

REALIDADE AUMENTADA PARA A INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO UNIVERSITÁRIA POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Robson Santos da Silva

cigrobson@yahoo.com.br

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Fernando José Spanhol

profspanhol@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Márcio Vieira de Souza

marciovieiradesouza@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Alexandre Marino Costa

marinocad@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Resumo: A digitalização da informação viabilizou o desenvolvimento de mídias e tecnologias cujas características podem trazer contribuições significativas para a educação. Neste contexto, a realidade aumentada tem se apresentado como uma alternativa viável devido a diferentes aspectos, incluindo-se suas características técnicas, usabilidade e acessibilidade. Trata-se assim de alternativa tecnológica que, devidamente fundamentada pedagogicamente, pode colaborar para o aprimoramento da educação universitária, tanto sob o ponto de vista do ensino quanto da aprendizagem. Considerando-se esses fatores, o objetivo deste artigo é analisar as potencialidades e os desafios para utilização da realidade aumentada enquanto tecnologia de suporte à inovação na educação universitária. Visando a obter subsídios relevantes, a abordagem

metodológica fundamentou-se numa pesquisa exploratório-descritiva e bibliográfica. Neste contexto, os resultados encontrados indicam que as potencialidades e os desafios para a inovação são inerentes à instituição como um todo e não apenas aos processos de ensino-aprendizagem. Assim, este capítulo ajuda a expandir nosso entendimento para além do foco tecnológico, trazendo à luz as discussões consideradas fundamentais para o uso efetivo da realidade aumentada no contexto da educação universitária.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, Inovação na Educação, Educação Universitária.

INTRODUÇÃO

A segunda metade do século XX viu emergir algumas das principais tecnologias que têm contribuído para o dinâmico cenário de mudanças que tem sido experimentado pela humanidade na atualidade. Computadores, internet, smartphones, dispositivos móveis, aplicativos, linguagens de programação, inteligência artificial, big data, internet das coisas (IoT), realidade aumentada e virtual fazem parte de um conjunto de inovações que estão mudando o modo de vida dos indivíduos, a sociedade, a política e a economia.

Conforme Coutinho e Lisbôa (2011), a Internet e as tecnologias digitais estão no centro desse processo de mudanças, pois fizeram emergir novos paradigmas sociais que, na visão de diferentes autores, podem ser agrupados com diferentes nomenclaturas, incluindo-se: sociedade da informação, sociedade do conhecimento e sociedade da aprendizagem. Os estudos de Silva, Correia e Lima (2010) ampliaram essa lista de termos empregados e incluem: sociedade pós-industrial, sociedade digital, sociedade aprendente, sociedade em rede, sociedade informacional e universo coletivo de inteligência compartilhada.

Em termos educacionais, um dos fatores que se destaca para que se possa acompanhar o dinâmico processo de mudanças em curso é a necessidade de haver aquisição contínua de novos conhecimentos e aprimoramento da capacidade de interagir (LASTRES et al., 2002).

Os processos que caracterizam a sociedade contemporânea implicam a necessidade de processos educacionais contínuos ao longo da vida dos indivíduos, permitindo que sejam capazes de acompanhar a realidade e, ao mesmo tempo, inovar (TAKAHASHI, 2000). Nas áreas da aprendizagem, do ensino e de gestão, algumas das principais mudanças têm sido causadas por propostas relacionadas à realidade aumentada.

O conceito de realidade aumentada vem passando por mudanças que se relacionam diretamente com a evolução das tecnologias. No entanto, neste capítulo, a linha adotada é a de que a realidade aumentada é considerada uma variação da realidade virtual, diferenciando-se dela pelo fato de a primeira permitir ao usuário ver e interagir com o mundo real ao seu redor. Observa-se ainda que um sistema de realidade aumentada permite a combinação entre objetos reais e virtuais, funciona de forma interativa e em tempo real e registra (alinha) objetos reais e virtuais uns com os outros (AZUMA et al., 2001).

