



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



Como o Design Estratégico de Animações Educativas Potencializa Conhecimento, Motivação e Engajamento: uma revisão da literatura

How strategic Design of educational animations boots knowledge,
motivation, and engagement: a literature review

Marcus Vinicius Lima Chagas¹, Fabiane Rodrigues Fernandes², Cássia Cordeiro Furtado³, Inez Leite da Silva⁴

¹Universidade Federal do Maranhão, Mestrando, mvl.chagas@discente.ufma.br

²Universidade Federal do Maranhão, Doutora, fabiane.fernandes@ufma.br

³Universidade Federal do Maranhão, Doutora, cassia.furtado@ufma.br

⁴Universidade Federal do Maranhão, Doutora, inez.silva@ufma.br

Resumo. A integração crescente de recursos multimídia na educação destaca as animações como ferramentas potenciais para representar processos dinâmicos e conceitos complexos, superando limitações de materiais estáticos. Contudo, sua efetividade pedagógica não é inerente ao meio, dependendo de design intencional para evitar sobrecarga cognitiva e garantir ganhos de aprendizagem. Esta revisão sistemática da literatura investigou como princípios de design instrucional influenciam cognição, motivação e engajamento em aprendizes. Analisando onze estudos empíricos selecionados a partir de 28 artigos (Science Direct e Google Scholar), constatou-se que animações alinhadas à Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (Mayer) e à gestão da carga cognitiva (Sweller) promovem maior retenção de conhecimento e motivação intrínseca, especialmente em metodologias ativas como Aprendizagem Baseada em Projetos. Contradições emergiram quanto ao impacto em habilidades cognitivas profundas, e alertou-se para efeitos adversos como fadiga visual em animações 3D. Conclui-se que a eficácia pedagógica exige aplicação criteriosa de diretrizes de design, não apenas a inserção da tecnologia.

Palavras-chave. design; animação; cognição; aprendizado.

Abstract. The increasing integration of multimedia resources in education positions animations as potential tools for representing dynamic processes and complex concepts, overcoming limitations inherent in static materials. However, their pedagogical effectiveness is not intrinsic to the medium; it depends on intentional design to prevent cognitive overload and ensure learning gains. This systematic literature review investigated



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

how instructional design principles influence learners' cognition, motivation, and engagement. Analysis of eleven empirical studies selected from 28 articles (Science Direct and Google Scholar) revealed that animations aligned with Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning and Sweller's cognitive load management promoted greater knowledge retention and intrinsic motivation, particularly within active methodologies such as Project-Based Learning. Contradictions emerged regarding their impact on higher-order cognitive skills, and adverse effects such as visual fatigue in 3D animations were noted. It is concluded that pedagogical efficacy requires the judicious application of design principles, not merely the incorporation of technology.

Keywords: design; animation; cognition; learning.

1 Introdução

A crescente integração de recursos multimídias em contextos educacionais demanda investigações rigorosas sobre sua efetividade pedagógica (Gomes *et al.*, 2024; Veríssimo *et al.*, 2024; Gonçalves, 2024). Especificamente, as animações surgem como ferramentas promissoras para representar processos dinâmicos e conceitos complexos, potencialmente superando limitações de materiais estáticos (Salibi, 2023; Machado *et al.*, 2023). Contudo, a mera presença de movimento não garante ganhos de aprendizagem, pelo contrário, animações mal concebidas podem sobrecarregar o aprendiz e prejudicar a compreensão (Santos; Tauroco, 2007). Esta realidade sublinha a necessidade de compreender como o design intencional desses recursos impacta os processos internos de aprendizagem.

A problemática reside na lacuna entre o potencial teórico da animação educativa e sua aplicação prática eficaz. Observa-se uma produção significativa de materiais animados (Abdulrahman *et al.*, 2020) que se baseiam em evidências científicas sobre cognição e aprendizagem (Moura; Santos, 2022; Fonseca, 2011; Mota; Zimmer, 2005; Barrenechea, 2000). A questão central que orienta este estudo é: Como o uso estratégico da animação em recursos educativos influencia os processos cognitivos e motivacionais dos aprendizes? Busca-se identificar os mecanismos pelos quais características específicas do design afetam a aquisição de conhecimento e a disposição para aprender.

Derivada desta questão ampla, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: Quais evidências existentes na literatura científica demonstram a relação entre o uso de animações em materiais educativos e o ganho de conhecimento, aumento da motivação e maior engajamento? Este foco direciona a investigação para resultados mensuráveis, exigindo uma revisão da literatura que identifique, analise e sintetize estudos empíricos. O objetivo é mapear e sintetizar essas evidências, fornecendo um panorama consolidado do estado atual do conhecimento.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

A hipótese proposta afirma que animações educativas que aplicam princípios de design instrucional baseados em evidências – como segmentação, pré-treinamento, sinalização e personalização (Divino *et al.*, 2024; Mayer; 2002) – geram maior ganho de conhecimento, motivação e engajamento do que animações não estruturadas ou materiais estáticos. Essa vantagem é atribuída à otimização do processo cognitivo e redução da carga cognitiva, permitindo que os recursos mentais do aprendiz sejam alocados preferencialmente na construção de modelos mentais relevantes (Mayer; Fiorella, 2021; Fonseca, 2011; Mota; Zimmer, 2005; Barrenechea, 2000).

