



Instrução Multimídia

Ivo de Jesus Ramos^a

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

ARTICLE INFO

Recebido: 08 de septiembre de 2024

Aceito: 25 de octubre de 2024

Disponível on-line: 30 de noviembre de 2024

Keywords: Multimedia instruction, Verbal messages, Multimedia.

Palavras-chave: Instrução Multimídia, Mensagens verbais, Multimídia.

E-mail: ivoramos@cefetmg.br

ISSN 2007-9842

© 2024 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This paper aims to present the concept of multimedia instruction proposed by Mayer (2021). Verbal messages are usually the main means of presenting information and ideas. An alternative to purely verbal communications is to use multimedia communications in which people receive information and ideas through both words and images, which Mayer (2021) calls multimedia. According to him, advances in computer-based graphics technology have led to new efforts to understand the potential of multimedia instruction as a means of promoting human understanding. It is in this sense that Mayer (2021) seeks to understand whether people learn more deeply when information and ideas are presented in words and images, rather than in words alone. Multimedia instruction involves communication with words and images to help the person understand something. Not all multimedia instruction involves digital technology. When a person reads a textbook, he or she is receiving multimedia instruction in the form of printed words and images.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o conceito de instrução multimídia proposto por Mayer (2021). As mensagens verbais, normalmente, são o principal meio de se apresentar informações e ideias. Uma alternativa às comunicações puramente verbais é usar comunicações multimídia nas quais as pessoas recebem informações e ideias tanto por palavras quanto por imagens, o que Mayer (2021) chama de multimídia. De acordo com ele, os avanços na tecnologia gráfica, baseada em computador, levaram a novos esforços para entender o potencial da instrução multimídia como um meio de promover a compreensão humana. É nesse sentido, que Mayer (2021) busca compreender se as pessoas aprendem mais profundamente quando as informações e ideias são apresentadas em palavras e imagens, do que apenas em palavras. Instrução multimídia envolve comunicação com palavras e imagens no sentido de favorecer a pessoa a compreender algo. Nem toda instrução multimídia envolve tecnologia digital. Quando uma pessoa lê um livro didático, ela está recebendo instrução multimídia na forma de palavras e imagens impressas.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o conceito de instrução multimídia proposto por Mayer (2021). No início, a humanidade trocava informações ou por gestos, ou por desenhos (hieróglifos) ou pela fala. Para Mayer (2021) esse têm sido o principal meio de se passar informações e explicações a outras pessoas. Ele enfatiza que apesar do processo de ensino verbal ser uma ferramenta poderosa para os humanos, pode-se “ir além do puramente verbal”. Em seu entendimento, uma alternativa possível é que o processo de comunicação seja feito utilizando-se da multimídia, em que as pessoas se comuniquem tanto com palavras quanto com imagens, o que pode favorecer a compreensão humana. Situação que ele chama de aprendizagem multimídia.

Há mais de 30 anos, Mayer e seus colegas da Universidade da Califórnia, Santa Bárbara (UCSB), conduzem pesquisas sobre aprendizagem multimídia. O resultado dessas pesquisas levou a uma proposição de um “conjunto de princípios para a concepção de mensagens multimídia e uma Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia”. Que em síntese, discute e analisa o potencial de se usar palavras e imagens simultaneamente, no sentido de promover uma aprendizagem significativa. Para Mayer (2021) se aprende melhor quando se usa palavras e imagens em uma mesma mensagem do que quando se usa apenas palavras.

O ambiente da Internet está repleto de mensagens instrucionais que combina palavras e imagens. Jogos educativos, simulações interativas, enciclopédias multimídia, vídeos instrucionais, realidade virtual imersiva e agentes pedagógicos on-line que são apontados como o futuro da educação e treinamento. Mayer (2021) questiona: Como essas plataformas multimídia pode ser utilizadas para favorecer a aprendizagem? De que forma as pessoas aprendem com palavras e imagens? Qual é a melhor maneira de projetar mensagens multimídia? Em seu entendimento, para projetar mensagens multimídia, faz-se necessário entender como as pessoas aprendem, em particular com palavras e imagens.

Para tanto, Mayer (2021) discute se multimídia é um substantivo ou é um adjetivo. Ele entende que se multimídia estiver sendo usada como substantivo, refere-se a uma tecnologia para apresentar material nas formas verbais e visuais. Nesse sentido, multimídia significa tecnologia multimídia – dispositivos usados para apresentar informações na forma de mensagem verbal e visual. Por outro lado, quando usado como adjetivo, multimídia poderá ser utilizado nos seguintes contextos: **aprendizagem multimídia; instrução multimídia; e mensagem multimídia ou apresentação multimídia.**

O foco de Mayer (2021) está no *design* de mensagens **instrucionais multimídia** que promovam a aprendizagem multimídia.

