

Aprendizagem Tangencial: Revisão de Literatura sobre os Usos Contemporâneos do Conceito

Luís Eduardo Wexell-Machado

Prodesse – Grupo de Investigação em Educação, Linguagem e Tecnologia
Universidade Autônoma de Assunção, Paraguai.
lewmachado@gmail.com

João Mattar

TIDD – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital – PUC de São Paulo
Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias do Centro Universitário Uninter
joaomattar@gmail.com

Resumo

Este artigo explora a teoria e prática da aprendizagem tangencial. É uma revisão de literatura com o objetivo de mapear suas definições e seus usos contemporâneos. Foram pesquisadas as seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Portal de Periódicos Capes (que inclui Web of Science e Scopus) e Cicco (do Conselho de Ciência e Tecnologia do Paraguai). De um resultado inicial de 166 textos, de 2012 a fevereiro de 2017, em português, espanhol e inglês, foram selecionados 82 para leitura de resumos, e a filtragem por critérios de inclusão, exclusão e qualidade resultou em 13. A análise elaborou quatro categorias: conceito (definição de aprendizagem tangencial), forma (como é planejada e aplicada), mídia (em que mídias é aplicada) e tempo (em que momentos aparece nas mídias). Apesar da autonomia dos aprendizes, do prazer da busca e da informalidade da aprendizagem, a discussão mostra que podem fazer falta aos aprendizes feedback, orientação, mediadores e debates para a avaliação e reflexão sobre as informações encontradas no processo da aprendizagem tangencial. Apesar de originariamente associada aos games, a aprendizagem tangencial aparece também em filmes e programas de TV, surgindo em diferentes momentos nas mídias. A conclusão sugere trabalhos futuros.

Palavras-chave: aprendizagem ativa, aprendizagem pela descoberta, ensino controlado pelo estudante, aprendizagem centrada no estudante, aprendizagem tangencial.

Abstract

This article explores the theory and practice of tangential learning. It is a literature review with the objective of mapping its definitions and uses. The following databases were searched: Google Academic, Portal de Periódicos Capes — Brasil (which includes Web of Science and Scopus) and Cicco (Council of Science and Technology of Paraguay). From a total of 166 texts identified, from 2012 to February 2017, in Portuguese, Spanish and English, 82 were selected for reading abstracts or parts, and filtering by inclusion, exclusion and quality criteria resulted in 13. The analysis developed four categories: concept (definition of tangential learning), form (how it is conveyed), media (in which media it is applied) and moment (when it appears in the media). Despite the autonomy of learners, reference to external topics, search pleasure and informal learning, the discussion shows that there is a lack of feedback, guidance, mediators and debates for the evaluation and reflection on the information found in tangential learning. Although the concept is originally associated with the universe of videogames, although it also appears in films and TV shows, and it appears at different moments in the media in which it is applied. The conclusion suggests future works.

Keywords: active learning, discovery learning, learner controlled instruction, student centered learning, tangential learning.

Introdução

O conceito de aprendizagem tangencial sugere que podemos aprender indiretamente (pela tangente) e ativamente ao sermos expostos a uma experiência rica que nos desperte o prazer da pesquisa sobre temas diversos. Procura, assim, construir uma ponte entre o design de games e o design educacional, estabelecendo um equilíbrio entre dois extremos: o uso de games para diversão (que não sejam educativos) e o uso de games para educação (que não sejam divertidos). (FLOYD; PORTNOW, 2008; PORTNOW, 2008; RATH, 2015).

Apesar de a expressão ser recente, o conceito não é totalmente original, aproximando-se de pelo menos duas outras teorias: aprendizagem colateral e aprendizagem periférica. A aprendizagem colateral (*collateral learning*), termo empregado por Johnson (2005) a partir das teorias de John Dewey, procura explicar a aprendizagem contingencial de algo a partir de uma experiência ou um fazer indiretamente relacionados, como, por exemplo, aprender com atividades que tenham um propósito a princípio diverso do que se pretende ensinar. Já o conceito de aprendizagem

periférica (LOZANOV, 1978) procura explicar como a aprendizagem é enriquecida pelos “sinais fracos” ou periféricos, ressaltando a importância das sugestões que acompanham o processo central de ensino. Em um discurso oral, por exemplo, os gestos e atitudes do professor podem ser intencionalmente executados para a melhor fixação dos conteúdos, ou os elementos decorativos distribuídos em sala de aula podem portar significados e ser acessados e assimilados pelos estudantes de uma maneira não estruturada. Esta é, aliás, a definição mais aceita de gamificação, expressão que passou a ser utilizada intensamente nos últimos anos: “o uso de elementos de design de games em contextos que não são de games” (DETERDING et al, 2011, p. 10, tradução nossa).

O conceito de aprendizagem tangencial, por sua vez, está associado ao universo dos videogames e à ideia de envolvimento por prazer (motivação intrínseca), não por mera execução de tarefas e cumprimento de objetivos externamente orientados (motivação extrínseca). Ao contrário da aprendizagem periférica, por exemplo, que gira ao redor de um núcleo central, a aprendizagem tangencial se abre do núcleo central para a periferia, sendo apenas inicialmente orientada, com direção e extensão dependentes do estudante.

Para que a aprendizagem tangencial ocorra, o design do game deve prever, além de referencialidade, um estímulo à busca de informações relevantes que gerem aprendizagem, mas que não sejam o centro de interesse do jogador, por meio, por exemplo, de links a páginas web, informações relevantes, Wikipédia etc. (FLOYD; PORTNOW, 2008).