Esta hipótese fundamenta-se em pressupostos teóricos da psicologia cognitiva e da aprendizagem multimídia. O primeiro pressuposto alinha-se à Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2002), a qual postula que a aprendizagem é facilitada quando o design dos materiais respeita os princípios de como o sistema cognitivo humano processa informações visuais e verbais de forma dual e integrada. O segundo pressuposto apoia-se na Teoria da Carga Cognitiva de Sweller (2011; Neto *et al.*, 2023). Esta teoria sustenta que a eficácia pedagógica é diretamente influenciada pela capacidade de gerenciar as demandas impostas sobre a limitada memória de trabalho durante o processo de aprendizagem.

Animações mal projetadas podem exceder essa capacidade, enquanto estratégias de design podem minimizar a carga cognitiva irrelevante, liberando capacidade para processos essenciais de compreensão e integração. Essa revisão da literatura parte do entendimento de que a eficácia da animação educativa não é inerente ao meio, mas sim produto da aplicação criteriosa de princípios de design instrucional fundamentados em teorias cognitivas consolidadas. A investigação proposta, busca consolidar evidências empíricas que validem ou refinem essa premissa.

2 Referencial teórico

A animação é uma expressão artística singular na produção audiovisual, pois trata-se de uma mídia produzida inteiramente a partir da criatividade humana. Distingue-se de outras linguagens visuais, como o vídeo e a fotografia, que baseiam-se na captação de imagens reais. Sua linguagem lúdica a torna uma forma de mídia audiovisual única ao articular a prática do desenho com o dinamismo e o movimento. A esse respeito, Nesteriuk (2011, p. 11) diz que “a animação é um produto cultural que pode ser influenciado, como também pode influenciar as sociedades nas quais se encontra inserida”.

2.1 Fundamentos Cognitivos da Aprendizagem Multimídia

A aprendizagem multimídia é um conceito estabelecido por Mayer (2001) como um processo de aprendizagem contendo palavras, em forma verbal ou escrita, e imagens estáticas, animadas ou em vídeo. Mayer (2001) defende que alunos aprendem melhor quando as ideias são apresentadas por meio de palavras e imagens do que apenas palavras. A combinação de mais de um formato midiático, a chamada multimídia, estimula mais de um sentido do aprendente, garantindo um nível maior de concentração e retenção de informação do estudante.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

Os impactos da aprendizagem multimídia são baseados nos estudos sobre a cognição humana, que na ciência cognitiva é o termo utilizado para caracterizar os processos mentais envolvidos na percepção, apreensão e sistematização dos estímulos aos quais os indivíduos são expostos (Ashcraft, 1994; Haberlandt, 1994; Sternberg, 2003, *apud* Mota; Zimmer, 2005). A cognição trata da capacidade de processar dados e informações, sendo relevante para que se descubra como cada mídia informacional age no receptor e quais formatos são os mais efetivos no processo de informação, comunicação e aprendizagem.

A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) foi desenvolvida por Richard Mayer, a fim de descobrir quais as potencialidades da tecnologia audiovisual na aprendizagem. A TCAM apresenta 12 princípios que determinam como o uso de múltiplas mídias pode ser melhor empregado no processo de aprendizagem (de Araújo; de Souza; Lins, 2015; da Silva, 2017). Entre estes, o Princípio Multimídia determina a ideia básica de TCAM, de que há melhor transferência de conteúdo quando uma mensagem contém palavras e figuras em vez de apenas palavras.

Neto *et al.* (2023) cita vinte e nove (29) efeitos estudados na Teoria de Carga Cognitiva, entre os quais há o Efeito Modalidade, que indica que um material instrucional que apresenta uma figura acompanhada de texto falado produz melhor aprendizagem que um material instrucional que apresenta figura acompanhada de texto escrito. Portanto, ocorre quando apresentações de dupla modalidade (audiovisual) produzem uma aprendizagem superior, quando comparadas a apresentações de única modalidade – somente visual – da mesma informação, evidenciada através de notas mais altas em testes de retenção e testes de transferência apontados nos estudos.

Contudo, além da simples combinação de modalidades informativas, investiga-se quais arranjos específicos otimizam a cognição humana. Nesse sentido, o Princípio da Redundância afirma que os estudantes aprendem melhor com apresentação de palavras e imagens do que animação, narração e texto na tela, demonstrando que o excesso de linguagens de informação simultâneas pode tornar-se contraproducente no processo de aprendizagem. Nesse mesmo contexto, o Princípio da Coerência determina que os estudantes aprendem melhor quando palavras, imagens e sons irrelevantes são excluídos, evitando a sobrecarga mental do estudante (de Araújo; de Souza; Lins, 2015; da Silva, 2017).

O uso de animação em materiais educacionais é associado com elementos lúdicos, além de símbolos familiares para orientar os estudantes quanto ao conteúdo ensinado (Medical College of Wisconsin, 2022). Sobre isso, o Princípio da Sinalização determina que o uso de sinais para orientar os alunos em conjunto com a narrativa, como títulos, legendas e outros elementos que ajudem a evidenciar a informação, é melhor do que apenas o texto sem sinalização (Mayer, 2002; Moreno; Mayer, 2007).

