



INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE INTERATIVIDADE PARA APRENDIZAGEM IMERSIVA E COLABORATIVA

Estéfano Vizconde Veraszto – estefanovv@cca.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

Depto. de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, UFSCar, CCA

Rodovia Anhanguera, Km 174

CEP 13604-900 – Araras - SP

Gilmar Barreto – gbarreto@dsif.fee.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, UNICAMP, FEEC

Av. Albert Einstein, 400, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo

CEP 13083-852 – Campinas - SP

José Tarcísio Franco de Camargo – jtfc@bol.com.br

Faculdade Municipal "Professor Franco Montoro", FMPFM

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, UNIPINHAL

Rua dos Estudantes s/n, Cachoeira de Cima

CEP 13840-000 – Mogi Guaçu - SP

Sérgio Ferreira do Amaral – amaral@unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Educação, UNICAMP, FE

Av. Bertrand Russell, 801, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Distrito Barão Geraldo

CEP 13083-865 - Campinas - SP

Resumo: *A inovação tecnológica, direcionada ao contexto educativo, tem favorecido a concepção de ambientes tecnológicos interativos que podem contribuir significativamente para os processos de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o mapeamento de indicadores de interatividade que considerem aspectos técnicos e operacionais, amparados pela literatura técnica disponível e embasados na perspectiva de engenheiros e professores em formação, torna-se uma atividade fundamental para a construção de ambientes interativos que de fato possam contribuir de maneira adequada para a formação profissional de nossos estudantes, em particular os alunos dos cursos de engenharia. Especificamente, este artigo apresenta estudos preliminares dentro desta perspectiva, apresentando como a inovação tecnológica pode ser compreendida e aplicada no contexto educativo. O trabalho também apresenta os primeiros indicadores de interatividade para uma perspectiva de aprendizagem colaborativa, obtidos a partir de dados coletados através de uma metodologia qualitativa de análise de conteúdo.*

Palavras-chave: *Ensino de Engenharia, Indicadores Estatísticos, Inovação, Ambientes Imersivos*



1. INTRODUÇÃO

A sociedade tem passado por mudanças significativas nos últimos anos, graças ao advento tecnológico. Vivemos em uma época onde diferentes setores da sociedade têm buscado se reinventar constantemente no sentido de desenvolverem competências nas mais diferentes áreas. A inovação tecnológica tem contribuído para a criação de processos capazes de gerar e administrar o conhecimento e o mercado tem mostrado com é possível aprender através da interação com o ambiente e no sentido de suprir as necessidades e demandas sociais (TERRA, 2013).

Nessa linha, o presente trabalho busca apresentar diretrizes introdutórias de como a inovação pode ser encarada dentro do contexto educacional, partindo de pressupostos diferentes na tentativa de consolidar um ponto de vista norteador. Isso porque é sabido que falta uma orientação de como empregar recursos tecnológicos na escola de forma a garantir de fato a aprendizagem. E para que esses recursos sejam empregados no cenário educativo é fundamental entender as necessidades individuais e coletivas associadas ao processo de ensino-aprendizado. De forma paralela também é imprescindível conhecer como recursos provenientes do processo de inovação tecnológica podem ser utilizados de forma eficiente nesse contexto (ROSSETTI & MORALES, 2007).

Na verdade, pode-se ir um pouco mais longe fazendo a indagação: o que realmente é inovação na educação? O mundo ao nosso redor gera produtos tecnológicos inovadores, mas quais desses recursos podem ser utilizados de forma que realmente venham a contribuir para o processo educativo?

É nesse sentido que esse trabalho se desenvolve. Aqui serão mapeados e analisados indicadores para a gestão de Ambientes Tecnológicos Interativos (ATI) com o intuito de aproximar aspectos técnicos às necessidades educacionais.