Como a aprendizagem tangencial ocorre a princípio em um processo auto-guiado, pode deparar-se com algumas dificuldades, tais como: “A desinformação online, a falta de uma estrutura de aprendizagem e um público com uma baixa capacidade de crítica às fontes” (RATH, 2015, p. 1, tradução nossa). A preocupação de Rath (2015) refere-se principalmente à baixa capacidade que usuários de jogos poderiam ter em distinguir informações verdadeiras das fictícias, algo parecido com o que ocorre com os leitores de romances históricos que contêm uma parcela de informações documentadas e outra de informações fictícias inseridas pelo autor. Por Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

isso, sua preocupação, na análise de jogos online, centra-se na formação dos jogadores, não na crítica aos autores dos games. Sua proposta é oferecer recursos online para que jogadores possam compreender as informações neles referenciadas por meio de uma crítica explicativa (*explanatory criticism*) com a intenção de facilitar a aprendizagem (RATH, 2015).

Levando essa concepção inicial em consideração, este artigo, por meio de uma revisão da literatura sobre a aprendizagem tangencial, apresenta uma discussão sistematizada sobre quatro temas clarificadores do que seja a aprendizagem tangencial: a) o que é e como se pode conceituá-la; b) como é veiculada em conteúdos desenvolvidos (ou não) para a aprendizagem; c) em que contextos e mídias aparece; e d) em que momentos aparece nesses contextos e mídias.

Metodologia

A revisão de literatura, realizada em fevereiro de 2017, seguiu os passos propostos por Okoli (2015). Foram consultadas as seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Capes — que inclui bases como Web of Science e Scopus, Cicco (do Conselho de Ciência e Tecnologia do Paraguai) e Google Acadêmico. Foram filtrados resultados de busca entre 2012 e fevereiro de 2017. As buscas foram sempre realizadas em três idiomas — inglês, português e espanhol, com as seguintes expressões: “*tangential learning*”, “aprendizagem tangencial” e “*aprendizaje tangencial*”. A Tabela 1 indica os resultados preliminares da busca.

Tabela 1 — Resultados encontrados nas bases de dados pesquisadas.

Base	Devoluções (em ordem de termos de busca)	Total
Capes	10/00/00	10
Cicco	51/01/00	52
Google Acadêmico	81/19/04	104
Total		166

Todos os artigos originais indexados, livros, dissertações e teses encontrados no período de 2012 a 2017 foram incluídos e selecionados de acordo com o fluxograma abaixo:

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

Figura 1 — Fluxograma de processo de seleção dos artigos pesquisados.

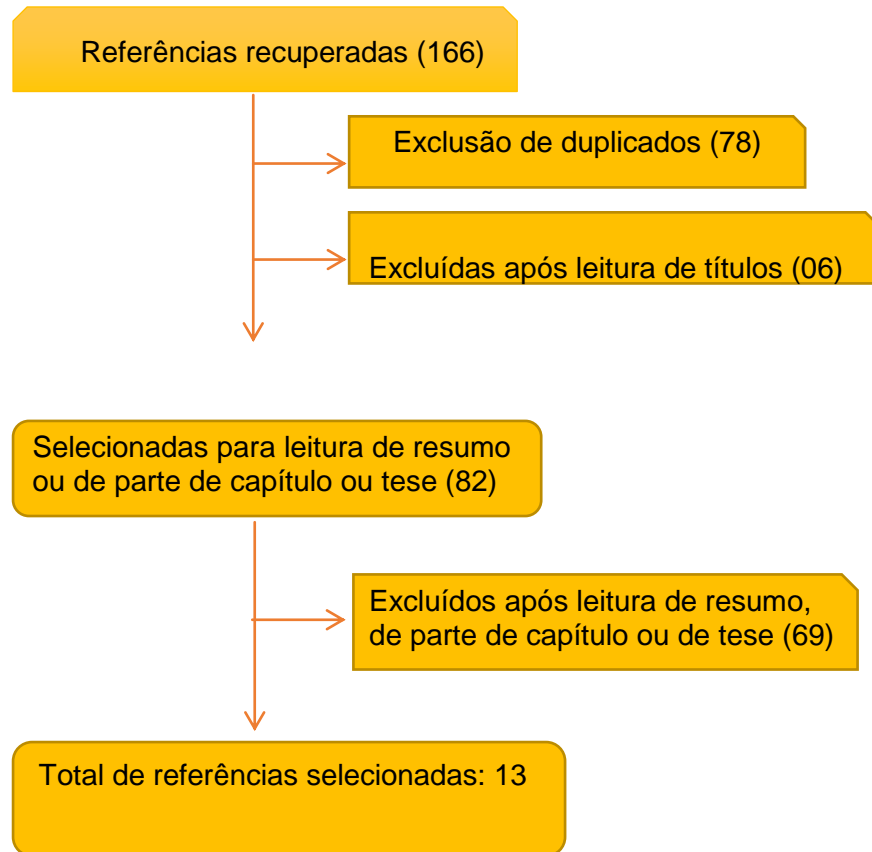


Figura 1 — Fluxograma de processo de seleção dos artigos pesquisados.

Fonte: fluxograma adaptado de Menezes (2011).

A seleção das referências em cada etapa obedeceu aos seguintes critérios: todas as referências duplicadas foram excluídas e seis referências foram excluídas após a leitura dos títulos e uma breve verificação de que não se tratavam de material científico oriundo de revistas arbitradas nem de fontes confiáveis, o que resultou em 82 referências selecionadas para leitura de resumos ou partes.