A Aprendizagem Multimídia fundamenta-se em três pressupostos: (1) o processamento dual, que postula a existência de dois canais cognitivos independentes para informação visual e verbal; (2) a capacidade limitada de processamento em cada canal; e



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

(3) o processamento ativo, que requer engajamento cognitivo em ambos os sistemas. Esse modelo desenvolve-se através de três subsistemas mnêmicos: na memória sensorial, estímulos visuais (palavras escritas e imagens) e auditivos (palavras faladas) são captados; posteriormente, na memória de trabalho (onde ocorre seleção e organização dos elementos em modelos pictorial e verbal), integra-se novo conhecimento com estruturas prévias; finalmente, na memória de longo prazo, consolidam-se representações mentais que modificam a percepção da realidade e subsidiam processos decisórios em contextos aplicados (Mayer, 2002; de Araújo *et al.*, 2015).

A Teoria da Carga Cognitiva é um conceito criado por John Sweller, que a define como o esforço mental que a realização de uma tarefa particular impõe no sistema cognitivo (Sweller, 2011; Neto *et al.*, 2023). A investigação sobre o impacto da animação na educação visa identificar métodos que otimizem a aprendizagem e evitam sobrecarga cognitiva dos estudantes.

Os fundamentos cognitivos da aprendizagem multimídia apoiam-se na compreensão da arquitetura mental humana (dos Santos; Godoy, 2021): o modelo de processamento dual estabelece a necessidade de integração entre códigos verbais e pictóricos, enquanto os limites da capacidade cognitiva exigem organização estrutural precisa. Os princípios da TCAM (Mayer, 2002) e os efeitos da Teoria da Carga Cognitiva (Sweller, 2011) convergem ao indicar que a eficácia instrucional não decorre da multiplicidade midiática per se, mas do dimensionamento adequado entre modalidades sensoriais, supressão de elementos extemporâneos e articulação sinalizada dos componentes. Desse modo, o valor pedagógico da animação e demais recursos reside na capacidade de alavancar sistemas cognitivos duais mediante projetos que respeitem os constrangimentos neurobiológicos, transformando complexidade informacional em representações mentais integradas sem exceder os mecanismos de processamento humano.

2.2 Design instrucional para animações educativas

A concepção de qualquer material informacional ou midiático, seja para entretenimento, comunicação ou educação, demanda intervenção do Design. O Design instrucional, ou DI, é uma metodologia de trabalho dedicada a criar experiências de aprendizagem eficazes, envolvendo análise, planejamento, desenvolvimento e avaliação de materiais e atividades educacionais. Com o surgimento de novas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), o design instrucional configura-se como um campo necessário para gerenciar o surgimento de ferramentas informacionais e comunicativas presentes na realidade de estudantes e professores. Segundo Filatro e Piconez (2008, p. 2):

novas modalidades de educação, formais ou informais, individuais ou coletivas, de natureza autodidata ou sob a tutela de instituições de ensino, em formato presencial, híbrido ou totalmente mediado por tecnologias, vêm desenhando um novo cenário para a educação.

O design instrucional opera por meio de modelos sistemáticos para orientar o desenvolvimento de experiências de aprendizagem eficazes. Stefaniak e Xu (2020)



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

destacam que a maioria dos modelos de design instrucional enfatiza etapas como análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação, fornecendo uma base metodológica para garantir o alcance dos objetivos pedagógicos. Bajracharya (2019) reforça que o design instrucional é um processo sistemático e reflexivo de tradução de princípios de aprendizagem em planos para materiais e atividades instrucionais, fundamentando-se em teorias de aprendizagem para assegurar a qualidade da instrução.

Além disso, Khalil e Elkhider (2016) apontam que a integração entre modelos de design instrucional e teorias de aprendizagem, como a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia de Mayer, é essencial para selecionar estratégias instrucionais baseadas em evidências, especialmente na criação de materiais multimídia como animações educativas. A literatura também reconhece a importância de princípios como segmentação, sinalização e personalização para a gestão da carga cognitiva, conforme proposto por Mayer e Sweller, traduzindo conceitos teóricos em práticas de design que facilitam a construção de modelos mentais eficazes (Khalil; Elkhider, 2016; Bajraccharya, 2019).

Ferramentas digitais contemporâneas, ao propiciar acesso e criação imediata de conteúdo, oferecem oportunidades para produzir material de aprendizagem através de recursos de vídeo, áudio, inclusive animação. Sua capacidade de difusão informacional alia-se à acessibilidade operacional e versatilidade funcional na geração de conteúdos. Nessa realidade, essas ferramentas tornam-se o que Wiley (2001) definiu como Objetos de Aprendizagem (OA), isto é, recursos digitais ou não digitais que podem ser reutilizados como ferramentas de aprendizagem, embora não tenham sido desenvolvidos para isso.

Chaquime e Figueiredo (2013, *apud* Barreiro, 2016) afirmam que o DI tem o papel de integrar a equipe multidisciplinar na escolha das soluções tecnológicas mais apropriadas para promover colaboração, cooperação, motivação e significação no aprendizado do estudante. Nesse sentido, é importante que o material passe por esse profissional como forma de garantir sua eficiência pedagógica, ergonômica, praticidade e em sintonia com as tecnologias contemporâneas. Barreiro (2016) diz que o design instrucional surgiu com as novas práticas do fazer pedagógico que colocam o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem.