Considerando-se a natureza dos assuntos abordados para a confecção deste capítulo, utilizou-se a pesquisa exploratório-descritiva e bibliográfica que, segundo Marcone e Lakatos (2010), implica um estudo que explora determinado fenômeno, permitindo aumentar a familiaridade do pesquisador com o tema. Trata-se, assim, de uma exploração de cunho científico que, segundo GIL (2010), apresenta relação com a pesquisa aplicada, uma vez que o objetivo do capítulo é analisar as potencialidades e os desafios para utilização da realidade aumentada enquanto tecnologia de suporte à inovação na educação universitária.

INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO

A globalização é um termo cuja origem data da década de 1970. Trata-se, assim, de uma expressão recente para caracterizar um processo histórico de internacionalização de mercados, pessoas, ideias e culturas cuja intensificação remonta aos primeiros anos da era moderna (KING, 2018). Observa-se ainda que a justificativa para sua utilização tem guardado relação direta com o uso de tecnologias de informação e comunicação, fator que a diferencia substancialmente de movimentos históricos anteriores. Os impactos causados pela utilização intensiva dessas tecnologias têm sido tão expressivos que, segundo James (2016), o termo adequado para identificar as mudanças que têm ocorrido seria “tecnobalização”.

Cavalcante e Gomes (2000) ampliam as considerações sobre globalização ao observarem que os canais de comunicação estabelecidos pelas tecnologias não são um fim em si mesmos, mas um meio para que o conhecimento possa ser gerado e processado de forma ininterrupta. Trata-se de um ciclo dinâmico no qual a inovação não pode ser considerada uma opção, mas sim uma questão de sobrevivência (BESSANT; TIDD, 2009; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Evidencia-se um contexto no qual, segundo Nogami, Vieira e Veloso (2017), a inovação pode ser analisada a partir de três diferentes níveis: o macro, cujo

foco é econômico, governamental ou global; o intermediário, cujas abordagens incluem mercados, estratégias de negócios e contextos; e o nível micro, que considera as pessoas enquanto indivíduos, usuários ou consumidores. Trata-se de enfoques que resultam em conceitos cujos elementos centrais se estruturam com base em métodos, processos e resultados.

Na visão tradicional, a inovação tem sido caracterizada pela tríade formada pela pesquisa, desenvolvimento e saída do produto, abrangendo-se assim todo o processo, ou seja: concepção da ideia, chegada ao mercado e mudança da economia (SCHUMPETER, 1984). Por sua vez, segundo Baregheh, Rowley e Sambrook (2009), a inovação é um processo que se desenvolve a partir de várias etapas nas quais as organizações transformam ideias em produtos, serviços ou processos, novos ou aprimorados, a fim de avançar, competir e obterem sucesso junto ao mercado.

Sob a perspectiva do resultado, as atividades de inovação são consideradas

(...) etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações. Algumas atividades de inovação são em si inovadoras, outras não são atividades novas, mas são necessárias para a implementação de inovações. As atividades de inovação também incluem pesquisa e desenvolvimento (P&D) que não estejam diretamente relacionados ao desenvolvimento de uma inovação específica (OECD, 2005, p. 56).

O conceito de inovação tem se mostrado tão dinâmico quanto as ideias que o estruturam, fato que contribui para que haja evolução e ampliação de sua abrangência. Por isso, pode-se considerar ainda que

Inovação é produção ou adoção, assimilação e exploração de economias de valor acrescentado em economias e esferas sociais, renovação e ampliação de produtos, serviços e mercados; desenvolvimento de novos métodos de produção; e estabelecimento de novos sistemas de gestão. É tanto um processo quanto um resultado (CROSSAN; APAYDIN, 2010, p.2).

Assim, observa-se que, apesar das diferenças conceituais, as estratégias para a inovação têm em comum uma base que é formada pela conjunção entre competência, tecnologia e conhecimento (TROTT, 2012). Stefanovitza e Nagano (2014) complementam esse entendimento ao explicitarem que, para inovar, são necessários também os recursos financeiros, infraestrutura de P&D e aquisição de tecnologia.

