



Princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia - TCAM

Ivo de Jesus Ramos^a, Fabiana da Conceição Pereira Tiago^b, Rogério Helvídio Lopes Rosa^c

^aProfessor pesquisador do programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFETMG

^bProfessora efetiva do CEFETMG. Membro do grupo de pesquisa AMTEC e do GEMATEC. Realiza pesquisas em práticas didáticas interdisciplinares e escritora de livro infanto-juvenil

^cProfessor efetivo do EBTT do CEFETMG. Realiza pesquisas em Metodologias Ativas, atualmente Gamificação.

ARTICLE INFO

Received: 3 September 2014

Accepted: 14 October 2014

Available on-line: 30 November 2014

Keywords: Multimedia Learning. Teaching materials. Following teaching.

E-mail addresses:
ivoramos@cefetmg.br
fabianatiago@cefetmg.br
rhlrosa@cefetmg.br

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This study is part of a research and extension project that aims to analyze teaching materials and offer workshops for teachers in order to favor the teaching and learning processes, supported by the Cognitive Theory of Multimedia Learning - TCAM, proposed by Richard Mayer. In this work we present the twelve principles of TCAM, and discuss possibilities of its use in the production of didactic materials and sequences. This theory holds that humans can receive information through two channels: auditory and visual. According to the author, TCAM deals with the learner's mental processes from the perspective of multimedia didactic resources, which integrate representations based on words and images. In a view of knowledge construction "the principles of multimedia design should not be applied as inflexible commandments, but should be interpreted in the light of theories of how people learn" (Mayer, 2009, p.134).

Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa e extensão que tem como objetivo analisar materiais didáticos e oferecer oficinas para professores no sentido de favorecer os processos de ensino e de aprendizagem, sustentado na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia – TCAM, proposta por Richard Mayer. Neste trabalho, apresentamos os doze princípios da TCAM, e discutimos possibilidades de seu uso na produção de materiais e sequências didáticas. Essa teoria sustenta que os seres humanos podem receber informações por dois canais: o auditivo e o visual. De acordo com o autor a TCAM trata dos processos mentais do aprendente sob a perspectiva de recursos didáticos **multimídia**, que integram representações baseadas em palavras e imagens. Numa visão de construção de conhecimento "os princípios, de design multimídia, não devem ser aplicados como mandamentos inflexíveis, mas devem ser interpretados à luz das teorias de como as pessoas aprendem" (Mayer, 2009, p.134).

I. INTRODUÇÃO

Este estudo, faz parte de um projeto de pesquisa e extensão que tem como objetivo analisar materiais e recursos didáticos destinados ao uso em sala de aula, em particular, no ensino de ciências, no sentido de tornar o método instrucional mais eficaz. Tem também como meta oferecer oficinas relativas à utilização dos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia – TCAM, proposta por Mayer (2009), que se baseia em uma teoria de como as pessoas aprendem com palavras e imagens.

O autor sustenta que os seres humanos podem receber informações por dois canais: o auditivo e o visual. Entendendo que “as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras. Esta hipótese é a base para a promessa de aprendizagem multimídia. A instrução multimídia consiste em palavras e imagens em vez de apenas palavras.” (Mayer, 2009, p. 1). As oficinas, sustentadas na TCAM, serão oferecidas, em especial, a professores de ciências no sentido de favorecer os processos de ensino e de aprendizagem.

Mayer (2009) define *ambiente multimídia* como sendo aquele no qual a informação é apresentada em mais de um formato – em palavras e imagens. Entendendo que a *aprendizagem multimídia* ocorre com o uso de palavras e imagens e baseia-se no entendimento de que os seres humanos podem compreender melhor uma informação quando for sustentada em palavras e imagens do que apenas em palavras. Complementa, afirmando que a aprendizagem multimídia se sustenta na ideia de *mensagens instrucionais* que deve ser projetada à luz de como a mente humana funciona. O que corrobora com Bransford, Brown e Cocking (1999).