Alves, Battaiola e Spinillo (2014) propõem as situações propícias a conversão de conteúdo em animação, identificando contextos específicos respaldados por evidências teóricas e empíricas: conteúdos de alta complexidade estrutural ou conceitual, caracterizados por múltiplos elementos interativos, abstração ou natureza invisível; fenômenos dinâmicos com ações temporais implícitas, como processos sequenciais ou transformações; conteúdos cuja representação visual supera alternativas estáticas, particularmente em casos de fenômenos irrealizáveis *in situ* ou de percepção direta inviável; cenários pedagógicos que demandam incremento motivacional ou engajamento ativo; conteúdos passíveis de interatividade e contextualização situada; domínios que exigem reforço mnêmico mediante integração multimodal. Acrescentam-se condições operacionais: existência de equipes interdisciplinares com expertise em produção audiovisual e presença de narrativa estruturada, evitando mera transposição ilustrativa.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

O design instrucional para animações educativas opera mediante a articulação entre modelos pedagógicos estruturados e os princípios cognitivos da aprendizagem multimídia. Esta convergência requer a seleção criteriosa de recursos animados quando estes demonstrem superioridade funcional na representação de conteúdos dinâmicos, abstratos ou de alta complexidade sistêmica, conforme evidenciado por Mayer (2002) e corroborado pela análise de Lowe e Schnotz (2008). A concepção deve considerar sistematicamente a carga cognitiva intrínseca, priorizando a supressão de elementos redundantes e a sinalização orientadora, alinhando-se assim às premissas da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (Mayer, 2002) para evitar sobrecarga mental (Sweller, 2011) e otimizar a construção de modelos mentais integrados (Alves; Battaiola; Spinillo, 2014).

A operacionalização exige decisões fundamentadas em três eixos interdependentes: (1) a adequação da animação às características do conteúdo — privilegiando fenômenos temporais, processos invisíveis ou estruturas tridimensionais; (2) o alinhamento com objetivos pedagógicos específicos, como motivação, interação ou desenvolvimento de habilidades espaciais; e (3) a viabilidade técnica e interdisciplinar da produção, incluindo domínio de linguagem audiovisual e conhecimentos didáticos. A avaliação contínua, seguindo modelos como Kirkpatrick (1994) ou Gagné (1985), assegura a eficácia mediante métricas de retenção, transferência de conhecimento e engajamento, validando a animação como recurso quando sua implementação demonstra vantagens mensuráveis frente a alternativas estáticas.

2.3 Mediação psicológica: motivação e engajamento

A desmotivação na aprendizagem configura-se como desafio recorrente no ambiente educacional, impactando diretamente os processos de aprendizagem (Boruchovitch *et al.*, 2010). No campo do Design, abordagens centradas no usuário, como as desenvolvidas em HCI e User Experience, oferecem diretrizes para engajamento, embora frequentemente apresentem limitações operacionais (Preece *et al.*, 2005). Estudos sobre motivação no processamento informacional, como os de Wogalter *et al.* (2002), identificam categorias relacionadas ao despertar de interesse e atenção, porém carecem de recomendações práticas aplicáveis ao desenvolvimento projetual.

Motivação define-se como o processo de desencadear interesse que conduz à ação orientada por objetivos, conforme estabelecido por Minicucci (1995). Este fenômeno configura força propulsora vinculada à satisfação de necessidades, podendo manifestar-se mediante estímulos positivos (aproximação) ou negativos (evitação). A tipologia de Maslow (1954) estruturada hierarquicamente, categoriza as necessidades: desde requisitos fisiológicos e de segurança na base piramidal, até demandas sociais (pertencimento, estima) e culminando na autorrealização como estágio superior de desenvolvimento (Cavalcanti *et al.*, 2019).

Distinguem-se duas naturezas motivacionais: a extrínseca, vinculada a recompensas externas e cessada com a obtenção do objetivo; e a intrínseca, autossustentada e persistente na ausência de incentivos externos. Esta última caracteriza-se pela ação



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

autônoma e prolongada até a satisfação interna, constituindo engajamento genuíno com a atividade (Minicucci, 1995). Tal distinção possui implicações pedagógicas significativas, particularmente na concepção de recursos educacionais.

Bergamini (1990) questiona abordagens behavioristas por limitarem-se à análise de respostas a estímulos externos. Segundo a autora, tais perspectivas não configuram motivação genuína, pois desconsideram processos internos de engajamento, reduzindo a complexidade do fenômeno motivacional a mecanismos de estímulo-resposta.

Diante da distinção entre motivação intrínseca e extrínseca, particularmente o caráter autossustentado da primeira, e das críticas às limitações das abordagens behavioristas (Bergamini, 1990), emerge a necessidade de estruturas teóricas capazes de explicar fenômenos motivacionais endógenos. Nesse contexto, a Teoria do Fluxo de Csikszentmihalyi (1990) oferece um modelo explicativo complementar, transcendendo reducionismos ao propor mecanismos psicológicos para o engajamento autogerado. Originária da psicologia, esta teoria estabelece premissas para a criação de contextos que favoreçam o engajamento autotélico em atividades humanas — abrangendo domínios laborais, educacionais ou lúdicos. Esta estrutura teórica descreve um estado de experiência 'ótima' caracterizado por concentração profunda e envolvimento contínuo na execução de tarefas, independentemente de recompensas externas. A consecução bem-sucedida dessas ações gera satisfação pós-execução, manifestada através de sensações de plenitude e contentamento subjetivo.