II. APRENDIZAGEM MULTÍMIDIA

De acordo com Mayer (2021) a **aprendizagem multimídia** é a que ocorre a partir de mensagens nas quais se utiliza de palavras e imagens. O estudioso argumenta que a aprendizagem multimídia se sustenta na premissa de que a aprendizagem tem que ser significativa, ou seja, que haja uma compreensão da informação de forma que a pessoa possa entender e se apropriar da ideia que se quer passar. Para Mayer (2021) a **aprendizagem multimídia** pode ser vista como: **reforço de resposta; aquisição de informações; ou construção do conhecimento.** Daí são possíveis três resultados de aprendizagem:

- **nenhuma aprendizagem** (má retenção e baixo desempenho de transferência);
- **aprendizagem mecânica** (boa retenção e baixo desempenho de transferência); e
- **aprendizagem significativa** (boa retenção e bom desempenho de transferência).

De acordo com Mayer (2021) a aprendizagem multimídia se sustenta na ideia de que as mensagens instrucionais devem ser projetadas à luz de como a mente humana aprende. Para ilustrar, o autor propõe que consideremos que os seres humanos tenham dois sistemas de recepção e processamento de informações. Sendo um para a recepção e processamento das informações recebidas no formato verbal e um outro para a recepção e processamento das informações recebida no formato visual. De modo geral, o principal formato para apresentação da informação instrucional é o verbal. Partindo dessa compreensão, argumenta que para apresentações multimídia deve-se usar a capacidade total de recepção e processamento das informações. Quando se apresenta as informações apenas no formato verbal, ignora-se a contribuição potencial da capacidade humana de receber e processar informações também no formato visual.

Para Mayer (2021) a compreensão ocorre quando a pessoa é capaz de construir conexões significativas entre representações verbais e pictóricas, bem como ser capaz de ver como as palavras se relacionam com uma animação. No processo de tentar construir conexões integrando palavras e imagens, a pessoa é capaz de criar uma compreensão mais profunda do que apenas ou com palavras ou com imagens. Essa é a ideia que está no cerne da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (TCAM). Portanto, os resultados significativos da aprendizagem dependem da atividade cognitiva do estudante durante a aprendizagem, e não de sua atividade comportamental durante a aprendizagem.

III. INSTRUÇÃO MULTIMÍDIA

A **instrução multimídia** refere-se à entrega da informação usando palavras e imagens, no sentido de favorecer a aprendizagem. De acordo com Mayer (2021) o **princípio multimídia** consiste na afirmação de que a aprendizagem das pessoas será mais eficaz se ao material verbal for incorporado imagens. Embora possa se pensar na **instrução multimídia** como um produto da era digital, a instrução multimídia tem uma longa trajetória na história que remonta a 1657, quando John Comenius produziu o primeiro livro ilustrado para crianças, *Orbis Pictus* (“O Mundo em Imagens” ou “O Mundo Ilustrado”). Miranda (2011) corrobora com esta posição ao apresentar a ideia ao apresentar que o

"Orbis Pictus", concebido em Sárospatak, na Hungria, em 1657 e publicado em 1658, em Nuremberg, é considerado o primeiro livro didático ilustrado e a primeira cartilha do mundo cristão ocidental. Foi utilizado na Europa reformista durante mais de dois séculos após sua publicação. Ainda hoje há um debate intenso a respeito de seus alicerces teórico-metodológicos. Porém, o que podemos afirmar é que "*Orbis Pictus*" desmitifica que o uso da imagem na educação escolar e na produção do conhecimento seja algo pensado apenas na moderna sociedade industrial. O estudo desta obra aponta para a necessidade de pensarmos que imagem, aprendizagem e conhecimento compõem uma articulação histórica e que tenham história material. (Miranda, 2011)

De acordo com Miranda (2011), cada página do livro continha um desenho de um aspecto do mundo, que se tornou o livro didático mais popular da Europa por mais de dois séculos. Mayer (2021) afirma que foi o primeiro livro escolar ilustrado da história baseado no princípio multimídia em que: “o ensino das palavras e das coisas deve andar junto”.

