

Cognição Humana e a Produção de Materiais Didáticos Musicais em e-Learning

Pôster

Patrick André de Amorim Lima (Patrick Andrews)

UFBA

patandrewsgroup@gmail.com

Resumo: Este artigo aborda assuntos que buscam compreender alguns aspectos da cognição humana, a fim de auxiliar na produção de materiais didáticos para a Educação a Distância mediada por Tecnologias de Informação e Comunicação. O ensino-aprendizagem em *e-Learning* se concretiza a partir da utilização de recursos multimídia. O que vai além das questões tecnológicas é a forma por meio da qual se aplica conhecimentos pedagógicos com vistas a facilitar e tornar possível o aprendizado. Entender como conciliar e aplicar de maneira coesa a utilização de palavras (texto e áudio) e gráficos (imagens estáticas e dinâmicas) é papel do designer instrucional e requer conhecimento de processos cognitivos. São trazidas aqui afirmações que se baseiam em pesquisas que datam desde a década de 1950 e que rumam aos dias atuais, tendo como base principal a Teoria da Carga Cognitiva. Procura-se compreender como os tipos de memória funcionam e como explorá-las de tal forma que tornem a aprendizagem mais eficiente. Foi usado como referência de análise o curso de Licenciatura em Música da UFRGS e Universidades Parceiras (PROLICENMUS) na modalidade de Educação a Distância (2008-2012), um projeto pioneiro e bem-sucedido (INEP e ENADE nota 5). Confirmam-se questões levantadas nesta pesquisa pertinentes à aplicação de estudos investigativos, à relevância de se contrastar diferentes disciplinas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem e ao equilíbrio da relação humano - máquina, a fim de ampliar a compreensão do aluno.

Palavras chave: Educação Musical, *e-Learning*, Cognição

Introdução

Em 2008 iniciou-se o PROLICENMUS¹, um curso de Licenciatura em Música no formato EAD que obteve destaque nacional por seu pioneirismo e por sua proposta inovadora na formação de professores, coordenado pela Prof. Dra. Helena de Souza Nunes. Na ocasião, a prática orientada por um projeto desenhado em 2006 foi acumulando um rico e denso acervo

¹ O curso Licenciatura em Música da UFRGS e Universidades Parceiras (PROLICENMUS), vinculado ao Programa Pró-Licenciatura, do Ministério da Educação do Brasil, foi uma política pública que visou à formação de professores para a Escola Básica, no país (Resolução CD/FNDE 034/2005).

de constatações surpreendentes. Assim, em um momento posterior, essas passaram a ser objetos de estudos; não porque necessariamente tenham feito parte do projeto original, mas porque se impuseram como evidências e foram detectadas, refletindo a importância deste trabalho de pesquisa. O êxito da experiência do PROLICENMUS serviu de inspiração para o desenvolvimento das discussões apresentadas neste artigo, no que se refere à confecção de materiais didáticos em *e-Learning*, visando pontuar questões relevantes sobre cognição humana, no que tangenciam o desenvolvimento de materiais didáticos no formato multimídia.

Estado da Arte

O ensino-aprendizagem em *e-Learning* está diretamente ligado ao uso de tecnologias digitais. Sob tais condições percebe-se uma distinção, por vezes simplória ou imediatista, entre as modalidades presencial e à distância; pois, especialmente para essa última, tem-se associado o termo “virtual”, etimológica e/ou conceitualmente compreendido de modo apenas superficial. O entendimento dessa palavra, ao menos dentro deste contexto, é importante para melhor assimilar os meios pelos quais o conhecimento é entregue ao aluno. De acordo com Pierre Lévy (1996, p. 5), virtual não é o oposto de real; virtual tem relação com virtude, com força e com aquilo que existe em potência e não em ato. Segundo Nunes, M. e Giraffa (2003, p. 27), um computador é apenas uma máquina controlada e instruída por um programador que estabelece um conjunto de leis a respeito de um determinado fenômeno, o qual por sua vez será reproduzido por intermédio de simulações matemáticas. Então, a estrutura e o funcionamento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ou plataforma de ensino-aprendizagem, se dá a partir desse diálogo entre humano e máquina, evidenciando-se ser esse apenas um meio ou uma ferramenta que possibilita ao professor promover interação com os alunos, provendo-lhes conhecimento. Espera-se então do tutor que projeta as aulas em um AVA, entendimentos que extrapolam o domínio do assunto a ser ensinado e até mesmo o da otimização dos meios multimídia; espera-se que ele seja capaz de articular ambos, em favor de um recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