A animação, enquanto linguagem midiática caracterizada pela síntese de movimento, som e expressão artística, configura-se em recurso para engajamento, particularmente pela ressonância com repertórios comunicacionais contemporâneos. Sua capacidade de dinamizar representações estáticas mediante propriedades lúdicas, conforme destacado por Fontanella (2005) como instrumento psicológico mediador entre imaginário e experiência subjetiva, alia-se à familiaridade cognitiva de discentes com narrativas audiovisuais, gerando condições propícias à motivação intrínseca (Xiao, 2013). Esta convergência opera em dois níveis complementares: (1) na dimensão cognitiva, ao viabilizar a compreensão de conteúdos complexos mediante simplificação visual e sequencialização temporal; (2) na dimensão motivacional, ao catalisar estados de concentração profunda e envolvimento autotélico compatíveis com a Teoria do Fluxo (Csikszentmihalyi, 1990), onde a sintonia entre desafio e habilidade, potencializada pela linguagem animada, favorece experiências imersivas de aprendizagem.

3 Metodologia

A investigação proposta utiliza-se um delineamento metodológico com base na revisão da literatura para responder à questão central sobre como o design estratégico de animações educativas influencia processos cognitivos e motivacionais.

3.2 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa configura-se como aplicada devido ao seu enfoque na geração de evidências práticas para o design instrucional de animações educativas, visando solucionar



desafios concretos de eficácia pedagógica. Quanto aos objetivos, assume caráter exploratório-descritivo, buscando mapear e sintetizar evidências empíricas existentes sobre a relação entre animações e resultados de aprendizagem. A abordagem do problema é qualitativo-sintética, fundamentada no método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Esta opção metodológica justifica-se pela necessidade de consolidar criticamente estudos dispersos, identificar padrões e lacunas, e oferecer recomendações baseadas em evidências para a criação de recursos educativos multimídia. A pesquisa não envolve coleta de dados primários, mas análise interpretativa de estudos publicados.

3.3 Procedimentos adotados

A operacionalização da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) estrutura-se em cinco etapas interligadas que são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 - Operacionalização da Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

Etapa	Descrição
i) Planejamento	Definição da string de busca combinando descritores controlados e termos livres: (animation AND learning AND motivation AND engagement) Estabelecimento de critérios de inclusão: estudos empíricos (1990–2025), animações com função pedagógica explícita, medição de conhecimento, motivação e/ou engajamento. Critérios de exclusão: animações decorativas, estudos sem grupo de controle, revisões teóricas e artigos não revisados por pares.
ii) Busca e triagem	Busca na base <i>Science Direct</i> e <i>Google</i> usando <i>string</i> pré-definida. Triagem em dois níveis: (a) análise de títulos e resumos; (b) leitura integral dos textos selecionados.
iii) Avaliação da qualidade e extração dos dados	Extração sistemática de dados em matriz estruturada, contendo: (a) variáveis independentes (princípios de design aplicados); (b) variáveis dependentes (ganho de conhecimento, motivação autorrelatada, métricas de engajamento, carga cognitiva); (c) contexto amostral (nível educacional, área do conhecimento)
iv) Análise e síntese interpretativa	Agrupamento dos achados conforme eixos: (a) eficácia cognitiva; (b) mediação motivacional; (c) fatores de engajamento. Análise crítica de contradições e tendências nos resultados.
v) Validação e reflexão	Síntese das evidências em possíveis diretrizes de design. Identificação de lacunas e sugestões de pesquisas futuras. Discussão das limitações da revisão.

Fonte: dos autores (2025)



4 Resultados

A busca iniciou na plataforma *Science Direct* com os strings informados no quadro 1, que resultou em 3.344 artigos. Filtrando os textos de acesso livre e completo e analisando títulos e resumos dos achados das três primeiras páginas de resultados, selecionou-se 18 para leitura integral. Além destes, foram selecionados 12 artigos para leitura integral das duas primeiras páginas de resultados da plataforma Google que direcionam para plataformas de periódicos científicos. No total 28 artigos foram lidos e destes 11 compõem a coleta e análise de dados.

4.2 Coleta de dados

O quadro 2 apresenta os nove artigos selecionados para compor a etapa de análise dos dados. Fazem parte da lista os artigos que ajudam a investigar a relação entre o uso de animações em materiais educativos e o ganho de conhecimento, aumento da motivação e maior engajamento.