Para um ambiente de educação escolar, Mayer (2009) compreende a instrução como sendo os arranjos feitos pelo professor no ambiente de aprendizagem com o objetivo de favorecer o aprendizado, e a divide em duas partes: (a) a instrução relacionada à criação de um ambiente de aprendizagem adequado ao aprendizado; e (b) o objetivo do ambiente de aprendizagem é proporcionar ao estudante vivenciar experiências que o levem a aprender. As explicações dadas nas mensagens instrucionais multimídia assumem a forma de uma cadeia de causa e efeito. E o propósito da comunicação da informação é promover o aprendizado. E a avaliação do aprendizado deve ser feito por meio de testes de retenção e transferência.

Mayer (2009), em seus estudos, concentra particularmente nos testes de transferência por estar interessado em promover a compreensão das mensagens instrucionais, o que está de acordo com Wiggins e McTiche (2019), baseada na multimídia pois a informação é apresentada com o uso de palavras e imagens. A busca de Mayer (2009) está em identificar formas mais produtivas de adicionar imagens a palavras – abordagem que surge de seu interesse em explorar o potencial das formas visuais de aprendizagem. Embora reconheça que qualitativamente, palavras e imagens são diferentes, entretanto ele entende que podem se complementar e a compreensão ocorrer quando o sujeito que aprende integra mentalmente representações verbais e pictóricas correspondentes.

No entendimento de Mayer (2009), no raciocínio qualitativo, a compreensão ocorre quando os seres humanos são capazes de construir conexões significativas entre representações verbais e pictóricas – *ser capaz de ver com as palavras*. Ou seja, no processo de construção de conexões entre palavras e imagens, os sujeitos criam uma compreensão mais profunda do que fariam apenas com palavras ou apenas com imagens. Essa é a ideia central da TCAM.

Para Mayer (2009), os seres humanos concentram-se no significado das informações apresentadas e a interpretam à luz de seu conhecimento prévio, o que está de acordo as ideias de Ausubel, segundo Moreira (2011). É com essa *visão de construção de conhecimento* que ele entende que a aprendizagem multimídia é uma atividade de criação de sentido na qual o sujeito que aprende constrói uma representação mental coerente a partir da informação recebida. Dessa forma, para o autor, o conhecimento é construído individualmente e não pode ser transferido exatamente da mesma forma de uma mente para outra. É por isso que duas pessoas podem receber uma mesma informação e obterem resultados de compreensão diferente. A função do sujeito que aprende é dar sentido a informação recebida; assim, ele é criador de sentido ativo que experimenta em uma informação e tenta organizá-la e integrá-la em uma representação mental coerente. Nessa perspectiva, na educação escolar, a função do professor é orientar o estudante nesse processo de construção de sentido. Portanto o professor funcionará como um guia cognitivo que fornecerá as orientações necessárias para favorecer o processamento cognitivo do estudante. Nesse entendimento, para o autor, o objetivo das apresentações multimídia não é unicamente apresentar informações, mas também, orientar como processar as informações recebidas, ou seja, determinar o que é importante, como organizá-las mentalmente e como relacioná-las com o conhecimento prévio.

Para Mayer (2009), a aprendizagem se caracteriza por uma mudança no conhecimento atribuível à experiência. Com esse entendimento, ele a distribui em três categorias: a aprendizagem pode ser caracterizada por uma mudança; (a) no aprendiz; (b) no conhecimento do aprendiz; e (c) causada devido a uma experiência vivida pelo aprendiz em um ambiente de aprendizagem. Para o autor, a aprendizagem é individual pois acontece no sistema cognitivo do sujeito, entendendo que a mudança que ocorre no conhecimento não há como ser observada de forma direta, mas pode ser inferida a partir de uma mudança no comportamento do sujeito que aprende – como o desempenho em um teste. A mudança pode ocorrer pela reorganização e integração da informação ao conhecimento prévio do sujeito, em vez de simplesmente adicionar novas informações ao seu conhecimento prévio. De acordo com Anderson et al., 2001 e Mayer e Wittrock, 2006, segundo Mayer (2009, p.60), o aprendido pode envolver cinco tipos de conhecimento: *fatos*; *conceitos*; *procedimentos*; *estratégias*; e *crenças*.