Não se trata de especificar um ou mais artefatos, mas sim um conjunto de recursos tecnológicos capazes de apoiar os atores do processo educativo na construção do conhecimento. É fundamental que esses atores entendam, e saibam aplicar na prática a influência que a tecnologia exerce na produção, no armazenamento e na difusão do conhecimento.

E nesse sentido destaca-se também a importância de que esse conjunto tecnológico seja interativo, tendo em vista que a hoje a sociedade cria, consome e demanda por informações, sistemas e processos que, em essência, permitem a interação do indivíduo com o ambiente, com outros indivíduos e com a informação e o conhecimento de maneira generalizada (OEA, 2005; VERASZTO, BARRETO, & AMARAL, 2013). E, considerando também, que é nessa perspectiva que são incentivados os mais complexos processos de inovação destinados às demandas sociais.

Assim, ao longo de trabalho, a escolha desses aspectos serão justificadas na medida que também serão apresentadas as diretrizes para o mapeamento de indicadores de ATI destinados à Gestão e à Educação.

1.1. Delimitação do problema

O trabalho busca investigar como os ATI podem aliar características próprias do processo de inovação no contexto educativo. No caso desse artigo em particular, o trabalho mostra esforços no sentido de definir o que venha a ser inovação na escola e busca responder



a seguinte questão: quais indicadores de tecnologias interativas podem ser utilizados na educação em uma perspectiva de aprendizagem colaborativa?

1.2. Objetivos e justificativa

Partindo do contexto abordado de forma sintética anteriormente, cujas bases foram publicadas anteriormente (VERASZTO, BARRETO, & AMARAL, 2013), de maneira bastante específica esse artigo busca definir o conceito de inovação na escola. A partir de então, faz-se um levantamento preliminar de tecnologias e ambientes interativos que podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Com estas discussões, espera-se lançar bases para trabalhos futuros que objetivam verificar como a inovação tecnológica pode fornecer subsídios para a gestão de ATI para o contexto educativo.

Meira & Pinheiro (2013) ao propor aspectos de inovação na escola, afirmam que no ensino tradicional há escassez de propostas metodológicas capazes de promover um espaço de aprendizado condizente com o atual cenário tecnológico. Nesse sentido, afirmam que a diversão e a ludicidade são pontos chaves para chamar a atenção do aluno. Soma-se a esse aspecto também a característica dialógica que uma atividade de ensino deve ter, proporcionando efetivos diálogos dentro de um grupo. Esse fator viria a quebrar o monólogo convencional tão presente em aulas tradicionais. Por último, ainda existe o aspecto do desafio, adicionado às estratégias de ensino como combustível para o aluno vencer situações problematizadoras.

Aspectos de inovação tecnológica na educação, os atores envolvidos podem ser beneficiados com a utilização de ATI no processo de ensino e de aprendizagem já que são recursos que permitem o compartilhamento de informações e conhecimento. E para saber gerenciar esses recursos é preciso conhecê-los melhor sob diferentes aspectos, tais como aqueles relacionados com situações didáticas, com o design e com a ergonomia cognitiva.

Para abordar situações didáticas é preciso ter em conta que o desafio de produzir mais e melhor tem sido suplantado pelo desafio permanente de criar novos produtos, serviços, processos e sistemas gerenciais. Por outro lado, os indivíduos têm buscado cada vez mais aprender de forma constante ao mesmo tempo em que apresentam características mais criativas (TERRA, 2013).

2. METODOLOGIA

O trabalho adota um processo de análise de conteúdo para classificação e categorização de dados a partir de artigos, livros, documentos nacionais e internacionais. Para tanto, os textos foram escolhidos segundo um critério pré-definido: deveriam conter informações acerca de recursos tecnológicos interativos que pudessem empregados no processo de ensino-aprendizagem de forma colaborativa. Segundo a teoria de Bardin (1991), o trabalho é dividido em três etapas: A primeira etapa consiste na organização do material coletado e uma leitura flutuante, para obter uma categorização dos dados obtidos. A segunda etapa irá tratar da organização sistemática das decisões tomadas. E, por fim, a terceira etapa, destinada ao tratamento e análise dos resultados, combina a reflexão, intuição e o embasamento nos dados empíricos para estabelecer relações buscando resultados a partir de dados brutos, de maneira a se tornarem significativos e válidos.