A inclusão final de referências para leitura integral obedeceu aos seguintes critérios, sempre considerando os três idiomas de pesquisa: artigos publicados em periódicos ou anais de congressos que contivessem “aprendizagem tangencial” no resumo ou nas palavras-chave; dissertações e teses que contivessem “aprendizagem tangencial” no resumo ou nas palavras-chave, nos títulos ou subtítulos do sumário ou nas quais aparecesse o conceito em busca interna no documento de forma

relevante e discutida, e não apenas como menção ou referência a outras publicações; em relação a capítulos de livros, adotou-se o mesmo critério utilizado para dissertações e teses.

Resultados

Após a execução do procedimento detalhado na seção anterior, chegou-se ao seguinte resultado:

Tabela 2 — Referência para leitura final separadas por categorias.

Categorias	Qt.
Artigos arbitrados	07
Anais de congressos	02
Capítulos de livros	02
Dissertação	01
Tese	01
Total de referências	13

Para a elaboração da análise, as referências selecionadas foram codificadas em quatro categorias gerais: a) o que é aprendizagem tangencial e como se pode conceituá-la, codificada como Conceito; b) como é veiculada em conteúdos desenvolvidos ou não para a aprendizagem, codificada como Forma; c) em que mídias e contextos é aplicada, codificada como Mídia; e (d) em que momentos aparece nesses contextos e mídias, codificada como Tempo.

Essas categorias principais foram elaboradas dedutivamente, após a leitura dos resumos e com base nos interesses desta pesquisa, enquanto categorias secundárias foram elaboradas indutivamente, a partir das leituras e seleção da frequência com que apareciam nas referências, em função das quatro categorias principais. A Tabela 3 apresenta a frequência da ocorrência das categorias principais e secundárias nos textos selecionados para a revisão.

Tabela 3: Codificações com o número de menções entre parênteses.

Conceito (50)	Forma (48)	Mídia (09)	Momento (13)
Estudo autodirigido (15)	Implícitamente (02)	Filmes (03)	Indeterminado (01)
Estudo dirigido (11)	Debate (08)	Games (05)	Integralmente (01)

Curiosidade (09)	In-game Codex (01)	Programa de TV (01)	Ao vencer o nível (03)
Interesse (07)	Tópicos Externos (33)		Entrevista pós-atividade (01)
Motivação (07)	Elementos Internos (04)		Independente (07)
Não intencional (01)			

A Tabela 3 demonstra uma clara preocupação em relação à definição da expressão “aprendizagem tangencial” e à maneira pela qual é conduzida ou disponibilizada como processo de aprendizagem, que apresentam respectivamente 50 e 48 menções nas fontes selecionadas. Com uma frequência muito menor, aparece o interesse em demarcar o momento mais propício para consolidar o processo de aprendizagem (13), e, com o menor número de menções (9), a preocupação com a mídia utilizada.

Em relação às categorias secundárias, destaca-se a recorrência da associação da aprendizagem tangencial com tópicos externos (33), o que faz parte da definição original de Floyd e Portnow (2008) e Portnow (2008). A variação da associação da aprendizagem tangencial com o estudo autodirigido (15) e dirigido (11) demanda análise e interpretação, o que faremos na próxima seção. Nota-se também uma predominância das questões relacionadas a curiosidade (9), interesse (7) e motivação (7), um dos fundamentos da aprendizagem baseada em games e da gamificação (KAPP, 2012), o que também será explorado na próxima seção.

Discussão

Esta seção procura analisar e interpretar os resultados apresentados na seção anterior, e sua exposição está organizada em subseções em função das quatro categorias primárias de codificação.

Como o conceito de aprendizagem tangencial nasce no universo dos jogos digitais, está naturalmente associado à aprendizagem baseada em games e à gamificação, conforme já comentado. Apresentamos então a seguir a Figura 2 que associa algumas teorias da aprendizagem ao design da gamificação, que servirá

como referência para a análise e interpretação dos resultados da revisão da literatura.

Figura 2 — Teorias de aprendizagem e seu impacto na gamificação

Teoria	Impacto no Design da Gamificação
Teoria da Aprendizagem Social (Robert Bandura)	Modela o comportamento desejado de maneira que o aprendiz o observe e processe internamente.
Aprendizagem (<i>Apprenticeship</i>) Cognitiva – teoria da Cognição Situada	O cenário e o ambiente devem ser autênticos e oferecer feedback e orientação para a atividade do aprendiz.
Fluxo (Mihaly Csikszentmihalyi)	Adapta-se continuamente para manter o aprendiz em um estado constante de interesse. O sistema se adapta ao nível de desafio adequado para o aprendiz, não tão fácil e não tão difícil.
Condicionador Operante (Skinner)	Fornece recompensas, pontos e <i>badges</i> apropriados, de maneira variável, para manter o interesse do aprendiz.
Modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) de John Keller http://www.arcsmodel.com/	Prende a atenção do aprendiz e contém informação relevante e nível apropriado de desafios, de maneira que o aprendiz se sinta confiante de que obterá sucesso, oferecendo elementos motivacionais intrínsecos e extrínsecos.
Teoria do Ensino Intrinsecamente Motivador de Thomas Malone https://www.learning-theories.com/intrinsically-motivating-instruction-malone.html	Inclui elementos de desafio, fantasia e curiosidade.
Princípios de Design Instrucional para Motivação Intrínseca de Marc Lepper	Inclui elementos de controle sobre a aprendizagem, desafio, curiosidade e contextualização.
Taxonomia das Motivações Intrínsecas para a Aprendizagem (combinação dos modelos de Malone e Lepper)	Inclui elementos motivacionais internos e externos como desafio, curiosidade, controle, fantasia, cooperação, competição e reconhecimento.
Teoria da Autodeterminação	Oferece ao aprendiz oportunidades para autonomia, sentimento de competência e ligação com os outros.
Prática Distribuída	Jogar de tempo em tempo para oferecer repetição espaçada do conteúdo do jogo.
Suporte (<i>scaffolding</i>)	Começa oferecendo bastante orientação e passa a oferecer cada vez menos, até que o aprendiz esteja resolvendo problemas com

	independência.
Memória Episódica	Evoque emoções do aprendiz para codificar com mais riqueza os ensinamentos do jogo na memória.