Ao considerar essa somatória de fatores, Quintane et al. (2011) evidenciam o quanto é importante que os gestores compreendam os fundamentos da inovação e identifiquem o potencial que suas organizações possuem para inovar. Trata-se

de uma condição fundamental, uma vez que essa capacidade se constitui como a principal fonte de vantagem competitiva sustentada de uma organização (Lengnick-Hall, 1992; Porter, 2000).

A velocidade de mudança do ambiente em que as organizações estão inseridas aumenta rapidamente, fazendo com que elas necessitem obter vantagens competitivas sustentáveis. Uma vez que o ambiente é competitivo e mutável, as organizações necessitam inovar rapidamente, porém de forma eficiente e eficaz. Uma das condições para que isso ocorra é a gestão efetiva de um processo de inovação que deve estar alinhado com as diretrizes organizacionais, relacionadas com três fatores relativamente bem estudados na literatura de gestão: estratégia, liderança e cultura da organização (TEZA et al., 2013, p. 77).

Conforme Schumpeter (1934), o desenvolvimento econômico é impulsionado por movimentos de “destruição criativa” que podem ser classificados a partir de cinco diferentes tipos de inovação: introdução de novos produtos; introdução de novos métodos de produção; abertura de novos mercados; desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas ou insumos; e a criação de novas estruturas de mercado em uma indústria.

Ao considerar a evolução do cenário econômico mundial, a OECD (2005) propôs, a partir do Manual de Oslo, uma reclassificação contemplando quatro diferentes tipos: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de marketing. Manteve-se, no entanto, o entendimento de que, quanto ao impacto, as inovações que provocam rupturas intensas devem ser identificadas como radicais ou disruptivas; e aquelas que dão continuidade aos processos de mudança consideradas inovações incrementais.

Segundo Hang, Neo e Chai (2006), as abordagens sobre os impactos da inovação ainda carecem de um melhor refinamento em relação às terminologias. Desta forma, observam que, embora haja pontos em comum, há características que diferem inovações radicais de disruptivas. Neste contexto, segundo Leifer et al. (2000), a radical se caracteriza pelos seguintes fatores: ser um conjunto totalmente novo de recursos de desempenho; viabilizar redução significativa nos custos; criar novos mercados. Por sua vez, para Chistensen (2015), as disruptivas se traduzem pela adoção de novas tecnologias de baixo custo inicialmente ignoradas pelos grandes fornecedores tanto por novos mercados quanto por aqueles já existentes.

Para Cândido (2011), as inovações disruptivas provocam a ruptura de um antigo modelo de negócio seja pela alteração das bases de competição existentes ou apresentando soluções mais eficientes do que as existentes até

o momento. Trata-se de um aspecto importante e alinhado com as diferenças em relação às inovações radicais identificadas no Quadro 1.

Quadro 1: Inovação radical e inovação disruptiva: diferenças.

| Radical | Disruptiva |
|---|---|
| São impulsionadas principalmente por avanços tecnológicos. | Exigem apenas tecnologias que possuam características especiais para mercados novos ou já existentes. |
| Exigem mais investimento, maior desenvolvimento tecnológico e exigência de tempo. | São mais atraentes para os mercados. |
| Normalmente, entram no mercado com maior nível de exigência no qual o desempenho é mais importante que o custo. | São tipicamente direcionadas a clientes menos exigentes ou a mercados com demandas não satisfeitas. |
| A liderança do mercado depende de elevado preparo tecnológico. | A liderança depende principalmente do pleno atendimento do mercado demandante. |
| As maiores oportunidades tendem a ser das empresas já estabelecidas e, no caso de startups, para aqueles que se associam a incubadoras. | Os empreendedores, apesar de, eventualmente, terem menos expertise, estão menos suscetíveis a barreiras. Fato que favorece a construção de um novo negócio. |

Fonte: Adaptado de Hang, Neo e Chai (2006).