Quadro 2 - Lista dos artigos selecionados

Título	Escopo	Autores
The Effect of Animation as a Teaching Tool on Students' Learning – an Experimental Study	Avaliou o impacto de vídeos animados no ensino, com foco em atenção, motivação, etc.	Nida RASHID, Nadira KHANUM e Fazil RAHEEM (2024)
The Effects of Simulations and Animations on Students' Motivation in a Computer Course	Investigou os efeitos de simulações na motivação de estudantes em um curso de hardware computacional	Oğuzhan ÖZDEMİR e İbrahim Enes ÖNER (2015)
Characteristics of visual fatigue under the effect of 3D animation	Comparou os efeitos da animação 2D e 3D na fadiga visual	Yu-Shuo CHANG, Ya-Hsin HSUEH, Kwong-Chung TUNG, Fong-Yi JHOU, David Pei-Cheng LIN (2016)
Vergence-accommodation conflicts hinder visual performance and cause visual fatigue	Investigou como conflitos entre vergência e acomodação em displays 3D prejudicam o desempenho visual e causam fadiga	David M. HOFFMAN, Ahna R. GIRSHICK, Kurt AKELEY, Martin S. BANKS (2008)
Animating student engagement: The impacts of cartoon instructional videos on learning experience	Analisou os impactos de vídeos animados instrucionais na experiência de aprendizagem de estudantes universitários.	Chelsea LIU e Philip ELMS (2019)
Animation Students' Engagement and Motivation through Peer Teaching: Online Flipped Classroom Approach	Investigou o impacto do ensino de animação, por pares, no engajamento e motivação de estudantes	Jae-Eun OH, Yuet Kai CHAN, Anthony KONG, Henry MA (2022)



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

AI-Animated Videos in PjBL: Enhancing Students' Engagement, Motivation and Critical Thinking in Content Courses	Investigou o impacto da Aprendizagem Baseada em Projetos integrada a vídeos animados com IA sobre o engajamento, motivação e pensamento crítico	Mona ABDELFAHATTAH, Hazar AYADI, Shahala NASSIM, Elhafiz Mohammed Ahmed ELWALY (2025)
The effect of animation on comprehension and interest	Investigou como diferentes formatos de apresentação gráfica (estática vs. animada) afetam a compreensão e interesse de alunos	S. KIM, M. YOON, S.M. WHANG, B. TVERSKY, J. B. MORRISON (2007)
Animation, Incidental Learning, and Continuing Motivation	Investigou como apresentações animadas de instrução afetam a aprendizagem incidental e o apelo motivacional	Lloyd P. Rieber (1991)
Effect of animated and interactive video variations on learners' motivation in distance Education	Comparou os efeitos de vídeos animados vs. interativos na motivação, carga cognitiva e tempo de engajamento de estudantes em educação a distância	Esra B. TUGTEKIN e Ozcan O. DURSUN (2022)
Animated pedagogical agents effects on enhancing student motivation and learning [...]	Investigou os efeitos de um agente pedagógico animado (APA) chamada Emma na atenção, motivação e aprendizagem	Hans van der MEIJ, Jan van der MEIJ, Ruth HARMSSEN (2015)

Fonte: dos autores (2025).

4.3 Análise dos Dados

Entre os artigos analisados, foi identificado um padrão de fatores citados quanto ao potencial (ou o contrário) da animação enquanto recurso educacional. Houve consenso na ideia de que a linguagem de animação amplia a atenção e o engajamento do público estudantil (Abdelfattah *et al.*, 2025; Rashid *et al.*, 2024; Tugtekin; Dursun, 2021; Özdemir; Öner, 2015; Kim *et al.*, 2007). O uso de animação no ensino mostrou-se eficaz no aprimoramento do interesse, da retenção e das realizações dos estudantes (Rashid *et al.*, 2024). Este achado corrobora os pressupostos da TCAM, especificamente o princípio multimídia, de que a combinação de palavras e imagens em movimento estimula os canais visual e verbal de processamento, potencializando a concentração (Mayer, 2002). Além disso, o apelo estético e lúdico das animações, conforme previsto por Fontanella (2005), atua como um catalisador para o estado de fluxo (Csikszentmihalyi, 1990), favorecendo um envolvimento mais profundo e autotético.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

A animação acompanhou a evolução da tecnologia audiovisual, inclusive a revolução digital. A digitalização dos dados e informações registrados ao longo da História criou uma nova realidade no processo de informação humana, que tornou-se determinado pelos aparelhos digitais de acesso amplo e instantâneo a um banco de dados quase infinito. Na era digital, estratégias educacionais estabelecem um ambiente propício à aprendizagem baseada em tecnologia (Saputra; Febriyanto, 2019 *apud* Rashid *et al*, 2019).

As ferramentas digitais tornaram o uso de animação mais acessível ao público, com recursos animados facilmente disponíveis em programas e aplicativos de computador, decorrentes de décadas de desenvolvimento computacional, e a animação computacional, segundo Özdemir e Öner (2015), emergiu com a introdução de computadores digitais na vida cotidiana nos anos 1960 e tem evoluído desde então. Rieber (1991) discorre dos avanços em *Computer Based Instruction* (CBI), ou Instrução Baseada em Computador, que segundo o autor, aprovisionam designers com meios relativamente fáceis de adicionar recursos diversos e elaborados aos softwares instrucionais, e descreve duas aplicações fundamentais da animação em CBI: como estratégia de apresentação e atividades práticas envolvendo gráficos animados interativos como os encontrados em simulações visuais.

Uma das principais razões para sua popularidade, segundo Kim *et al.* (2007), é que a animação parece ser mais interessante, esteticamente atraente, e assim mais motivadora. O apelo visual da animação é um dos primeiros aspectos mencionando quando se trata de suas qualidades. Porém, Kim *et al.* (2007) também diz que o interesse é um conceito unitário, e elabora a diferença entre dois tipos de interesse: interesse emocional, gerado por eventos que sejam excitantes, e interesse cognitivo, que é produzido pelas relações entre informações recebidas e conhecimento prévio (Kintsch, 1980 *apud* Kim *et al.*, 2007).