Fonte: adaptação, tradução e ampliação da tabela (com informações disponíveis no capítulo) de Kapp (2012, p. 74). Importante ressaltar que o autor considera a utilização de games em educação como um tipo de gamificação.

Conceito

Encontramos na categoria conceito uma ênfase na utilização da aprendizagem tangencial associada à autonomia do estudante (estudo autodirigido). A aprendizagem surgiria não do conteúdo, mas do hábito da busca e da descoberta autônoma (LEITE, 2016). Esse processo autônomo de busca, muitas vezes associado ao prazer de conhecer mais sobre determinado assunto, centra a pesquisa nos tópicos de real interesse do estudante, ao contrário de aulas tradicionais, que não seriam estimulantes (BROWN et al, 2013). Cabe lembrar que a Figura 2 apresenta a teoria da autodeterminação, para oferecer ao aprendiz oportunidades para sua autonomia e um sentimento de competência.

A aprendizagem tangencial, a partir do estudo autodirigido ou autônomo, surge como emergente (ALBUQUERQUE, 2016), facilitada por um ambiente atrativo e envolvente — game (MOZELIUS; FAGERSTRÖM; SÖDERQUIST, 2016). Afetaria somente uma parte dos jogadores (DOMINGOS, 2014), em função do interesse na sua própria autoeducação, que então poderiam utilizar a internet, mais especificamente “o Google e a Wikipédia” (ALJILANI; KADOBAYASHI, 2015), agora desvinculados da “experiência do jogo” (HAX; FERREIRA, 2015).

O autor mais conhecido que defende o poder de os aprendizes se auto-organizarem para a aprendizagem autônoma e autodirigida talvez seja Sugata Mitra. Suas experiências, iniciadas com a abertura de um buraco na parede do escritório de uma empresa de tecnologia, de onde jovens de baixa renda passaram a observar o trabalho dos profissionais, e continuadas com a instalação de computadores em diversos espaços públicos na Índia, concluíram que os alunos têm capacidade de aprender sozinhos, sem a necessidade de orientação nem de professores (MITRA,

2003, 2005; DANGWAL et al, 2005; MITRA et al, 2005). Porém, o próprio pesquisador, em estudo posterior (MITRA; DANGWAL, 2010), questiona os limites dos sistemas de auto-organização da aprendizagem, reconhecendo a importância da mediação.

Na teoria que fundamentava os programas One Laptop per Child (OLPC), a crença no poder de os aprendizes se autoeducarem foi estendida a uma capacidade de também educarem seus educadores. Cristia, Ibararán, Cueto, Santiago e Severín (2012) apresentam o que denominam a primeira avaliação randomizada em larga escala dos impactos do programa. O estudo foi realizado em 319 escolas primárias públicas em comunidades rurais pequenas e pobres no Peru, durante os 15 primeiros meses de implementação do programa. Nessas escolas, um professor dá aula para alunos do primeiro ao sexto ano na mesma sala. As escolas foram divididas em dois grupos: de tratamento (209 escolas em que o OLPC foi implementado) e de controle (110 escolas que não receberam os laptops). Houve naturalmente um aumento considerável no acesso e no uso de computadores pelos alunos do grupo de tratamento, tanto nas escolas quanto em casa. Entretanto, não foram encontradas evidências de que o programa tenha melhorado a aprendizagem dos alunos nem em matemática, nem em linguagem. Além disso, o programa não afetou nem os hábitos de leitura dos alunos, nem as matrículas, nem a frequência às aulas, nem a motivação para a aprendizagem, nem o tempo dedicado ao estudo em casa. Tampouco parece ter afetado a qualidade da instrução nas aulas, tendo produzido, no máximo, modestas mudanças nas práticas pedagógicas. Como resultado positivo, o programa parece ter gerado alguns benefícios em habilidades cognitivas gerais, além de ter naturalmente desenvolvido habilidades de uso de computador. O estudo reforça que o foco na tecnologia, associado à falta de formação adequada dos professores para a incorporação dessas tecnologias à educação, e sem objetivos alinhados ao currículo, não geram automaticamente resultados positivos para a aprendizagem dos alunos.

Mas é possível fazer vários outros questionamentos a partir desses resultados do OLPC, que nos interessam diretamente na avaliação das

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

possibilidades da aprendizagem tangencial. Desenvolveu-se, a partir da publicação do estudo, uma interessante discussão no Educational Technology Debate (<https://edutechdebate.org/>). Becerra (2012), que participou do design e da implementação do programa, faz inicialmente sua defesa. A disposição dos alunos para aprender coisas que consideram importantes teria aumentado significativamente. Na discussão nos comentários ao post de Becerra, há uma crítica à estratégia de se entregar diretamente ao aluno a oportunidade de aprender, deixando o professor em segundo plano. A própria criança, “naturalmente” mais capaz de entender a tecnologia, estimularia o professor a aprender. Por isso, não seria necessário capacitar adequadamente os professores, mesmo porque os laptops não eram para eles, mas para as crianças: o que pode ser lido como uma tentativa de justificar as falhas da formação de professores no projeto. Segundo Cruz (2012), parte da explicação para os resultados negativos do estudo poderia ser o baixo nível de suporte técnico e pedagógico oferecido aos professores, que tiveram um treinamento de apenas 40 horas. Cruz faz ainda uma pergunta: a simples presença de laptops seria suficiente para energizar as crianças para aprender? Isso poderia ser visto como um exagero do modelo de autoaprendizagem. O case deve servir para mostrar que o sucesso de um programa não depende de uma máquina individual, mas, antes, de envolver os stakeholders e o contexto.