- *fatos* – conhecimento sobre características de coisas ou eventos;
- *conceitos* – conhecimento de categorias, princípios ou modelos;
- *procedimentos* – conhecimento específico de um processo passo a passo;
- *estratégias* – conhecimento de procedimentos que organize o próprio conhecimento para atingir um objetivo; e
- *crenças* – crenças sobre si mesmo ou sobre como o aprendizado funciona.

II. APRENDIAZEM SIGNIFICATIVA

Para Mayer (2009), os principais objetivos da aprendizagem são lembrar e compreender. Lembrar consiste na capacidade de reproduzir ou reconhecer as informações recebidas. Por sua vez, compreender é a capacidade de construir uma representação mental coerente a partir da informação recebida, e ser capaz de aplicar o que aprendeu a uma nova situação, ou seja, ser capaz de realizar transferência do aprendido para novas situações.

Portanto, podemos entender a aprendizagem multimídia como o processamento de informações no sistema mental do sujeito, que é constituído por dois canais separados que processam as informações verbais e visuais, sistema que apresenta sérias limitações em sua capacidade de receber informações em cada um dos canais e um sistema que necessita que o processamento cognitivo seja coordenado em cada um dos canais, para que possa ocorrer a aprendizagem ativa. Assim podemos entender a TCAM como sendo:

- aprendizagem multimídia – aprender com palavras e imagens;
- mensagem multimídia ou apresentação multimídia – apresentações envolvendo palavras e imagens; e
- instrução multimídia (ou mensagem instrucional multimídia ou apresentação instrucional multimídia) – apresentações envolvendo palavras e imagens que se destinam a promover a aprendizagem.

Para tanto, a aprendizagem multimídia exige que palavras e imagens relevantes sejam selecionadas, para que o sistema possa organizá-las em representações verbais e pictóricas coerentes e integrá-las entre si e com o conhecimento prévio. Mayer (2009) destaca que as mensagens multimídia devem ser projetadas e construídas de forma a facilitar esse processo de aprendizagem multimídia. Assim, mensagens multimídia projetadas e construídas à luz de como a mente humana funciona podem favorecer uma aprendizagem significativa.

Para que aprendizagem significativa ocorra em um ambiente multimídia, de acordo com Mayer (2009), o aprendiz deve se envolver em cinco processos cognitivos:

- selecionar palavras relevantes para processamento na memória de trabalho verbal;

- selecionar imagens relevantes para processamento na memória de trabalho visual;
- organizar palavras selecionadas em um modelo mental verbal;
- organizar imagens selecionadas em um modelo mental visual; e
- integrar representações verbais e visuais.

Embora ele apresente esses processos como uma lista, eles não ocorrem necessariamente em ordem linear, de modo que um estudante pode passar de um processo para outro de muitas maneiras diferentes. O aprendizado multimídia bem-sucedido requer que o estudante coordene e monitore esses cinco processos.

No entendimento do autor, a *instrução multimídia* é aquela em que a apresentação de um determinado material destinado ao ensino ocorra com sustentação no uso de palavras e imagens, no sentido de promover o aprendizado. Mayer (2009) questiona, como podemos *explorar o potencial das mensagens multimídia para melhorar a compreensão humana?* Para tanto, ele empreendeu estudos e experimentações na busca por repostas a esse questionamento e trabalha *doze métodos instrucionais (princípios)* que em seu entendimento melhora a eficiência das mensagens instrucionais multimídia. Sua teoria está baseada em pesquisas em ciência cognitiva, incluindo as ideias de *canais duplos, capacidade limitada e processamento ativo*. Sustentando no *modelo triárquico de carga cognitiva, que consiste em processamento cognitivo estranho, essencial e generativo*.