A partir desse processo, os dados passaram por um processo de codificação. Partindo dos dados organizados, foi feita a categorização do material, embasado nos referenciais teóricos. Esta estratégia de ordenação foi adotada para que uma representação simplificada dos dados brutos pudesse ser catalogada para o processo final de análise.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Do ponto de vista econômico, uma inovação consiste em novo produto, novo método de produção, novo mercado, nova fonte de matérias-primas e insumos e novo mercado em uma indústria (OECD, 2005). Essa perspectiva tende a enfatizar a inovação como experimentos de mercado e a procurar mudanças amplas e extensivas que reestruturaram indústrias e mercados (VELOSO FILHO, SANTOS JR., & SILVA, 2012; CARVALHO, 1998).

E na educação, como processos de inovação podem ser compreendidos? A mesma definição da economia pode ser empregada ou novos subsídios precisam ser agregados para entender como inovação e escola conseguiriam caminhar juntas?

Na tentativa de lançar bases para uma discussão um pouco mais aprofundada sobre essa questão é preciso considerar que o ciclo tecnológico tem sido cada vez menor do que a carreira profissional dos indivíduos. Isso obriga as pessoas buscarem aperfeiçoamento constante para atualizar seus conceitos, suas técnicas, conhecimentos e metodologias.

Um sistema educacional que visa promover a inserção de alunos em um mercado de trabalho com esse perfil precisa de reformas estruturais. É preciso repensar teorias e métodos em função de um novo paradigma de aprendizagem capaz de combinar atividades intelectuais e criativas, deixando simplesmente nortear ações na busca por aperfeiçoamento de processos de produção (CARVALHO, 1998).

As instituições de ensino precisam entender e absorver o processo de inovação para poder exercitá-lo e estimulá-lo no cotidiano. A aprendizagem inovativa torna-se um meio para preparar o indivíduo para enfrentar situações novas e é requisito imprescindível para solucionar problemas globais. Por isso, cabem à instituição de ensino: o gerenciamento macro e a incorporação desse novo conceito. Para tanto, o conceito de interdisciplinaridade é indispensável e precisa ser utilizado no sentido de exercitar e estimular a criatividade e empreendedorismo.

Segundo Saviani (1989), existem diferentes concepções de inovação no contexto educacional. Assim, é possível considerar a inovação:

- i. de modo acidental, como sendo modificações superficiais que jamais afetam a essência das finalidades e métodos preconizados em educação. Nessa perspectiva, inovação é sinônimo de retocar superficialmente.
- ii. como uma forma de alterar essencialmente os métodos e as formas de educar.
- iii. como uso de outros meios (media) que se acrescentam aos meios convencionais, compõem-se com eles ou os substituem. Assim como nas duas concepções anteriores, a inovação é entendida como função do aparelho educacional, sem referência ao contexto. As dificuldades da educação são sempre tributadas ao próprio contexto educativo e, em consequência, as soluções são preconizadas no interior desse processo sem que se questione as finalidades da educação uma vez que estas são definidas extrinsecamente, isto é, ao nível da organização social que engendra a organização educacional.

- iv. como sendo a utilização da educação a serviço de novas finalidades, a serviço da mudança estrutural da sociedade.
- Desta forma, tomando como ponto de partida o ensino tradicional, a inovação pode atingir quatro níveis:
- i. Mantendo intactas a instituição e as finalidades do ensino e processando retoques superficiais nos métodos;
 - ii. Mantendo a instituição e as finalidades do ensino e alterando substancialmente os métodos;
 - iii. Mantendo as finalidades de ensino, mas as instituições e os métodos convencionais, retocados ou não, devem ser acompanhados de formas para-institucionais e/ou não institucionalizadas;
 - iv. Alterando a educação nas suas próprias finalidades ao buscar meios considerados mais adequados e eficazes para atingir novos objetivos.

