



O NMC Horizon Report é uma fonte imparcial de informação que ajuda líderes da educação, administradores, responsáveis políticos e outros a compreender facilmente o impacto das principais tecnologias emergentes na educação, e quando elas estão propensas a integrar o convencional.



Índice

> [Clique sobre um assunto ou um número de página para saltar a essa página.](#)

Sumário Executivo	3
Principais Tendências	7
Desafios Significativos	9
Horizonte de tempo para adoção: Um ano ou menos	
> Cursos On-line Abertos de Massa	11
> Computação em Tablet	16
Horizonte de tempo para adoção: Dois a Três Anos	
> Jogos e Gameficação	22
> Análise de Aprendizagem	27
Horizonte de tempo para adoção: Quatro a Cinco Anos	
> Impressão 3D	32
> Tecnologia Trajável	37
O NMC Horizon Project	42
Metodologia	44
Conselho Consultivo da Edição Ensino Superior 2013	46



Interessado por estes tópicos de tecnologia emergente? Saiba mais no Facebook em facebook.com/newmediaconsortium e seguindo-nos no Twitter em twitter.com/nmcorg.



O NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013 é uma colaboração entre o New Media Consortium e a Iniciativa de aprendizado EDUCAUSE, um programa EDUCAUSE.

A pesquisa por trás do *NMC Horizon Report: A Edição de Ensino Superior de 2013* é realizada em conjunto pelo New Media Consortium (NMC) e a EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), um Programa EDUCAUSE. A participação crítica da ELI na produção deste relatório e seu forte apoio para o Projeto Horizonte NMC é gratamente reconhecido. Para saber mais sobre a ELI, visite www.educause.edu/eli; para saber mais sobre o NMC, visite www.nmc.org.

A tradução em Português deste relatório foi possível graças à Bandtec - Faculdade de TI do Colégio Bandeirantes.

© 2013, The New Media Consortium.

ISBN 978-0-9889140-4-9

A permissão é concedida sob uma Licença de Creative Commons (Atribuição Criativa Comum) para reproduzir, copiar, distribuir, transmitir, ou adaptar este relatório livremente, desde que a atribuição seja fornecida conforme ilustrado na citação abaixo. Para ver uma cópia desta licença, visite creativecommons.org/licenses/by/3.0/ ou envie uma carta para Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

Citação

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., and Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*. Tradução para o português por Ez2translate. Austin, Texas: O New Media Consortium.

O NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013 foi possível através de uma concessão da HP.

A HP cria soluções tecnológicas inovadoras que beneficiam indivíduos, empresas, governos e sociedade. A equipe de Inovação Social e Sustentabilidade da HP aplica o alcance global da HP, amplo portfólio de produtos e serviços, e o conhecimento de seus colaboradores para apoiar iniciativas na educação, saúde e comunidades ao redor do mundo. Como a maior empresa de tecnologia do mundo, a HP reúne um portfólio que abrange impressão, computação pessoal, software, serviços e infraestrutura de TI para solucionar os problemas de seus clientes. Mais informações sobre a HP estão disponíveis em www.hp.com.

Fotografia da capa

O Illinois MakerLab na Faculdade de Administração da Universidade de Illinois (<http://publish.illinois.edu/illinoismakerlab/>). A foto é cortesia da Faculdade de Administração de ILLINOIS.

Fotografia na Contracapa de Frente e Verso

A Energia. O Meio Ambiente. Projeto de Aprendizado Vivencial da Calgary University (www.ucalgary.ca/eel/). © Foto de Tom Arban. Imagem de cortesia da Perkins+Will.

Design de emgusa.com



Sumário Executivo

Bem-vindo ao *NMC Horizon Report*, uma série de publicações destinadas a ajudar líderes de educação, formadores de políticas e professores a compreender novas e emergentes tecnologias, e seu impacto potencial no ensino, aprendizagem e pesquisa. Este volume específico, o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*, está particularmente estruturado em torno das necessidades e circunstâncias únicas das instituições de ensino superior e vislumbra esta perspectiva com lentes globais para os próximos cinco anos.

As internacionalmente reconhecidas séries de *NMC Horizon Report* e as *NMC Technology Outlooks* são parte do NMC Horizon Project, um empreendimento de pesquisa global estabelecido em 2001, que identifica e descreve as tecnologias emergentes com grande possibilidade de impacto ao longo dos próximo cinco anos na educação em todo o mundo. Desde 2005, esta edição especial tem sido produzida através de um esforço de colaboração com a Iniciativa de Aprendizagem EDUCAUSE, e analisa as tecnologias emergentes quanto ao seu potencial impacto junto ao ensino, aprendizagem e investigação criativa dentro do ambiente de ensino superior.

Para criar o relatório, um corpo internacional de especialistas em educação, tecnologia, e outros campos foi convocado como conselho consultivo. O grupo envolvido em discussões em torno de um conjunto de questões de investigação destinadas à destacar tendências e desafios significativos, além de identificar uma grande variedade de tecnologias potenciais para o relatório. Este diálogo foi enriquecido por uma extensa gama de recursos, pesquisa atual e prática que utilizou os conhecimentos tanto da comunidade NMC quanto das comunidades dos membros do conselho consultivo. Estas interações entre o conselho consultivo são o foco da pesquisa do *NMC Horizon Report*, e este relatório de-

talha as áreas nas quais estes especialistas estavam em alta concordância.

O relatório começa com uma discussão de tendências e desafios identificados pelo conselho consultivo como os mais importantes para os próximos cinco anos. A seção

O *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013* está especificamente estruturada em torno das necessidades e circunstâncias únicas das instituições de ensino superior.

principal destaca seis áreas tecnológicas promissoras e suas aplicações práticas, no mundo real, em ambientes de ensino superior. Cada seção é introduzida com uma visão que descreve o tópico, seguido por uma discussão da relevância particular do tópico para o ensino, aprendizado e investigação criativa no ensino superior. Em seguida, são fornecidos vários exemplos que demonstram como a tecnologia está sendo usada. Finalmente, cada seção é encerrada com uma lista comentada de leituras sugeridas que ampliam a discussão no relatório.

Esses recursos, juntamente com inúmeros outros projetos úteis e leituras, podem ser encontrados no banco de dados de conteúdo aberto do projeto — o NMC Horizon Project Navigator (navigator.nmc.org). Toda a parte transitória do *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*, incluindo os dados da pesquisa, os resultados provisórios, a visualização do tema e esta publica-

ção, podem ser baixados gratuitamente no site do NMC (nmc.org), bem como o iTunes U (go.nmc.org/itunes-u).

Cada uma das três edições globais do *NMC Horizon Report* — educação superior, educação K-12 (primária e secundária) e em museus — destaca seis tecnologias ou

Tablets estão provando ser poderosas ferramentas para o aprendizado dentro e fora da sala de aula.

práticas que são susceptíveis de entrar no uso geral em seus setores de foco dentro dos próximos cinco anos. Principais tendências e desafios significativos que afetarão a prática atual em relação ao mesmo período de estrutura destas discussões. Ao longo de poucas semanas no início do inverno norte-americano de 2012, o conselho consultivo chegou a um consenso sobre os seis temas que aparecem neste *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*. Os exemplos e leituras no âmbito de cada tema são destinados a fornecer modelos práticos, bem como acesso à informações mais detalhadas. A metodologia de pesquisa específica empregada é detalhada na seção de encerramento deste relatório.

Tecnologias a serem observadas

As seis tecnologias que aparecem no *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013* estão distribuídas ao longo de três horizontes de adoção que indicam prazos possíveis para a sua entrada em uso geral no ensino, aprendizagem e investigação criativa. O horizonte de curto prazo, assume a probabilidade de entrada em uso geral nas instituições de ensino superior dentro dos próximos 12 meses, o horizonte de médio prazo, dentro de dois a três anos, e o longo prazo, dentro de quatro a cinco anos. Deve-se notar desde o início que o *NMC Horizon Report* não é uma ferramenta de previsão. Ele destina-se, em vez disso, a destacar tecnologias emergentes com grande potencial para nossas áreas de foco de educação e interpretação. Cada uma das seis já é alvo de trabalho em uma série de organizações inovadoras

em todo o mundo, e os projetos que mostramos aqui revelam a promessa de um impacto maior.

No horizonte de curto prazo, — ou seja, dentro dos próximos 12 meses — *cursos on-line abertos de massa* (MOOCs) e *computação em tablet* terão sua adoção ampla no ensino superior. Os MOOCs se tornaram uma opção cada vez mais popular para aprendizagem on-line, que frequentemente promete ensino gratuito de alta qualidade, embora a atenção da mídia em torno desta categoria tenha levado os críticos a examinarem muito cuidadosamente os modelos mais proeminentes. Os *Tablets* provaram ser uma sólida ferramenta para os atuais alunos universitários que estão sempre conectados, e a recente expansão do mercado de *Tablets* está apresentando uma grande variedade de opções disponíveis.

> **Os cursos on-line abertos de massa** receberam a sua parte equitativa de publicidade em 2012, e espera-se que cresçam em número e em importância dentro dos próximos anos. Grandes nomes de fornecedores incluindo Coursera, edX, e Udacity contam com centenas de milhares de alunos matriculados, totais que, quando somados, ilustram sua popularidade. Uma das promessas mais atraentes dos MOOCs é que elas oferecem a possibilidade de aprendizagem avançada continuada a custo zero, permitindo que os alunos, aprendizes ao longo da vida e profissionais adquiram novas habilidades e melhorem seus conhecimentos e empregabilidade. Os MOOCs têm desfrutado de uma das captações mais rápidas já vistas no ensino superior, com centenas de novos operadores no ano passado; os críticos enfaticamente advertem que há uma necessidade de examinar essas novas abordagens através de uma lente crítica para garantir que elas sejam efetivas e evoluam do passado das pedagogias tradicionais do estilo palestra.

> **A computação em tablet** esculpiu o seu próprio nicho na educação como uma família portátil e sempre conectada de dispositivos que podem ser usados em praticamente qualquer configuração. Equipado com WiFi e conectividade de rede celular, telas de alta resolução, e com uma grande variedade de aplicativos móveis disponíveis, os *tablets* estão provando ser poderosas ferramentas para o aprendizado den-

tro e fora da sala de aula. Muitas universidades já projetaram software para *tablets* juntamente com as melhores instruções práticas para educadores e estudantes. Com uma produção de *tablets* cada vez mais crescente e constante por grandes fabricantes, a competição no mercado da computação em *tablets* é um controlador significativo de inovação. À medida que o mercado amadurece, os alunos e as instituições podem esperar uma rica e crescente variedade de recursos à partir desses pequenos dispositivos.

O segundo horizonte de adoção, dentro de dois ou três anos, é onde esperamos ver adoções generalizados de duas tecnologias que estão experimentando um interesse crescente no ensino superior: *jogo e gamificação*, e o refinamento da *análise de aprendizagem*. Os jogos no ensino superior almejam interagir com os estudantes, proporcionando-lhes cenários digitalmente aprimorados que desafiam sua compreensão de novos conceitos em suas áreas. O tópico foi ampliado este ano para incluir gamificação e como elementos de design de jogos estão influenciando programas de estudo. A análise de aprendizagem é um corpo crescente de trabalho enraizado no estudo de grandes volumes de dados, que visa a utilização de técnicas analíticas comuns em empresas para obter ideias sobre comportamento e aprendizagem do aluno. Informações derivadas da análise de aprendizagem podem informar a prática de ensino em tempo real, bem como auxiliar no projeto de sistemas de gestão de cursos que personalizam o ensino.

> **Os jogos e a gamificação** são dois lados da mesma abordagem. Jogos educacionais mergulham o aluno no jogo, onde o conteúdo e o currículo estão disponibilizados ou justapostos. A gamificação visa incorporar elementos de jogos, tais como níveis e emblemas (mas também através de missões e outras estratégias) em outras atividades não as dos jogos. Nos currículos gamificados, os alunos podem acumular pontos e outras recompensas ao aceitar diferentes desafios, e muitas vezes têm mais liberdade na escolha dos tipos de tarefas que devem realizar para ganhá-los. Emblemas ou sistemas de classificação servem para reconhecer as realizações dos alunos, e a transparência do progresso do aluno inspira competição que pode gerar mais interesse no material entre os alunos.

> **A análise de aprendizagem** é a área associada com decifrar tendências e padrões provenientes de grandes dados educacionais, ou enormes conjuntos de dados relacionados com o aluno, para promover o avanço de um sistema personalizado que sirva como um sistema de apoio ao ensino superior. Usos preliminares de dados dos alunos foram direcionados para a segmentação de alunos em situação de risco, a fim de melhorar a retenção do aluno. A ampla adoção de sistemas de gestão de cursos e aprendizagem refinou os resultados das análises de aprendizagem ao olhar para os alunos de forma mais precisa. Os dados específicos do estudante podem agora ser usados para personalizar as plataformas de cursos on-line e sugerir recursos aos estudantes da mesma forma que as empresas adaptam anúncios e oferecem aos seus clientes. As universidades já estão utilizando o software de análise para fazer o progresso de orientação mais eficiente e preciso, enquanto os pesquisadores estão desenvolvendo software móvel para treinar os alunos em direção a comportamentos produtivos e hábitos que os levarão ao sucesso.

No horizonte de longo prazo, fixado em quatro a cinco anos à partir da adoção de expansão, estão *impressões em 3D e tecnologia trajável*. A impressão em 3D proporciona uma alternativa mais acessível e menos cara para formas industriais de prototipagem rápida. Muitas das discussões em torno das impressoras 3D derivam da cultura Maker, uma comunidade entusiasmada de designers, programadores e outros que trazem uma abordagem do faça-você-mesmo voltada para a ciência e engenharia. A tecnologia trajável, que fez sua primeira aparição nas séries do *NMC Horizon Report*, refere-se à integração de dispositivos e similares eletrônicos com roupas e acessórios. Uma coleção crescente de tecnologia trajável tem aparecido no mercado, com dicas coletivas do potencial de ensino e aprendizagem, embora não hajam ainda muitos exemplos concretos na educação.

> **A impressão 3D** tornou-se muito mais acessível e disponível nos últimos anos, em grande parte devido aos esforços das Indústrias MakerBot. Fundada em 2009, esta empresa promoveu a ideia de abertura ao oferecer produtos que podem ser desenvolvidos por

qualquer pessoa com um mínimo de conhecimentos técnicos. Com a venda dos Replicadores da MakerBot na faixa de \$1.500 a \$3.000, agora apenas um pequeno investimento financeiro é suficiente para possuir uma impressora 3D. Sites, incluindo o Thingiverse, oferecem arquivos de origem que qualquer pessoa

Os dados específicos do estudante podem agora ser usados para personalizar as plataformas de cursos online e sugerir recursos aos estudantes da mesma forma que as empresas adaptam anúncios e oferecem aos seus clientes.

pode usar para imprimir objetos sem design original. Em um contexto educacional, a impressora 3D já está implementada em um grande número de configurações para pesquisa e laboratório. Ao longo dos próximos quatro a cinco anos, as impressoras 3D serão cada vez mais utilizadas nas artes, design, fabricação e ciências, para criar modelos 3D que ilustrem conceitos complexos ou iluminar novas ideias, projetos e até mesmo moléculas químicas e orgânicas.

- > **A tecnologia trajável** irá aumentar em impacto para permitir tecnologias, como realidade aumentada e telas finas ganhando espaço no mercado consumidor. Telas OLED dobráveis podem envolver-se em torno de mobília e outras superfícies curvas, o que torna fácil imaginar dispositivos de computação e acessórios que se fundem com o corpo humano. Talvez a tecnologia trajável mais esperada seja o "Glass Project", do Google, com óculos que possibilitam uma realidade aumentada, que operam via comando de voz, apresentando ao usuário uma visão carregada de informações de seus arredores. Dispositivos trajáveis estão também provando ser ferramentas efetivas

para a investigação, porque eles usam sensores para monitorar os dados, tais como sinais vitais, em tempo real. Embora a tecnologia trajável ainda não esteja generalizada no ensino superior, a vestimenta atual altamente funcional e os acessórios já disponíveis no mercado mostram-se promissores.

Cada uma dessas tecnologias é descrita em detalhes no corpo principal do relatório, onde a discussão sobre o que a tecnologia é e por que é relevante para o ensino, a aprendizagem, ou para uma produção criativa pode ser encontrada. Nossa pesquisa indica que as seis tecnologias já estão causando um impacto claro e imediato nas práticas do ensino superior, e este relatório objetiva documentar isto de uma forma simples e convincente.

O conselho consultivo de 51 especialistas em tecnologias estendeu-se a 13 países este ano, e seus nomes estão elencados no final do relatório. Apesar de suas diferentes origens e experiências, eles compartilham uma visão consensual de que cada um dos tópicos perfilados terá um impacto significativo no ensino superior de todo o mundo ao longo dos próximos cinco anos. As principais tendências que direcionam o interesse em sua adoção e os desafios que as instituições terão de enfrentar se as tecnologias atingirem o seu potencial, também são reflexos da perspectiva do conselho consultivo, e são foco das próximas seções do *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*, onde cada um é detalhado no contexto do ensino, da aprendizagem e da investigação criativa.