Atualmente, instrução multimídia significa coisas diferentes para pessoas diferentes. Para uns, a instrução multimídia envolve ficar em uma sala com telas exibindo imagens estáticas, vídeos e/ou animações e alto-falantes transmitindo música, sons e/ou narração. Para outros, envolve pensar em “viajar” em uma realidade imersiva virtual jogando o jogo digital mais recente. Para Mayer (2021), mesmo ambientes de baixa tecnologia digital possibilita a instrução multimídia, como uma apresentação de “giz e conversa” na qual um professor escreve ou desenha em uma lousa enquanto apresenta informações de forma verbal. Bem como, uma aula com o uso de um livro didático, com texto impresso e ilustrações, também é uma instrução multimídia.

Mayer (2021) conceitua instrução multimídia como uma apresentação de material para o ensino em que se utiliza palavras e imagens conjuntamente, com o objetivo de proporcionar aprendizagem. Sendo que, palavras podem ser por meio de texto impresso ou falado. E as imagens apresentadas em forma pictórica, ou seja, gráficos estáticos (ilustrações, gráficos, fotos e mapas), ou gráficos dinâmicos (animações e vídeos). Dessa forma, ele denomina aprendizagem multimídia como sendo: de modo duplo, ou formato duplo, ou código duplo ou aprendizagem de canal duplo. Portanto, a instrução multimídia é um formato de comunicar/apresentar informação que faz uso de variados meios, como textos, imagens, sons, vídeos, animações dentre outros, para apresentar informações em um formato mais leve, envolvente e rico.

IV. MENSAGEM MULTIMÍDIA OU APRESENTAÇÃO MULTIMÍDIA

Do exposto, podemos entender que uma mensagem instrucional é uma comunicação que tem como objetivo favorecer a aprendizagem humana. Assim, os *designers* instrucionais, ao apresentar uma mensagem instrucional, se utilizam de dois formatos principais disponíveis: palavras e imagens. As palavras podem ser a fala e o texto impresso; as imagens podem ser gráficos estáticos (como ilustrações e fotos) ou gráficos dinâmicos (como animações e vídeos). E que por centenas de anos, o principal formato para apresentação de mensagens instrucionais têm sido palavras, por palestras e textos em livros.

Três Visualizações de Mensagens Multimídia/Apresentação Multimídia

Mensagens multimídia ou apresentações multimídia são formas de apresentar conteúdo em uma comunicação que podem ser: texto, imagens, áudio, vídeos e animações. E podem ser usadas para ilustrar e simplificar uma narrativa ou um processo complexo.

O termo multimídia pode ser visto de três maneiras com base:

- nos dispositivos usados para entregar uma mensagem instrucional (**mídia de entrega**);
- nos formatos de representação usados para apresentar a mensagem instrucional (**modos de apresentação**); e
- nas modalidades de sentido que a pessoa usa para receber a mensagem instrucional (**modalidade sensorial**).

Mídia de entrega

De acordo com Mayer (2021) multimídia significa a apresentação de material usando dois ou mais dispositivos de entrega. Nesse caso, o foco está no sistema físico que se usa para entregar as informações, como telas de computador, alto-falantes, projetores, gravadores de vídeo, lousa e voz humana. Por exemplo, uma multimídia baseada em computador, o material pode ser apresentado na tela e nos alto-falantes. Esses dispositivos podem até ser divididos ainda mais, definindo cada janela em uma tela de computador como um dispositivo de entrega separado e cada trilha sonora vinda de um alto-falante como um dispositivo de entrega separado. Já a multimídia baseada em palestras, a informação pode ser apresentada por meio de um projetor em uma tela e pela voz do palestrante. Em uma interpretação mais estrita da visão de uma mídia de entrega, um livro didático não constituiria multimídia porque o único dispositivo de apresentação é a tinta impressa no papel. Da mesma forma, um e-book não envolveria multimídia porque todas as informações vêm de uma fonte – a tela do seu dispositivo.

Mayer (2021) questiona: “O que há de errado com a exibição da mídia de entrega de multimídia?” Para ele, tecnicamente, é a visão mais precisa porque foca nos meios de comunicação utilizados para apresentar a informação, mas entende que psicologicamente, mais confunde do que esclarece. Nessa situação, o foco está nos dispositivos usados para apresentar as informações e não em como as pessoas aprendem. Ou seja, o foco está na tecnologia e não na forma como as pessoas aprendem.