TIDD et al. (2008) observam que, para que possam ser efetivadas, as inovações dependem de ações que sejam capazes de identificar tendências, de reconhecer oportunidades e de traduzir essas demandas em novos produtos, serviços, sendo que esses, por sua vez, precisam ser promovidos e difundidos para que possam, efetivamente, chegar ao mercado. Trata-se de uma relação que se alinha ao posicionamento de Koen et al. (2001) no qual o *front end*, ou seja, a linha de frente da inovação se processa por meio de fases que incluem a identificação e a análise de oportunidades; geração e seleção de ideias e formalização de conceitos por meio do plano de negócios.

A inovação envolve a união de oportunidades de mercado com a tecnologia inventiva e o conhecimento técnico (...). Por sua vez, a comercialização de novos produtos resultantes de grandes avanços tecnológicos pode ser problemática uma vez que os usuários ainda não conhecem ou experimentaram o produto ou serviço. Assim, os gestores de pesquisa e desenvolvimento devem considerar para a formulação de estratégias: a competência técnica, a necessidade do mercado e o interesse da corporação (BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004).

Conforme se observa em Mohr et al. (2011), a literatura de marketing que trata sobre essa temática pode ser considerada bastante numerosa. No entanto, conforme Diamands e Kotler (2016), há alguns aspectos e iniciativas que têm alterado significativamente o modo como as empresas estabelecem suas estratégias de marketing e, conseqüentemente, como inovam, incluindo-se: a construção de comunidades para troca de experiências; o estabelecimento de parcerias; o incentivo e a participação em competições; a escolha do problema certo para resolver; a inovação a partir de produtos e serviços com alto valor agregado; a organização de eventos para reunir comunidades de interesse; e as ações para maximização da marca online e da presença na mídia.

Um dos exemplos mais emblemáticos sobre as mudanças ocorridas na relação entre marketing e inovação pode ser observado nos modelos que têm sido adotados pelas incubadoras que visam a dar suporte à estruturação e posicionamento de startups junto ao mercado (DI FATTA; CAPUTO; DOMINICI, 2018).

Neste contexto, ao se analisar o papel que essas instituições têm desempenhado, pode-se verificar que seus objetivos têm sido alcançados a partir da estruturação de ambientes que fomentam interação e compartilhamento. Para Akaka, Vargo e Lusch (2011), trata-se de ecossistemas, ou seja, estruturas espaciais e temporais em que atores sociais e econômicos atuam de forma integrada, a partir da interação entre instituições, tecnologias e linguagens, para a criação de valores, produtos e serviços de interesse comum.

O USO DA REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO

Dentre as diversas tecnologias de informação e comunicação do mundo da Web 4.0 podem-se ser destacar a realidade aumentada, a realidade virtual e a inteligência artificial. Contudo, o objetivo deste capítulo está em explorar conceitos, aplicações, potencialidades e desafios da realidade aumentada, especialmente na educação superior.

Para tanto, inicialmente se faz necessário conceituar o significado do termo realidade aumentada. De acordo com Aukstakalnis (2017), a realidade aumentada é um termo geral relacionado ao uso de tecnologias avançadas capazes de representar quando uma pessoa está em um certo local, mundo real, e ter a experiência de aumentar esse ambiente com artefatos virtuais, podendo ser aplicado em diversos ambientes.

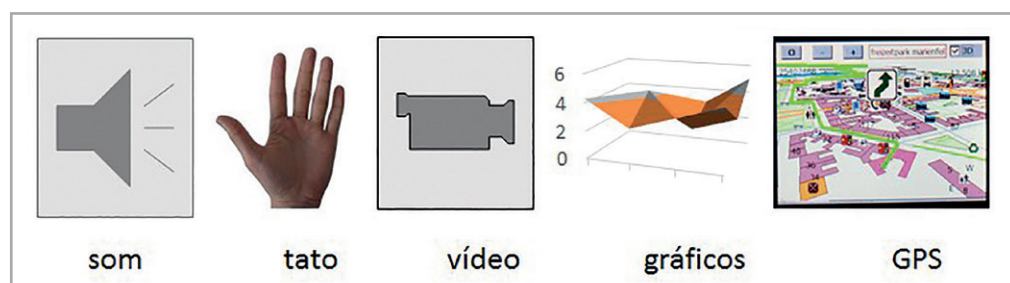
Segundo Morey e Tinnell (2017), as tecnologias de realidade aumentada suportam um novo jeito de viver quando pode-se criar e ter uma experiência de