Principais Tendências

As tecnologias destacadas em cada edição do *NMC Horizon Report* estão incorporados em um contexto contemporâneo que reflete as realidades de nosso tempo, tanto na esfera do ensino superior como no mundo em geral. Para garantir que esse contexto tenha sido bem-compreendido, o conselho consultivo envolveu-se em uma extensa revisão de artigos atuais, entrevistas, artigos científicos e novas pesquisas para identificar e classificar as tendências que estão afetando atualmente o ensino, a aprendizagem e a produção criativa no ensino superior. Uma vez detalhada, a lista inicial das dezenas de tendências foi então classificada de acordo com quão significativo cada um parecia ser para o ensino superior nos próximos cinco anos. A melhor classificação destas tendências teve acordo significativo entre os membros do conselho consultivo, que as considerou fatores-chave das adoções tecnológicas educacionais para o período de 2013 a 2018. Elas estão listadas aqui na ordem em que foram classificadas pelo conselho consultivo.

1 Abertura — conceitos como conteúdo aberto, dados abertos e recursos abertos, juntamente com noções de transparência e fácil acesso aos dados e às informações — estão se tornando um valor. Conforme as fontes de autoridade perdem sua importância, há necessidade de mais curadoria e outras formas de validação para gerar significado na informação e nos meios de comunicação “Aberto” continua a sua difusão como um chavão na educação, e é cada vez mais importante entender a definição. Muitas vezes erroneamente igualado apenas com “livre”, defensores da educação aberta estão trabalhando no sentido de uma visão comum que define “aberta” como livre, copiável, que pode ser remixada, e sem quaisquer barreiras ao acesso ou interação.

2 Cursos on-line abertos e massivos estão sendo amplamente explorados como alternativas e

complementos aos cursos universitários tradicionais. Liderados pelos primeiros experimentos bem-sucedidos de instituições de classe mundial (como o MIT e Stanford), os MOOCs capturaram a imaginação dos administradores seniores e curadores como poucas outras inovações educacionais. Ofertas de alto nível estão sendo montadas sob a bandeira dos esforços institucionais, como edX, e colaborações de grande escala, como da Coursera e da Code Academy. Conforme as ideias evoluem, os MOOCs estão sendo vistos cada vez mais como uma alternativa muito interessante a instrução baseada em créditos. A perspectiva de um único curso realizando matrículas em dezenas de milhares está provocando sérias conversações sobre temas como microcrédito nos níveis mais altos da liderança institucional.

3 A força de trabalho exige habilidades dos graduados universitários que são mais frequentemente adquiridos pelas experiências de aprendizagem informal do que nas universidades. Aprendizagem informal geralmente se refere a qualquer aprendizagem que ocorre fora do ambiente escolar formal, mas uma definição mais prática pode ser de uma aprendizagem que é autodirigida e se alinha com os próprios objetivos pessoais de aprendizagem do aluno. Os empregadores têm expectativas específicas para novas contratações, incluindo comunicação e habilidades de pensamento crítico — talentos que muitas vezes são adquiridos ou melhorados através da aprendizagem informal. Ambientes on-line ou outros ambientes modernos estão tentando incluir experiências de aprendizagem formais e informais, dando aos alunos as tarefas tradicionais, tais como leituras de livros didáticos e redação, além de permitir tarefas e prazos mais flexíveis, onde eles são encorajados a experimentar, brincar e explorar temas com base em suas próprias motivações. Este tipo de aprendizagem se tornará cada vez mais importante nos ambientes de aprendizagem de todos os tipos.

4 Há um crescente interesse na utilização de novas fontes de dados para personalizar a experiência de aprendizagem e para a medição de desempenho. Conforme os alunos participam de atividades on-line, eles deixam rastro claro de dados de análise que podem ser minados por ideias. Experimentos de análise de aprendizagem e projetos de demonstração são modos atuais de investigação para usar os dados para enriquecimento. Painéis de controle filtram essas informações

Como fontes de autoridade perdem sua importância, há necessidade de mais curadoria e outras formas de validação para gerar significado na informação e nos meios de comunicação.

de modo que o progresso do estudante possa ser monitorado em tempo real. Conforme o campo da análise de aprendizagem amadurece, a esperança é que estas informações propiciarão uma melhora contínua nos resultados de aprendizagem.

5 O papel dos educadores continua mudando devido aos amplos recursos disponibilizados aos estudantes via internet. As instituições agora são confrontadas com uma mudança crítica conforme os estudantes se engajam em uma aprendizagem mais informal, fora da sala de aula, e estão usando dispositivos sempre conectados para navegar na web, fazer download de aplicativos e ler artigos. Educar os alunos sobre a forma de decifrar recursos confiáveis e agregar conteúdo tornou-se imperativo, e há a necessidade dos educadores universitários para preencher a posição de guia do conteúdo. O surgimento dos MOOCs, conteúdo aberto, e seminários on-line gratuitos, também levanta a questão de quem é considerado o especialista. Educadores estão fornecendo orientação e conectando estudantes com os fóruns e ferramentas mais efetivas para navegar em suas áreas de estudo.

6 Os paradigmas da educação estão mudando para incluir a aprendizagem on-line, aprendizagem híbrida e os modelos colaborativos. Os estudantes já passam muito do seu tempo livre na Internet, aprendendo e trocando novas informações — frequentemente através de redes sociais. As instituições que adotam modelos de aprendizagem híbrida on-line/pre-sencial têm o potencial para alavancar as habilidades on-line que os alunos já desenvolveram independente da academia. Ambientes de aprendizagem on-line podem oferecer possibilidades diferentes do que as físicas no campus, incluindo oportunidades para uma maior colaboração enquanto equipa os alunos com competências digitais mais eficazes. Modelos híbridos, quando planejados e implementados com sucesso, capacitam os alunos a viajarem para o campus para algumas atividades, enquanto utilizam a rede para outras, aproveitando o melhor de ambos os ambientes.



Desafios Significativos

Qualquer discussão sobre a adoção da tecnologia também deve considerar as limitações e os desafios importantes. O conselho consultivo elaborou profundamente a partir de uma análise cuidadosa de acontecimentos atuais, documentos, artigos e fontes similares, bem como a partir da experiência pessoal, em que detalha uma longa lista de desafios nas instituições de ensino superior face à adoção de qualquer nova tecnologia. Vários desafios importantes são explicados abaixo, mas ficou claro que por trás de todos eles havia um sentimento generalizado de que as restrições organizacionais individuais são provavelmente os fatores mais importantes em qualquer decisão de adotar, ou não adotar, uma determinada tecnologia.

Mesmo as instituições que estão ansiosas para adotar novas tecnologias podem ser criticamente limitadas pela falta de recursos humanos necessários e os meios financeiros para realizar suas ideias. Outros ainda estão localizados dentro de prédios que simplesmente não foram projetados para proporcionar a transparência de frequência de rádio que as tecnologias sem fio exigem, e assim se encontram fora de muitas opções tecnológicas em potencial. Embora reconhecendo que as barreiras locais para adoção de tecnologia são muitas e significativas, o conselho consultivo concentrou suas discussões nos desafios que são comuns à comunidade de ensino superior como um todo. Os desafios com maior classificação que eles identificaram estão listados aqui, na ordem em que o conselho consultivo os classificou.

1 A formação do corpo docente ainda não reconhece o fato de que a literacia midiática digital continua sua ascensão em importância como uma habilidade fundamental em cada disciplina e profissão. Apesar do amplo consenso sobre a importância da educação para a comunicação digital, treinamento nas habilidades técnicas e de apoio é raro na formação

de professores e inexistente na preparação do corpo docente. Conforme palestrantes e professores começaram a perceber que eles estão limitando seus alunos por não ajudá-los a desenvolver e usar habilidades de alfabetização digital de mídia em todo o currículo, a

A simples capitalização de novas tecnologias não é suficiente; os novos modelos devem usar essas ferramentas e serviços para interagir com os estudantes em um nível mais profundo.

falta de treinamento formal será compensada através do desenvolvimento profissional ou de aprendizagem informal, mas estamos longe de ver a alfabetização de mídia digital como uma regra. Este desafio é agravado pelo fato de que a literacia digital é menos sobre ferramentas e mais sobre pensamento, e, portanto, habilidades e padrões baseados em ferramentas e plataformas tem provado ser um tanto quanto efêmeros.

2 O surgimento de novas formas acadêmicas de autoria, publicação e pesquisa ultrapassam os suficientes e dimensionáveis modos de avaliação.

As abordagens tradicionais de avaliação acadêmica, tais como métricas baseadas em citação, por exemplo, são muitas vezes difíceis de aplicar à pesquisa que está disseminada ou conduzida através de mídias sociais. Novas formas de revisão e aprovação, tais como avaliações de leitores, inclusão e menção de blogs influentes, marcação, links de entrada e reenvio de mensagens, são de-

correntes das ações naturais da comunidade global de educadores, com resultados cada vez mais relevantes e interessantes. Estas formas de comprovação acadêmica ainda não são bem-compreendidas pelo corpo docente e pelos responsáveis pela tomada de decisões acadêmicas, criando uma lacuna entre o que é possível e o que é aceitável.

3 Muitas vezes são os próprios processos e práticas educacionais que limitam a absorção mais ampla de novas tecnologias. Grande resistência à mudança é simplesmente conforto com o status quo, mas em outros casos, como na promoção e avaliação para contratação permanente, experimentação ou aplicações inovadoras de tecnologias são muitas vezes vistos como fora do papel de pesquisador ou cientista, e assim, desencorajadas. Alterar esses processos exigirá grandes mudanças nas atitudes, assim como também na política.

4 A demanda pela aprendizagem personalizada não é adequadamente suportada pelas tecnologias ou práticas atuais. A crescente demanda por educação, que é personalizada para as necessidades únicas de cada aluno, está impulsionando o desenvolvimento de novas tecnologias que oferecem mais possibilidades de escolha e controle para o aluno e permitem uma instrução diferenciada. Tornou-se claro que o método de ensino padronizado para todos não é nem efetivo e nem aceitável para a diversidade atual de alunos. A tecnologia pode e deveria apoiar as escolhas individuais sobre o acesso a materiais e especialização, quantidade e tipo de conteúdo educacional, e métodos de ensino. A maior barreira para o aprendizado personalizado, no entanto, é que abordagens científicas, baseadas em dados, para facilitar efetivamente a personalização, apenas recentemente começaram a surgir; a análise de aprendizagem, por exemplo, ainda está em fase muito incipiente de implementação e adoção no ensino superior.

5 Novos modelos de educação estão trazendo competição sem precedentes para os modelos tradicionais de ensino superior. Ao redor do mundo, instituições estão procurando formas de fornecer uma alta qualidade de serviço e mais oportunidades para aprender. Os MOOCs estão na vanguarda das discussões, permitindo aos alunos completar a sua educação

e experiências em instituições tradicionais, com cada vez mais ricas e muitas vezes gratuitas, ofertas on-line. À medida que estas novas plataformas surgem, no entanto, há uma necessidade de avaliar francamente os modelos e determinar a melhor forma de apoiar a colaboração, interação e avaliação em grande escala. A simples capitalização de novas tecnologias não é suficiente; os novos modelos devem usar essas ferramentas e serviços para interagir com os estudantes em um nível mais profundo.

6 A maioria dos acadêmicos não estão usando novas tecnologias para a aprendizagem e ensino, e nem para a organização de suas próprias pesquisas. Muitos pesquisadores não tiveram formação digital em técnicas básicas de ensino, e a maioria não participa de nenhum tipo de oportunidade de desenvolvimento profissional que poderia proporcionar-lhe alguma experiência neste campo. Isto é devido a vários fatores, incluindo a falta de tempo e a falta de expectativas que eles deveriam ter. Muitos pensam que a mudança cultural será necessária antes de vermos o uso generalizado da tecnologia organizacional mais inovadora. Alguns educadores simplesmente são apreensivos sobre como trabalhar com novas tecnologias, uma vez que temem que as ferramentas e dispositivos tenham ocupado o foco da aprendizagem. A adoção de pedagogia progressiva, no entanto, é frequentemente disponibilizada através da exploração de novas tecnologias, e assim uma mudança na atitude entre os acadêmicos faz-se imperativa.

Estas tendências e desafios são um reflexo do impacto da tecnologia que está ocorrendo em quase todos os aspectos de nossas vidas. Eles são um indicativo da mudança natural na forma como nos comunicamos, acessamos informação, conectamos com os colaboradores e colegas, aprendemos e até mesmo socializamos. Juntos, eles proporcionaram ao conselho consultivo uma estrutura através da qual puderam considerar os impactos potenciais de cerca de 50 tecnologias emergentes e práticas relacionadas que foram analisadas e discutidas para possível inclusão nesta edição da série de *NMC Horizon Report*. Seis deles foram escolhidos por meio de sucessivas rodadas de classificação, eles estão detalhados no corpo principal do relatório.



Cursos On-line Abertos de Massa

Horizonte de Tempo para Adoção: Um ano ou menos

Quando Stephen Downes e George Siemens cunharam o termo em 2008, os cursos on-line abertos de massa (MOOCs) foram conceituados como o próximo passo na evolução da aprendizagem em rede. A essência do conceito original do MOOC foi um curso da web em que as pessoas pudessem acompanhar de qualquer lugar do mundo, com potencial para milhares de participantes. A base desse conceito é um conjunto amplo e diversificado de conteúdo, enriquecido por uma variedade de especialistas, educadores e instrutores em uma área específica, e agregada em um repositório central, como um website. O que fez com que este conteúdo fosse especialmente único é que ele poderia ser “remixado” — os materiais não foram necessariamente projetados para seguirem juntos, mas tornaram-se associados um com o outro através do MOOC. Um componente-chave da visão original é que todos os materiais do curso e o próprio curso eram de fonte aberta e livre — com a opção do pagamento de uma taxa caso um participante ao fazer o curso desejasse crédito universitário para ser transportado para o trabalho. Desde os primeiros dias, o interesse em MOOCs tem evoluído a um ritmo sem precedentes, alimentado pela atenção dada ao alto perfil das participantes como Coursera, Udacity e edX na imprensa popular. Nestes novos exemplos, “aberto” não se refere necessariamente ao conteúdo aberto ou ainda acesso em aberto, mas equivale tão somente a “sem custo”. Em última análise, muitos desafios ainda precisam ser resolvidos no sentido de apoiar a aprendizagem em grande escala. O aspecto mais interessante da proliferação do MOOCs é que ele está ajudando a enquadrar debates importantes sobre a aprendizagem on-line, que simplesmente não poderiam ter ocorrido antes do advento das experiências reais de aprendizado em escala.

Visão global

O termo “Cursos On-line Abertos de Massa” era somen-

te uma divagação durante as discussões para o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2012*. Durante o ano passado, os MOOCs ganharam a consciência pública com uma ferocidade jamais vista. Universidades de renome mundial, incluindo o MIT (edX) e Stanford (Coursera), bem como empreendimentos inovadores como Udacity, saltaram para o mercado com grandes respingos, e têm recebido uma quantia enorme de atenção — e imitação. Projetado para fornecer alta qualidade, a aprendizagem on-line em escala para as pessoas, independentemente de sua localização ou formação educacional, os MOOCs foram recebidos com entusiasmo devido ao seu potencial para chegar a um número inimaginável de alunos. A noção de milhares e até dezenas de milhares de alunos participantes em um único curso, trabalhando em seu próprio ritmo, com base em seu próprio estilo de aprendizagem, e tendo acesso ao progresso de cada um, mudou a paisagem da aprendizagem on-line.

Uma série de respeitáveis líderes do pensamento acredita que a manifestação atual do MOOCs foi significativamente desviada da premissa inicial delineada por George Siemens e Stephen Downes em 2008, quando eles foram pioneiros nos primeiros cursos no Canadá. Eles imaginaram MOOCs como ecossistemas de conectividade — uma pedagogia em que o conhecimento não é um destino, mas sim uma atividade contínua, alimentada pelas relações que as pessoas constroem e as discussões profundas catalisadas dentro do MOOC. Esse modelo enfatiza a produção de conhecimento sobre o consumo, e o novo conhecimento gerado ajudou a sustentar e evoluir o ambiente MOOC.

Apesar destas diferenças filosóficas entre implementações do MOOC, um aspecto que tanto os primeiros MOOCs como os contemporâneos têm em comum, é que eles utilizam uma infinidade de pedagogias e fer-

ramentas emergentes, incluindo a aprendizagem mista, recursos educacionais abertos e interação originada em grupos. As tecnologias que permitem o fluxo de trabalho dos MOOCs variam em modelos diferentes, mas o ponto em comum é que estes tipos de ferramentas estão prontamente disponíveis e são fáceis de usar. As MOOCs recorrem a serviços baseados em nuvem, como Wikispaces, YouTube e Google Hangouts, entre muitos outros, para promover discussões, criar e compartilhar vídeos, e se envolver em todas as outras atividades que se tornaram essenciais para o ensino e a aprendizagem em um ambiente de aprendizado on-line moderno.

Embora existam diferenças claras entre os grandes projetos MOOC, é importante notar que seus métodos pedagógicos básicos são muito semelhantes. Para Coursera, edX, e Udacity — os três jogadores mais importantes no espaço MOOC — os materiais do curso estão

Embora extremamente promissores, modelos MOOC atuais ainda em grande parte espelham formatos de aula tradicionais.

localizados em um eixo ou repositório central e todos eles usam software automatizado para avaliar o desempenho dos alunos através de testes e trabalhos de casa. As estruturas sociais dos grandes projetos do MOOC também são semelhantes, com alunos participantes de fóruns on-line, grupos de estudo, e no caso de Coursera e Udacity, organização de grupos estudantis. No que respeita ao conteúdo, a Coursera enfatiza vídeo, com os alunos assistindo aulas gravadas de especialistas por área como a principal substância dos cursos. No momento da publicação, Coursera tinha mais de dois milhões de alunos matriculados em 200 cursos, enquanto edX e Udacity alcançou cerca de 500.000 alunos, em 23 e 19 cursos, respectivamente.