Modos de apresentação

Uma segunda visão, de acordo com Mayer (2021), é que multimídia trata de uma apresentação de uma informação em que se usa dois ou mais formatos na apresentação. Neste caso, o foco está no formato como a informação é apresentada, por meio de palavras ou imagens. Por exemplo, uma multimídia baseada em computador, a informação pode ser apresentada verbalmente como texto na tela ou narração e pictoricamente como gráficos estáticos, animação ou vídeo. Em uma apresentação multimídia sustentada em palestras, a informação pode ser apresentada verbalmente como fala e pictoricamente como gráficos ou com projeções de vídeos. No livro didático, a informação pode ser apresentada verbalmente como texto impresso e pictoricamente como gráficos estáticos.

De acordo com Mayer (2021), essa visão é consistente com uma abordagem centrada na pessoa se for assumido que ela tem a capacidade de usar vários sistemas de codificação para representar a informação, como verbais e pictóricas. Embora a sabedoria convencional diga que uma imagem pode ser convertida em palavras e vice-versa, a pesquisa sobre representações mentais sugere que as formas verbais de apresentar a informação pode ser qualitativamente diferente do formato pictórico de apresentar a informação. Portanto, a visão dos modos de apresentação da multimídia é consistente com uma teoria cognitiva da aprendizagem, que assume que os humanos têm canais separados de processamento da informação verbal e pictórico. Mayer (2021), se sustenta na teoria do código dual de Paivio (2007; Sadoski & Paivio, 2013) em que apresentam a evidência teórica e empírica mais coerente para essa ideia.

Modalidade sensorial

Para Mayer (2021), a terceira visão, embora consistente com uma abordagem centrada na pessoa, adota uma abordagem um pouco diferente. De acordo com a visão das modalidades sensoriais, multimídia significa que dois ou mais sistemas sensoriais, da pessoa, estão envolvidos. Em vez de se concentrar nos códigos usados para apresentar a informação no sistema de processamento de informações da pessoa, a visão das modalidades sensoriais se concentra no receptor sensorial que a pessoa usa para receber a informação, como os ouvidos e os olhos. Por exemplo, em um ambiente baseado em computador, uma animação pode ser apresentada visualmente e uma narração pode ser apresentada

auditivamente. Em um cenário de palestra, a voz do palestrante é processada no canal auditivo e os slides são processados no canal visual. Em um livro didático, pelo menos inicialmente, as ilustrações e o texto impresso são processados visualmente.

Essa visão, de acordo com Mayer (2021), está centrada na pessoa porque considera sua atividade de processamento de informações. Ao contrário da visão dos modos de apresentação, a visão das modalidades sensoriais é que a multimídia envolve a apresentação da informação que é processada auditivamente e visualmente. Essa distinção é baseada na ideia de que os seres humanos processam de maneiras qualitativamente diferentes som e imagem. Dessa forma, a visão das modalidades sensoriais da multimídia é consistente com a teoria cognitiva da aprendizagem, que assume que os seres humanos têm canais separados de processamento de informações: o auditivo e o visual. O modelo de memória de trabalho de Baddeley (2019; Baddeley & Eysenck, 2015) apresenta a evidência teórica e empírica mais coerente para essa ideia.

O Quadro I resume as diferenças entre essas três visões.

Quadro I. Três visualizações de multimídia.

Ver	Mídia de entrega	Modo de apresentação	Modalidade sensorial
Definição	Dois ou mais dispositivos de entrega	Representações verbais e pictóricas	Sentidos auditivos e visuais
Exemplos	Tela de computador e alto-falantes; projetor e voz do palestrante	Texto e animação na tela; texto impresso e ilustrações	Narração e animação; palestra e slides

Mayer (2021)

V. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Duas Visões de Design Multimídia

As mensagens instrucionais multimídia representam uma tecnologia instrucional potencialmente poderosa, ou seja, um sistema para favorecer a aprendizagem humana. Um objetivo prático da pesquisa sobre aprendizagem multimídia é desenvolver princípios de *design* para mensagens instrucionais multimídia. É útil distinguir entre duas abordagens de *design* multimídia – uma **centrada na tecnologia** e outra **centrada na pessoa**.