estar em qualquer local, representando uma perspectiva de inovação aplicada em diversas áreas, como por exemplo, arte, indústria e academia.

A realidade aumentada faz referência à visualização direta ou indireta de elementos do mundo real combinados com elementos virtuais, promovendo uma realidade mista, combinando elementos reais e virtuais, criando cenários interativos, em tempo real e apresentados em 3D. O uso da realidade aumentada em diversos contextos proporciona uma própria experiência e contribuem para o melhor entendimento de uma realidade simulada, referenciada com imagens do mundo real (PEDDIE, 2017).

De acordo com Glover (2018), a realidade aumentada integra o uso de artefatos tecnológicos em ambientes reais, normalmente utilizando recursos como: som, tato, vídeo, gráficos e GPS, conforme ilustra a Figura 1, apresentada a seguir.

Figura 1: Artefatos de Realidade Aumentada.



Fonte: Dos autores baseado em Glover (2018).

O uso das tecnologias de informação e comunicação, de acordo com Almenara (2016), oferece diversas possibilidades que podem ajudar a promoção do ensino baseado na aprendizagem, centrada no estudante, em um aprendizado flexível, aberto e ativo por parte do educando. Representa um projeto de educação inovadora, favorecendo o processo de aprendizagem com um caráter ativo, dinâmico, criativo, colaborativo e reflexivo.

Dessa forma, os atores do processo de aprendizagem, professores e estudantes, precisam estar aptos, capacitados e integrados aos novos usos dessas tecnologias em sala de aula, assumindo novos papéis e o protagonismo de um novo paradigma de formação, conforme a Figura 2:

Figura 2: Novos papéis dos atores do processo de aprendizagem.

| Professores | Estudantes |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • o professor deve adquirir novas competências docentes, investigadoras e às vezes gerentes; • formação científica de conteúdo e pedagógica. Deve atuar como guia, mediador e facilitador do aprendizado construído por parte do estudante; • promoção de um ambiente propício e oferta de ferramentas necessárias para gerar aprendizados significativos, relevantes e funcionais. | <ul style="list-style-type: none"> • as novas gerações de estudantes influenciam os novos sistemas educativos, promovendo novas formas de adquirir conhecimento; • participantes ativos, criativos, reflexivos e colaborativos na construção do conhecimento; • desenvolvimento de atitudes de busca, exploração, seleção, descobrimento e investigação; • intercâmbio de experiências, recursos e informações. |

Fonte: Adaptado de Almenara (2016).

Vale destacar que as tecnologias emergentes como a realidade aumentada se convertem em instrumentos didáticos muito potentes e eficazes por suas características baseadas na versatilidade, na interatividade e acessibilidade.

De acordo com Burns (2016), pode-se observar a realização de várias iniciativas de utilização da realidade aumentada nas escolas, onde professores incorporam novos objetos de aprendizagem em suas aulas, oportunizando aos estudantes a contextualização de diversos temas por meio da tecnologia e ampliando os textos e ilustrações em respectivos materiais didáticos.

Essas iniciativas representam uma integração considerada satisfatória, estabelecendo conexões entre estudantes e professores. O uso da realidade aumentada integrada aos conteúdos disciplinares em sala de aula traz novas experiências de aprendizagem, promove o uso de tecnologia na educação e impactam no processo de aprender e ensinar. Contudo, a definição do uso de artefatos de realidade aumentada durante a apresentação de tais conteúdos merece um certo cuidado, exigindo a preparação e planejamento de tarefas por meio do uso de tecnologias que permitam a promoção da colaboração do estudo e aprendizado.