Mayer (2009) sustenta a TCAM na teoria da carga cognitiva, na qual o tipo de informação que nos é passada em uma exposição nos leva a um dos três tipos diferentes de processamento mental: *carga estranha, carga intrínseca e carga generativa*.

- A carga estranha (*processamento estranho*) trata do esforço cognitivo alocado pelo sujeito no recebimento de informações desnecessárias, como materiais didáticos com detalhes que não acrescentam nada a ideia principal da informação para a aprendizagem. Os professores podem eliminar a carga estranha ao retirarem o que for supérfluo para a ideia principal.
- A carga intrínseca (*processamento essencial*) trata do esforço cognitivo que é necessário para que a informação seja representada na memória de trabalho (curto prazo) e se sustenta na complexidade ou dificuldade inerente as informações apresentadas para o sujeito que aprende. Para que a carga intrínseca seja amenizada e favoreça a compreensão, faz-se necessário que os professores dividam e modulem as informações e trabalhem os termos, ainda não conhecidos pelos estudantes, com antecedência.
- A carga generativa (*processamento generativo*) trata do esforço cognitivo que é exigido do estudante para que compreenda a informação apresentada e é influenciada de forma determinante por sua motivação. Os professores devem otimizar a carga relevante, organizar as informações, modular e ritmar adequadamente a apresentação das informações.

Para Mayer (2009), o professor ao construir seus materiais para apresentar as informações de um determinado conteúdo, deve pensar nos três tipos de carga cognitiva. Mayer (2009) adota uma visão *construtivista de aprendizagem*, na qual as multimídias não consistem apenas em um sistema de entrega de informações, mas sim, como auxiliares à cognição na *construção do conhecimento*. Ele defende o modelo de *construção do conhecimento* centrado no estudante, contra o modelo de *transmissão do conhecimento*. Os estudantes, para ele, não são *vasos vazios* a serem preenchidos com informações, mas devem trabalhar cognitivamente para sintetizar e integrar as palavras e imagens de uma informação de forma a torná-la significativa para serem armazenadas na memória de longo prazo. Para Mayer (2005a, 2008a, 2008b); Mayer e Wittrock (2006) e Wittrock (1989) segundo Mayer (2009), a aprendizagem ativa pode ocorrer em três processos que são essenciais: *selecionar o material relevante, organizar o material selecionado e integrar o material selecionado com o conhecimento prévio*.

Para Mayer (2009), as mensagens multimídia servem como veículos de entrega de informações, no sentido da construção do conhecimento, ajudando a fazer sentido. Para o autor, três resultados de aprendizagem são possíveis: *ausência de aprendizagem* (indicado por baixa retenção e baixo desempenho de transferência), *aprendizagem mecânica* (indicado por alta retenção e baixo desempenho de transferência) e *aprendizagem significativa* (indicado por alta retenção e alto desempenho de transferência). Os resultados significativos de aprendizagem dependem da atividade cognitiva do estudante durante a aprendizagem.

De acordo Mayer (2009), sua Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia se sustenta em três pressupostos: *canal duplo*; *capacidade limitada*; e *aprendizagem ativa*, por meio dos quais os seres humanos processam informações.

- O pressuposto do canal duplo dita que os seres humanos processam informações por meio de dois canais separados, o verbal e o visual. O primeiro processa as palavras faladas. O outro canal é o visual que processa imagens inclusive palavras impressas.
- O pressuposto da capacidade limitada dita que há limitação na capacidade de processar informações tanto no canal verbal quanto no canal visual.
- O pressuposto da aprendizagem ativa (processamento ativo) ocorre com um processamento cognitivo tanto pelo canal verbal quanto pelo canal visual. Para Mayer (2009), os humanos não aprendem apenas recebendo informações passivamente. Eles precisam interagir e se engajar em processos cognitivos ativos, que consistem em identificar e selecionar informações relevantes, organizá-las em modelos verbais e/ou visuais e integrá-las com seu conhecimento prévio.

