminho.

- Porter, W.; Graham, C.; Spring, K. & Welch, K. (2014). Blended learning in higher education: institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, (75): 185-195.
- Procopio, E. (2017). *Tecnologias e formação e professores – implicações da educação à distância*. Curitiba: Editora Apris.
- Rocha, E. (2013). *Metodologias ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula*. Disponível em: www.abed.org.br/arquivos/Metodologias_Ativas_alem_da_sala_de_aula_Enilton_Rocha.pdf. Acesso em 29 de Agosto de 2018.
- Stumpfenhorst, J. (2018). *A nova revolução do professor: práticas pedagógicas para uma nova geração de alunos*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learn Environments Research*, 15(2): 171-193.
- Stuart, R. (2001). *Design of virtual environments*. US: Barricade Books.
- Ruhe, V. & Zumbo, B. (2015). *Avaliação de educação a distância e e-learning*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Teixeira, M. (2013). *Da educação a distância às plataformas de aprendizagem: sistemas alternativos de educação mediada*. Munique: Grin Verlag.
- Teixeira, M. (2012). *As faces da comunicação*. Grin Verlag: Munich.
- Yin, R. (2012). *Applications of case study research*. Thousand Oaks: Sage.