O protagonismo da Educação Superior, integrada aos mais diversos níveis de ensino, possibilita a promoção de estudos e pesquisas que promovam o uso de

tecnologias de realidade aumentada, identificando novos projetos de pesquisa e inovação responsáveis.

POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Após a realização da pesquisa, pôde-se identificar um conjunto de potencialidades e desafios do uso da realidade aumentada na promoção da Educação Superior, entendendo a necessidade de integrar os mais diversos níveis de ensino, compreendendo o perfil dos novos estudantes, de uma nova geração, e a constante formação docente na capacitação do melhor uso das novas tecnologias de informação e comunicação na educação.

Potencialidades

O aumento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no nosso cotidiano, a virtualização do mundo e sua consequente exigência de interação está nos chamando no cotidiano para a participação ativa. Isto já ocorre através das redes e mídias digitais, através de outros fenômenos, como aumento dos aplicativos móveis (Apps) ou da realidade virtual e da realidade aumentada em produtos comerciais e games por exemplo. Sendo assim, o espaço escolar não pode ficar fora desta transformação. Portanto, temos de repensar a aprendizagem, a investigação e a pesquisa de forma colaborativa e ativa com a participação de todos os atores deste processo. Assim, temos de fazer um caminho de reflexão perante a necessidade de se repensar a pedagogia de integração dos espaços educativos, vivenciados nos distintos domínios da Escola e dos Cursos de Graduação e Pós-graduação, que precisam ser (re)aproximados. Para alcançar almejada integração, é necessário navegar nos mares da Transdisciplinaridade e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), na busca de promover a formação de um Educador-pesquisador comprometido com as necessidades de mudanças, caracterizadas através da realidade do século XXI. (RIBEIRO; VALENTE; OKADA et al., 2018).

Uma metodologia educacional inovadora no ensino superior pensada sob o prisma da inovação pode ter a realidade aumentada como uma forte aliada e estar inserida, por exemplo, em uma educação híbrida, que mistura o ensino presencial e o online, que ocorre tanto nas instituições educacionais, de modo formal, como informalmente, por meio de tecnologias digitais. As redes são formadas justamente para sustentar essas interações que agora ultrapassam espaços (abertos) e se conectam a novos interesses, que pertencem a todos aqueles envolvidos (ROSA; SPANHOL; SOUZA, 2018).

Desafios

Neste cenário de potencialidades, pode-se identificar um conjunto de desafios que merecem reflexão e discussão na educação superior. Temas que devem ser pautados na agenda da pesquisa e da inovação responsáveis, estabelecendo novas conexões culturais, tecnológicas, profissionais no ambiente da educação.

De acordo com Costa (2018), dentre os desafios de estimular a participação do coaprendiz, destacam-se a necessidade de disponibilizar conteúdos e tecnologias que promovam a coinvestigação responsável e inovadora, integrando o uso de dispositivos móveis e reflexões sobre os temas atuais.

Um outro grande desafio para a formação do educador-coinvestigador, perante o cenário multidimensional e velozmente mutante característico da sociedade do século XXI, é poder construir novas bases, para se apropriar de uma concepção e compreensão sistêmicas da realidade, constituindo a transdisciplinaridade um caminho para a construção desses novos olhares, junto ao sujeito (RIBEIRO; VALENTE; OKADA et al., 2018). Ou seja, o papel do Professor deixa de ser o de apenas professar e passa a ser o de estimular e moderar diálogos, ativista de reflexões abertas e plurais apoiado nas mídias digitais, usando recursos educacionais abertos (REA), ferramentas de realidade virtual e de realidade aumentada, fazendo uso de metodologias ativas para construir uma educação e um conhecimento em rede.