Uma crítica a esse otimismo em relação ao estudo autodirigido aparece, nos resultados desta revisão de literatura, em Rath (2015), ao afirmar que, mesmo que aprendizagem tangencial esteja alinhada com os games, os estudantes podem se sentir sem orientação e feedback, não conseguindo assim avaliar adequadamente as informações encontradas em suas buscas. Como alternativa, o autor propõe a utilização do estudo orientado (dirigido), por meio de um método que chama de “*explanatory game criticism*”, uma forma de escrever sobre determinado game e disponibilizar essa informação na internet, com a intenção de melhorar o entendimento dos jogadores sobre os aspectos sociais, históricos, econômicos e políticos nele envolvidos. A Figura 2 apresenta algumas teorias de aprendizagem que podem sustentar a proposta de Rath, como: teoria da aprendizagem social de

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

Robert Bandura (que propõe a modelagem do comportamento desejado, gerando observação e reflexão por parte do aprendiz), cognição situada (que pressupõe feedback e orientação para as atividades do aprendiz) e *scaffolding* (que propõe que a orientação passe a ser reduzida com o tempo).

Para Brown et al (2013) e Albuquerque (2016), a aprendizagem tangencial deve ser desenvolvida a partir de tópicos sugeridos durante as atividades de lazer, e para Hax e Ferreira (2015, p. 238), esses tópicos necessitam “mediadores capazes de estimular a aprendizagem”, como referências históricas que possam ser posteriormente desenvolvidos pelos professores, evitando o que Mozellius, Fagerström e Södesquist (2016, p. 501) chamam de “interrupções com exercícios de aprendizados obrigatórios” dentro do próprio jogo. Hax, Ferreira e Ribeiro (2015) também defendem o uso de mediadores nos jogos para uso dos professores. Cabe lembrar que um dos recursos normalmente utilizados para a avaliação, em jogos educacionais, são os testes de múltipla escolha, que quase sempre retiram o jogador do estado de fluxo, como definido por Csikszentmihalyi (2008), que, ao contrário, propõe a adaptação constante do sistema, para manter o jogador no estado de imersão. As teorias do condicionador operante (Skinner) e o modelo ARCS (John Keller), também apresentadas na Figura 2 sugerem da mesma maneira a variação das recompensas e dos desafios para manter a motivação dos aprendizes.

Curiosidade e motivação aparecem emergentemente associadas à aprendizagem tangencial, como incentivadores de busca por mais informações, a partir das referências encontradas nos jogos. Esses dois fatores podem ser encontrados em vários dos textos revisados, como: Leite (2016), Brown et al (2013), Albuquerque (2016), Rath (2015), Aljilani e Kadobayashi, (2015), Amaral et al (2013) e Leland (2014). Além do modelo ARCS, que procura trabalhar a motivação intrínseca e extrínseca, a Figura 5 apresenta ainda: a teoria do ensino intrinsecamente motivador (Thomas Malone), os princípios do design instrucional para a motivação intrínseca (Marc Lepper) e a taxonomia das motivações intrínsecas para a aprendizagem (combinação dos dois modelos anteriores), que incluem

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

elementos de motivação e curiosidade. Ou seja, há diversas teorias para fundamentar a proposta de a aprendizagem tangencial trabalhar com esses elementos, identificados na revisão de literatura.

Para Leite (2016), os cenários criados nos jogos são a fonte do interesse, despertando nos estudantes a vontade de pesquisar temas tangenciais, e por isso recomenda o uso de links para recursos web relevantes. Outra fonte de interesse seria o prazer em pesquisar os temas apresentados nos jogos: história, civilizações e outros elementos interativos de instrução (BROWN et al, 2013; ALJILANI; KADOBAYASHI, 2015). A teoria da cognição situada (apresentada na Figura 2) chama a atenção para a importância da autenticidade do cenário e do ambiente, que deveriam também oferecer feedback e orientação para as atividades dos aprendizes. Ou seja, a aprendizagem tangencial pode planejar essa assistência ao aprendiz também indiretamente (sem a interferência do professor).

Por fim, de acordo com Aljilani e Kadobayashi (2015), a aprendizagem tangencial é alcançada, na maioria das vezes, de forma não intencional. Os autores a encaram, portanto, como uma tendência emergente e com amplo espaço para desenvolvimento.

Forma

Com relação à forma como a aprendizagem tangencial é trabalhada ou apresentada, Leite (2016) propõe apoiar-se na curiosidade dos jogadores e na sua autonomia para pesquisar os temas de aprendizagem que estão implícitos nos jogos, ou seja, que aparecem ao longo dos games, mas sem objetivo de ensinar. Também Mozelius, Fagerström e Söderquist (2016) defendem a ideia de que os jogos, para serem educativos, não têm que, necessariamente, ensinar temas de forma direta, e que podem inspirar os estudantes para futuros estudos, de forma autônoma.

Uma maneira um pouco mais estruturada para o professor conduzir a aprendizagem tangencial é o debate (LEITE, 2016). Os comentários e descrições dos estudantes podem ser aproveitados para uma avaliação conjunta entre professores e alunos sobre as possibilidades de desenvolvimento da aprendizagem

tangencial a partir de atividades prazerosas sem finalidade de ensinar, não limitadas às atividades de jogos. Outras possibilidades seriam trazer para a sala de aula as referências encontradas nos jogos como forma de aprofundamento (HAX; FERREIRA, 2015) e utilizar o “códex” dos jogos, que trazem informações adicionais para os jogadores (BROWN et al, 2013).