3.1. Indicadores de interatividade

Para que o trabalho trate de ATI, é fundamental apontar, mesmo que brevemente, aspectos históricos da concepção do termo interatividade e uma visão abrangente da sua importância para a gestão educativa.

Nesse sentido, a transformação da palavra interação para interatividade se deu no momento que a informática reelaborou um termo cuja gênese vem da Física, que ganhou conotações diferenciadas ao passar pela Sociologia e posteriormente pela Psicologia Social (FEITOSA, ALVES & NUNES NETO, 2008).

Segundo Bonilla (2002), o termo interatividade surgiu no contexto das críticas aos meios e tecnologias de comunicação unidirecionais, que teve início da década de 1970, sendo amplamente empregado nos dias atuais. Todavia, o tema surgiu na década de 1960 quando estudiosos da Informática procuravam novo significado para a comunicação entre computador e o homem, tendo como princípio a melhor qualidade entre suas relações no que se refere à agilidade, facilidade e maiores possibilidades de comunicação (FRAGOSO, 2001).

Também é comum encontrar o termo interatividade empregado como sinônimo de interação digital. A interatividade significa apenas uma troca, reduzindo o conceito de uma forma muito superficial para todo o campo de significação que abrange (BONILLA, 2002). Geralmente o termo interatividade aparece com relações pertencentes à Cibercultura. A maioria dos estudos centra atenção no computador e priorizam a capacidade da máquina relegando papel de coadjuvantes para seres humanos e relações sociais (PRIMO & CASSOL, 2013).

3.2. Indicadores preliminares de interatividade

Diante de uma complexa e intrincada discussão a respeito do tema, os autores deste artigo buscaram classificar e categorizar diferentes trabalhos (FEITOSA, ALVES & NUNES NETO, 2008; Bonilla, 2002; Fragoso, 2001; PRIMO & CASSOL, 2013; DEFLEUR. & BALL-ROKEACH, 1989; SIMS, 1995; PIAGET, 1996; JENSEN, 1998; LÉVY, 1999; KIOUSIS, 2002; SUNDAR, 2004; RICHARDS, 2006; WAISMAN, 2006), segundo técnicas de análise de conteúdo (BARDIN, 1991). O resultado aparece no Quadro 1, onde são apontados os elementos tidos como primordiais para pertencer a uma tecnologia interativa que prima ser aplicada na educação.

Nesse sentido, o trabalho considera que ATI devem permitir trocas entre máquina, softwares e usuários, através de periféricos ou de menus e links audiovisuais, proporcionando aprendizagem, entretenimento, aquisição de informações e comunicação em tempo real ou remota. Assim, a interatividade precisa que o sistema virtual seja dinâmico, forneça possibilidades variadas de escolha e feedbacks, com auxílio de animações, filmes, músicas, hipertextos, jogos, simulações, holografias e verossimilhança com o meio real e permita com que usuário tenha capacidade de imersão no meio virtual de passiva ou ativa, individual ou coletiva, com opções de transformar o ambiente virtual de forma livre e de acordo com sua vontade e suas preferências, crenças e valores (VERASZTO et al, 2009, 2011). E todos esses pontos considerados, podem ser potencializados a partir do momento que são utilizados em uma perspectiva colaborativa.