Nesta perspectiva, é possível identificar, também, novos desafios tecnológicos, com a integração da realidade aumentada com a realidade virtual, chamada realidade mixada, onde os atores do processo de formação podem explorar experiências virtuais em ambientes de realidade aumentada.

CONCLUSÃO

A evolução do uso de tecnologias de informação e comunicação na educação nos mostra uma grande transformação, novos recursos e aplicações ocupam tempos e espaços no mundo acadêmico, onde o acesso à informação é facilitado a cada dia que passa, seja por meio de recursos educacionais abertos ou novos aplicativos, e promove novas formas de aprendizagem. Dentre os novos recursos tecnológicos, pode-se destacar o uso da realidade aumentada.

A realidade aumentada potencializa o uso dos materiais didáticos, considerados em um mundo digital, mais eficazes por suas características baseadas na versatilidade, na interatividade e acessibilidade.

Certamente, dentre as ações de preparação e planejamento para o uso da realidade aumentada em conteúdos curriculares, pode-se destacar o papel da docência na promoção da coinvestigação, incluindo o desenvolvimento das habilidades para pesquisa e inovação responsáveis na articulação, por meio da utilização de mídias digitais e tecnologias móveis, para promover o debate e reflexão dos participantes.

De acordo com os resultados encontrados, pode-se observar que as potencialidades e desafios para a inovação são inerentes à instituição como um todo e não apenas aos processos de ensino-aprendizagem. As Universidades e Instituições de Pesquisa podem promover o protagonismo necessário para a ascensão do uso da realidade aumentada na educação, integrando o ensino dos mais diversos níveis de aprendizagem. Dessa forma, este capítulo contribui para expandir nosso entendimento para além do foco tecnológico, trazendo à luz as discussões consideradas fundamentais para o uso efetivo da realidade aumentada no contexto da educação universitária.

REFERÊNCIAS

AKAKA, M.; VARGO, S.; LUSCH, R. (2012). An exploration of networks in value cocreation: a service-ecosystems view. **Review of Marketing Research**, v. 9, n. 1, p. 13-50.

ALMENARA, J. C. *et al.* **Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos**. São Paulo: Cortez, 2016.

AUKSTAKALNIS, P. **Practical Augmented Reality: a guide to the technologies, applications, and human factors for AR and VR**. Addison-Wesley, Indianapolis: Corwin, Pearson, 2017.

AZUMA *et al.* Recent Advances in Augmented Reality. **Computer Graphics and Applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001.

BECKER *et al.* **NMC horizon report: 2017 higher education edition**. Texas: The New Media Consortium, 2017.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BURGELMAN, R.; CHRISTENSEN, C.; WHEELWRIGHT, S. **Strategic Management of Technology & Innovation**. 4. ed. New York: McGraw Hill, 2004.

BURNS, M. **Deeper learning with QR codes and augmented reality: a scannable solution for your classroom**. Thousand Oaks, California: Corwin, A SAGE Company, 2016.

CAIRMS, M. Edtech: Market overview. *In: Publishers Forum 2017*, Berlim, 2017.

CÂNDIDO, A. C. Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. **IET Working Papers Series**, 2011.

CAVALCANTI, M.; GOMES, E. Inteligência empresarial: um novo modelo de Gestão para uma nova economia. **Produção**, v. 10, n. 2, p. 53-64, 2001.

COSTA, A. M. A coaprendizagem na formação de gestores públicos em um ambiente de coinvestigação para pesquisa e inovação responsáveis. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 445-466, 2018.

COSTA, M.; CARVALHO, L. A educação para o empreendedorismo como facilitador da inclusão social: um caso no ensino superior. **Revista Lusófona de Educação, Lisboa**, n. 19, p. 103-118, jan. 2011. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502011000300007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 14 maio 2018.

COUTINHO, C.; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação, Minho**, v. 28, n. 1, p. 5-22, abr. 2011. Disponível em: http://revista.educ.ie.ulisboa.pt/arquivo/vol_XVIII_1/artigo1.pdf. Acesso em: 27 abr. 2018.