O aprendizado, segundo David Ausubel (1963), se dá através da assimilação de novos conceitos e proposições dentro da rede de conceitos já estabelecidos pelo aprendiz. De acordo com Nunes, M. e Giraffa (2003, p. 39), o processo da subsunção é a base da aquisição de

conhecimento, e sua realização efetiva se dá no modo como o indivíduo compreende a informação, com a qual entra em contato, e no modo como amplia sua base de conhecimentos anteriores. Ou seja, a partir de como as informações são organizadas e desde que estas estejam expostas de maneira significativa, a tarefa do autor de materiais didáticos para *e-Learning* é arranjar formas de que “novos conceitos sejam relacionados a conceitos sabidamente já assimilados” (NUNES, M. e GIRAFFA, 2003, p. 22).

Tratamos em *e-Learning*, como visto em Lima (2017, p. 883), da utilização de dispositivos de informação e comunicação, tais como smartphone, tablet ou computador, a fim de apoiar questões educativas e a partir dos quais serão rodados os recursos que se apresentarão de forma multimídia ao aluno. De acordo com Clark e Mayer (2008, p. 70), em *e-Learning*, as pessoas aprendem mais com o uso simultâneo de palavras e gráficos. Entende-se por palavras tudo o que for escrito (leitura), assim como também tudo o que for falado/musicado (audição); e os gráficos são as imagens, tanto estáticas quanto dinâmicas, a exemplo: fotos, gravuras, vídeos e animações. À frente do volume de informações, faz necessário o uso de critérios relativos à disposição e à apresentação dos conteúdos distribuídos nessas duas formas, entre palavras e gráficos, de maneira que não disperse nem confunda o receptor.

Para a Teoria de Dupla Codificação de Paivio (1986), existe uma separação em nossas mentes entre o que interpretamos auditivamente e (...) visualmente. (...) Este autor afirma que as imagens remetem a uma representação mais próxima da realidade física. (...). Paivio fala de dois estímulos de comunicação - o verbal e o não-verbal. Ambos se comunicam paralelamente e os usamos para dar sentido às coisas ao nosso redor; e, mais do que isso, o estímulo que pegamos de um afeta o que percebemos do outro. (...) Essa teoria pode ser construída dentro da ideia da carga cognitiva, uma vez que cada sistema de estímulo pode receber seu próprio carregamento independentemente. Assim sendo, é possível aumentarmos o potencial acumulativo desse processo, ao dividirmos informações com o aproveitamento simultâneo desses dois sistemas (LIMA, 2017, p. 885).

Dada a importância desse caso, o trabalho do designer instrucional é projetar o assunto dado de maneira que as palavras e gráficos ajam de forma concomitante e complementar. As palavras, quando apresentadas sozinhas, podem conduzir a uma

aprendizagem superficial de forma a não tornar possível a conexão a outros conhecimentos, divergindo do intuito original.

A Teoria da Carga Cognitiva pode ajudar a potencializar a aprendizagem, auxiliando a compreender melhor essa relação entre as maneiras por meio das quais as informações são passadas; isso é, a compreender melhor “como aprendemos por meio dos recursos multimídia e o quão relevantes são nesse processo” (LIMA, 2017, p. 885). George Miller (1956) deduz que o processamento consciente da informação acontece na memória de trabalho e, uma vez excedida sua capacidade, o raciocínio tende a ficar abaixo do desempenho esperado, tornando a aprendizagem ineficiente. Esse princípio partiu do “número mágico: sete mais ou menos dois”, sugerido por este autor, o qual representa a média de elementos que, por vez, o ser humano consegue assimilar de maneira natural e satisfatória. Nas décadas seguintes, a Teoria da Carga Cognitiva foi então paulatinamente mais bem delineada quando, pelos experimentos do psicólogo John Sweller, investigou-se acerca de como a aprendizagem é afetada a partir da realização de tarefas complexas. No que diz respeito à aplicação desta teoria, Clark et al (2006, p. 98) sugerem 29 diretrizes² capazes de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, podendo elas, de acordo com Souza (2010, p. 125), otimizar formatos de apresentação de conteúdo, a fim de gerar menor carga sobre a memória de trabalho, bem como possibilitar a expansão deste tipo de memória. Além disso, é possível contornar suas limitações e, ainda, “sobre como sequenciar a informação de um conteúdo complexo de forma a apresentá-lo sem causar uma sobrecarga cognitiva” (SOUZA, 2010, p. 8). Essas diretrizes guiam na elaboração de um ensino que reduz a Carga Cognitiva Estranha, improdutiva, e torna mais eficiente a aprendizagem, por meio da utilização de Carga Cognitiva Relevante.