Os jogos também podem trazer em si mesmos elementos explicitamente elaborados para oferecerem aprendizagem tangencial, como a inclusão de um glossário ou referências com explicações sobre questões históricas, por exemplo a Civilopédia de Civilization VI (LELAND, 2014), ou exercícios de aprendizagem obrigatórios, que devem ser resolvidos para que se possa avançar no jogo (MOZELIUS; FAGERSTRÖM; SÖDERQUIST, 2016) — desde que, como já foi dito, se evite com isso retirar o aprendiz da condição de fluxo. Também é possível criar recompensas no jogo pela aquisição de alguma informação tangencial, ou montar enigmas ou quebra-cabeças que exijam informações adicionais (BROWN et al, 2013), sem a obstrução de seguir o jogo sem a informação, o que tiraria o jogador da imersão.

Talvez a estratégia mais utilizada na aprendizagem tangencial seja a referência a tópicos externos, como pesquisas pré-direcionadas e links especialmente elaborados e incluídos nos jogos (LEITE, 2016), além de sites especializados em aprofundar temáticas relacionadas com os games (RATH, 2015).

Mídia

Com relação às possíveis mídias, encontramos, além de games, o uso de filmes (LEITE, 2016) e programas de TV (EHIOBUCHÉ; JUSTUS, 2016) com o mesmo sentido dos jogos: aprendizagem tangencial a partir de uma atividade de prazer, e não de ensino. Considerando-se que a aprendizagem tangencial tem sua origem no universo dos games, e as diferenças entre jogos digitais e outras mídias, não deixa de ser curiosa essa derivação de sua aplicação.

Segundo Lehto (2009), por exemplo, o cinema está baseado na estética da narração audiovisual, enquanto os games estão baseados na estética da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

experiência. Um game pressupõe interação (com os colegas) e/ou interatividade (com seus próprios elementos), ou seja, sua exploração não pode se constituir em uma visita guiada, pré-planejada ou pré-enlatada, devendo incluir a possibilidade de construção do caminho pelo próprio usuário, liberdade, inclusive certo grau de incerteza, que garantam a imersão do jogador. Essa interação e interatividade colocariam os games um passo além do cinema e de outras formas estáticas de experiência estética. Jogar um game seria diferente de testemunhar uma história ou um filme contemplativamente. Assim, para o autor, se é possível falar de uma narrativa textual e de uma imersão cinematográfica, com os games seria necessário falar de uma interação lúdica. A estrutura dos games (desafios, fronteiras, regras) seria uma mera desculpa, uma ilusão necessária para penetrarmos no reino da interatividade. Deveríamos então falar de uma imersão interativa, uma estrutura que é preenchida e moldada pelos atos do próprio jogador (princípio de personalização de GEE, 2007).

Galisi (2009, p. 26) traça diferenças similares entre os games e outras mídias:

[...] um jogo é um objeto que se assemelha a muitos outros, mas possui as suas especificidades; sendo assim, tem a sua própria metodologia de desenvolvimento. Ele se assemelha a um website, pelo fato de possuir uma interface digital e visual, mas um website não tem elementos fundamentais para o sucesso de um videogame, como regras e estratégias de jogos; é similar a um filme, pois, em muitos casos, apresenta cenário, personagens e roteiro, mas, até que se prove o contrário, o cinema é um meio cuja estrutura (quadro a quadro) é linear e cuja interação é pouco participativa, no que diz respeito à construção da narrativa por parte do usuário. Desenvolver um jogo é, muitas vezes, parecido com construir um software aplicativo, mas este é uma ferramenta, e o jogo é um produto de entretenimento e cultura.

Portanto, se essas diferenças são tão marcantes e importantes, como explicar que o conceito de aprendizagem tangencial tenha contemporaneamente se apropriado de mídias como televisão e cinema? A resposta talvez esteja justamente na tangencialidade: umas das estratégias que identificamos é que a aprendizagem ocorra para além do game, para além da mídia que a provocou. Portanto, esses elementos de incentivo à busca do aprendiz não precisam necessariamente vir de um jogo digital: poderiam até mesmo estar inseridos em simples textos. O Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

importante é que o aprendiz viva uma experiência prazerosa, e o mais interativa possível, para então sair daquela mídia e exercitar sua autonomia para a aprendizagem. Este é um resultado importante desta revisão de literatura: mostrar que a aprendizagem tangencial não está mais restrita, nem em sua teoria, nem em sua prática, aos jogos digitais.

Tempo

Com relação ao momento em que a aprendizagem tangencial é favorecida ao longo das mídias em que é aplicada, a revisão de literatura encontrou diferentes tipos de distribuição:

- a) de forma indeterminada e aleatória durante a mídia (LEITE, 2016);
- b) ao longo de toda a mídia (BROWN et al, 2013);
- c) na passagem de um nível a outro, dentro do jogo (BROWN et al, 2013);
- d) no uso de entrevistas e debates, ao final da mídia (ALBUQUERQUE, 2016);
- e) de forma totalmente independente das mídias, sejam jogos, filmes ou programas de TV, e que dependerão sempre da iniciativa e da autonomia dos estudantes em buscarem informações adicionais (RATH, 2015; HAX; FERREIRA, 2015; e ALJILANI; KADOBAYASHI, 2015), que tem a vantagem de não interromperem nem forçarem os jogadores a buscarem informações extras, ou a exercerem a aprendizagem tangencial de maneira compulsória.