Embora extremamente promissoras, grande parte dos modelos atuais dos MOOC ainda refletem os formatos das aulas tradicionais. Coursera, por exemplo, está cen-

trada em torno das vídeo conferências lideradas por renomados educadores de universidades de prestígio em áreas populares, tais como microeconomia e inteligência artificial. Os alunos assistem a esses vídeos e demonstram o que aprenderam através de questionários e documentos. Embora a qualidade do vídeo e do conteúdo fornecido sejam altos, este modelo de prestação de serviço é muito mais baseado em modelos tradicionais de ensino, e não inclui as noções de abertura e conectivismo delineadas por Siemens e Downes. Na verdade, o conteúdo de cada um dos principais sites não é “aberto”, como avisos de direitos autorais difusos deixam claro.

Como a abertura de cursos on-line de massa continua sua trajetória de alta velocidade no horizonte de curto prazo, há uma grande necessidade de reflexão que inclui discussões francas sobre como deve ser um modelo sustentável, bem-sucedido. Alguns especialistas acreditam que o ritmo em que os MOOCs estão se desenvolvendo é muito rápido para uma análise genuína; outros afirmam que eles não são uma tecnologia tão perturbadora como foi inicialmente apontado. O tempo vai resolver essas questões, mas não há dúvida de que as MOOCs já tiveram uma influência significativa sobre o futuro curso da aprendizagem on-line, e merecem muita atenção, estudo e experimentação contínua.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

“Gratuito” tem desempenhado um papel importante no aumento de cursos on-line abertos em massa, embora as instituições estejam estudando formas de torná-los rentáveis, como por exemplo cobrando por certificações especiais. No ano passado, o Federal Reserve Bank de Nova York informou que os americanos devem mais de 900,000 milhões de dólares em empréstimos estudantis, mas 40% dos alunos matriculados em universidades de quatro anos não recebem o seu diploma em menos de seis anos. Além disso, há um coro crescente de estudantes expressando frustração sobre o que eles estão realmente recebendo — e não recebendo — do ensino superior pelo seu dinheiro.

Em muitos modelos atuais, cursos on-line abertos de massa apresentam oportunidades para que os alunos experimentem livremente uma variedade de assuntos

e adquiram novas habilidades que não podem ser associadas a um plano de graduação em instituições tradicionais. Um graduando em Inglês, por exemplo, poderia se inscrever em um curso do edX sobre os fundamentos da computação gráfica ou circuitos e eletrônica. Em outras palavras, os alunos não estão presos em um único caminho.

Avanços relacionados com sala de aula e aprendizagem on-line estão enfatizando a aprendizagem personalizada, e se os cursos on-line abertos de massa pudessem escalar globalmente e ainda atender aos estilos de aprendizagem individuais, seria uma combinação muito interessante. Em suas formas atuais, os MOOCs já permitem que os alunos de todas as idades, rendas, e níveis de ensino participem de uma grande variedade de cursos sem estarem matriculados em uma instituição física. Os MOOCs mais efetivos fazem uso criativo de uma variedade de estratégias de ensino e, frequentemente, alavancam multimídia para demonstrar temas complexos. Um participante recente na Espanha, unX, introduziu badges (emblemas) como uma forma de premiar os alunos pela sua participação e conceito de maestria.

Conforme os projetos MOOC se proliferam, a esperança é que eles vão inventar novas formas inovadoras e informais para que os alunos demonstrem o seu conhecimento em grande escala. Sistemas de revisão entre colegas, gurus de estudante, emblemas e outras formas de avaliação estão sendo explorados, mas não há veredito real ainda sobre o que é mais efetivo. Para continuar a ganhar força, as MOOCs terão que encontrar um bom equilíbrio entre automatizar o processo de avaliação, fornecendo oportunidades personalizadas de aprendizagem autêntica.

Uma amostragem de aplicações de cursos on-line abertos massivos através de disciplinas inclui o seguinte:

> **Música.** Na primavera de 2013, a Indiana University-Purdue, University Indianapolis e o Purdue University Department of Music and Arts Technology oferecerão um novo MOOC, “Música para o Ouvinte”, que poderá ser convertido em créditos. O curso de seis semanas abrange a música da civilização ocidental a partir de 600 dC até o presente. O ambiente de aprendizagem

está sendo liberada através do Course Networking, com todas as características de tradução, riqueza no uso dos meios de comunicação, e ferramentas de redes sociais: go.nmc.org/thecn.

> **Física.** O MOOC denominado “Landmarks in Physics”, liberado pela Udacity, foi criado por uma graduação do MIT que filmou na Itália, na Holanda, e na Inglaterra para criar um tour virtual que explica os conceitos básicos da física em locais de importantes descobertas para nossa história: go.nmc.org/phy.

> **Redação e Composição.** A Gates Foundation concedeu uma subvenção para a Ohio State University para projetar uma MOOC para Coursera. Este curso irá envolver os participantes como autores, revisores e editores em uma série de leituras interativas, composições e atividades de pesquisa com as atribuições concebidas para ajudá-los a se tornarem consumidores e produtores mais efetivos de textos multimodais, visuais e alfabéticos. Os membros do corpo docente da OSU desenvolveram o Writers Exchange, um site de ideias na rede para apoiar o curso: go.nmc.org/osu.

Cursos On-line Abertos de Massa na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de cursos on-line abertos de massa em uso em ambientes de ensino superior:

Learning from Data da Caltech

go.nmc.org/caltech

O California Institute of Technology pilotou a MOOC “Learning from Data” em abril de 2012. A primeira oferta incluiu transmissão ao vivo e sessões de pergunta e resposta em tempo real com os participantes, juntamente com a classificação automatizada e fóruns de discussão. Desde então, já foi oferecido quatro vezes, com mais de 100 mil alunos matriculados.

Games MOOC

go.nmc.org/gamesmoooc

O Games MOOC é um site de comunidade envolvido numa série de três cursos sobre o uso de jogos na educação, incluindo jogos tradicionais, jogos em massa de interpretação on-line para multijogadores, aprendizado baseado em jogos e ambientes imersivos. Os primeiros

curso foram pilotados no outono norte-americano de 2012.

Construtor de Cursos Abertos do Google

go.nmc.org/googco

O Google criou um construtor de curso aberto e seu primeiro curso on-line aberto em massa, "Buscando Poder com o Google." Ele atraiu 150.000 estudantes, e ajudou a aprimorar suas habilidades de busca na Internet.

Curso Aberto para Educadores (Carreira e Educação Técnica 230: Tecnologia Educacional)

go.nmc.org/opecou

Este curso da Maricopa Community College decorre de um projeto financiado pela National Science Foundation para aumentar a capacidade dos professores do STEM para aprenderem de forma colaborativa e aplicar as habilidades STEM utilizando tecnologias de informação e comunicação. Educadores participantes adquirem conhecimentos e habilidades através de sistemas de gestão de aprendizagem do laboratório de jogos 3D e Canvas, e Google+ Comunidade.

Narração Digital de Histórias UMW 106

go.nmc.org/ds106

Qualquer pessoa pode fazer este curso on-line de narrativas digitais na University of Mary Washington (UMW), um dos poucos que aderem à noção conectivista original de um curso on-line massivo, mas apenas alunos matriculados na universidade podem receber crédito. Para os últimos dois anos, ele também foi ensinado em várias outras instituições. A UMW está atualmente explorando como dar crédito a outros estudantes universitários do estado, bem como estudantes que chegam do ensino médio.

unX

go.nmc.org/csevunx

O Centro Superior para la Enseñanza Virtual está incentivando a inscrição em MOOC para as comunidades latino-americanas através de uma plataforma espanhola chamada unX. O modelo inclui muitos recursos interativos, juntamente com um sistema de emblema digital.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre os cursos on-line abertos de massa:

É o fim da Faculdade. Viva a faculdade!

go.nmc.org/ylazv

(Amanda Ripley, *TIME*, 18 de outubro de 2012.) Quando o governo paquistanês fechou o acesso ao YouTube em setembro de 2012, uma menina de 11 anos conectada com estudantes americanos encontrou uma solução para continuar os seus estudos on-line usando Udacity.

Quão "Abertas" são as MOOCs?

go.nmc.org/opecou

(Steve Kolowich, *Inside Higher Ed*, 8 de novembro de 2012.) Este artigo explora vários equívocos na forma como muitos diretores acadêmicos vêm os cursos on-line abertos em massa e seu potencial para complementar as aulas universitárias tradicionais.

Saia da Carruagem da Coursera

go.nmc.org/cou

(Doug Guthrie, *The Chronicle of Higher Education*, 17 de dezembro de 2012.) Este autor observa que as universidades correm para liberar a educação on-line muito rapidamente e eles podem lançar modelos insuficientes. Como resultado, muitos MOOCs não estão abordando questões pedagógicas críticas, além de interatividade e personalização.

Os MOOCs e Dinheiro

go.nmc.org/money

(Matt Greenfield, *Education Week*, 1 de outubro de 2012.) Os MOOCs tem algumas possíveis estratégias de monetização que podem continuar funcionando, enquanto eles continuarem a atrair milhões de estudantes. O autor argumenta que muitos estudantes atuais são atraídos pelas MOOCs por curiosidade, e pondera se os números de inscrição continuarão sendo elevados ao longo dos próximos anos.

A Experiência Única Mais Importante no Ensino Superior

go.nmc.org/single

(Jordan Weissmann, *The Atlantic*, 18 de julho de 2012.)

Este artigo discute novas parcerias da Coursera com várias outras universidades. Uma escola, a University of Washington, está dando créditos para seus cursos Coursera. O financiamento de todas essas novas universidades permitirá à empresa florescer como um mercado para a aprendizagem.

Livro xED

go.nmc.org/xed

(Dave Cormier, George Siemens, e Bonnie Stewart, Acessado em 2 de janeiro de 2013.) George Siemens e dois pesquisadores de educação estão escrevendo um livro que vai discutir a forma como a Internet está reestruturando o conhecimento e as implicações para as MOOCs. Eles estão registrando suas ideias neste site.

O Ano do MOOC

go.nmc.org/moo

(Laura Pappano, *The New York Times*, 2 de novembro de 2012.) Durante o ano passado, o desenvolvimento da MOOC tornou-se uma grande tendência. Este artigo examina as atuais instituições de ensino superior e organizações que oferecem MOOCs, discutindo suas estratégias e os desafios que cada uma delas está enfrentando.



Computação em *Tablet*

Horizonte de Tempo para Adoção: Um ano ou menos

Nos últimos dois anos, os avanços em *tablets* capturaram a imaginação dos educadores em todo o mundo. Esta categoria é liderada pelo incrível sucesso do iPad, que no momento da publicação vendeu mais de 85 milhões de unidades e está previsto pelo GigaOM que venda mais de 377 milhões de unidades até 2016. Outros dispositivos similares, como o Samsung Galaxy Nexus, Kindle Fire, o Nook, o Tablet S da Sony e o Microsoft Surface também entraram neste mercado que cresce rapidamente. No processo, o *tablet* (um dispositivo que não necessita de um mouse ou teclado), passou a ser visto como uma nova tecnologia em seu próprio direito, aquele que combina características de laptops, smartphones e *tablets* anteriores sempre conectados com Internet e milhares de aplicativos para personalizar a experiência. Conforme estes novos dispositivos tornaram-se mais utilizados e compreendidos, tornou-se ainda mais claro que eles são independentes e distintos de outros dispositivos móveis, como smartphones, leitores eletrônicos ou *tablets* pessoais. Com telas significativamente maiores e interfaces baseadas em gestos mais ricos do que os smartphones antecessores — e um mercado crescente e cada vez mais competitivo — são ferramentas ideais para compartilhamento de conteúdo, vídeos, imagens e apresentações, porque eles são fáceis para qualquer um usar, são visualmente atraentes, e altamente portáteis. Os *tablets* ganharam tração na educação porque os usuários podem facilmente baixar aplicativos e conteúdos de sua escolha, fazendo do *tablet* um ambiente de aprendizagem personalizado portátil.

Visão global

Quando o iPad da Apple foi lançado em 2010, uma nova categoria de dispositivo móvel nasceu, diferente dos smartphones, dos laptops ultrasmall, leitores eletrônicos, e outros tipos de dispositivos portáteis. De repente,

as pessoas tinham a capacidade de baixar e ler livros, assistir a vídeos, aprender línguas estrangeiras, e muito mais — tudo através de uma tela grande, de alta resolução sensível ao toque que tornou a experiência conveniente, vibrante e compartilhável. Nesses dispositivos sempre conectados, várias pessoas poderiam sentar juntas e facilmente assistir o mesmo filme e estudar as mesmas imagens.

A computação em *Tablet* continua a captar o foco imediato dos adotantes de tecnologia, como já havia ocorrido no ano passado. Nos primeiros meses de 2012, a categoria era nova, e o foco era o concorrente inicial, o iPad, já que ainda não havia concorrentes viáveis no mercado. Atualmente o mercado de *tablet* é muito diferente, com uma vasta gama de alternativas sólidas, sistemas operacionais e formatos, e não há competição real no mercado pela primeira vez.

De acordo com um relatório recente de análise da web de Chitika, o tráfego de Internet pelo iPad caiu mais de 7% no final de Dezembro de 2012 (go.nmc.org/chiki) a partir de sua participação de 86% de todo o tráfego do *tablet*. Este declínio é o resultado de novos concorrentes emergentes na cena do *tablet*, incluindo o Kindle Fire, Samsung Galaxy, Google Nexus, e o Microsoft Surface — os quais todos usufruíram de um aumento ao compartilhar o tráfego na web no final do ano. O tráfego do Nexus teve um aumento de 135% em julho de 2012. Os consumidores têm agora uma gama crescente de opções no mercado de *tablets*, embora o iPad ainda defina o ritmo para a categoria, e continua a manter a sua posição sólida no topo.

Aplicativos móveis continuam a avançar nas capacidades destes dispositivos, e centenas de milhares de aplicativos especializados estão disponíveis para estender a funcionalidade dos *tablets*, integrando recursos, incluín-

do a geolocalização, conexões de rede, e outros sensores embutidos, como acelerômetros. O espaço maior da tela permite interfaces mais detalhadas ou área de visualização maior do que os smartphones. Aplicativos vão desde jogos a serviços bancários que permitem aos usuários verificar o seu saldo de cartão de crédito, aplicativos de ciência e arte que permitem aos usuários explorar o espaço sideral, o Louvre, e muitos outros lugares que não podem nunca chegar a ver pessoalmente em suas vidas. É esta natureza transformadora de aplicativos que ajudou os *tablets* a se tornarem ferramentas populares e poderosas no ensino superior.

Extremamente portáteis, os *tablets* tornaram-se pontos de distribuição significativos para revistas e livros eletrônicos, com grandes varejistas, incluindo a Amazon, revelando que os seus livros eletrônicos superam os seus livros impressos. Em dezembro de 2012, a *Newsweek* comemorou 80 anos com uma publicação impressa, que ficou completamente digital, em grande parte como resultado da experiência convincente que os *tablets* trazem para a revista e o mercado periódico.

A resolução de tela nos *tablets* aumentou significativamente em relação ao ano passado, e a imagem de ultra-alta resolução mostra como o Display de Retina da Apple e o display de alta resolução na Nexus' são mais comuns. Como resultado, qualquer aplicativo usando ricos meios de comunicação foi beneficiado. A norma é vídeo de alta definição, e os provedores de vídeo se intensificaram com uma infinidade de formas de acessar conteúdos de vídeo ao vivo e arquivados. As chamadas de vídeos em dois sentidos em tempo real, pioneiras com o FaceTime, agora são comuns. As câmeras adicionaram recursos, imagens mais nítidas e de maior resolução — e melhorias de mídia social tornaram a partilha de vídeo e fotos muito simples. E-mail fácil e rápido, navegadores e ricas plataformas de jogos cheias de recursos são ferramentas cotidianas nos novos dispositivos. Fica cada vez mais claro que os *tablets* não são um novo tipo de laptop, mas, ao contrário, uma tecnologia completamente nova.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

A crescente popularidade dos *tablets* no ensino supe-

rior é, em parte, produto do cruzamento dos campi em todo o mundo abraçando o movimento BYOD (traga seu próprio dispositivo). É tão fácil para os alunos carregarem seus *tablets* de aula em aula, usando-os para acessar facilmente os seus livros texto e outros materiais necessários ao curso, que as escolas e universidades estão repensando a necessidade de laboratórios de informática, ou mesmo computadores portáteis pessoais. A escolha de aplicativos de um estudante para o seu *tablet* torna mais fácil a construção de um ambiente de aprendizagem personalizado, com todos os recursos, ferramentas e outros materiais que eles precisem em um único dispositivo, e como a maioria dos *tablets*, a Internet está entrelaçada em quase todos os aspectos dele.

A produtividade dos aplicativos, incluindo Cheddar, TagMyDoc, Dropbox e muitos mais (go.nmc.org/wiwip) permitem aos alunos fazer e compartilhar notas, criar

Os *tablets* ganharam tração na educação porque os usuários podem facilmente baixar aplicativos e conteúdos de sua escolha, fazendo dele um ambiente de aprendizagem personalizado portátil.

listas de tarefas, armazenar todos os seus arquivos, e organizar as suas programações acadêmicas. O advento de serviços como iBooks Author também está ajudando as universidades a formular estratégias para livros didáticos e tarefas de leitura. O Estúdio de Aprendizagem na Abilene Christian University, por exemplo, trabalhou com professores-chave para desenvolver protótipos de recursos de aprendizagem no iBooks Author. O processo ajudou a identificar oportunidades estratégicas tanto em livros multitoque como em livros texto da próxima geração (go.nmc.org/aculs).