CHRISTENSEN, C.; RAYNOR, M.; MCDONALD, R. What is disruptive innovation? **Harvard Business Review**, v. 93, n. 12, p. 44-53, 2015.

CROSSAN, M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, 2010.

DI FATTA, D.; CAPUTO, F.; DOMINICI, G. A relational view of start-up firms inside an incubator: the case of the ARCA consortium. **European Journal of Innovation Management**, v. 21, n. 4, p. 601-619, 2018.

DIAMANDS, P.; KOTLER, S. **Bond: how to go big, achieve success and impact the world**. New York: Simon & Shuster, 2016.

DURKHEIM, E. **Educación y Sociología**. Buenos Aires: Editorial Shapire, 1973.

GLOVER, J. **Unity 2018 Augmented Reality Projects**. Build four immersive and fun AR applications using ARKit, ARCore, and Vuforia. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2018.

HANG, C.; NEO, K.; CHAI, K. Discontinuous technological innovations: a review of its categorization. *In: Management of Innovation and Technology*, IEEE, p. 253-257, 2006.

JAMES, H. New Concept, Old Reality. **Finance & development**, v. 53, n. 4, 2016.

KING *et al.* Bridging the Edtech evidence gap: A realist evaluation framework refined for complex technology initiatives. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 18, n. 1, p. 18-40, 2016.

KING, S. **Grave new world: The end of globalization, the return of history**. New Haven: Yale University, 2018.

KOEN *et al.* **Fuzzy front end: Effective methods, tools, and techniques**. Wiley Rational Versus Intuitive Gatekeeping: Escalation of Commitment in the Front End of NPd, 2018. Disponível em: <http://twixar.me/DCd3>. Acesso em: 16 ago. 2018.

LASTRES, H. *et al.* Desafios e oportunidades da era do conhecimento. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 60-66, jul. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392002000300009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 01 jul. 2018.

LEIFER *et al.* **Inovações radicais**. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOHR, J. *et al.* **Marketing para mercados de alta tecnologia e de inovações**. São Paulo: Pearson, 2011.

MOREY, S.; TINNELL, J. **Augmented Reality: Innovative Perspectives across Art, Industry, and Academia**. Anderson, South Carolina: Parlor Press, 2017.

NOGAMI, V.; VIEIRA, F.; VELOSO, A. Concept of innovation in low-income market. **Review of Business Management**, v. 20, n. 1, p. 127-149, 2017.

OECD. **Oslo Manual: Guidelines for Collection and interpreting innovation**. 3. ed. Paris: OECD, 2005.

PEDDIE, J. **Augmented Reality: Where We Will All Live**. Switzerland, Cham: Springer, 2017.

RIBEIRO, J. W.; VALENTE, J. A.; OKADA, A.; GALIAZZI, M. do C.; GÓES, U. T. T.; SILVA, R. D. S. e; ROCHA, M. N. P.; “TIC e Práticas na Formação do Educador-coinvestigador: inter-relações entre transdisciplinaridade, cognição e docência na coaprendizagem assíncrona e construção de conhecimentos e saberes”, p. 25-74. *In: EAD, PBL e o Desafio da Educação em Rede: Metodologias Ativas e outras Práticas na Formação do Educador Coinvestigador*. São Paulo: Blucher, 2019.

ROSA, L. Q. da; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. de. “Metodologias Inovadoras: Um Estudo sobre Aprendizagem Aberta e Colaborativa na Educação em Rede”, p. 187-200. *In: Educação Fora da Caixa: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação*. São Paulo: Blucher, 2018.

SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development**. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SCHMALSTIEG, D.; HOLLERER, T. **Augmented Reality**: principles and practice. Addison-Wesley, Boston: Pearson, 2016.

TAKAHASHI, T. (org). **Sociedade da informação no Brasil**: Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TEZA, P. *et al.* Direcionadores do processo de inovação: o papel da estratégia, liderança e cultura. Navus - **Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 77-88, 2013.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TROTT, P. **Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.