Abordagem centrada na tecnologia

A abordagem mais direta para o *design* de multimídia é a centrada na tecnologia. As abordagens centradas na tecnologia começam com as capacidades funcionais da tecnologia multimídia. Mayer (2021) questiona: “Como podemos usar essas capacidades ao projetar apresentações multimídia?” Para ele, o foco é geralmente em avanços de ponta em tecnologia multimídia, então *designers* centrados em tecnologia podem se concentrar em como incorporar multimídia em tecnologias digitais emergentes, tais como: acesso a Internet sem fio; GPS (Sistema de Posicionamento Global); ou a construção de representações multimídia interativas em realidade virtual ou realidade aumentada. Os tipos de questões de pesquisa geralmente envolvem comparação de mídia, ou seja, determinar qual tecnologia digital é mais eficaz na apresentação de informação.

O que há de errado com as abordagens centradas na tecnologia? Uma revisão das tecnologias educacionais do século XX mostra que a abordagem centrada na tecnologia geralmente falha em levar melhorias duradouras na educação (Cuban, 1986, 2001; Saettler, 2004).

Considere a realização tecnológica mais amplamente aclamada do século XX – as tecnologias digitais. A tecnologia que dá suporte aos computadores é diferente do cinema, do rádio e da televisão, mas as grandes promessas de revolucionar a educação são as mesmas. Como as reivindicações atuais para o poder de aprimoramento da mente da tecnologia do computador, durante a década de 1960, previa-se que as máquinas de tutoria de computador eventualmente

substituiriam os professores. A primeira implementação em larga escala ocorreu sob a bandeira da instrução programada, na qual os computadores apresentavam quadros curtos, solicitavam uma resposta do estudante e fornecia-lhe um *feedback*. Apesar de um grande investimento financeiro para apoiar a instrução programada, avaliações rigorosas mostraram que os dois maiores sistemas baseados em computador na década de 1970 – PLATO e TICCIT – falharam em produzir uma aprendizagem melhor do que a instrução tradicional liderada pelo professor (*Cognition and Technology Group em Vanderbilt*, 1996).

O que podemos aprender com a humilhante história das grandes tecnologias educacionais do século XX? Embora diferentes tecnologias estejam subjacentes ao cinema, rádio, televisão e instrução programada assistida por computador, todas elas produziram o mesmo ciclo. Primeiro, elas começaram com grandes promessas sobre como a tecnologia poderia revolucionar a educação. Em segundo, houve uma corrida inicial para implementar a tecnologia de ponta nas escolas. Em terceiro, da perspectiva de algumas décadas depois, ficou claro que as esperanças e expectativas não se concretizaram. (Mayer, 2021)

O que deu errado com essas tecnologias que pareciam destinadas a explorar o potencial da aprendizagem humana? Mayer (2021) atribui os resultados decepcionantes à abordagem centrada na tecnologia adotada pelos promotores. Em vez de adaptar a tecnologia para atender às necessidades das pessoas, os humanos foram forçados a se adaptarem às demandas das tecnologias de ponta. A força motriz por trás das implementações foi o poder da tecnologia, e não o interesse em promover a cognição humana. O foco era dar às pessoas acesso à tecnologia mais recente, em vez de ajudar as pessoas a aprender com a ajuda da tecnologia.

Abordagens centradas na pessoa

As abordagens centradas na pessoa oferecem uma alternativa importante às abordagens centradas na tecnologia. Abordagens centradas na pessoa começam com uma compreensão de como a mente humana funciona, Mayer (2021) questiona: “Como podemos adaptar a multimídia para aprimorar o aprendizado humano?” A premissa subjacente à abordagem centrada na pessoa é que os *designs* de multimídia que são consistentes com a maneira como a mente humana funciona são mais eficazes na promoção da aprendizagem do que aqueles que não o são.

Norman (1993, p. xi) defende uma abordagem centrada na pessoa para o *design* de tecnologia, que ele chama de tecnologia centrada no ser humano: “Hoje servimos a tecnologia. Precisamos inverter o ponto de vista centrado na máquina e transformá-lo em um ponto de vista centrado na pessoa: a tecnologia deve nos servir”. Consistente com a abordagem centrada na pessoa, Norman (1993, p. 3) mostra como “a tecnologia pode nos tornar inteligentes” – isto é, a tecnologia pode expandir nossas capacidades cognitivas. Norman (1993, p. 5) refere-se a ferramentas que auxiliam a mente como artefatos cognitivos: “qualquer coisa inventada por humanos com o propósito de melhorar o pensamento ou a ação conta como um artefato”. Os exemplos incluem ferramentas mentais, como linguagem e aritmética, bem como ferramentas físicas, como papel e lápis. Como o novo artefato cognitivo mais importante do século XX, a tecnologia de computador representa uma invenção marcante que tem o potencial de auxiliar a cognição humana de maneira que não era possível anteriormente.