O estudo de Meij *et al.* (2015) buscou explorar a dimensão motivacional associada ao apelo visual. O desenho de uma agente “Emma” pedagógica animada alinhou-se às recomendações da literatura (Rosenberg-Kima *et al.*, 2008; Plant *et al.*, 2009) para maximizar o interesse emocional. Pesquisas feitas sobre interesse cognitivo indicam que o interesse pode ser gerado pela atividade intelectual de resolver incongruências (Schank *et al.*, 1979 *apud* Kim *et al.*, 2007), sugerindo que gráficos estáticos são mais prováveis de provocar o interesse cognitivo do que animados, enquanto gráficos animados são mais prováveis de causar interesse emocional.

Esta distinção ressalta que o valor pedagógico da animação não é absoluto. Enquanto ela se mostra superior para despertar a motivação inicial e o interesse emocional — alinhando-se às estratégias de engajamento —, seu uso para promover um processamento cognitivo mais profundo e reflexivo (interesse cognitivo) pode ser menos eficaz que representações estáticas em determinados contextos. Esse resultado demanda, portanto, uma aplicação seletiva e estratégica das animações, conforme preconizado por Alves, Battaiola e Spinillo (2014), que recomendam a animação para conteúdos dinâmicos e complexos, mas não necessariamente para todos os tipos de informação.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

Em um experimento realizado para ver a efetividade da animação e do vídeo interativo sobre a motivação dos estudantes, Tugtekin e Dursun (2021) apontam o exame de mudanças de motivação e de carga cognitiva como os fatores decisivos para o desenvolvimento de materiais que possam gerar engajamento. Para seu experimento, criaram uma “Escala de Motivação de Materiais Instrucionais”, diante da inexistência de uma medida apropriada de motivação. A conclusão geral foi de que tanto o grupo de vídeo animado quanto o grupo de vídeo interativo demonstraram motivação material acima da média, e que o grupo de vídeo animado teve níveis maiores de motivação na escala.

A animação é associada com a quebra de atividades tradicionais na educação. A inserção de animação traz um elemento lúdico ao processo de aprendizagem, buscando tornar a experiência mais dinâmica a partir do uso de audiovisual e que, a certo nível, entretém o público-alvo em vez de apenas ensinar, e expandindo a interatividade do estudante. Aprendizagem Baseada em Projeto, ou *Project-Based Learning* (PjBL) é o cerne de um projeto criado por Abdelfattah *et al.* (2025), que estudou como o uso de vídeos animados feitos por IA em PjBL para melhorar o engajamento, a motivação e o pensamento crítico em cursos de conteúdo.

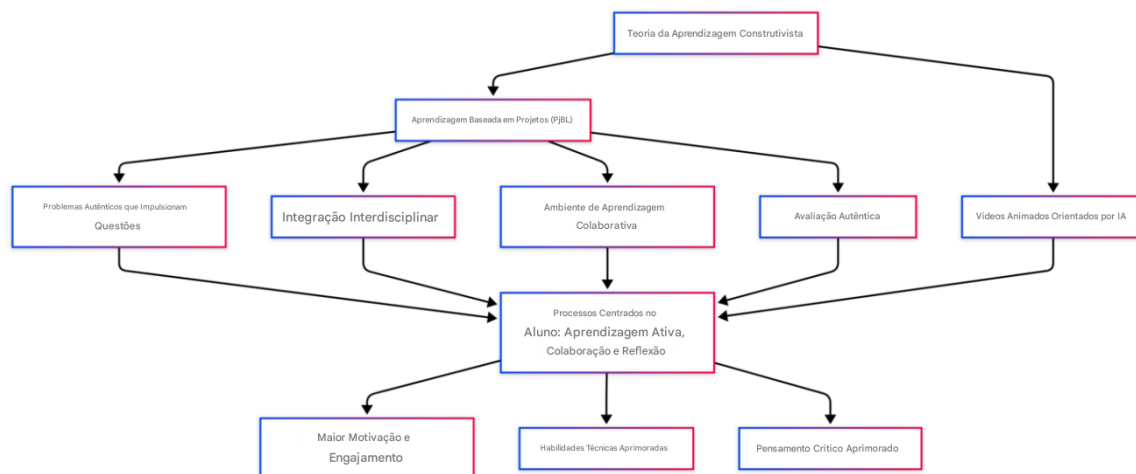
Dewey (1995 *apud* Abdelfattah *et al.*, 2025) afirma que estudantes envolvem-se com o material de forma mais pessoal se engajarem-se em atividades reais e significativas e problemas que avaliem o que especialistas fazem em situações da vida real. Aprendizagem Baseada em Projetos constitui uma estratégia pedagógica na qual os discentes desenvolvem projetos extensivos, centrados na resolução de questões ou problemas complexos, culminando em um produto ou apresentação aplicada, que viabiliza a demonstração tangível de conhecimentos adquiridos (Abdelfattah *et al.*, 2025).