No ensino superior, atualmente é uma pequena anomalia a universidade ficar sem o seu próprio aplicativo

do *tablet* de marca que integra recursos como mapas do campus, o acesso a notas, notícias da universidade, e muito mais. Ter um aplicativo no mercado de iTunes e Android tornou-se essencial para o processo de recrutamento, para melhor orientar os estudantes ao seu ambiente e alertá-los em relação as oportunidades do campus. Algumas universidades, tal como a Missouri State, incorporaram seus catálogos iTunes U no aplicativo, tornando fácil o download de aulas em vídeo e outros materiais do curso em qualquer lugar. Como os *tablets* enfrentam adoção generalizada iminente, as instituições de ensino superior estão equipando os alunos com as habilidades necessárias para desenvolver conteúdo para eles. A Carnegie Mellon University, por exemplo, agora oferece um curso sobre a arte da pro-

Fica cada vez mais claro que os *tablets* não são um novo tipo de laptop, mas, ao contrário, uma tecnologia completamente nova.

gramação do iPad (go.nmc.org/icmu).

Aplicativos móveis também estão totalmente integrados com as redes sociais, tornando os *tablets* ferramentas efetivas para colaborar e compartilhar. Muitas anotações e aplicativos de anotação permitem aos utilizadores enviar imediatamente conteúdo de e-mail para colegas ou publicar insights nas suas redes sociais. Os estudantes que utilizam o Evernote, por exemplo, podem compartilhar cadernos digitais e ver o texto, imagem ou atualizações de vídeo um do outro em tempo real (go.nmc.org/ever). Um número crescente de educadores também está se voltando para o aplicativo Edmodo (go.nmc.org/edmodo) para se comunicar com os alunos sobre as atribuições e atualizações da programação.

Devido à sua portabilidade, grande visor e tela sensível ao toque, os *tablets* também são dispositivos ideais para o trabalho em campo. Muitas instituições estão confiando em computadores de mão no lugar de equipamento pesado de laboratório, equipamento de vídeo, e várias

outras ferramentas caras que não são tão portáteis ou tão baratas de substituir. Na College of Wooster, em Ohio, os estudantes de geologia estão usando iPads para tirar fotos e fazer anotação terrena da Islândia (go.nmc.org/woost), e da mesma forma, os estudantes de ciências geográficas em Redlands College, na Austrália, estão usando-os para coletar e compartilhar dados sobre rochas indígenas (go.nmc.org/redla). Nestes cenários, o acesso imediato a ferramentas analíticas e de gravação permite a aprendizagem direta e ativa no campo.

Nos últimos dois anos, mais faculdades e universidades lançaram programas piloto um-a-um nos quais deram a cada um dos estudantes no campus (ou aqueles matriculados em um programa específico) o seu próprio *tablet*. Cada *tablet* vem pré-carregado com os materiais do curso, livros digitais e outros recursos úteis. A Geisel School of Medicine at Dartmouth College, por exemplo, adotou esse tipo de programa com iPads e está compartilhando suas descobertas e recursos conforme eles vão acontecendo, através de um site especial (go.nmc.org/geisel).

Onde o aprendizado um-a-um ainda não é possível, muitas instituições, incluindo a Community College of Aurora, no Colorado, a University of Richmond, e a University of South Carolina, também disponibilizaram *tablets* através de sistemas de verificação para os prováveis alunos que não podem ter um, em que os mesmos pegam os *tablets* emprestados para fazer trabalhos do curso que são especificamente projetados para serem concluídos com os dispositivos.

Com o número crescente de funcionalidades, os *tablets* impulsionam outras tecnologias educacionais — que vão desde facilitar a captação de dados necessários para apoiar a análise de aprendizagem em tempo real até oferecer uma infinidade de aplicativos aprendizagem baseados em jogos. A transição para *tablets* é relativamente simples para os alunos, uma vez que eles já fazem uso deles ou de outros dispositivos muito semelhantes fora da sala de aula para baixar aplicativos, conectar-se às suas redes sociais e navegar na web. Para maximizar o potencial dos *tablets* no ensino superior, os professores também estão explorando formas criativas para incorporá-los aos trabalhos do curso.

Uma amostragem de aplicações de computação em *tablet* através das disciplinas inclui o seguinte:

- > **Artes.** Na Plymouth University, no Reino Unido, os estudantes que trabalham para a sua graduação em Ilustração estão usando o iPad e um aplicativo para ilustração chamado *Brushes* que produz desenhos que podem ser reproduzidos em forma de vídeo. Esta atividade está estimulando a reflexão e a discussão sobre o processo de desenho, além de permitir aos alunos contrastar a técnica e destaque e de corrigir eventuais maus hábitos: go.nmc.org/ipa.
- > **Biologia.** Em um programa piloto no Yale University's Department of Molecular, Cellular, and Developmental Biology, os instrutores estão compartilhando as imagens de seus microscópios digitais com iPads dos alunos através de um aplicativo móvel. Ao conectar o microscópio ao *tablet*, os alunos são capazes de anotar imagens e capturá-las para uso futuro: go.nmc.org/yavis.
- > **Jornalismo e Comunicações em Massa.** O professor Messner na Virginia Commonwealth University conseguiu iPads para seus alunos de forma a garantir que eles pudessem criar novas histórias multimídia de notícias dos acontecimentos no campus e da comunidade ao redor. Os alunos aprenderam a importância das mídias sociais no jornalismo e acharam o iPad útil para juntar notícias e fontes: go.nmc.org/jou.
- > **Necessidades Especiais.** Estudantes de graduação da Vanderbilt University estão projetando um aplicativo para Android que permite aos alunos com deficiência visual aprenderem matemática. Usando a tecnologia háptica integrada a novos dispositivos de tela sensível ao toque, o retorno das vibrações e do áudio ajudam os alunos a sentir e ouvir as formas e os diagramas: go.nmc.org/hapt.

Computação em *Tablet* na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de computação em *tablet* atualmente em uso nos ambientes de ensino superior:

Experiência em Cursos de Língua Chinesa com iPads go.nmc.org/chilang

Alunos que estudam o introdutório da Língua Chinesa na Northwestern University estão completando seu material do curso com aplicativos do iPad, que os estão habilitando a procurar por definições de palavras e ouvir suas próprias pronúncias justapostas com a dos falantes nativos, bem como ajudá-los a aprender a escrever corretamente os caracteres, rastreando a forma dos traços diretamente no dispositivo.

MobiLearn

go.nmc.org/mobilearn

Na HAMK University of Applied Sciences, na Finlândia, educadores iniciaram o projeto MobiLearn para desenvolver formas criativas para a integração de dispositivos móveis no currículo. Eles estão atualmente utilizando *tablets* Samsung Galaxy e afirmaram que os dispositivos funcionam bem para criar e compartilhar documentos.

Os *Tablets* da Samsung Galaxy na Escola Primária Lavington

go.nmc.org/lavington

A Samsung está conduzindo um programa chamado Escola Inteligente ("Smart School"), na Escola Primária de Lavington na África, cujas salas de aula são equipadas com *Tablets* Galaxy. Até agora, os professores observaram que os dispositivos fizeram as experiências de aprendizagem mais personalizadas e interativas.

Seton Hall University e *Tablet* Samsung Windows 8

go.nmc.org/epir

A Seton Hall University recentemente se tornou a primeira universidade no Reino Unido a adotar os *tablets* do Windows 8 PC. Por ter a combinação de mobilidade do *tablet* e a funcionalidade de um computador, a universidade acredita que eles estão permitindo um acesso mais rápido à informação, engajamento mais profundo e uma maior flexibilidade.

Implementação do iPad da Stanford University

go.nmc.org/suin

A Stanford University School of Medicine distribuiu iPads para os novos estudantes e estudou seu uso nas salas de aula e laboratórios. Eles descobriram que os *tablets* foram favorecidos em relação aos laptops para tomar

nota e especialmente eficazes ao serem rapidamente acessados com referência a materiais e instrução a pacientes em ambientes clínicos.

Tablets na Amrita University

go.nmc.org/amrita

Alunos e professores da Amrita University estiveram usando um *tablet* de \$35 chamado Aakash — uma alternativa de baixo custo para outros dispositivos móveis. Sua pesquisa em curso é focada no desenvolvimento de conteúdo baseado em IU especializado para tablets, que se integra com o seu processo de avaliação formativa e ambientes de e-learning.

A UWS implanta iPads para apoiar a aprendizagem melhorada de TI

go.nmc.org/uwsip

A University of Western Sydney (UWS) anunciou que 11 mil novos estudantes e funcionários estariam recebendo iPads como parte de uma estratégia abrangente de renovação curricular. A UWS está se movendo para um ambiente de aprendizagem mista para todos os graus, a partir de 2013, e acredita que os tablets são uma ferramenta importante para apoiar este novo modelo de ensino e aprendizado.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre computação em *tablet*:

Doação de Tablets, Crianças Etíopes Aprendem Sozinhas, Sem Professores

go.nmc.org/eth

(David Talbot, *Forbes*, 29 de outubro de 2012.) Crianças em duas aldeias remotas da Etiópia responderam com surpreendente aptidão quando computadores *tablet* foram deixados, encaixotados, com nenhuma instrução sobre como eles trabalhavam. As crianças rapidamente aprenderam sozinhas a usar os dispositivos e logo fizeram novas configurações para personalizar os dispositivos.

Google Trava uma Guerra Contra a Apple e o Resto da Indústria de Tablet, Desencadeando o Impressionante Nexus 7+Mobile

go.nmc.org/warapp

(Drew Olanoff, *TechCrunch*, 13 de novembro de 2012.) O autor deste artigo analisa a recente evolução dos dispositivos móveis da linha *tablet* do Google da Nexus e afirma que a Apple tem agora uma séria concorrência no mercado de *tablets*. Diferenças notáveis são característica do dispositivo de comando de voz, o Google Now, e avançada tecnologia de mapeamento do Google Maps.

Como uma Sala de Aula com iPads Mudou Minha Abordagem à Aprendizagem

go.nmc.org/redu

(Chris Blundell, *Edudemic*, 3 de outubro de 2012.) Implantação um-a-um de iPads na Redlands College abandonou o modelo de laboratórios de computadores e carrinhos de laptop, criando uma mudança de paradigma, onde os alunos podem aprender em qualquer lugar e a qualquer hora. Os funcionários de TI da Redlands informaram que essa nova abordagem tem poupado-lhes tempo e esforço no que se refere a administração do software, devido à facilidade de instalação e manutenção.

Os Tablets estão Mudando a Tecnologia que Você Usa, quer Você Possua Um ou Não

go.nmc.org/tabchan

(Louie Herr, *Digital Trends*, 9 de setembro de 2012.) O autor deste artigo argumenta que o lançamento de *tablets* no mercado tem atrapalhado tendências de software e hardware. Ele explica o declínio de netbooks e o subsequente aumento do HTML5 e o armazenamento em nuvem como os indicadores de como tablets estão moldando a forma que nos relacionamos com a tecnologia de computação.

Ensinar com Tablets

go.nmc.org/teachw

(Staff Writers, *Online Universities*, 21 de agosto de 2012.) Este infográfico mostra a distribuição dos proprietários de *tablet* através de múltiplas plataformas, características específicas de cada dispositivo, e opiniões de sua eficácia em ambientes educacionais dos proprietários. Ele explica ainda a relevância do *tablet* para estudantes universitários e quantifica o impacto atual da Apple na educação.

Porque os *Tablets* são o Futuro das Fichas Médicas Eletrônicas

go.nmc.org/emr

(Richard MacManus, *readwrite*, 27 de setembro de 2012.) Os *tablets* equipados com aplicativos móveis para Fichas Médicas Eletrônicas (EMR em inglês) estão possibilitando interações mais eficientes entre médicos e pacientes. O estudo de práticas de pequeno a médio porte, conduzidas pelo fornecedor drchrono de RME, constatou que foram economizados mais de 60 minutos por dia utilizando-se EMRs em iPad equipados.



Jogos e Gameficação

Horizonte de tempo para adoção: Dois a Três Anos

A cultura de jogos está crescendo para incluir um setor considerável da população mundial, com a idade média do jogador diminuindo a cada ano que passa. Uma pesquisa realizada em 2012 pela Entertainment Software Association mostrou que a idade demográfica dos jogadores nos EUA é dividido em terços quase iguais, por pessoas com idades entre 18-35, que representam 31% dos jogadores. Conforme tablets e smartphones proliferaram, computadores desktop e laptop, televisores e consoles de jogos já não são a única maneira de se conectar com os concorrentes on-line, fazendo da jogabilidade uma atividade portátil que pode acontecer em um diversificado leque de configurações. Os jogos atravessaram a esfera da recreação e se infiltraram nos mundos do comércio, produtividade, e educação, provando ser uma ferramenta útil de treinamento e motivação. Embora um número crescente de instituições e programas educacionais estão fazendo experiências com a jogabilidade, tem havido também cada vez mais atenção na gameficação — a integração de elementos do jogos, mecânica e estruturas em situações e cenários que não são do jogo. As empresas têm, em grande parte, adotado a gameficação para desenvolver programas de incentivo ao trabalho e aplicativos móveis que envolvem funcionários por meio de recompensas, quadros de líderes e crachás. Embora ainda em seus estágios iniciais, a gameficação da educação está ganhando mais apoio entre os pesquisadores e educadores que reconhecem que os jogos estimulam a produtividade e investigação criativa entre os alunos.

Visão Global

A popularidade dos jogos digitais levou ao rápido desenvolvimento da indústria de jogos de videogame, facilitando inovações que ampliaram as definições de jogos e como eles são jogados. No passado, os jogos

só poderiam ser conduzidos através de consoles de jogos e computadores de mesa, enquanto o número de competidores dependia do número de controladores ou pessoas presentes fisicamente. Quando a indústria de jogos começou a incorporar conectividade de rede ao projeto do jogo, eles revolucionaram a jogabilidade criando um espaço virtual vasto, onde os usuários de todo o mundo podem se conectar, interagir e competir.

A Internet oferece aos jogadores a oportunidade de se juntar aos jogos on-line de representação de personagens multijogadores em massa (MMO), tais como “World of Warcraft,” e de construir reputações on-line, com base as aptidões, realizações e habilidades dos seus avatares virtuais. Seja qual for o cenário, os jogos on-line permitem que estranhos desenvolvam camaradagem e redes sociais em poucos minutos, e que possam competir em um fórum público onde o reconhecimento é altamente desejável.

Avanços na tecnologia móvel visam ampliar ainda mais as oportunidades para jogos, permitindo que os jogadores participem a qualquer hora, de qualquer local. Qualquer um que possua um smartphone ou tablet pode se tornar um jogador. Há abundância de jogos móveis, e o mais popular tornou-se amplamente utilizado para a interação social e a conexão familiar e com amigos, como por exemplo “Words with Friends” — uma tomada moderna do Scrabble. Recursos de rede social de jogos móveis apoiam a prevalência de jogo em uma cultura que está cada vez mais preocupada em ficar em contato e se manter conectada o tempo todo; neste sentido, o apelo de jogos on-line não é apenas sobre quem está jogando, mas quem está jogando na sua rede pessoal — e ganhando.

A gameficação, ou a noção de que a mecânica de jogos pode ser aplicada a todos os tipos de atividades pro-

ditivas, tem sido utilizada com sucesso por uma série de aplicativos móveis e empresas de mídia social; um dos mais conhecidos é o Foursquare — seu sistema de recompensa incentiva as pessoas a dar entrada em localidades e acumular pontos. Em última análise, o objetivo é acumular pontos suficientes para ser reconhecido através de emblemas como “Super User”, “Local” e “Mayor”, que são distinções voltadas ao público que podem ser postadas em sites de redes sociais, como o Facebook. Os usuários do Foursquare também se beneficiam de recompensas tangíveis, incluindo mercadorias gratuitas e regalias dos estabelecimentos frequentados. A ideia de incentivar os usuários não é nova; programas de recompensa foram inicialmente implementados pelas indústrias aéreas e hotelaria, e continuam a ser enormes chamarizes para atrair e reter consumidores.

Atualmente não é raro grandes corporações e organizações, incluindo o Banco Mundial e a IBM, consultarem especialistas em jogos para obter informação sobre o desenvolvimento e design de programas de grande escala que motivem os trabalhadores através de sistemas que incorporem desafios, nivelamento e recompensas. Enquanto alguns líderes de opinião argumentam que o aumento no uso do design de jogos no local de trabalho é uma tendência de curta duração que conduzem a respingos de produtividade de curto prazo, empresas de todos os tamanhos e em todos os setores estão descobrindo que os trabalhadores respondem positivamente aos processos gameificados. Ambientes de jogo transformam tarefas em desafios, recompensam as pessoas pela dedicação e eficiência e oferecem um espaço para que os líderes surjam naturalmente, o que se presta a múltiplas aplicações no ensino superior.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

Este ano os jogos estão sendo vistos sob uma nova perspectiva na área da educação. Referido como Aprendizagem Baseada em Jogos em edições anteriores do *NMC Horizon Report*, esta área de prática tem se expandido muito além da integração digital e jogos on-line no currículo. Na atualizada referência, Jogos e Gameificação refletem a perspectiva de que, enquanto os jogos são ferramentas efetivas para alavancar conceitos e simular experiências do mundo real, é necessário incluir tam-

bém uma análise mais profunda acerca da cultura dos jogos e design dos jogos.