A avaliação de Norman (1993, p. 9) é que “grande parte da ciência e da tecnologia, ao projetar uma máquina, adota uma visão centrada na máquina”, de modo que “a tecnologia que se destina a auxiliar a cognição humana ... interfere e confunde com mais frequência”. Em contraste, a visão de Norman (1993, p. 12) de uma abordagem centrada na pessoa para o *design* de tecnologia é que “a tecnologia ... são ideais.” O *design* da tecnologia multimídia para promover a cognição humana representa um componente exemplar na tarefa maior de criar o que Norman (1993) chama de “coisas que nos tornam inteligentes”.

O projeto de ambientes de aprendizagem multimídia que promovem a aprendizagem humana significativa é um exemplo do uso de computadores para aumentar ou auxiliar a cognição humana e, portanto, um elemento na fase de aumento de Landauer (1995).

As diferenças entre as abordagens centradas na tecnologia e no estudante para o *design* de multimídia estão resumidas no Quadro II.

Quadro II. Duas abordagens para *design* multimídia.

Abordagem de <i>design</i>	Centrado na tecnologia	Centrado no estudante
Ponto de partida	Capacidades da tecnologia multimídia	Como funciona a mente humana
Meta	Fornecer acesso às informações	Ajudar a cognição humana
Questões	Como podemos usar tecnologia de ponta na concepção de apresentações multimídia?	Como podemos adaptar a tecnologia de ponta para auxiliar a cognição humana?

Mayer (2021)

Três Metáforas da Aprendizagem Multimídia

Nesta seção, tratamos de **três visões de aprendizagem multimídia como: reforço de resposta; aquisição de informações; e construção de conhecimento**. Se você vê a aprendizagem multimídia como um reforço de resposta, então você pode ver a tecnologia multimídia como um sistema de exercício e prática. Se você vê a aprendizagem multimídia como aquisição de informações, então você pode ver a tecnologia multimídia como um sistema de entrega de informações. Se você vê a aprendizagem multimídia como construção de conhecimento, então você pode ver a tecnologia multimídia como uma ajuda cognitiva. (Mayer, 2021)

Aprendizagem multimídia como reforço de resposta

A visão original da psicologia sobre a aprendizagem é uma visão do fortalecimento da resposta, na qual a aprendizagem envolve fortalecer ou enfraquecer uma associação entre um estímulo e uma resposta. Essa visão envolve suposições sobre a natureza do que é aprendido, a natureza da pessoa, a natureza do palestrante e os objetivos das apresentações multimídia. Primeiro, o aprendizado é baseado em mudanças na força de uma associação entre um estímulo e uma resposta, como aprender que o estímulo “ $6 + 8 = \underline{\quad}$ ” está associado à resposta “14”. Em segundo lugar, o trabalho da pessoa é dar respostas e depois receber recompensas e punições, como ser informado de que a resposta está “correta” ou “errada”. Assim, a pessoa é um ser passivo que está sendo condicionado a ser recompensado ou punido a cada resposta. Em terceiro lugar, o trabalho do palestrante, neste caso, o trabalho do *designer* multimídia, é apresentar recompensas e punições condizentes ao comportamento da pessoa, em que usa a recompensa para fortalecer a resposta correta e a punição para enfraquecer a resposta errada. Finalmente, o objetivo das apresentações multimídia é permitir o exercício e a prática, solicitando respostas da pessoa e fornecendo reforço (ou seja, recompensas ou punições). A metáfora subjacente é a de um sistema de exercício e prática, de modo que a multimídia é um veículo para recompensar as respostas corretas e punir as incorretas. (Mayer, 2021)

Aprendizagem multimídia como aquisição de informação

De acordo com a visão de aquisição de informação, a aprendizagem envolve a adição de informações à memória. Assim, como na visão anterior de aprendizagem, a visão de aquisição da informação envolve suposições sobre a natureza do que é aprendido, a natureza da pessoa, a natureza do palestrante e os objetivos das apresentações multimídia. Primeiro, a aprendizagem é baseada na informação, um item objetivo que pode ser movido de um lugar para outro (como da tela do computador para a mente humana). Em segundo lugar, o trabalho de uma pessoa é receber informações; assim, o aprendiz é um ser passivo que recebe informações de fora e as armazena na memória. Em terceiro lugar, o trabalho do palestrante, é apresentar informações. Em quarto lugar, o objetivo das apresentações multimídia é fornecer informações do formato mais eficiente possível. A metáfora subjacente é a da tecnologia multimídia como um sistema de entrega; de acordo com essa metáfora, a multimídia é um veículo para fornecer informações de forma eficiente a uma pessoa. Pelo contrário, os humanos se concentram no significado da informação apresentada e a interpretam à luz de seu conhecimento prévio, o que Ausubel denomina de subsunção, ou seja, a estrutura de conhecimentos específicos que já estão presentes na sua estrutura cognitiva do sujeito.