Quadro 1 - Indicadores de Interatividade (estudos preliminares)

| | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Trocas entre máquinas | 12. Filmes Músicas |
| 2. Trocas entre usuários e software | 13. Hipertexto |
| 3. Possibilidades de aprendizagem | 14. Jogos |
| 4. Entretenimento | 15. Simulações holográficas |
| 5. Aquisição de informação | 16. Verossimilhança com o real |
| 6. Comunicação em tempo real | 17. Imersão passiva |
| 7. Comunicação remota | 18. Imersão ativa |
| 8. Sistema dinâmico | 19. Imersão individual |
| 9. Poder de escolha (decisão) | 20. Imersão coletiva |
| 10. <i>Feedbacks</i> | 21. Transformações do ambiente virtual |
| 11. Animações | |

De forma geral, a colaboração pode ser entendida como uma ação social na qual pessoas compartilham objetivos e aprendem juntas, objetivando superar desafios e construir conhecimentos (RAMOS, 2007). Nesse sentido, elementos próprios da inovação podem ser incorporados pela escola a partir do momento que metodologias diferenciadas venham a ser desenvolvidas, priorizando uma relação cada vez mais estreita entre teorias de aprendizagem e o uso de recursos tecnológicos no cotidiano escolar.

4. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE AMBIENTES TECNOLÓGICOS INTERATIVOS (ATI)

A partir da discussão apresentada nesse artigo, e dos resultados prévios anteriormente mostrados, a parceria de pesquisa inicialmente descrita objetiva atingir metas mais elevadas. Dentro destas metas, pode-se destacar:

- i. mapear indicadores de ambientes tecnológicos interativos, considerando aspectos técnicos e operacionais;
- ii. considerando engenheiros e professores (principalmente das áreas das Ciências da Natureza), criar instrumento de pesquisa para:
 - a. mapear expectativas por ambientes tecnológicos interativos;
 - b. mapear demanda por ambientes tecnológicos interativos;
- iii. confrontar as informações e propor estratégias de gestão de ATI;

- iv. estabelecer discussão introdutória de como utilizar os resultados encontrados para, em um trabalho futuro:
 - a. elaborar situações didáticas a partir de ATI, considerando aspectos técnicos, epistemológicos e cognitivos;
 - b. investigar do processo de aprendizagem, mapear indicadores de ambientes tecnológicos interativos, considerando aspectos técnicos e operacionais.

4.1. Etapa 1: Elaboração de critérios para construção de indicadores

O primeiro ponto para o mapeamento dos indicadores recai sobre as características técnicas e operacionais de ATI. Nesse aspecto serão levantados indicadores sobre versatilidade, configuração, recursos audiovisuais, usabilidade, conectividade, compatibilidade com situações didáticas, interatividade, aspectos lúdicos, dentre outros. Esses indicadores servirão de balizamento para a construção do instrumento de pesquisa da segunda fase da pesquisa.

4.2. Etapa 2: elaboração de instrumento de pesquisa

Os indicadores mapeados na etapa anterior servirão como base para a construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado com tomando como público alvo engenheiros e professores (principalmente das áreas das Ciências da Natureza) em formação. A construção do instrumento será balizada pela busca de reais necessidades educativas provenientes da inserção de ATI no contexto educativo. De maneira geral, dados sobre:

- i. tecnologia na educação;
- ii. interatividade e aprendizagem;
- iii. aprendizagem em ambientes virtuais.

Serão levantados e classificados a partir do ponto de vista de professores e alunos de Engenharia e também da área de formação de professores de ciências da natureza. Neste contexto, um instrumento maior, agora fundamentado numa metodologia quantitativa será utilizado para investigar amostras formadas por alunos, professores e profissionais que atuam na área de Engenharia e Educação. A opção inicial para análise da escola será a utilização do método estatístico conhecido como Análise Fatorial (HAIR et al, 2006), que é uma maneira de determinar a natureza de padrões que estão envolvidos em uma grande quantidade de variáveis. Ela é particularmente apropriada em pesquisas onde os investigadores têm por objetivo fazer uma “simplificação ordenada” do número de variáveis inter-relacionadas (COHEN & MARION, 1994). Ou seja, busca-se o menor conjunto possível de fatores através da reunião de proposições segundo a mesma tendência de correlação estatística, para que se possam fazer julgamentos de aspectos que têm a mesma relevância frente ao conjunto de assertivas. Com essa análise, pode-se separar e agregar elementos muitas vezes indistintos, obtendo uma visão integral das concepções prévias dos respondentes. Adicionalmente, esta análise pode vir a revelar quais são as expectativas de professores e alunos frente ao problema proposto.