A pesquisa já indicou há muito tempo que os videogames ajudam a estimular a produção de dopamina, uma substância química que provoca a aprendizagem pelo reforço das conexões e comunicações neuronais. Além disso, jogos educacionais provaram aumentar as habilidades sociais nos alunos, tais como o pensamento crítico, resolução criativa de problemas e trabalho em equipe. Esta ideia é a base da relação entre os jogos e

Os jogos atravessaram a esfera da recreação e se infiltraram nos mundos do comércio, produtividade e educação, provando ser uma ferramenta útil de treinamento e motivação.

a educação. Ao explorar a forma como as pessoas se envolvem com jogos — seus comportamentos, mentalidades e motivações — os pesquisadores estão ficando melhores em desenvolver jogos adaptativos e estruturas de jogos efetivos que transformam experiências de aprendizagem.

No contexto da educação superior, quando se espera que os estudantes tenham pensamento crítico, a fim de resolver problemas, simulações de jogos podem ser aproveitadas em qualquer disciplina para reforçar as aplicações de conceitos no mundo real. Na IE Business School, em Madrid, por exemplo, os alunos estão aprendendo as complexidades da política econômica global por meio de um jogo chamado “10 Downing Street” (go.nmc.org/street). Nesta simulação, os alunos assumem o papel do primeiro-ministro britânico e trabalham com personalidades-chave, incluindo Paul Krugman, Margaret Thatcher e Milton Friedman para chegar a um acordo que afetará o bem-estar da economia nacional. Em equipes de seis, os alunos participam de debates para

determinar a opção política mais viável, que é então colocada em prática após uma eleição geral. Cenários como este demonstram o poder dos jogos para imitar questões prementes, elevando o padrão de pensamento dos alunos, bem como o exercício de habilidades pertinentes à sua área de estudo.

Outra característica dos jogos que as universidades estão experimentando é o distintivo (“badging”), um sistema de reconhecimento que permite aos alunos acumular documentação de suas habilidades, conquistas, qualidades e interesses em um formato voltado para o público visual. Lançado em setembro de 2011, o projeto Mozilla Foundation’s Open Badges (go.nmc.org/badges) é uma plataforma on-line gratuita para a criação e coleta de emblemas em carteiras que podem ser vistos pelos colegas, professores e potenciais empregadores. Distintivos abertos do Mozilla provocaram muita discussão sobre como reconhecer experiências informais de aprendizagem, especialmente aquelas que não podem ser transmitidas normalmente através de horas de crédito ou média de notas.

Os defensores dos sistemas de distintivos abertos apontam para a qualidade igualitária de um sistema onde as regras são claras e as habilidades da plataforma de explicar muito mais no sentido de realizações e objetivos do que um histórico escolar. A Purdue University desenvolveu dois aplicativos móveis, o Passport e Passport Profile (go.nmc.org/passport), que integram o software Mozilla Open Infrastructure (go.nmc.org/zonbp). O sistema de distintivos foi adotado pela Purdue, a fim de identificar as habilidades que não são representadas pela graduação de um estudante, e de proporcionar aos educadores uma outra forma de reconhecimento do comprometimento do aluno e maestria do conceito.

Como os jogos continuam a ser um importante ponto focal das discussões entre os educadores, alguns acreditam que a aprendizagem gameificada é apenas uma tendência, e corre o risco de desencantar os alunos se mal executado. Para negar este desafio, mais universidades estão fazendo parcerias com organizações e empresas especializadas em design de jogos para desenvolver e integrar os jogos que são relevantes para o currículo e para a vida dos estudantes. Jogos e gameificação na

educação incluem um amplo conjunto de abordagens para o ensino e aprendizagem, e quando implementados efetivamente podem ajudar com a nova aquisição de competências ao mesmo tempo em que aumentam a motivação para aprender.

Uma amostragem das aplicações dos jogos e gameificação, em todas as disciplinas inclui o seguinte:

- > **Arquitetura.** A SimArchitect é um jogo de simulação e site de conexão social para arquitetos, desenvolvido pelo Centro de Aprendizagem Avançada da IBM. Um pedido de proposta é submetido aos jogadores, por um cliente fictício, e devem responder, conduzindo reuniões com o cliente e a equipe e, em seguida, propor uma solução. A IBM criou um cartão de resultado de performance, que avalia a comunicação do jogador com o cliente, os métodos arquitetônicos, e mais: go.nmc.org/ibm.
- > **História.** O projeto Historical Williamsburg Living Narrative da University of Florida é um esforço para criar um jogo de ficção interativo em que a geografia, a cultura, e os personagens do início de Williamsburg, Virginia serão trazidos à vida. Mapas funcionais mostram o início da arquitetura de construções históricas, e cenários interativos com personagens como George Washington e Patrick Henry permitem aos alunos participar de discussões da época: go.nmc.org/wil.
- > **Enfermagem.** A University of Minnesota’s School of Nursing tem uma parceria com a Minnesota Hospital Association e uma empresa de tecnologia, a VitalSims, para desenvolver jogos interativos baseados na Web que envolvem estudantes de enfermagem com cenários da vida real. Com as versões iniciais do jogo já concluídas, os educadores de prevenção à saúde estão ansiosos para implementar essas ferramentas digitais de aprendizagem em 2013: go.nmc.org/serious.

Jogos e Gameificação na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de jogos e gameificação utilizados em ambientes de ensino superior:

Global Social Problems

go.nmc.org/cjqog

O projeto Global Social Problems, Local Action & Social Networks na St. Edward University posicionou os alunos no papel de super-heróis para combater os problemas sociais globais de grande escala a nível local.

HML-IQ

go.nmc.org/fre

Na Biblioteca Henry Madden da California State University, em Fresno, os alunos participam de um jogo que se realiza no quadro negro chamado HML-IQ para orientá-los quanto aos recursos disponíveis na biblioteca e como usá-los. As melhores pontuações ganham cartões brinde para a lanchonete da biblioteca após completarem cada nível. Os jogos foram criados com ferramentas de código aberto, incluindo o Snagit.

Open Orchestra

go.nmc.org/canar

O jogo de simulação Open Orchestra da McGill University usa vídeo panorâmico e som ambiente de alta definição para oferecer aos músicos a experiência de tocar em uma orquestra, ou cantar em uma ópera.

“Exergames” da Queen’s University

go.nmc.org/exergame

Um professor da Queen’s University, em Ontário, no Canadá, está envolvido em um estudo colaborativo que explora como “exergames” — ou jogos de videogame que necessitam de atividade física — melhorar o bem-estar dos adolescentes que sofrem de paralisia cerebral.

Pesquisa sobre Inovação de Mídias Sociais

go.nmc.org/xdvst

Na Fox School of Business da Temple University, um professor projetou seu curso de inovação de mídias sociais como uma indagação em que os alunos ganham pontos para montarem blogs e se engajarem em atividades de mídia social. À eles são atribuídos distintivos, e aqueles que se destacam ganham um lugar no quadro de líderes.

A Universidade de Jogos e Educação da Bahia

go.nmc.org/gamesa

A iniciativa da Universidade de Jogos e Educação da

Bahia, com base no estado brasileiro da Bahia, apoia a pesquisa acadêmica e colaborativa juntamente com publicações sobre jogos educativos. Uma de suas missões é ajudar no desenvolvimento de jogos que simulam cenários de ensino.

Simulações de Negócios da Washington University

go.nmc.org/fsb

A Foster School of Business na University of Washington, entrou em parceria com a desenvolvedora de jogos Novel Inc. para tornar real os cenários complexos de grandes empresas, incluindo a Starbucks e Nike, e transformá-los em jogos de simulação empresarial.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre jogos e gamificação:

Aprendizagem Baseada em Jogo vs. Aprendizagem tradicional — Qual é a diferença?

go.nmc.org/xwidb

(Justin Marquis, *Online Universities*, 16 de agosto de 2012.) Um olhar mais profundo na gamificação e nos seus resultados potenciais gera preocupações para alguns. A autenticidade, o envolvimento dos alunos, a criatividade e a inovação são todas áreas abordadas neste artigo.

Gameificação na Educação: O Quê, Como, Para Quê?

go.nmc.org/ykgum

(Joey J. Lee e Jessica Hammer, *Academic Quarterly Exchange*, 2011.) Educadores na Teachers College da Columbia University delineiam os fundamentos da gamificação e explicam como a mecânica e a estrutura do jogo pode aumentar a motivação de aprender. Eles também apontam os desafios e os riscos que podem surgir na implementação de um modelo gameficado.

Motivando Alunos e a Aprendizagem da Gamificação

go.nmc.org/gamhie

(Shantanu Sinha, *The Huffington Post*, 14 de fevereiro de 2012.) O presidente da Khan Academy explora maneiras efetivas de integrar a mecânica do jogo na educação, e faz com que os jogos ajudem os alunos, proporcionan-

do-lhes retorno em tempo real que de outra forma eles não poderiam receber.

Seguindo um Exemplo de Jogos de Videogame, uma Nova Ideia para Terapia

go.nmc.org/taking

(Hayley Tsukayama, *The Washington Post*, 17 de outubro de 2012.) O jogos poderiam desempenhar um papel positivo no apoio a veteranos de guerra, fornecendo objetivos positivos e práticos. Isto tem implicações para muitas áreas de estudo no ensino superior, incluindo a psicologia.

Onde é que a Gameificação se adequa ao Ensino Superior?

go.nmc.org/uvedg

(Jimmy Daly, *EdTech Magazine*, 30 de novembro de 2012.) Este artigo aborda as ideias fundamentais da gameificação e descreve os elementos de jogos que foram aproveitados para envolver os estudantes. Isso também inclui um infográfico detalhado baseado em pesquisa realizada pela MIT Education Arcade.



Análise de Aprendizagem

Horizonte de tempo para adoção: Dois a Três Anos

A *análise de aprendizagem, em muitos aspectos, é o “grande banco de dados”, aplicado à educação. O termo deve suas origens aos esforços da extração de dados no setor comercial, que utilizou a análise das atividades do consumidor para identificar as tendências de consumo. O surgimento da Internet provocou uma grande transformação na área de pesquisa e indicadores de mercado conforme as ferramentas de monitoramento da web (análise da web) permitiram as empresas a acompanhar os clientes e suas compras. Com a avalanche de dados provenientes de consumidores, as empresas começaram a procurar os analistas que poderiam decifrar o significado dos conjuntos gigantes de dados e desenvolver modelos e previsões sobre o comportamento do consumidor para apoiar estratégias de marketing. Da mesma forma, as instituições de ensino estão embarcando em suas próprias explorações científicas de grandes conjuntos de dados, com o objetivo de melhorar a retenção dos alunos e proporcionando-lhes uma experiência de maior qualidade e personalizada.*

Visão global

A análise de aprendizagem é uma área de pesquisa emergente, que aspira a usar a análise de dados para informar as decisões tomadas em todos os níveis do sistema educacional. Considerando que os analistas de negócios utilizam os dados relacionados ao consumidor para atingir clientes em potencial e assim personalizar a publicidade, a análise de aprendizagem utiliza dados relacionados ao estudante para construir melhores pedagogias, alcançando populações de estudantes em situação de risco, e para avaliar se os programas destinados a melhorar a retenção têm sido efetivos e devem ser mantidos — resultados importantes para administradores, formuladores de política e legisladores. Para os educadores e pesquisadores, a análise de aprendi-

zagem tem sido crucial para ganhar insights sobre a interação do aluno com os textos on-line e o material didático. Os alunos também estão se beneficiando das deliberações da análise de aprendizagem, através do desenvolvimento de software móvel e plataformas on-line que usam dados específicos dos estudantes para produzir sistemas de apoio que atendam as suas necessidades de aprendizagem.

A análise de aprendizagem, posicionada no mesmo prazo de adoção de dois a três anos, como foi no ano passado, continua a ser uma área emergente que está crescendo rapidamente, mas ainda está fora do alcance da maioria dos educadores. Este ano, o surgimento de grandes volumes de dados foi tema de discussões em muitos campi, e cientistas de dados educacionais em todo o mundo estão começando a olhar para grandes conjuntos de dados através de métodos analíticos pioneiros pelas empresas para prever o comportamento do consumidor. Da mesma forma que a Amazon, Netflix, e Google usam essas métricas para adaptar as recomendações e propagandas para os indivíduos, os educadores e pesquisadores envolvidos na perspectiva de análise de aprendizagem, sendo capazes de adaptar as necessidades e interesses pessoais dos alunos — baseando-se em dados para fazer ajustes e sugestões cuidadosamente calculados e manter os alunos motivados ao dominarem conceitos ou ao se depararem com obstáculos.

A promessa da análise de aprendizagem são dados que permitem tomar ações relevantes a todos os níveis do sistema educacional. Conclusões com base em análises desses conjuntos de dados terão implicações significativas para os órgãos administrativos e do governo conforme eles indicarem as áreas para melhoria, alocarem recursos para questões específicas, e finalmente, conforme eles avaliarem a efetividade de seus programas, a fim de apoiar os esforços em andamento.

Um dos principais resultados da análise de aprendizagem diz respeito ao aluno em um nível individual, e sua trajetória na educação superior. Bancos de dados administrativos e sistemas de cursos on-line estão começando a oferecer aos assessores acadêmicos uma janela para a experiência de alunos, identificando os seus pontos fortes e áreas de melhoria. Na Austin Peay State University, no Arizona, os conselheiros da universidade usam o Degree Compass, um software que emprega técnicas de análise preditiva, para ajudar os alunos a decidirem quais cursos eles terão de concluir para completar sua graduação juntamente com os cursos nos quais eles provavelmente obterão sucesso (go.nmc.org/

Os avanços em explosão de dados (big data) e analítica da aprendizagem estão intensificando o desenvolvimento do fluxo de informação visualmente explícitas sobre qualquer grupo de estudantes ou indivíduos, em tempo real.

[apsu](#)). Com essas ideias, assessores e conselheiros esperam iluminar o melhor caminho de aprendizagem para o aluno.

A análise de aprendizagem é concebida como uma forma efetiva e eficiente de avaliar as respostas dos alunos, fornecer feedback imediato, e fazer ajustes na liberação de conteúdo e formato. Aqueles investidos na área da análise de aprendizagem veem seu potencial para promover ambientes de aprendizagem personalizados que se adaptam aos comportamentos de aprendizagem dos alunos.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

Conforme as instituições de educação superior adotam abordagens híbridas para o ensino, a aprendizagem

está acontecendo cada vez mais em ambientes e plataformas on-line. Sofisticadas ferramentas de rastreamento na web dentro dessas configurações já podem rastrear comportamentos estudantis precisos, variáveis de gravação, como o número de cliques e tempo gasto em uma página e informações cada vez mais sutis, tais como resiliência e retenção de conceitos. A inclusão de dados específicos de comportamento adicionam um repositório sempre crescente de informações relacionadas aos alunos, fazendo a análise de dados educacionais cada vez mais complexa. Um dos benefícios mais promissores desses dados é o seu potencial para informar o design do software instrucional e ambientes de aprendizagem adaptativa que respondem ao progresso do aluno em tempo real, promovendo um maior engajamento no material do curso.

Uma das primeiras aplicações da análise de aprendizagem por uma universidade foi o projeto Sinais da Purdue University, que foi lançado em 2007. O projeto Sinais incorpora dados dos sistemas de informação do estudante, dos sistemas de gerenciamento de cursos, e livros das notas do curso, para gerar níveis de risco para que os alunos em situação de risco possam ser identificados para uma aproximação. Esforços para usar os dados dos alunos com o fim de personalizar a educação têm sido feitas pela Saddleback Community College, em Orange County, com o seu Service-Oriented Higher Education Recommendation Personalization Assistant, ou SHERPA. Este software compila perfis detalhados de cada aluno, registrando informações sobre os horários de trabalho, experiências com professores, e outras informações pessoais, durante todo o seu período na universidade. A informação é então analisada para criar recomendações sobre a gestão do tempo, seleção do curso, e outros fatores que contribuem para o sucesso de um aluno no ensino superior.

Avanços na análise de aprendizagem trouxeram aplicações interessantes que chegaram ao centro da retenção e obtenção dos alunos através da interação direta e contínua com o aluno. Persistence Plus, um aplicativo móvel projetado pela Kaufman Labs Education Ventures (go.nmc.org/plus), está baseado na ciência do comportamento, e aborda a falta de apoio pró-ativo de estudantes a caminho da graduação através de uma

plataforma móvel chamada Small Nudges. Esse sistema potencializa a tecnologia móvel e os dados dos alunos para personalizar ideias relacionadas ao progresso do aluno, seu progresso em relação ao seu grupo, e referências dos recursos e estratégias externas que estimulam o sucesso.

No final de 2012, a CourseSmart, uma fornecedora de livros digitais com cinco parceiros na indústria editorial de livros didáticos, anunciou o lançamento de seu pacote de análise, o CourseSmart Analytics, que acompanha de perto as atividades dos alunos enquanto eles interagem com os textos on-line, interpretam os dados para os professores, proporcionando-lhes uma pontuação de engajamento com um texto em particular. Neste nível, os professores podem usar os resultados do CourseSmart Analytics para avaliar os esforços do aluno, bem como as suas próprias decisões na seleção de textos efetivos e interessantes.