Ou seja, a revisão de literatura mostrou que são possíveis diferentes estratégias para definir o momento em que os elementos que podem favorecer a aprendizagem tangencial possam aparecer, na mídia que a provoca ou mesmo fora dela. Cabe lembrar que a Figura 5 mostra também essa preocupação em fundamentar, com teorias da aprendizagem, a decisão sobre o momento adequado para a inserção de estratégias de gamificação, tanto com a teoria da prática distribuída, que propõe jogar de tempo em tempo para oferecer repetição espaçada do conteúdo do jogo, quanto com a teoria da memória episódica, que propõe evocar emoções do aprendiz para codificar com mais riqueza os ensinamentos do jogo na

sua memória. Essas — e outras teorias de aprendizagem —, portanto, podem servir para fundamentar o planejamento do tempo das atividades que podem incentivar a aprendizagem tangencial.

Conclusão

Um dos desafios dos games educacionais e da gamificação é alcançar um equilíbrio adequado entre o lúdico e o educacional, ou seja, nem produzir um jogo de pura diversão, nem um software voltado apenas para a aprendizagem. Nesse sentido, é necessário combinar estratégias de design instrucional com estratégias de design de games. Obrigar o jogador a responder a um teste de múltipla escolha durante a imersão, por exemplo, pode facilmente tirá-lo do estado de fluxo característico dos games. Impedir o progresso no jogo em função de um ou alguns erros pode causar o mesmo efeito.

A aprendizagem tangencial procura enfrentar esse desafio pela tangente. Exergames, por exemplo, convidam inicialmente os jogadores a brincar, dançar e jogar, mas acabam contribuindo para mudanças de hábitos sedentários e, por consequência, para a melhora da saúde. Cuberos et al (2015), por exemplo, exploram os efeitos dos exergames na saúde de crianças em idade escolar e índices de obesidade.

Esta revisão de literatura procurou mapear os usos do conceito nos últimos cinco anos. Apesar dos encantos da autonomia, mostrou-se importante combiná-la também com orientação. Algumas das estratégias para alcançar esse equilíbrio, identificadas na revisão, foram: adequação e variação contínuas dos desafios e das recompensas para manter o aprendiz curioso e motivado. Outra estratégia interessante identificada pela revisão foi a possibilidade de inserir elementos de feedback e apoio no próprio material de aprendizagem, que não dependam da atuação do professor.

Detectou-se também que a aprendizagem tangencial já se desvencilhou de seu nascimento no universo dos games, sendo já utilizada em outras mídias, como filmes e programas de TV.

Por fim, a revisão de literatura mostrou que as estratégias de aprendizagem tangencial têm sido utilizadas em diferentes momentos, nas próprias mídias que a provocam, ou mesmo fora delas, quando o aprendiz já se encontra no momento de busca autônoma (em relação ao objeto inicial de aprendizagem) pelo conhecimento.

Este artigo mostrou também que há relações diretas entre a aprendizagem tangencial e a gamificação. Trabalhos que procurem relacionar os aspectos de cada uma dessas estratégias tendem a colaborar para uma taxonomia que sirva de fundamento para as duas áreas. Independente da discussão sobre a maior autonomia ou orientação no processo de aprendizagem, o conceito de aprendizagem tangencial mostra-se um rico apoio ao planejamento de atividades gamificadas na educação.

Referências

ALBUQUERQUE, R. de. *Digital Game Education: Designing interventions to encourage players' informed reflections on their digital gaming practices*. University of Nottingham, 2016.

ALJILANI, Y.; KADOBAYASHI, R. Games and Their Overlooked Potential: Facilitating Learning Using Entertainment Games. 2015 IIAI 4th International Congress on Advanced Applied Informatics. *Anais...Okayama*: IEEE, 2015.

AMARAL, C. H. et al. Quimericka : Introduzindo clássicos da literatura brasileira por meio de aprendizagem tangencial. SBC – Proceedings of SBGames 2013. *Anais...São Paulo*, 2013.

BECERRA, O. Oscar Becerra on OLPC Peru's Long-Term Impact. *Educational Technology Debate: exploring ICT and Learning in developing countries*. 13 mar. 2012.

BROWN, T. et al. Development of Tangential Learning in Video Games, 2013. Philadelphia. Disponível em: <<https://goo.gl/uLPD0f>>.

CRISTIA, J. et al. *Technology and child development: Evidence from the one laptop per child program*, 2012. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/research-and-data/publication-details,3169.html?pub_id=IDB-WP-304>.

CRUZ, A. What Do OLPC Peru Results Mean for ICT in Education?. 15 mar. 2012. Disponível em: <<https://edutechdebate.org/olpc-in-peru/what-do-olpc-peru-results-mean-for-ict-in-education/>>.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

CUBEROS, R. C. et al. “Exergames” para la mejora de la salud en niños y niñas en edad escolar: estudio a partir de hábitos sedentarios e índices de obesidad. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, v. 14, n. 2, p. 39-50, 2015.

DANGWAL, R. et al. A model of how children acquire computing skills from hole-in-the-wall computers in public places. *Information Technologies & International Development*, v. 2, n. 4, p. 41, 2005.

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: Envisioning future media environments, 15., 2011. *Proceedings... ACM*, 2011. p. 9–15, 2011.

DOMINGOS, J. M. Videojogo Didático: Caso prático- Aprendizagem de normas de evacuação direcionada a alunos do ensino secundário, num caso de incêndio. Universidade de Lisboa, 2014.

EHIUBUCHE, C.; JUSTUS, B. Digital Natives And Critical Thinking Towards An Understanding Of The Role Of Social Media In Shaping The Essence Of Critical Thinking As A Dimension Of Learning. *Global Education Journal*, n. 2, p. 2–46, 2016.