Percebe-se então a necessidade de compreensão acerca do funcionamento dos processos de aprendizagem. Segundo Ausubel (1963), há dois princípios facilitadores: o da Diferenciação Progressiva, em que os conceitos gerais são apresentados em primeiro lugar e os conteúdos correlatos explorados em ordem de especialização, e a Reconciliação Integrativa, em que o material de ensino confeccionado deva favorecer a exploração das relações entre os

² De acordo com Souza (2010), das 29 diretrizes, as 20 primeiras têm como objetivo reduzir a Carga Cognitiva Estranha, enquanto que as demais diretrizes têm como objetivo comum a geração de Carga Cognitiva Relevante. Dessa forma, "buscam não somente diminuir a Carga Cognitiva Estranha em razão dos limites da Memória de Trabalho, como também a geração de Carga Cognitiva Relevante" (SOUZA, 2010, p. 125).

conceitos, apontando suas diferenças e similaridades. A teoria de Robert Gagné (1965, apud FILATRO, 2007, p. 78) sobre as Condições de Aprendizagem apresenta cinco tipos de aprendizagem: informação verbal, estratégias cognitivas, habilidades motoras, atitudes, e habilidades intelectuais. Essas, somadas aos “aspectos como a caracterização do público e a dosagem na quantidade de informação recebida” (WEBER e NUNES, H., 2008, p. 3), foram consideradas na produção dos materiais didáticos do PROLICENMUS. Aceita-se que as pessoas têm maior probabilidade de compreensão ao se engajarem na aprendizagem ativa - quando o aluno tem espaço para interação e liberdade para uma busca de conhecimento, agindo proativamente, caso em que se entende haver envolvimento dele em Processos Cognitivos Relevantes. A exemplo, quando o foco está direcionado na parte substancial da lição, “organiza-se mentalmente o material em uma representação cognitiva coerente e mentalmente integrando-o com o conhecimento existente” (CLARK e MAYER, 2008, p. 33). Nunes, M. e Giraffa (2003, p. 36) dizem que “um dos fatores de um processo de ensino baseado em um AVA é a possibilidade de contrastar diferentes disciplinas que leva a uma compreensão mais ampla dos temas que se deseja desenvolver com o ambiente”.

Metodologia

Propõe-se e se justifica a presente pesquisa pela relevância dada à noção de complementaridade entre disciplinas e conteúdos disciplinares tradicionais, e compreendendo as salas de aula do AVA como “o centro de todo processo de ensino-aprendizagem(...)”, de onde “emergem as conexões entre todos os componentes e as necessidades de articulação entre todos envolvidos(...)” (MOREIRA, 2009, p. 2), conforme apresentados no curso PROLICENMUS. Como observado ainda por este autor, afirma-se que o material de apoio produzido para o PROLICENMUS cumpriu funções importantes de articulação inter e transdisciplinar, podendo reforçar tais conceitos com noções prévias, apresentando ideias paralelas, ampliando o campo conceitual do conteúdo, estabelecendo aplicações práticas em termos musicais e ampliando discussões e reflexões suscitadas pelo conteúdo.

Tendo em vista que o PROLICENMUS buscou a “formação inicial de professores em exercício (...) sem licenciatura na matéria em que estivessem exercendo a docência” (NUNES, H., 2012, p. 19), o que inclui professores de outras áreas, o curso foi preparado de forma a

atender não necessariamente, mas também, alunos sem conhecimento formal prévio em música. A preparação de um curso deste porte precisou passar por uma abordagem ampla que atendesse mesmo os alunos com noções conceituais rudimentares. Isso dá espaço para se preocupar com uma questão discutida por autores como (KIRSCHNER et al., 2006, SWELLER, et al., 2007;) que apontam problemas relativos à aplicação de estudos investigativos. A exemplo do que aconteceu com a utilização do MAaV³, método empregado no PROLICENMUS, em que:

Originalmente (...) foi concebido para ser totalmente autônomo e fechado em si; o usuário poderia navegar livremente pelo *website*, desenvolvendo seu próprio percurso de aprendizagem de acordo com as necessidades do grupo específico onde estava inserido. Contudo, o acesso livre acabou gerando a falta de direcionamento e de coerência entre os caminhos escolhidos por cada aluno. (...) Logo, surgiu a necessidade de que fossem dadas orientações adequadas ao suprimento de necessidades específicas de aprendizagem (SCHRAMM, BORGES, NUNES, H., 2009, p. 6).