Avanços em grandes volumes de dados e análise de aprendizagem estão intensificando o desenvolvimento dos fluxos visualmente explícitos de informações sobre qualquer grupo de estudantes ou indivíduos, em tempo real. Idealmente, estes painéis digitais irão informar melhor os participantes em todos os níveis do sistema de ensino — os decisores políticos, educadores e alunos. Usando esses painéis, os participantes da instituição podem avaliar o progresso e desenvolver estratégias para alcançar as metas de realização. O Departamento de Educação dos Estados Unidos, por exemplo, tem sua coleção de dados e estatísticas em um painel voltado para o público (go.nmc.org/usdash). Lá, o visitante pode encontrar gráficos e outros indicadores visuais que demonstram o quanto o país progrediu em direção ao seu objetivo de ter a maior proporção de graduados universitários em todo o mundo até 2020.

Embora a prática de análise de dados relacionados ao aluno seja nova, a área de análise de aprendizagem só ganhou amplo apoio entre os cientistas de dados e profissionais da educação recentemente. Nos próximos anos, os resultados de análises de aprendizagem terão um impacto significativo na evolução e refinamento da educação superior, especialmente na concepção de ambientes de aprendizagem personalizados e on-line.

Uma amostragem das aplicações dos grandes volumes de dados e análises de aprendizagem em todas as disciplinas inclui o seguinte:

- > **Leitura.** A Kno, uma empresa de e-books, lançou a ferramenta “Kno Me”, que proporciona aos alunos conhecimentos sobre os hábitos e comportamentos de estudo ao usar livros eletrônicos. Os alunos também podem ditar melhor seu próprio ritmo ao olhar para os dados que lhes mostra quanto tempo foi gasto trabalhando em textos específicos, e onde eles estão em relação aos seus objetivos: go.nmc.org/kno.
- > **Ciência e Engenharia.** A University of Washington’s eScience Institute está envolvida em uma série de projetos para o desenvolvimento de processos e ferramentas para a análise de conjuntos de dados em grande escala. Eles recentemente receberam um financiamento crucial da National Science Foundation e do National Institutes of Health para usar grandes volumes de dados para o avanço na pesquisa da ciência, engenharia e inovação: go.nmc.org/uwescience.
- > **Redação e Composição.** Ao escrever cursos intensivos, a Mobius Social Learning Information Platform é usada na University of North Carolina, Greensboro, para facilitar o feedback anônimo em pares (peer-to-peer) e de classificação. Quando os alunos apresentam um trabalho, ele é automaticamente distribuído para o resto do seu grupo de colegas escolhidos aleatoriamente, e um algoritmo transforma seu feedback em estatísticas e relatórios de desempenho: go.nmc.org/mob.

A Análise da Aprendizagem na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de análise de aprendizagem em uso nos contextos de ensino superior:

A Sala de Aula de Vidro

go.nmc.org/gclass

A iniciativa da Sala de Aula de Vidro da Santa Monica College se esforça para melhorar o desempenho dos alunos e professores, através da colheita e análise de grandes quantidades de dados. Usando o feedback em tempo real, o material didático adaptativo se ajusta com base no desempenho do indivíduo na sala de aula, a fim de alcançar os objetivos educacionais.

jPoll na Griffith University

go.nmc.org/jpoll

jPoll é uma ampla ferramenta empresarial desenvolvida pela Griffith University na Austrália, orientada para captar, manter e envolver os alunos em uma variedade de situações de ensino interativos. Originalmente desenvolvido como um substituto para as tecnologias do tipo dispositivo, jPoll está ajudando educadores a identificar áreas problemáticas para os alunos através das análises de aprendizagem.

Análise de Seminários de Aprendizagem

go.nmc.org/latf

Na University of Michigan, Provost Phil Hanlon lançou a Learning Analytics Task Force (LATF), para ajudar os professores a aproveitar melhor os dados de instrução. Como parte do FTAA, uma série de seminários foi desenvolvida para ajudar a treinar o corpo docente junto às atuais ferramentas de análise de aprendizagem e estratégias para a gestão da quantidade crescente de dados dos alunos.

Estrutura na Análise de Aprendizagem Preditiva

go.nmc.org/apus

O American Public University System está trabalhando com a Western Interstate Commission for Higher Education's Cooperative para compartilhar um grande conjunto de dados sobre os registros de estudantes em dez universidades. Seu objetivo é que esses dados informem as estratégias para melhorar os resultados de aprendizagem dos alunos

Análise de Aprendizagem Multimodal da Stanford University

go.nmc.org/multimo

Em parceria com a AT&T Foundation, Lemann Foundation e National Science Foundation, Stanford está explorando novas formas de acessar as atividades de aprendizagem baseadas em projetos através de gestos, palavras e outras expressões dos alunos.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre grandes volumes de dados e análises de aprendizagem:

Melhores Práticas para Grandes Volumes de Dados: Aprendendo Com o Passado Enquanto Olha Para o Futuro

go.nmc.org/jfgio

(Tonya Balan, *Subconscious Musings*, 19 de outubro de 2012.) O autor discute maneiras diferentes para interpretar grandes volumes de dados e como orientar as decisões sobre aplicações e utilização baseadas em melhores práticas, incluindo quatro princípios fundamentais.

Grande Volume de Dados no Campus

go.nmc.org/ifmkx

(Marc Parry, *The New York Times*, 18 de julho de 2012.) Universidades por todo o mundo estão cada vez mais usando o software de mineração de dados, especialmente para a educação on-line. Este software está proporcionando aos alunos o acesso aos cursos personalizados com base em sua necessidade atual de aprendizado e histórico acadêmico, enquanto ajuda os professores a determinar quais alunos precisam de ajuda extra.

Expandindo Abordagens de Evidências para Aprendizagem em um Mundo Digital

go.nmc.org/evi

(U.S. Department of Education Office of Educational Technology, 21 de dezembro de 2012.) Um relatório do Departamento de Educação do Escritório de Tecnologia Educacional dos EUA concentra no uso de grandes volumes de dados para descobrir como as pessoas aprendem, e criando sistemas de aprendizagem que apoiam os resultados.

Análise de Aprendizagem e Conhecimento (PDF)

go.nmc.org/laknow

(George Siemens e Dragan Gasevic, *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 15, No. 3, outubro de 2012.) Os especialistas de análise de aprendizagem seminal, George Siemens e Dragan Gasevic editaram uma edição especial da revista que aborda o amadurecimento da análise de aprendizagem e seu impacto no ensino e na aprendizagem. Eles também escreveram uma introdução especial que explora a trajetória de campo a longo prazo.

O Estado da Análise de Aprendizagem em 2012: Uma Revisão e Desafios Futuros

go.nmc.org/kmi

(Rebecca Ferguson, SocialLearn, *KMi*, março de 2012)
Uma combinação de fatores tecnológicos, educacionais e políticos está causando impacto no estado da análise de aprendizagem na educação. Este relatório discute os desafios atuais face à exploração de dados educacionais e fazendo uso das análises.

Top Ed-Tech Tendências de 2012: Dados da Educação e Análise de Aprendizagem

go.nmc.org/dat

(Audrey Watters, *Hack Education*, 9 de dezembro de 2012.)
Nesta visão geral da análise de aprendizagem de 2012, o autor discute a correlação de dados e testes, juntamente com os problemas que se apresentam nas práticas atuais da análise de aprendizagem. Muitas das iniciativas atuais e ferramentas de análise estão classificadas com atenção especial e colocadas como modelos que permitem aos estudantes construir pessoalmente e serem autores dos seus próprios dados de aprendizagem.



Impressão 3D

Horizonte de tempo para adoção: Quatro a Cinco Anos

Conhecida nos círculos industriais como *prototipagem rápida*, a impressão 3D refere-se a *tecnologias que constroem objetos físicos a partir de conteúdo digital tridimensional (3D) tais como desenho assistido por computador (computer-aided design - CAD), tomografia assistida por computador (computer aided tomography - CAT), e cristalografia de raios-X. Uma impressora 3D produz um modelo ou protótipo tangível a partir do arquivo eletrônico, uma camada de cada vez, usando um processo parecido com o de jato de tinta para pulverizar um agente de ligação em uma camada muito fina de pó de fixação, ou um processo de extrusão, usando plásticos e outros materiais flexíveis. Os depósitos criados pela máquina podem ser aplicados de forma muito precisa para construir um objeto de baixo para cima, camada por camada, com resoluções que, mesmo nas máquinas de menor custo, são mais do que suficientes para expressar a grande quantidade de detalhes. O processo ainda acomoda partes móveis dentro do objeto. Usando diferentes pós e agentes de ligação, pode-se aplicar cor, e partes do protótipo podem ser transformadas em plástico, resina ou metal. Esta tecnologia é comumente usada na indústria para produzir protótipos de quase todos os objetos (dimensionados para ajustar-se à impressora, obviamente) que podem ser transmitidos em três dimensões.*

Visão global

A impressão 3D já está difundida em várias áreas, incluindo arquitetura, design industrial, design de joias, e engenharia civil. Os primeiros exemplos conhecidos foram observados em meados da década de 1980 na Universidade do Texas em Austin, onde a Sinterização Seletiva a Laser foi desenvolvida, embora o equipamento fosse complicado e caro. O próprio termo impressão 3D foi criado uma década depois, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, quando os estudantes de

pós-graduação estavam experimentando substâncias não convencionais em impressoras a jato de tinta. A impressão 3D apareceu no primeiro *NMC Horizon Report*, publicado em 2004, e desde então, tem ajudado o Departamento de Defesa dos EUA a criar, a baixo custo, partes de aeronaves, arquitetos a criar modelos de prédios, profissionais médicos desenvolvem partes do corpo para transplantes, e muito mais.

Durante o processo de impressão 3D, o usuário vai começar projetando um modelo do objeto desejado através do software como o CAD. Uma vez que o projeto é enviado para a impressora, os materiais — ou de plástico ou de metais — são distribuídos através de um injetor e depositados gradualmente para finalmente formar todo o objeto. Tecnologias de fabricação de aditivos alteram a forma como as camadas são depositadas conforme alguns objetos precisam que o material seja primeiramente amaciado ou fundido. Calor seletivo e sinterização com laser, por exemplo, exigem materiais termoplásticos, enquanto que fusão de feixe de elétrons necessitam de ligas de titânio. No caso de fabricação de objetos laminados, camadas finas devem ser cortadas para serem moldadas e, em seguida, serem unidas novamente.

Nos últimos anos, tem ocorrido uma série de experiências no mercado de consumo — nomeadamente dentro da cultura Maker (Criador), uma comunidade tecnologicamente mais experiente, do tipo Faça-Você-Mesmo dedicada ao avanço da ciência, engenharia e outras disciplinas através da exploração da impressão 3D e robótica. Aqueles envolvidos em muitas comunidades Criador em todo o mundo enfatizam a invenção e criação de protótipos. O MakerBot (go.nmc.org/maker) é uma impressora desktop 3D que permite aos usuários construir de tudo, desde brinquedos a robôs, mobiliário doméstico e acessórios a modelos de esqueletos de dinossauros. Em 2012, a Indústria do MakerBot lançou o

Replicator 2, com maior compatibilidade de resolução e volume de criação. Relativamente acessível a menos de \$2.500, a MakerBot trouxe a impressão 3D para as massas; a tecnologia só havia sido anteriormente encontrada em laboratórios especializados.

O ressurgimento da impressão 3D tem também sido ajudado por aplicativos on-line tais como Thingiverse (go.nmc.org/thingv), um repositório de projetos digitais para objetos físicos, onde os usuários podem baixar as informações de design digital e criar, eles mesmos, esse objeto, em vez de começar do zero. A comunidade de museus em particular, tem capitalizado em cima deste serviço, criando e compartilhando réplicas de obras de arte, esculturas e fósseis.

No início de 2013, a primeira cabine de foto impressão 3D do mundo será aberta no Japão (go.nmc.org/omote), e as reservas podem ser feitas on-line por qualquer pessoa. Tornar a impressão 3D acessível a todos é uma tendência que também está emergindo no ensino superior. Na University of Nevada, a Reno's DeLaMare Science and Engineering Library tornou-se recentemente uma das primeiras bibliotecas acadêmicas nos EUA a permitir aos estudantes, professores e público o uso da impressão 3D e das ferramentas de digitalização (go.nmc.org/delamare). Enquanto a tecnologia fica mais barata e mais prevalente em edifícios públicos nas universidades, o acesso não será mais um obstáculo para a ampla adoção da impressora 3D. Atualmente, no entanto, as máquinas e ferramentas são limitadas aos participantes nos projetos especializados e alunos matriculados em cursos específicos.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

Um dos aspectos mais significativos da impressão 3D para a educação é que ela permite a exploração mais autêntica de objetos que podem não estar prontamente disponíveis para as universidades. Enquanto a impressão 3D está de quatro a cinco anos distante da adoção generalizada no ensino superior, é fácil apontar as aplicações práticas que serão dominantes. Estudantes de geologia e antropologia, por exemplo, podem fazer e interagir com modelos de objetos frágeis, tais como fósseis e artefatos. Através de prototipagem rápida e

ferramentas de produção, os estudantes de química orgânica e aqueles que estudam cristalografia de raios-x podem imprimir modelos de proteínas e outras moléculas complexas, semelhante ao que pode ser visto na 3D Molecular Design's Model Gallery (go.nmc.org/molec).

Enquanto se tornou mais fácil para os professores e alunos trabalhar com esses modelos, alguns dos progressos mais atraentes da impressão 3D no ensino superior vêm de instituições que utilizam a tecnologia para inventar novas ferramentas. Pesquisadores da University of Warwick criaram recentemente um plástico barato, de impressão 3D e condutor de eletricidade que permi-

A exploração do processo de impressão 3D, do desenho à produção, bem como as demonstrações e acessos participativos, podem abrir novas possibilidades para atividades de aprendizagem.

te trilhas e sensores eletrônicos, como parte do modelo impresso em 3D (go.nmc.org/3dp). O objetivo é que os estudantes de engenharia possam ser capazes de projetar e imprimir produtos com o sistema de circuito já construído no modelo.

Conforme a impressão 3D adquire força no ensino superior, as universidades estão desenvolvendo laboratórios dedicados e iniciativas para explorar usos criativos da tecnologia. O programa Fab (go.nmc.org/fablab), por exemplo, foi iniciado no Laboratório de Mídia do MIT como um espaço de aprendizagem e produção para fabricação digitalmente habilitada, equipada com cortadores a laser, impressoras 3D, placas de circuito, e outros, e o projeto já foi escalado para criar laboratórios semelhantes em todo o mundo.

A exploração do processo de impressão 3D, do projeto à produção, bem como as demonstrações e acessos participativos, podem abrir novas possibilidades para atividades de aprendizagem. Nas escolas médicas, a prototipagem rápida tem ajudado os participantes a produzir modelos anatômicos com base nas imagens de ressonância magnética e tomografia computadorizada. Os médicos estão em condições de elaborar melhores estratégias cirúrgicas ao explorar esses modelos. Escolas e programas de medicina também estão no processo de construção de partes de corpo artificiais. Cientistas da Heriot-Watt University, em Edimburgo, por exemplo, estão usando células humanas para imprimir tecido hepático artificial em 3D para uso em laboratório, o que poderia, finalmente, tornar o teste de novas drogas mais eficiente e confiável do que os métodos tradicionais, que utilizam modelos de órgãos humanos, em vez de animais vivos (go.nmc.org/artili).

Da mesma forma, a uma jovem atingida por uma doença neuromuscular rara foi dada apêndices impressos em 3D, que lhe permitiram mover os braços com maior facilidade (go.nmc.org/magica). Embora este tipo de desenvolvimento de produto já tenha se enraizado em escolas especializadas e laboratórios de pesquisa, ele está começando a aparecer em um número maior de universidades de todo o mundo, o que justifica situar a impressão em 3D no horizonte de longo prazo.

Uma amostragem de aplicações de impressão em 3D entre disciplinas inclui o seguinte:

- > **Arqueologia.** O Harvard University's Semitic Museum está usando a tecnologia de impressão em 3D para restaurar um antigo artefato danificado da sua coleção. Digitalizando fragmentos 3D existentes nas patas do leão egípcio, os pesquisadores são capazes de criar modelos de computador que serão utilizados para imprimir uma réplica de espuma na dimensão da escultura completa, embora, inicialmente, estivesse faltando o seu corpo e cabeça: go.nmc.org/semit.
- > **Arte e Design.** A Emily Carr University of Art and Design está explorando maneiras de acelerar o design e a produção em têxteis, fundição, construção de cerâmica com uma impressora 3D construída a partir do zero que custa somente \$500: go.nmc.org/mat.

- > **Engenharia Mecânica.** Dois estudantes de engenharia mecânica da University of Virginia fabricaram e montaram um dos primeiros aviões impressos em 3D a voar. Como parte do seu estágio com o MITRE Corporation, eles aprenderam como fazer rapidamente o protótipo e testar modelos em escala dos veículos aéreos em uma fração de tempo e custo que teria levado antes da disponibilidade da impressão 3D: go.nmc.org/fy.

Impressão 3D na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de impressão 3D utilizados em ambientes de ensino superior:

Oficinas de Modelo 3D

go.nmc.org/vic

Na Victoria University of Wellington, as Escolas de Arquitetura e Design realizaram uma oficina em modelos 3D com máquinas nas áreas de serralheria e marcenaria e uma gama de fabricação digital 3D e outros equipamentos de modelagem.

Impressão em 3D na Purdue University

go.nmc.org/strong

Pesquisadores da Purdue University estão trabalhando com Adobe's Advantage Technology Labs para desenvolver uma aplicação de software que cria objetos impressos em 3D mais duráveis. Através da análise estrutural, o programa identifica áreas problemáticas e oferece soluções para criar objetos mais fortes usando uma quantidade mínima de matéria-prima.