FLOYD, D.; PORTNOW, J. Brain Training Daniel Floyd, 2008. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rN0qRKjFX3s>>.

GALISI, Delmar. Videogames: ensino superior de jogos no Brasil. In: SANTAELLA, Lúcia; FEITOZA, Mirna (Org.). *Mapa do jogo: a diversidade cultural dos games*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

GEE, J. P. *Good video games+ good learning: Collected essays on video games, learning, and literacy* (Vol. 27). Peter Lang, 2007.

HAX, F. C.; Ferreira, R. Jogos Eletrônicos e Educação. In: TEIXEIRA, C.; EHLERS, A.; DE SOUZA, M. (Ed.). *Educação Fora da Caixa: Tendências para a educação no século XXI*. Florianópolis: Books, p. 209–247, 2015.

HAX, F.; FERREIRA, R.; RIBEIRO, L. O. Uso de Games de Simulação de Agricultura no Ensino Técnico Agrícola. XI Seminário SJEEC. Anais... Salvador: Uneb, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/download/1251/849>>.

JOHNSON, S. Surpreendente! a televisao e o videogame nos tornam mais inteligentes. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LEHTO, O. The collapse and reconstitution of the cinematic narrative: interactivity vs. immersion in game worlds. In: COMPAGNO, Dario; COPPOCK, Patrick (Edited by). Computer games: between text and practice. *Rivista on-line dell'Associazione Italiana di Studi Semiotici*, Serie speciale, Anno III, n. 5, p. 21-18, 2009.

LEITE, B. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. *Renote - Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 2, p. 1–10, 2016.

LELAND, J. Edutainment in Video Games: How Video Games are allowing us to learn whilst being entertained. In: SHARPE, J.; SELF, R. (Ed.). *Computers for Everyone*. Derby: p. 96–98, 2014.

LOZANOV, G. Suggestology and Suggestopedia: theory and practise. Sofia, 1978. Disponível em: <<https://goo.gl/BQpAcb>>

MENEZES, A. M. Metodologia utilizada nos artigos de revisão. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 37, n. 4, Anexo, 2011.

MITRA, S. Minimally invasive education: a progress report on the “hole-in-the-wall” experiments. *British journal of educational technology*, v. 34, n. 3, p. 367-371, 2003.

MITRA, S. Self organising systems for mass computer literacy: Findings from the ‘hole in the wall’ experiments. *International Journal of Development Issues*, v. 4, n. 1, p. 71-81, 2005.

MITRA, S.; DANGWAL, R. Limits to self-organising systems of learning—the Kalikuppam experiment. *British Journal of Educational Technology*, v. 41, n. 5, p. 672-688, 2010.

MITRA, S. et al. Acquisition of computing literacy on shared public computers: Children and the “hole in the wall”. *Australasian Journal of Educational Technology*, v. 21, n. 3, 2005.

MOZELIUS, P.; FAGERSTRÖM, A.; SÖDERQUIST, M. Motivating Factors and Intrinsic Integration of Knowledge in Educational Games. *European Conference on Games Based Learning*, p. 500–508, 2016.

OKOLI, C. A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 37, n. 1, 43, p. 879–910, 2015.

PORTNOW, J. The Power of Tangential Learning. *Edge*, p. 3–4, 2008.

RATH, R. Game Criticism as Tangential Learning Facilitator : The Case of Critical Intel. *Journal of Games Criticism*, v. 2, n. 1, p. 1–9, 2015.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ

Sobre os Autores

	<p>Luís Eduardo Wexell-Machado É formado em letras - português e inglês - pelo Centro Universitário FMU, São Paulo; possui especialização em Entornos Virtuais de Aprendizagem, pela OEI – Organização do estados Ibero-americanos – e especialização em Ensino Mediado por Computador pela UFMG; possui mestrado em Literatura e Crítica Literária pela PUC-SP e é doutorando em Educação pela Universidade Autónoma de Assunção. É autor do livro <i>Vertentes do Fantástico: do gótico à álgebra mágica</i>, publicado em 2013 pela KBR e coorganizador do livro <i>Machado de Assis: contos para muitas vozes</i>, publicado em 2015 pela Educ-SP. Atualmente é professor de português como língua estrangeira na Universidade Nacional de Assunção (UNA) e professor de metodologia do ensino de português como língua estrangeira da Licenciatura em Língua Portuguesa do Instituto Superior de Línguas, também pertencente à Universidade Nacional de Assunção, onde atuou como Coordenador da Licenciatura de 2010 a 2013 e como Leitor da CAPES/MRE entre 2009 e 2014.</p>
	<p>João Mattar João Mattar é Bacharel em Filosofia (PUC-SP) e Letras – Português, Francês e Inglês (USP), com Especialização em Administração (FGV-SP) e <i>Teaching and Learning in Higher Education</i> (Laureate International Universities), Mestrado em <i>Educational Technology</i> (Boise State University), Doutorado em Letras (USP) e Pós-Doutorado (Stanford University), onde foi visiting scholar (1998-1999). Foi professor e coordenador do curso de pós-graduação online <i>Inovação em Tecnologias Educacionais</i> na Universidade Anhembi Morumbi. Atualmente é professor, pesquisador e orientador no Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias do Centro Universitário Uninter e professor, pesquisador e orientador de Mestrado e Doutorado no TIDD – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (PUC-SP). Presta consultoria, produz material didático e ministra palestras, workshops e cursos em Tecnologia Educacional e Educação a Distância.</p>

Revista EducaOnline Volume 11, Nº 1, Janeiro/Abril de 2017. ISSN: 1983-2664. Este artigo foi submetido para avaliação em 30/12/2016 e aprovado para publicação em 15/03/2017.