Como apontado por Souza (2010, p. 118), pesquisas de Moreno (2004), por exemplo, mostram que os alunos aprendem mais a partir de um ensino conduzido/dirigido, do que a partir da redescoberta (ou ensino baseado na investigação). Percebe-se então que essa afirmação se alinha com as experimentações dentro da Teoria da Carga Cognitiva. Com vistas a enunciar paradigmas relativos a tais processos, está previsto que esta pesquisa, em fase inicial, se classifique como um estudo teórico-reflexivo, construído com base na leitura crítica de autores que tratam de estudos de cognição e aprendizagem. Essa construção teórica aproxima-se da abordagem qualitativa, tendo em vista a interpretação e análise dos elementos teóricos obtidos por meio do levantamento bibliográfico realizado.

Considerações Finais

Em razão das limitações da memória de trabalho que, de acordo com Sweller (2004, p. 3), “a memória de Trabalho pode ser limitada ao lidar com informação com a qual não se esteja familiarizado”, impõem-se condições de se estabelecer paradigmas para a relação entre a

³ MAaV - Musicalização de Adultos através da Voz. "Configura-se como um ambiente virtual online com diversos espaços, nos quais o estudante pode navegar livremente e construir seu conhecimento musical a partir da análise de repertório, acesso a textos explicativos e realização de exercícios" (SCHRAMM, BORGES, NUNES, H., 2008, p. 2).

cognição humana, os limites das máquinas e a produção de materiais didáticos em *e-Learning*, foco deste estudo.

Referências

AUSUBEL, David P. **Psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York, NY: Grune and Straton, 1963. n.p.

Clark, R. C.; Mayer, R. E. **E-Learning and the Science of Instruction** - Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. 3rd ed. San Francisco: Pfeiffer, 2008.

CLARK, R.; NGUYEN, F.; SWELLER, J. **Efficiency in Learning: evidence-based guidelines to manage cognitive load**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2006.

FILATRO, Andrea. **Desing Instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. 2ª Ed. São Paulo: SENAC, 2007.

KIRSCHNER, Paul A.; SWELLER, John. **Why minimal guidance during instruction does not work**. Educational Psychologist, 2 de 2006: 75-86.

LEVY, Pierre. **O que é o Virtual?** 1. ed. 160 p. São Paulo, SP: Editora 34. 1996.

LIMA, Patrick. **As práticas musicais no aprendizado multimídia**. In: X Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges 2017. Braga, Portugal, 2017. ISBN 978-989-97374-5-7.

MILLER, George A. **The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information**. First published in Psychological Review, 63. Cambridge, MA: Harvard University, 1956. n.p.

MOREIRA, João G. S. **Alguns aspectos da produção de Unidades de Estudo para a Licenciatura em Música** – EaD da UFRGS. Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED/UFRGS, 2009.

MORENO, R. **Decreasing cognitive load in novice students: effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia**. Instructional Science, 2004: p. 99–113.

NUNES, Helena de Souza. SCHRAMM, Rodrigo. **VIA** - Uma Ferramenta para Produção e Veiculação de Vídeos Interativos de Aprendizagem no PROLICENMUS. In: XIV Encontro Regional Sul da ABEM: Maringá, 2011.

NUNES, Marcelo; GIRAFFA, Lúcia. **A educação na ecologia digital**. Technical reports series Number 032. Porto Alegre: PPGCC/ FACIN, PUCRS, 2003.

Paivio, A. **Mental representations: a dual coding approach**. New York: Oxford University Press, 1986.

SCHRAMM, Rodrigo; BORGES, Suelena Araujo; NUNES, Helena de Souza. **Processo de Ampliação da Ferramenta MAaV no ano de 2008**. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância - ESUD. VI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distancia - Unirede. Brasília, 2009, p. 1-9.

SOUZA, Nelson. **Teoria da Carga Cognitiva: Origem, Desenvolvimento e Aplicações**. 2010. Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará, 2010.

SWELLER, J. **Instructional Design: Consequences of an Analogy between Evolution by natural Selection and Human Cognitive Architecture**. Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2004.

SWELLER, John; KIRSCHNER, Paul A.; CLARK; Richard E. **Why minimally guided teaching techniques do not work: a reply to commentaries**. Educational Psychologist, 2007, p. 115-121.

WEBER, Dorcas; NUNES, Helena de Souza. **Produção de Material Didático para Educação a Distância: uma proposta para o PROLICENMUS**. Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED/UFRGS, outubro de 2009.