Para Shepard et al., (2019, p.244) “o conhecimento prévio é essencial para a aprendizagem. Na verdade, o processo de aprendizagem pode ser pensado como o que se faz para conectar e reintegrar uma nova compreensão ao conhecimento existente”.

Para Mayer (2009), a aprendizagem multimídia se dá por meio de animação e narração, processada em três memórias: sensorial; de trabalho (curto prazo); e de longo prazo. Segundo Driggs e Brillante (2021, p.43), “Willingham descreve a função da memória de trabalho e da memória de longo prazo, e o impacto que cada uma tem na aprendizagem. A memória de trabalho, explica, desempenha o papel mais ativo na aprendizagem e nas habilidades cognitivas superiores.” As informações são captadas pela memória sensorial por meio dos ouvidos (palavras) e dos olhos (palavras e imagens), depois são processadas e selecionadas no canal auditivo, logo em seguida acontece a seleção das palavras e das imagens. Na memória de curto prazo há uma organização entre as palavras e imagens formando os modelos verbal e pictorial, a que o autor denomina memória de trabalho. Por fim, ocorre a integração das informações, que juntamente com o conhecimento prévio, constrói-se a memória de longo prazo. Assim, os sujeitos interagem com as informações recebidas e constroem conhecimentos que são guardados e utilizados em seu contexto real. Os conhecimentos construídos e armazenados na memória de longo prazo afetam nossas percepções de mundo e nos influencia na tomada de decisões. É neste contexto que Mayer (2009) propõe doze princípios para o que ele chama de *Aprendizagem Multimídia*.

III. OS DOZE PRINCÍPIOS DA TCAM

Mayer (2009) em sua investigação, sobre métodos instrucionais multimídia, ele testou algumas características de como a informação é apresentada, mas trabalhou sempre com o mesmo conteúdo e utilizando sempre os mesmos meios. Examinando a eficiência de doze princípios para apresentar as informações: (1) *Princípio da Coerência*; (2) *Princípio da Sinalização*; (3) *Princípio da Redundância*; (4) *Princípio da Contiguidade Espacial*; (5) *Princípio da Contiguidade Temporal*; (6) *Princípio da Segmentação*; (7) *Princípio do Pré-Treinamento*; (8) *Princípio da Modalidade*; (9) *Princípio da Multimídia*; (10) *Princípio da Personalização*; (11) *Princípio da Voz*; e (12) *Princípio da Imagem*. Estes doze princípios foram distribuídos em três blocos: *Princípios que minimizam a carga estranha* (Coerência, Sinalização, Redundância, Contiguidade Espacial e Contiguidade Temporal); *Princípios que Gerenciam a Carga Intrínseca*

(Segmentação, Pré-Treinamento e Modalidade); e *Princípios que otimizam a carga generativa* (Multimídia, Personalização, Voz e Imagem).

III.1 Princípios que minimizam a carga estranha

1. O Princípio da Coerência: as pessoas aprendem melhor quando o material estranho é excluído.

O princípio da coerência trata de minimizar o processamento estranho. Os professores não devem incluir informações em suas mensagens multimídia que não sejam significativas, que estejam presentes apenas para *enfeitar* a apresentação ou desviar a atenção dos objetivos da informação apresentada. Mayer (2009) adverte contra a inclusão de detalhes sedutores (material interessante, mas irrelevante que o professor pode incluir para reengajar os estudantes ou criar respostas emocionais), que o sujeito geralmente retém melhor do que a informação central da mensagem pretendida. Dado que a aprendizagem é um processo ativo, esses detalhes estranhos podem interferir na construção de modelos mentais construídos pelos estudantes para representar a informação.

2. O Princípio da Sinalização: as pessoas aprendem melhor quando o material essencial é destacado, ou seja, são adicionadas dicas que destaquem a organização da informação essencial.