Adicionando um Botão "Print 3D" para Software de Animação

go.nmc.org/beast

Cientistas da computação da Harvard University estão desenvolvendo uma ferramenta adicional de software que permite imprimir figuras de ação em 3D constantes das FLES (perspectivas futuras da normalização europeia) para animação de computador. A pesquisa, conduzida em colaboração com especialistas em gráficos, permite aos animadores criarem réplicas de criaturas do outro mundo, encontrando o local das articulações e medindo o tamanho e a fricção correta para fazê-los mover e posar.

Think[box]go.nmc.org/thinkbox

O novo centro de invenção da Western Reserve University, o Think[box], é um espaço para que todos possam manusear criativamente as impressoras 3D, cortadores a laser e ferramentas para os alunos criarem as suas próprias placas de circuito impresso ou bordado computadorizado.

ThinkLabgo.nmc.org/thinklab

O ThinkLab é um espaço de criação da University of Mary Washington para fazer consultas criativas e de aprendizagem com uma variedade de ferramentas de alta tecnologia, incluindo uma impressora 3D. Em um projeto os estudantes utilizaram a impressora 3D para prototipagem, concepção e criação de soluções improvisadas para problemas administrativos.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre a impressão 3D:

Impressão 3D: A Farmácia da Área de Trabalhogo.nmc.org/dedru

(Katharine Sanderson, *BBC News*, 26 de setembro de 2012). Este artigo explora a forma como a impressão 3D pode revolucionar a indústria médica através da impressão de órgãos do corpo, produtos farmacêuticos, e próteses personalizadas. Embora muitos projetos ainda estejam em fase de pesquisa, esta tecnologia emergente oferece esperança para soluções médicas de baixo custo em áreas remotas do mundo.

7 Usos Educacionais para Impressão 3Dgo.nmc.org/7ed3d

(Nancy Parker, *Getting Smart*, 14 de novembro de 2012.) Existe uma vasta gama de utilizações para as impressoras 3D na educação, incluindo projetos nos cursos de arquitetura, criação de arte 3D em design gráfico, desenvolvimento de modelos de partes do corpo para a biologia e muito mais.

O Futuro da Educação Superior: Universidades de Remodelagem através de impressão 3Dgo.nmc.org/reshap

(Jason Hidalgo, *Engadget*, 19 de outubro de 2012.) Das bibliotecas para os laboratórios, a impressão 3D está cada vez mais onipresente em campi universitários. A University of Nevada, MIT, e Columbia são apenas algumas universidades que utilizam impressoras 3D para envolver seus alunos na formação rápida de protótipo, no entendimento das formas moleculares, e muito mais.

Tornando Realidade Com a Impressão 3Dgo.nmc.org/making

(Drew Nelson, *InfoWorld*, 11 de dezembro de 2012.) Este artigo destaca a emergência das impressoras 3D de código aberto, que tiveram seu início em 2007 e que tiveram seu custo reduzido e modelos mais eficientes conforme os usuários compartilham, copiam e melhoraram através dos projetos de modelo.

NASA se Volta à Impressão 3D Para Autoconstrução de Nave Espacialgo.nmc.org/nasa

(Jeremy Hsu, *Technews Daily*, 13 de setembro de 2012.) O projeto SpiderFab da NASA está estudando a viabilidade de impressão 3D no espaço. O autor deste artigo descreve como esse tipo de pesquisa poderia levar à era dos foguetes equipados com impressoras 3D e matérias-primas, telescópios de fabricação maciça, satélites e antenas espaciais enquanto em órbita.

O Novo Duplicador MakerBot Pode Certamente Transformar o Seu Mundogo.nmc.org/mbot

(Chris Anderson, *Wired*, 19 de setembro de 2012.) O duplicador da MakerBot 2 foi lançado em setembro de 2012, sinalizando o amadurecimento do mercado de computadores de impressão 3D devido a seu preço acessível, software simplificado e melhor resolução. Este artigo descreve a empresa MakerBot, o seu desenvolvimento e o ecossistema que eles ajudaram a criar.

Ciência em Três Dimensões: A Revolução da Impressãogo.nmc.org/kurz

(Kurzweil, 5 de julho de 2012.) Este artigo traz à tona os

recursos das impressoras 3D para a investigação científica, e a maneira como elas estão democratizando a capacidade de criar modelos personalizados. Exemplos incluem modelos de sistemas moleculares complexos e colágeno impresso em 3D para a construção de andaimes de células em crescimento.

O que Pode ser Feito com Impressoras 3-D?

go.nmc.org/whacan

(*The Washington Post*, 4 de janeiro de 2013.) Uma apresentação de slides revela uma série de objetos que foram criados a partir das impressoras 3D, incluindo uma caixa de iPhone, um sapato, um modelo de guitarra Les Paul, e muito mais. Pessoas de todas as idades criaram esses itens — até mesmo um estudante do ensino médio — demonstrando como a impressão 3D tornou-se mais acessível e fácil de manusear.



Tecnologia Trajável

Horizonte de tempo para adoção: Quatro a Cinco Anos

Tecnologia Trajável refere-se a dispositivos que podem ser usados pelos usuários, tomando a forma de um acessório como joias, óculos de sol, uma mochila, ou até mesmo itens reais de vestuário, como sapatos ou um casaco. O benefício da tecnologia trajável é que ela pode convenientemente integrar ferramentas, dispositivos, necessidades de energia e conectividade dentro da vida cotidiana e nos movimentos do usuário. O “Project Glass” do Google apresenta um dos mais comentados exemplos atuais — o dispositivo se assemelha a um par de óculos, mas com uma única lente. Um usuário pode ver informações sobre o que está a sua volta exibidos à sua frente, como os nomes dos amigos que estão em proximidade, ou locais próximos para acessar dados que seriam relevantes para um projeto de pesquisa. A tecnologia trajável ainda é muito recente, mas pode-se facilmente imaginar acessórios como luvas que aumentam a habilidade do usuário de sentir ou controlar algo que eles não estão tocando diretamente. A tecnologia trajável que já está no mercado inclui o invólucro que carrega as baterias através de células solares decorativas. Ela permite interação com dispositivos de um usuário via controles seccionados ou touchpads, ou colhe dados sobre um regime de exercícios de uma pessoa a partir de sensores encaixados nos saltos de seus sapatos.

Visão global

A tecnologia trajável não é uma nova categoria, mas esta edição marca a sua estreia na série no *NMC Horizon Report*. Uma das encarnações mais populares da tecnologia foi a calculadora relógio, introduzida na década de 1980. Desde então, a área tem avançado significativamente, mas o tema principal por trás da tecnologia continua a mesma — conveniência. Estas ferramentas são portáteis, leves e muitas vezes tomam o lugar de um acessório que o usuário já usa, como uma camiseta,

óculos ou relógio de pulso, tornando-os fáceis de levar para qualquer lugar. Dispositivos trajáveis eficazes se tornaram uma extensão da pessoa que os utilizam, permitindo-lhes envolver confortavelmente em atividades diárias ou para ajudá-los a realizar uma tarefa específica.

A tecnologia trajável que já está no mercado inclui o invólucro que carrega as baterias através de células solares decorativas.

O espaço do consumidor está repleto de novos dispositivos trajáveis, tanto para a produtividade e recreação, desde colares Bluetooth projetados para substituir fones de ouvido sem graça (go.nmc.org/ahalife) até coletes que permitem aos jogadores sentir o impacto de suas ações em jogos de videogames (go.nmc.org/3dvest). Em diversos casos, a tecnologia trajável é utilizada para comunicar em nome do usuário a marca italiana de jeans Replay, produziu uma calça jeans ativada pelo Bluetooth que pode atualizar o status do Facebook do portador (go.nmc.org/replay).

Uma das últimas novidades nesta categoria de dispositivos são câmeras minúsculas que se encaixam no colarinho ou no bolso do usuário e tiram centenas — até milhares — de fotografias de seus arredores. O Memoto, financiado pela Kickstarter, é uma câmera pequena, com GPS, que se afixa no colarinho ou no botão da abotoadura de um usuário e tira duas fotos de cinco megapixels por minuto, e as carrega para plataformas da mídia social (go.nmc.org/enzht). A Câmera de Vídeo Contour é outro dispositivo, preferido por atletas extremistas, que grava e transmite o vídeo HD (go.nmc.org/contour). Há

uma demanda crescente de usuários, para cada um de seus momentos especiais, a serem facilmente capturados, mas é cada vez menos desejável ter que manusear dispositivos complicados. Enquanto as tecnologias são

Enquanto as tecnologias são continuamente desenhadas para serem menores e mais móveis, os dispositivos trajáveis são uma progressão natural na evolução da tecnologia.

continuamente desenhadas para serem menores e mais móveis, os dispositivos trajáveis são uma progressão natural na evolução da tecnologia.

A tecnologia trajável que se comunica com o ambiente de um usuário muitas vezes tem a capacidade de transmitir observações importantes. Uma equipe do Centre for Sensor Web Technologies na Dublin City University está construindo um sensor trajável que detecta gases perigosos e irá alertar imediatamente o usuário sobre estas condições (go.nmc.org/clarity). Embora exista certo número de esforços seminais, como este, para a construção de novas tecnologias trajáveis no ensino superior, a maior parte do trabalho está sendo dedicada ao mercado de consumo.

Relevância para o Ensino, Aprendizagem, ou Investigação Criativa

Atualmente, o número de novos dispositivos trajáveis no setor de consumo parece estar aumentando diariamente, superando muito a implementação desta tecnologia nas universidades. O setor da educação está apenas começando a experimentar, desenvolver e implementar tecnologias trajáveis, embora as aplicações potenciais sejam significativas e amplas. Adornos inteligentes ou outros acessórios podem alertar os estudantes que trabalham em laboratórios químicos para condições perigosas, enquanto as câmeras trajáveis podem

capturar instantaneamente centenas de fotografias ou dados sobre o ambiente de um usuário em uma escavação geológica externa, que pode ser acessada posteriormente via e-mail ou outro aplicativo on-line.

Um dos possíveis resultados mais interessantes da tecnologia trajável no ensino superior é a produtividade. As tecnologias trajáveis que podem enviar automaticamente as informações através de texto, e-mail e redes sociais em nome do usuário, com base em comandos de voz, gestos, ou outros indicadores, ajudariam alunos e educadores a se comunicar uns com os outros, manter o controle de atualizações e organizar melhor as notificações. O relógio InPulse de Notificação Inteligente da Thinkgeek (go.nmc.org/thinkgeek) é relativamente acessível por \$150 e funciona com dispositivos Android, que permitem aos usuários visualizar e organizar e-mails, textos, telefonemas e outras notificações.

Com o “Project Glass” da Google, os óculos que permitem a expansão da realidade — previsto para ser lançado no início de 2013 — apresentarão informações relevantes para os usuários conforme eles lidam com suas rotinas diárias (go.nmc.org/googleglass). Os usuários podem acessar a Internet via comando de voz, responder e-mails, e muito mais. Os óculos também têm a capacidade de alertar o usuário sobre informação pertinente conforme a mesma surge; se o trem regular para o campus estiver atrasado, por exemplo, os óculos poderiam informá-lo e propor uma rota alternativa.

Alguns esforços de pesquisa e desenvolvimento atuais no nível universitário estão relacionados com a melhoria sensorial, tais como luvas que melhoram a resposta sensitiva durante realização de uma cirurgia ou interagindo com equipamento científico. O laboratório MIT Media Lab está levando essa ideia um passo adiante, permitindo aos usuários transformar qualquer superfície em uma interface, com o SixthSense, (go.nmc.org/six), uma ferramenta que consiste em um projetor de bolso, um espelho e uma câmera. Os componentes de hardware dentro deste dispositivo trajável em forma de pingente projeta informação em qualquer superfície, enquanto a câmera reconhece e acompanha os gestos da mão do usuário.

Uma outra área importante de interesse para a educação são monitores flexíveis trajáveis. A Samsung, LG, Sony, e uma série de outras empresas de tecnologia já criaram os monitores diodo que emitem luz (LED) que são capazes de captar móveis e outras superfícies curvas ao redor, e a Erogear desenvolveu um monitor que pode ser integrado a diferentes tipos de roupas (go.nmc.org/erogear). Avanços nesta área podem eventualmente fazer com que smartphones, *tablets* e outros dispositivos de computação se tornem ultrapassados. Pesquisadores do Arizona State University's Flexible Display Center estão desenvolvendo um monitor leve para soldados que pode revelar dados de localização importantes, incluindo mapas (go.nmc.org/fex), e em breve esta mesma tecnologia poderá ser configurada em combinações trajáveis.

Uma amostragem das aplicações da tecnologia trajável de forma interdisciplinar inclui o seguinte:

- > **Design de Moda.** A recente exposição internacional "Technosensual", exibiu criações futurísticas inspiradas no casamento da moda com a tecnologia. O evento reuniu uma mistura eclética de artistas e engenheiros que mostravam vestuários interativos e roupas inteligentes, oferecendo uma olhada no futuro do design de moda baseado em tecnologia e estética: go.nmc.org/cnnjs.
- > **Medicina.** Um circuito flexível concebido por John Rogers, da University of Illinois, em Urbana-Champaign, é usado sobre a ponta do dedo de uma pessoa, permitindo que seus sensores possam medir a pressão, temperatura ou outras propriedades elétricas. Isto poderia melhorar as luvas cirúrgicas de forma a serem capazes de detectar a espessura ou a composição do tecido: go.nmc.org/tingl.
- > **Programação.** Federico Parietti e Harry Asada do MIT criaram um protótipo para braços robóticos que poderiam potencialmente ser utilizados pelos trabalhadores de fábrica. Os algoritmos responsáveis dos membros serão treinados primeiramente para executar tarefas específicas, mas o objetivo é programá-los para que possam antecipar o que o usuário quer que eles façam: go.nmc.org/han.

Tecnologia Trajável na Prática

Os links a seguir fornecem exemplos de tecnologia trajável a ser utilizada e que têm implicações diretas nas configurações do ensino superior:

Autographer

go.nmc.org/autog

O Autographer é uma câmera com sensores que buscam por mudanças na temperatura, cor, direção, aceleração e movimento do objeto, provocando automaticamente o disparado até 2.000 vezes por dia.

Bandana de Sensoriamento do Cérebro

go.nmc.org/mus

Uma nova bandana de sensoriamento do cérebro chamada Muse mostra a atividade cerebral de um usuário diretamente em seu smartphone ou tablet. O objetivo final de desenvolvimento é que os usuários sejam capazes de controlar televisores e outros aparelhos eletrônicos apenas pensando neles.

Camiseta Que Carrega Celular

go.nmc.org/zscll

Pesquisadores da University of South Carolina converteram as fibras de uma camiseta em carvão ativado, transformando-a em um supercondensador híbrido trajável que os inventores afirmam que o processo que eles usaram na camiseta é menos caro e mais ecologicamente correto, em comparação com os métodos convencionais de criação de dispositivos de armazenamento de energia.

Keyglove

go.nmc.org/fylwm

Keyglove é uma luva de entrada de fonte aberta sem fio que pode ser usada para controlar dispositivos, inserir dados, jogar e manipular objetos 3D, entre outras atividades baseadas na tecnologia. Equipada com 37 sensores de contato e software controlador inteligente, a Keyglove pode facilitar as tarefas feitas com uma única mão, uma característica que é ideal para usuários com deficiência ou mobilidade condicionada.

Traje Robótico

go.nmc.org/lift

Um novo traje robótico criado pelo Laboratório Koba Lab da Universidade de Ciências de Tokyo fornece su-

porte para as costas, ombros e cotovelos do usuário, o que lhe permite transportar mais peso e executar tarefas físicas mais difíceis.

Carregador Solar Trajável

go.nmc.org/ren

A esteira de carregamento solar do dispositivo Alta pode ser anexada a uma mochila para gerar continuamente energia renovável, que é então usada para carregar uma bateria de lítio conectada a ela. Uma vez carregada, a bateria pode ser usada para alimentar uma variedade de dispositivos eletrônicos portáteis, como um laptop, *tablet* ou *smartphone*.

Tecnologia Trajável na Georgia Tech

go.nmc.org/gatech

O professor Thad Starner, da Georgia Tech University fundou o Contextual Computing Group para desenvolver aplicações e interfaces que podem ser vestidas. Os projetos incluem um celular tradutor em linguagem de sinais, um pingente trajável que reconhece e traduz os gestos de uma das mãos em ações, e um aplicativo projetado para fazer com que um *tablet* sensível à pressão monitore tremores em pacientes com doença de Parkinson.

Para Leitura Adicional

Os seguintes artigos e recursos são recomendados para aqueles que desejam aprender mais sobre tecnologia trajável:

10 Dispositivos Tecnológicos Trajáveis Na Saúde Que Devem Ser Vistos

go.nmc.org/hea

(Michelle McNickle, *Information Week*, 31 de outubro de 2012.) O setor da saúde é uma área em que os dispositivos trajáveis são especialmente prevalentes. Tecnologia médica trajável para vigilância da saúde pessoal inclui camisas inteligentes — equipadas com pequenos sensores adesivos que podem monitorar os sinais vitais e também pode alertar o paciente, médicos ou outro responsável, quando necessário.

Eis a Prova de que Tecnologia Trajável é o Próximo Grande Acontecimento

go.nmc.org/nex

(Megan Rose Dickey, *Business Insider*, 05 de janeiro de 2013.) No mercado de consumo, a tecnologia trajável decolou na forma de camisetas, biquínis à prova d'água que absorvem a luz solar para carregar eletrônicos, e botas que usam o calor que um usuário cria ao caminhar para carregar um *smartphone*.