Aprendizagem multimídia como construção do conhecimento

Em contraste com a visão de aquisição da informação, a visão de construção do conhecimento é que a aprendizagem multimídia é uma atividade de construção de sentido na qual a pessoa procura construir uma representação mental coerente a partir da informação apresentada. Ao contrário da informação, que é uma mercadoria objetiva que pode ser movida de uma mente para outra, o conhecimento é construído individualmente pela pessoa e não pode ser transferido de forma exata de uma mente para outra. É por isso que duas pessoas podem receber a mesma mensagem multimídia e obter diferentes resultados de aprendizagem. Em segundo lugar, de acordo com a visão da construção do conhecimento, o trabalho da pessoa é dar sentido a informação recebida; assim, ela é um criador de sentido ativo que experimenta uma apresentação multimídia e tenta integrar a informação recebida em uma representação mental coerente. Em terceiro lugar, o trabalho do palestrante é auxiliar a pessoa nesse processo de criação de sentido; assim, o palestrante é um guia cognitivo que fornece a orientação necessária para apoiar o processamento cognitivo da pessoa. Em quarto lugar, o objetivo das apresentações multimídia não é apenas apresentar informações, mas também fornecer orientação sobre como processar essas informações recebidas. Ou seja, determinar no que prestar atenção, como organizá-las mentalmente e como relacioná-las com o conhecimento prévio. Finalmente, a metáfora subjacente é a tecnologia multimídia como um auxiliar útil de criação de sentido que orienta os processos de construção do conhecimento da pessoa. (Mayer, 2021)

O Quadro III resume as diferenças entre as três visões da aprendizagem multimídia.

Quadro III. Três metáforas da aprendizagem multimídia.

Metáfora	Fortalecimento da resposta	Aquisição de informação	Construção do conhecimento
Definição	Fortalecimento ou enfraquecimento de uma associação	Adicionando informação à memória	Construir uma estrutura mental coerente
Conteúdo	Associações	Informação	Conhecimento
Estudante	Receptor passivo de recompensas e punições	Receptor passivo de informação	Criador de sentidos ativo
Professor	Distribuidor de recompensas e punições	Provedor de informação	Guia cognitivo
Objetivo da multimídia	Permitir exercício e prática; age como um reforçador	Entregar informação; atuar como um veículo de entrega	Fornecer orientação cognitiva; agir como um comunicador útil

Mayer (2021)

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Três tipos de resultados de aprendizagem multimídia

Existem dois objetivos principais de aprendizagem: lembrar e compreender. Lembrar é a capacidade de reproduzir ou reconhecer a informação apresentada, e é avaliada por testes de retenção. Os testes de retenção mais comuns são os de recordação, em que as pessoas são solicitadas a reproduzir o que foi apresentado (como escrever tudo o que conseguem lembrar de um texto que leram), e reconhecimento, em que as pessoas são solicitadas a selecionar o que foi apresentado (como em uma questão de múltipla escolha) ou julgar se um determinado item que foi apresentado (como em uma questão verdadeiro-falso). Assim, a grande questão nos testes de retenção envolve a quantidade de aprendido. Ou seja, o quanto foi lembrado.

Compreensão é a capacidade de construir uma representação mental coerente a partir da informação apresentada; reflete-se na capacidade de usar a informação recebida em situações novas e é avaliado por testes de transferência. Em um teste de transferência, as pessoas devem resolver problemas que não foram dados explicitamente nas informações apresentadas, ou seja, devem aplicar o que aprenderam a uma nova situação. Um exemplo é uma questão dissertativa que pede as pessoas que criem soluções para um problema, o que requer ir além das informações recebidas. A principal

questão nos testes de transferência envolve a qualidade do aprendizado. Ou seja, quão bem alguém pode usar o que aprendeu. A distinção entre lembrar e compreender está resumida no Quadro IV.

Quadro IV. Dois objetivos da aprendizagem multimídia.