4.3. Etapa 3: Ensino de Engenharia e gestão de ATI

O instrumento descrito na etapa anterior buscará mapear as demandas por parte dos docentes e as expectativas por parte dos alunos em relação a uso de tecnologias interativas em sala de aula, considerando aplicações de inovação tecnológica na educação. Esse instrumento tem como objetivo principal mostrar quais aspectos técnicos são realmente desejáveis e



aplicáveis em situações didáticas. Com os dados levantados a pesquisa seguirá para sua conclusão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados coletados, o objetivo principal do trabalho será atacado, ou seja, serão empreendidos esforços com o intuito de trazer contribuições para a Gestão de ATI no contexto educacional tomando como base a inovação tecnológica aplicada no contexto educativo. Essa busca se dará em função do entrelaçamento dos indicadores técnicos e dos indicadores provenientes da pesquisa com a amostra selecionada.

A comparação dos indicadores técnicos com a real demanda e expectativa dos atores envolvidos no aspecto educacional podem servir com base para que uma melhor gestão não apenas de ATI, como também do conhecimento de uma maneira geral. Esses dados servirão como um primeiro passo rumo ao desenvolvimento de propostas de situações didáticas que considerem em sua concepção, não somente aspectos técnicos, mas também aspectos epistemológicos e cognitivos.

Assim, partindo dos resultados da pesquisa, o trabalho apresentou aspectos introdutórios que servirão como base para uma nova e futura pesquisa que buscará elaborar modelo causal envolvendo conglomerados de indicadores.

Outra possibilidade que poderá ser aberta pelos resultados dessa investigação consiste no desenvolvimento de situações didáticas que considerem as características técnicas e desejadas de ATI, bem como a melhoria do projeto mediante avaliação do processo de ensino aprendizagem a partir de teorias cognitivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Trad.: RETO, L. A. e PINHEIRO, A. Primeira Edição. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1991.
- BONILLA, M. H. S. *Escola aprendente: desafios e possibilidades postos no contexto da sociedade do conhecimento*. Tese, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador - BA. 2002.
- CARVALHO, H. G. *Tecnologia, Inovação e Educação: Chaves para a Competitividade*. *Revista Educação & Tecnologia*. Curitiba: CEFET-PR. Volume 2, nº 3, agosto 1998, p. 81-95.
- COHEN, L. & MARION, L. *Action Research. Ethics and Research Methods in Education*. *Research Methods in Education*. Fourth Edition. London: Routledge, 1994.
- DEFLEUR, M. L. & BALL-ROKEACH, S. J. *Theories of mass communication*. New York: Longman. 1989.
- FEITOSA, D. F., ALVES, K. C. & NUNES NETO, P. *Conceitos de interatividade e suas funcionalidades na TV digital*. In: *Site Universitário: Ensaios & Monografias: Produção científica docente e monografias de TCC*, 2008. .
- FRAGOSO, S. *De interações e interatividade*. *Anais X Compós – Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação*. Brasília, 2001.
- HAIR Jr, J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. Trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5 ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2005. Reimpressão 2006.