Um-a-um: Steve Mann, Pioneiro na Computação Trajável

go.nmc.org/pione

(Nick Bilton, *The New York Times*, 07 de agosto de 2012.) Steve Mann, um especialista em tecnologia trajável, vem fazendo uso dos computadores trajáveis, que auxiliam sua visão desde a década de 1970. Nesta entrevista, ele discute o futuro dos produtos de vidro que podem ser usados nos olhos para aumentar o que vemos com informações pertinentes. Ele também discute interfaces cérebro-computador e a diferença entre a realidade mediada e realidade aumentada.

Estudo: Computação Trajável Será um Negócio de \$1,5 bilhão em 2014

go.nmc.org/weacom

(Janko Roettgers, *Gigaom*, 31 de outubro 12.) Um estudo da Juniper de 2012 examina o espaço do dispositivo trajável inteligente em evolução, incluindo os produtos já existentes no mercado, tais como Fitbit, bem como protótipos ainda não disponíveis, como o Google Glass. O relatório mostra que os dispositivos trajáveis estão ganhando força e vão crescer a um negócio de \$1,5 bilhão até 2014.

Os Pioneiros De Tecnologia Trajável Visam Acompanhar e Ampliar Nossas Vidas

go.nmc.org/wea

(Jane Wakefield, *BBC News*, 17 de outubro de 2012.) Este artigo destaca o potencial da tecnologia trajável, incluindo câmeras que tiram fotos automaticamente, relógios sincronizados com contas de e-mail para exibi-las, bem como lembretes e muito mais.

Tecnologias Trajáveis: Uma Visão do Futuro?

go.nmc.org/sxgxs

(Charles Arthur, *The Guardian*) O Bluetooth e a tecnologia sem fio tem pavimentado o caminho para a computação trajável, e uma série de projetos, incluindo o relógio esportivo Nike + e os óculos de proteção de snowboard da Recon Instruments, estão provando que há um mercado, especialmente para os atletas.



O NMC Horizon Project

Esse relatório é parte de um estudo de pesquisa longitudinal sobre tecnologias emergentes que tiveram início em Março de 2002. Desde aquela época, sob a bandeira do Projeto Horizon, o NMC e seus parceiros de pesquisa têm realizado uma série contínua de conversas e diálogos com seus conselhos consultivos — um grupo que agora conta com cerca de 750 profissionais de tecnologia, tecnólogos do campus, líderes do corpo docente de faculdades e universidades, profissionais de museus, professores

Sob o banner do Horizon Project, o NMC e seus parceiros de pesquisa realizaram uma série de conversas e diálogos com seus conselhos consultivos.

e outros profissionais das escolas e representantes de empresas líderes de cerca de 40 países. Por mais de uma década, essas conversas têm sido minadas para fornecer insights sobre tecnologias emergentes que são publicados anualmente na série *NMC Horizon Report*.

O NMC Horizon Project está atualmente no seu 11º ano, dedicado a mapear o cenário de tecnologias emergentes para o ensino, a aprendizagem e questionamento criativo na educação global. A cada ano, três relatórios nos formatos completos são produzidos, com foco no ensino superior, K-12 (Ensino Básico), e museus, respectivamente. Em 2011, o NMC adicionou aos três principais *NMC Horizon Reports* uma nova série de estudos regionais e setoriais, chamados *NMC Technology Outlooks*, com o duplo objetivo de entender como a tecnologia

está sendo absorvida usando lentes menores, e também observando os contrastes entre o uso da tecnologia de uma área em comparação com outra. Até a data presente, o NMC tem realizado estudos de implantação das tecnologias na Austrália, Nova Zelândia, Reino Unido, Brasil, Espanha e América Latina, e em Cingapura, e tem planos para expandir a pesquisa para a Europa, Índia e África. Este relatório, o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*, é o décimo da série com foco na educação superior global, e será traduzido para vários idiomas. Em todas as edições, o público leitor dos relatórios está estimado em mais de 1,5 milhão em todo o mundo, com leitores de mais de 150 países.

Os 51 membros do conselho consultivo deste ano foram proposadamente escolhidos para representar um amplo espectro da educação superior; escritores chave, pensadores, tecnólogos e futuristas da educação, empresários, e donos de indústrias formaram o grupo. Eles se engajaram em uma ampla revisão e análise de pesquisas, artigos, jornais, blogs e entrevistas; discutiram as aplicações já existentes, e examinaram as novas, e, finalmente, classificaram os itens da lista de tecnologias candidatas à adesão para a sua potencial relevância no ensino, aprendizagem, ou investigação criativa. Este trabalho foi inteiramente on-line e pode ser revisado na wiki do projeto em horizon.wiki.nmc.org.

O esforço para produzir o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013* começou em novembro de 2012, e foi concluído quando o relatório foi lançado em fevereiro de 2013, um período de pouco menos de três meses. As seis tecnologias e aplicações que surgiram no topo do ranking final — duas por horizonte de adoção — são detalhadas nos capítulos anteriores.

Cada um desses capítulos inclui descrições detalhadas, links para projetos de demonstração ativos e uma

grande variedade de recursos adicionais relacionados com as seis tecnologias perfiladas. Esses perfis são o coração do *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013*, e vão alimentar o trabalho do NMC Horizon Project ao longo de 2013. Para compartilhar seus projetos de tecnologia educacional com o NMC, para potencialmente, ser destaque em um futuro *NMC Horizon Report*, banco de dados do NMC Horizon Project Navigator, ou NMC Horizon EdTech Weekly App, visite go.nmc.org/projects. Para aqueles que queiram saber mais sobre os processos usados para gerar a série *NMC Horizon Report*, muitos dos quais estão em andamento e ampliam o trabalho nos relatórios, recomendamos a seção final do relatório sobre a metodologia de pesquisa.

Os 51 membros do conselho consultivo deste ano foram propositadamente escolhidos para representar um espectro amplo da educação superior; escritores importantes, pensadores, tecnólogos e futuristas da educação, negócio e indústria formaram o grupo.



Metodologia

O processo usado para pesquisar e criar o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013* está muito enraizado nos métodos utilizados em todas as pesquisas realizadas no âmbito do NMC Horizon Project. Todas as edições do *NMC Horizon Report* são produzidas através de um cuidadoso processo construtivo que é informado tanto pela pesquisa primária quanto secundária. Dezenas de tecnologias, tendências significativas, e desafios críticos são examinados para a possível inclusão no relatório para cada edição. Cada relatório se baseia na experiência considerável de um conselho consultivo de renome internacional, que considera em primeiro lugar um amplo conjunto de importantes tecnologias emergentes, desafios e tendências, e, em seguida, examina cada um deles em cada vez mais detalhes, reduzindo o conjunto até que a lista final das tecnologias, tendências e desafios seja selecionada.

Este processo é realizado on-line, onde é capturado e colocado no wiki do NMC Horizon Project. O wiki tem a intenção ser uma janela completamente transparente para o trabalho do projeto, e contém todo o registro da pesquisa para cada uma das várias edições.

A seção da wiki utilizada para o *NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013* pode ser encontrada em horizon.wiki.nmc.org.

O procedimento para selecionar os tópicos do relatório incluiu um processo de modificação Delphi agora aperfeiçoado ao longo de anos da produção da série de *NMC Horizon Report*, e começou com a montagem do conselho consultivo. O conselho consultivo representa uma ampla variedade de origens, nacionalidades e interesses, mas cada membro traz uma experiência particularmente relevante. Ao longo da década de pesquisa para o NMC Horizon Project, cerca de 750 profissionais e espe-

cialistas reconhecidos internacionalmente participaram em conselhos consultivos do projeto, em qualquer ano, um terço dos membros do conselho consultivo são novos, garantindo um fluxo de novas perspectivas a cada ano. Nomeações para servir no conselho consultivo são incentivadas — veja go.nmc.org/horizon-nominate.

Uma vez que o conselho consultivo para uma edição especial é constituído, o trabalho começa com uma revisão sistemática da literatura — recortes de imprensa, relatórios, redações e outros materiais — que se referem à tecnologias emergentes. Aos membros do conselho consultivo é fornecido um conjunto extensivo de materiais básicos quando o projeto tem início, e depois pede-se que comentem sobre os materiais, identifiquem aqueles que pareçam especialmente vantajosos, e adicione-os ao conjunto. O grupo discute as aplicações existentes na tecnologia emergente e examina as novas. Um critério-chave para a inclusão de um tópico nesta edição é sua relevância em potencial para o ensino, aprendizado e questionamento criativo na educação superior. Um conjunto cuidadosamente selecionado de itens RSS de centenas de publicações relevantes garante que os recursos de base permaneçam atualizados no decorrer do projeto. Eles são usados para informar a reflexão dos participantes por todo o processo.

Na sequência da revisão da literatura, o conselho consultivo se envolve no foco central da pesquisa — as questões de investigação que estão no núcleo do NMC Horizon Project. Estas perguntas foram projetadas para obter uma lista abrangente de tecnologias interessantes, desafios e tendências do conselho consultivo:

1 Qual das principais tecnologias catalogadas na Listagem do NMC Horizon Project será mais importante para o ensino, a aprendizagem ou investigação criativa dentro dos próximos cinco anos?

2 Quais são as tecnologias-chave que estão faltando em nossa lista? Considere estas questões relacionadas:

- > **O que você listaria entre as tecnologias estabelecidas que algumas instituições de ensino estão usando hoje, que sem dúvida todas as instituições devem estar usando amplamente para apoiar ou melhorar o ensino, a aprendizagem, ou investigação criativa?**
- > **Quais são as tecnologias que têm uma sólida base de usuários no consumo, entretenimento ou outras indústrias e instituições educacionais deveriam estar procurando ativamente maneiras de aplicar?**
- > **Quais são as principais tecnologias emergentes que você vê em desenvolvimento a tal ponto que as instituições de ensino focadas devem começar a tomar conhecimento durante os próximos cinco anos?**

3 Que tendências você espera ter um impacto significativo sobre as maneiras pelas quais as instituições de ensino abordam nossas missões fundamentais de ensino, pesquisa e serviço?

4 O que você vê como os principais desafios relacionados com o ensino, a aprendizagem, ou a investigação criativa que as instituições focadas em ensino terão de enfrentar durante os próximos cinco anos?

Uma das tarefas mais importantes do conselho consultivo é responder a estas perguntas de forma o mais sistemática e amplamente possível, de modo a garantir que a gama de tópicos relevantes seja considerada. Uma vez que este trabalho é feito, um processo que se move rapidamente em poucos dias, o conselho consultivo dirige-se para um único processo de construção de consenso, com base em uma metodologia iterativa baseada em Delphi.

Na primeira etapa desta abordagem, as respostas às perguntas da pesquisa são sistematicamente classificadas e colocadas em horizontes de adoção por cada membro do conselho consultivo através de um sistema multivoto que permite aos membros ponderar as suas seleções. Cada membro é convidado a identificar também o prazo durante o qual eles sentem que a tecnolo-

gia entraria em uso geral — definida para o objetivo do projeto, como cerca de 20% das instituições adotando a tecnologia dentro do período discutido. (Este valor é baseado na pesquisa de Geoffrey A. Moore e refere-se à massa crítica de adoções necessárias de uma tecnologia para ter uma chance de entrar em amplo uso.) Estes rankings são compilados em um conjunto coletivo de respostas e, inevitavelmente, as respostas em torno das quais há mais acordo são rapidamente aparentes.

Na lista abrangente de tecnologias originalmente consideradas para qualquer relatório, as doze que surgem no topo do processo de classificação inicial — quatro por horizonte de adoção — são pesquisadas e expandidas posteriormente. Uma vez que esta “Lista Restrita” esteja identificada, o grupo, trabalhando tanto com o pessoal do NMC como com profissionais da área, começa a explorar as maneiras pelas quais essas doze importantes tecnologias podem ser usadas para o ensino, aprendizagem e investigação criativa no ensino superior. Uma quantidade significativa de tempo é gasto pesquisando aplicações reais e potenciais para cada uma das áreas que seriam de interesse para os profissionais.

Para cada edição, quando o trabalho é feito, cada um dos doze itens desta “Lista Restrita” está escrito no formato do *NMC Horizon Report*. Com o benefício da visão completa de como o tema vai parecer no relatório, a “lista restrita” é, então, classificada mais uma vez, desta vez em sentido inverso. As seis tecnologias e aplicações que emergem são aquelas detalhadas no *NMC Horizon Report*.

Para detalhes adicionais sobre a metodologia do projeto ou para rever a instrumentação real, o ranking e os produtos intermédios por trás do relatório, visite horizon.wiki.nmc.org.



O NMC Horizon Project: Conselho Consultivo da Edição Ensino Superior 2013

Larry Johnson

Co-investigador Principal
New Media Consortium
Estados Unidos

Malcolm Brown

Investigador Subchefe
EDUCAUSE Learning Initiative
Estados Unidos

Samantha Adams Becker

Escritor e Pesquisador Líder
New Media Consortium
Estados Unidos

Bryan Alexander

*National Institute for Technology
in Liberal Education*
Estados Unidos

Kumiko Aoki

Universidade Aberta do Japan
Japão

Andrew Barras

Universidade Full Sail
Estados Unidos

Helga Bechmann

*Multimedia Kontor Hamburg
GmbH*
Alemanha

Michael Berman

Ilhas do Canal CSU
Estados Unidos

Melissa Burgess

*American Public University
System*
Estados Unidos

Wayne Butler

Universidade do Texas em Austin
Estados Unidos

Deborah Cooke

Universidade de Oregon
Estados Unidos

Douglas Darby

Universidade Metodista do Sul
Estados Unidos

Veronica Diaz

*Iniciativa de Aprendizagem
EDUCAUSE*
Estados Unidos

Barbara Dieu

*Lycée Pasteur, Casa Santos
Dumont*
Brasil

Gavin Dykes

Cellcove, Ltd.
Reino Unido

Allan Gyorke

The Pennsylvania State University
Estados Unidos

Mara Hancock

Faculdade de Artes da California
Estados Unidos

Tom Haymes

*Faculdade da Comunidade de
Houston*
Estados Unidos

Richard Holeton

Universidade de Stanford
Estados Unidos

Paul Hollins

JISC CETIS
Reino Unido

Phil Ice

*American Public University
System*
Estados Unidos

Tanya Joosten

*Universidade de Wisconsin-
Milwaukee*
Estados Unidos

Helen Keegan

Universidade de Salford
Reino Unido

Stephanie Keer

Konica Minolta
Estados Unidos

Lisa Koster

Faculdade Conestoga
Canadá

Vijay Kumar

*Massachusetts Institute of
Technology*
Estados Unidos

Michael Lambert

*Escola Internacional Concordia
de Xangai*
China

Melissa Langdon

University of Notre Dame
Austrália
Austrália

Holly Ludgate

New Media Consortium
Estados Unidos

Damian McDonald

*University of Leeds/University
of York*
Reino Unido

Heng Ngee Mok

*Singapore Management
University*
Cingapura

Glenda Morgan

*University of Illinois at Urbana-
Champaign*
Estados Unidos

Rudolf Mumenthaler

*HTW Chur, Universidade de
Applied Ciências*
Suíça

Javier Nó

Universidade Loyola Andalucía
Espanha

Nick Noakes

*Hong Kong University of Science
and Technology*
Hong Kong

Sheryl Nussbaum-Beach

Prática de Aprendizagem de Poder
Estados Unidos

David Parkes

Staffordshire University
Reino Unido

Lauren Pressley

Universidade de Wake Forest
Estados Unidos

Ruben Puentedura

Hippasus
Estados Unidos

Dolors Reig

*El Caparazón, Open University of
Catalonia*
Espanha

Jochen Robes

*HQ Interaktive Mediensysteme/
Weiterbildungsblog*
Alemanha

Paulette Robinson

Universidade de Defesa Nacional
Estados Unidos

Jason Rosenblum

St. Edward's University
Estados Unidos

Bill Shewbridge

*Universidade de Maryland,
Baltimore County*
Estados Unidos

Paul Signorelli

Paul Signorelli & Associados
Estados Unidos

Paul Turner

Universidade de Notre Dame
Estados Unidos

Derek Wenmoth

Educação CORE
Nova Zelândia

Laura Winer

Universidade de McGill
Canadá

Neil Witt

Universidade de Plymouth
Reino Unido

Alan Wolf

University of Wisconsin – Madison
Estados Unidos

Jason Zagami

Griffith University
Austrália

Todas as edições do *NMC Horizon Report* são produzidas usando um processo construtivo cuidadoso, informado tanto pela pesquisa primária quanto secundária. Dezenas de tecnologias, tendências significativas e desafios críticos são examinados para a possível inclusão no relatório para cada edição.





ISBN 978-0-9889140-4-9

T 512-445-4200
F 512-445-4205
E communications@nmc.org

nmc.org

New Media Consortium
6101 West Courtyard Drive
Building One, Suite 100
Austin, Texas USA 78730

O NMC Horizon Report. Agora disponível semanalmente.



Apresentando o App NMC Horizon Edtech Semanal para iPad e iPhone. Receba atualizações semanais das notícias mais quentes no mundo da tecnologia educacional. Faça uma busca no nosso crescente banco de dados de projetos, relatórios e notícias sobre inovações em ensino e aprendizagem. Faça o download e compartilhe todos os relatórios *NMC Horizon Reports*. De qualquer lugar. Encontre-nos na Apple App Store em go.nmc.org/app.