Quando várias informações estão na tela, os estudantes precisam selecionar (saber) no que prestar atenção, onde estão na apresentação e como integrar as informações para construir seus próprios modelos mentais. Assim, o princípio da sinalização recomenda que os professores adicionem dicas que direcionem a atenção dos estudantes para a informação principal. Mayer (2009) destaca a necessidade de ter cuidado para não tornar isso um exagero, portanto, os professores devem usar sinais com moderação.

3. O Princípio da Redundância: as pessoas aprendem melhor com gráficos e narração do que com gráficos, narração e texto impresso.

Muitas apresentações multimídia envolvem uma combinação de palavras faladas, gráficos e texto na tela. No entanto, o princípio da redundância sugere que as mensagens multimídia são mais eficazes quando os estudantes encontram apenas palavras faladas e gráficos. Quando os professores incluem texto na tela, correm o risco de sobrecarregar o canal visual de seus estudantes com imagens e palavras e, inadvertidamente, direcionam seus processos cognitivos para resolver as diferenças entre o texto falado e o texto impresso.

4. O Princípio da Contiguidade Espacial: as pessoas aprendem melhor quando gráficos e textos impressos correspondentes são colocados próximos uns dos outros e não distantes uns dos outros na página ou na tela.

As informações devem preservar o texto próximo aos gráficos que descrevem. Assim, o esforço cognitivo dispensado pelos estudantes será bem menor para alinhar o significado do texto com o das imagens. Dessa forma, os estudantes poderão dispender energia e esforço cognitivo desnecessário para realizar a integração e a construção de conexões.

5. O Princípio da Contiguidade Temporal: as pessoas aprendem melhor quando os gráficos e o texto falado correspondentes são apresentadas simultaneamente em vez de sucessivamente.

De acordo com este princípio, para maximizar a aprendizagem, a narração e a animação de uma informação devem ser apresentadas simultaneamente e não sucessivamente. Os professores devem ficar atentos para que a narração seja sincronizada com a animação.

III. 2 Princípios que Gerenciam a Carga Intrínseca

6. O Princípio da Segmentação: as pessoas aprendem melhor quando uma mensagem multimídia é apresentada em segmentos de acordo com o ritmo do usuário, e não como uma unidade contínua.

De acordo com este princípio, quando os estudantes podem controlar o ritmo da recepção da informação, eles se saíram melhor nos testes de recordação e transferência. Assim, o princípio da segmentação tem duas implicações: (a) os usuários devem ter controle sobre o ritmo da recepção da informação e (b) os professores devem preparar o material de tal forma que permita que o processamento de cada parte da informação seja feito adequadamente pelo estudante.

7. O Princípio do Pré-Treinamento: as pessoas aprendem melhor com uma mensagem multimídia quando conhecem os significados das palavras e compreendem os principais conceitos.

De acordo com esse princípio, os professores devem definir as palavras, os termos e os conceitos-chave, envolvidos no processo, antes de iniciar a apresentação da informação. O pré-treinamento na aprendizagem é como andaimes em uma construção de um prédio. Tem como função auxiliar o aprendizado e ajudar os estudantes a estabelecerem um conhecimento prévio apropriado antes de ter início a apresentação de uma nova informação.

8. O Princípio da Modalidade: as pessoas aprendem melhor com imagens e palavras faladas do que com imagens e palavras impressas.

Este princípio recomenda que os professores usem narração em vez de texto na tela quando houver imagens. Se as mensagens multimídia contiverem imagens e texto na tela, a combinação pode sobrecarregar o canal visual do estudante. Em vez disso, os professores devem apenas falar palavras (em vez de incluí-las na tela), o que distribui a carga entre os canais visual e verbal.

III.3 Princípios que otimizam a carga generativa

9. O Princípio da Multimídia: as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras.

Este princípio indica que os estudantes têm um desempenho melhor quando expostos a palavras e a imagens em vez de apenas palavras. As apresentações multimídia podem ou não ser narradas, cabe destacar que as *palavras* devem ser ou impressas ou faladas, mas não ambas. O aproveitamento eficaz de palavras e de imagens em conjunto promove o processamento generativo.