Meta	Lembrando	Compreensão
Definição	Capacidade de reprodução ou reconhecer o material apresentado	Capacidade de usar o material apresentado em situações novas
Teste	Retenção	Transferir
Exemplo de item de teste	Escreva tudo que você pode se lembrar da passagem que acabou de ler	Liste algumas maneiras de melhorar a confiabilidade do dispositivo sobre o qual você acabou de ler

Mayer (2021)

Dois tipos de aprendizagem ativa

Qual é a melhor maneira de promover resultados de aprendizagem significativos? A resposta está na aprendizagem ativa, porque os resultados significativos da aprendizagem ocorrem como resultado da atividade mental da pessoa durante a aprendizagem. Afinal, a aprendizagem ativa se refere ao comportamento físico da pessoa, como o grau de atividade prática? Ou ao que está acontecendo na mente da pessoa, como o grau de processamento cognitivo integrativo? Se o objetivo é promover resultados de aprendizagem significativos, as apresentações devem ser projetadas principalmente para estimular a atividade comportamental ou a atividade cognitiva? (Mayer, 2021)

Que tipo de aprendizagem ativa promove a aprendizagem significativa? A pesquisa sobre aprendizagem mostra que a aprendizagem significativa depende da atividade cognitiva da pessoa durante a aprendizagem, e não de sua atividade comportamental durante a aprendizagem. Você pode supor que a melhor maneira de promover a aprendizagem significativa seja por meio de atividades práticas, como, por exemplo, um programa multimídia altamente interativo. No entanto, a atividade comportamental por si só não garante a aprendizagem cognitivamente ativa; é possível envolver-se em atividades práticas que não promovem o processamento cognitivo ativo, como, por exemplo, em muitos jogos e simulações de computador altamente interativos. Você pode supor que apresentar o material diretamente a uma pessoa não é uma boa estratégia de promover a aprendizagem ativa porque a pessoa parece se sentar passivamente. Em algumas situações, suas intuições estariam certas, é improvável que apresentar uma palestra longa, incoerente e chata ou um conteúdo de forma desorganizada promova uma aprendizagem significativa. No entanto, em outras situações as pessoas podem alcançar uma aprendizagem significativa em um ambiente comportamental inativo, com uma mensagem instrucional multimídia. Mensagens instrucionais multimídia bem projetadas podem promover o processamento cognitivo ativo nas pessoas, mesmo quando elas pareçam estar com um comportamento de inatividade física. (Mayer, 2021)

A Figura 1 resume os dois tipos de aprendizagem ativa, atividade comportamental e atividade cognitiva. Se a aprendizagem significativa depende do processamento cognitivo ativo da pessoa, então é importante projetar ambientes de aprendizagem (experiências) que estimulem o processamento cognitivo apropriado.

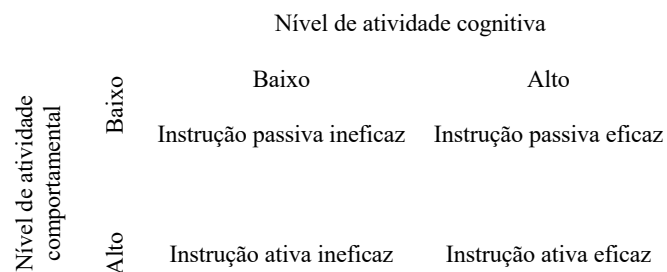


FIGURA 1. Dois tipos de aprendizado ativo (Mayer, 2021).

REFERÊNCIAS

- Baddeley, A. (2019). *Working memory*. New York: Routledge.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Looking at technology in context: A framework understanding technology and education. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 807-840). New York: Macmillan.
- Comenius, J. A. (1887). *Orbis Pictus*. Syracuse, NY: C. W. Bardeen. [Originally published in German and Latin in 1657.]
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Landauer, T. K. (1995). *The trouble with computers*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3^aed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Miranda, C. E. A. (2011). Pro-Posições, Campinas, v. 22, n. 3 (66), p. 197-205, set./dez. https://www.researchgate.net/publication/260768717_Orbis_Pictus. Acesso em 08 de dezembro de 2024.
- Norman, D. A. (1993). *Things that make us smart*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sadoski, M., & Paivio, A. (2013). *Imagery and text: A dual coding theory of reading and writing* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Saettler, P. (2004). *The evolution of American educational technology*. Greenwich, CT: Information Age Publishing. [Originally published in 1990.]