- JENSEN, J. F. Interactivity: Tracing a new concept in media and communication studies. V.19. Nordicom Review. 1998. p. 185–204.
- KIOUSIS, S. Interactivity: a concept explication. New Media & Society. vol. 4. SAGE Publications. 2002. pp. 355-383.
- LÉVY, P. As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era da Informática. (Trad. COSTA, C. I.). Editora 34. São Paulo. 1999. p. 7-19.
- MEIRA, L. & M. PINHEIRO, M. Inovação na escola. Atas InovaEduca3.0. 2013.
- OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Manual de Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Tradução Flávia Gouveia. Brasília: OCDE; FINEP, 2005.
- OEA. Ciência, Tecnologia, Engenharia e Inovação para o Desenvolvimento: uma visão para as Américas no século XXI. Organization of American States. Office of Education, Science and Technology, 2005.
- PIAGET, J. Biologia e Conhecimento. 2. Ed. São Paulo, SP: Vozes. 1996.
- PRIMO, A. F. T. & CASSOL, M. B. **Explorando o conceito de interatividade**: definições e taxonomias. 2013. Disponível em < <http://usr.psyco.ufrgs.br/~aprimo/pb/pgie.htm> >. Acesso em 20 Mai 2014.
- RAMOS, D. K. Sobre professores, colaboração e tecnologias: reflexões sobre os processos colaborativos e o uso da tecnologia na educação. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.9, n.1, p.375-392, dez. 2007.
- RICHARDS, R. Users, interactivity and generation. New Media & Society. vol. 8. SAGE Publications, 2006. pp. 531-550.
- ROSSETTI, A. G. & MORALES, A. B. T. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 1, p. 124-135, jan./abr, 2007.
- SAVIANI, D. A. Filosofia da Educação e o problema da Inovação em Educação. In: GARCIA, W. E. Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez Editora, 1989.
- SIMS, R.. **Interactivity**: a forgotten art? 1995, Disponível em < <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper10/paper10.html> >. Acesso em 20 Mai 2014.
- SUNDAR, S. S. Theorizing interactivity's effects. The Information Society. vol. 5. n° 20. 2004. p. 385–389.
- TERRA, J. C. C. Gestão do Conhecimento: O grande desafio empresarial! **Biblioteca Terra**. Forum Consultores. In: < <http://www.terraforum.com.br/biblioteca/> >. Acesso em 24 Mar 2014.
- VELOSO FILHO, F. A. , SANTOS JR., R. B. & SILVA, C. D. P. O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e a promoção tecnológica regional e local no Brasil. Cadernos de Pesquisa em Ciência Política. Universidade Federal do Piauí. Ano 1. n. 1, 2012.
- VERASZTO, E. V. et al. La Educación y la Interactividad: posibilidades innovadoras. Icono 14 - Revista de Comunicación, Educación y TIC, v. 1, p. 655-665, 2009.
- VERASZTO, E. V. et al. TVDi y interactividad: preparación de escalas tipo Likert para evaluación de la percepción del público en el contexto intercultural Brasil-España. In: S. F. Amaral and M. I. F. Souza (Org.). TV Digital na Educação: contribuições inovadoras. 1ed.Campinas/SP: FE/UNICAMP, 2011, v. 1, p. 145-174.
- VERASZTO, E. V.; BARRETO, G. & AMARAL, S. F.. Inovação Tecnológica para a educação: uma proposta de apropriação de Ambientes Tecnológicos Interativos. In:



COBENGE 2013 - XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado/RS. Educação na Era do Conhecimento, 2013. v. 1. p. 1-9

WAISMAN, T. Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV Digital. Tese de doutorado. Escola de Comunicação e Artes da USP. São Paulo, 2006.

INNOVATION AND EDUCATION: CONSTRUCTION OF INTERACTIVITY INDICATORS TO COLLABORATIVE AND IMMERSIVE LEARNING

Abstract: *Technological innovation, driven to the educational context, has favored the design of interactive technological environments that can contribute significantly to the processes of teaching and learning. In this way, the mapping of interactivity indicators that consider technical and operational aspects, supported by the available technical literature and grounded in the perspective of engineers and teachers in training, becomes a fundamental activity for building interactive environments which in fact can contribute properly to the professional education of our students, in particular the students of engineering. Specifically, this paper presents preliminary studies within this perspective, showing how technological innovation can be understood and applied in the educational context. The paper also presents the first interactivity indicators for a perspective of collaborative learning, obtained from data collected through a qualitative content analysis methodology.*

Keywords: *Engineering Education, Statistical Indicators, Innovation, Immersive Environments.*