10. O Princípio da Personalização: as pessoas aprendem melhor com apresentações multimídia quando as palavras estão no estilo de conversação do que no estilo formal.

Um tom de voz mais descontraído em uma exposição pode impactar positivamente em favor do aprendizado. Assim, os professores devem evitar usar uma linguagem rebuscada (rígida e acadêmica) e, em vez disso, usar uma linguagem coloquial mais acessível. A linguagem informal tem o efeito de criar pistas sociais dentro da apresentação que motiva a ativação de uma resposta social no estudante – como se tornar responsável em tentar compreender a informação que está sendo apresentada.

11. O Princípio da Voz: as pessoas aprendem melhor quando a narração é feita em voz humana em vez de ser feita em voz de máquina.

Este princípio indica que a narração é mais eficiente para o aprendizado quando feita por um humano do que por uma máquina. Mayer ressalta que as pesquisas relativas a esse princípio ainda são incipientes.

12. O Princípio da Imagem: as pessoas aprendem melhor quando a imagem do orador é adicionada à tela.

De acordo com este princípio, incluir a imagem de quem narra uma apresentação multimídia não necessariamente melhora os resultados do aprendizado. Assim como no princípio da voz, Mayer (2009) alerta que os estudos, sobre o princípio da imagem, ainda são incipientes. No entanto, os primeiros resultados sinalizam que não necessariamente isto agrega valor durante uma apresentação narrada.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TCAM trata dos processos mentais do aprendente sob a perspectiva de recursos didáticos **multimídia**, que integram representações baseadas em palavras e imagens. As pessoas aprendem tanto com palavras quanto com imagens – uma situação que Mayer (2009) chama de *aprendizagem multimídia*. Ele define instrução multimídia como a apresentação de material usando palavras e imagens, com a intenção de promover o aprendizado. Discutimos algumas possibilidades de se usar os princípios da TCAM na produção de materiais, recursos e sequências didáticas.

As ideias contemporâneas que tratam da aprendizagem efetiva pela compreensão coadunam com a TCAM com uma abordagem construtivista. Em uma perspectiva de metodologias ativas, o estudante sendo protagonista na construção de seu conhecimento. Partindo do princípio de que o estudante deve atuar de forma ativa na busca, na formação de modelos mentais e na integração dessa informação compreendida ao seu conhecimento prévio. O professor ao se guiar pelos princípios da TCAM, ao apresentar novas informações ao estudante pode favorecer o aprendizado do estudante.

Podemos observar que os princípios propostos por Mayer (2009) sinalizam algumas possibilidades para o *design* para apresentação de informações no ambiente de aprendizagem da educação escolar. O autor nos alerta que com uma visão construtivista do conhecimento, “os princípios de design multimídia não devem ser aplicados como mandamentos inflexíveis mas devem ser interpretados à luz das teorias de como as pessoas aprendem” (Meyer, 2009, p. 134).

REFERÊNCIAS

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (1999). How people learn. Washington, DC: National Academy Press.

Driggs, C., & Brillante, J. (2021). Cultura da atenção e engajamento. In D. Lemov, Ensinando na sala de aula *on-line*: sobrevivendo e sendo eficaz no novo normal. (pp. 43-60) – Porto Alegre: Penso

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Moreira, M. A. (2011). Teorias da aprendizagem. 2. ed. Ampliada – São Paulo: EPU.

Shepard, L., Hammerness, K., Darling-Hammond, L., Rust, F., Snowden, B., Gordon, E., Gutierrez, C., & Pacheco, A. (2019) Avaliações. In L. Darling-Hammond, & L. Bransford, Preparando os professores para um mundo em transformação: o que devem aprender e estar aptos a fazer. (pp. 235-279) – Corso – Porto Alegre.

Wiggins, G, & McTighe, J (2019). Planejamento para compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso – 2. ed. ampliada – Porto Alegre: Penso