Abdelfattah *et al.* (2025) também analisou a percepção dos estudantes quanto ao PjBL utilizando filmes animados para leitura de informações especializadas. As vantagens encontradas foram de melhoramento da compreensão, comunicação, facilitação da visualização de conteúdo educacional, aumento da motivação e entusiasmo por aprender novas palavras (Abdelfattah *et al.*, 2005). Durante o experimento, buscou-se a resposta para quatro perguntas (Abdelfattah *et al.*, 2005): 1. PjBL influencia a motivação e o engajamento? 2. PjBL, utilizando vídeo animados de IA, ajuda a melhorar habilidades técnicas? 3. PjBL influencia as habilidades de pensamento crítico para estudantes? 4. PjBL impacta positivamente a performance acadêmica?

A figura 1 representa a estrutura conceitual do estudo, ilustra a ligação entre a teoria de aprendizagem construtivista, que enfatiza que estudantes constroem ativamente conhecimentos pela experiência e a integração de vídeos animados gerados por IA (Abdelfattah *et al.*, 2005). Nesse sentido, a introdução de vídeos animados através do processo PjBL introduziu os participantes da pesquisa a um formato engajante, capaz de envolver o público estudantil mais intensamente com o conteúdo ao invés de transmiti-lo de forma tradicional.



Figura 1 - Estrutura conceitual do estudo



Fonte: Abdelfattah *et al.* (2025) - tradução nossa

O ensino tradicional é ditado pela transmissão passiva de conteúdo e conhecimento. A presença do audiovisual na realidade contemporânea tornou esse processo mais antiquado, principalmente diante do ritmo e do acesso ao consumo de informações, inclusive na aprendizagem. Graças a avanços tecnológicos e das redes sociais, estudantes agora podem explorar diferentes plataformas de ensino para sua auto-aprendizagem e autodesenvolvimento (Oh *et al.*, 2020 *apud* Oh *et al.*, 2022). Dessa forma, o uso da animação parece acompanhar a expansão de autonomia no escopo de processos de aprendizagem.

Relativo a isso, Oh *et al.* (2022) afirma que a própria aprendizagem da técnica em cursos de animação pode ser beneficiada pela aplicação de *peer teaching*, ou aprendizagem entre pares, um método em que os estudantes aprendem especialistas em determinada área ensinam estudantes novatos. Trata-se de um ensino por colaboração entre colegas, que destaca o papel ativo e a interatividade dos estudantes, de modo que estes não sejam apenas receptores de conteúdo, mas sim agentes que participam do processo de aprendizagem.

A interatividade é parte da natureza dinâmica da animação, que adiciona ludicidade, criatividade e dinamismo ao conteúdo educacional. Animações são capazes de dar forma a conceitos e elementos de forma dinâmica, e segundo Liu e Elms (2019), já têm sido usadas na educação com o propósito de explicar conceitos básicos ou prover contexto do mundo real e aplicação de conhecimentos existentes. No experimento de Meij *et al.* (2015), um agente pedagógico animado mediou a manipulação de variáveis e a visualização de resultados em tempo real, alinhando-se à função de contextualização descrita por Liu e Elms (2019).

No entanto, embora haja precedentes que corroboram os benefícios da animação na aprendizagem, também existem evidências da relação entre animação e fadiga sensorial



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

(Chang *et al.*, 2016; Hoffman *et al.*, 2008). A exposição prolongada a conteúdos animados, particularmente em formatos tridimensionais (3D), tem sido associada ao surgimento de fadiga sensorial, com manifestações distintas em comparação a exibições bidimensionais (2D). Este fenômeno constitui uma manifestação extrema de sobrecarga cognitiva externa (Sweller, 2011), gerada não pelo conteúdo instrucional em si, mas pelo esforço imposto pelo meio. Os conflitos de vergência-acomodação (Hoffman *et al.*, 2008) representam uma demanda cognitiva irrelevante que compete por recursos limitados da memória de trabalho, prejudicando a aprendizagem.

Este achado reforça a importância crítica dos princípios de coerência e sinalização de Mayer (2002), que pregam a eliminação de elementos desnecessários. No caso de animações 3D, a própria tecnologia, se mal utilizada, torna-se um elemento que viola esses princípios, exigindo do designer uma decisão consciente entre o impacto visual e a eficácia pedagógica sustentável.

A fadiga decorrente desses conflitos (vergência-acomodação), principalmente em mídias imersivas, não se limita à fadiga muscular periférica. Estudos de neuroimagem (Chen *et al.*, 2015 *apud* Chang *et al.*, 2016) revelam ativação anômala em regiões corticais associadas ao processamento binocular após exposição a 3D, corroborando o esforço neural integrativo. Para mitigação, Hoffman *et al.* (2008) propõem displays volumétricos com múltiplos planos focais, os quais restauraram parcialmente a correlação natural entre vergência e acomodação, reduzindo sintomas em 54% dos usuários.

A exposição excessiva a mídias audiovisuais é parte da realidade digital. A presença de inúmeros dispositivos midiáticos e veículos de informação e comunicação mantém o usuário sujeito a conteúdos audiovisuais constantes e de ritmo acelerado, transição frequente entre diferentes mídias e além do que a mente e a visão humanas suportam. Segundo Hoffman *et al.* (2008), conflitos entre o estímulo à vergência e o estímulo à acomodação afetam a velocidade e a precisão da resposta acomodativa.

A linguagem animada demonstra capacidade para ampliar a atenção e o engajamento do público estudantil, como demonstram os estudos coletados no quadro 2. Sua eficácia no aprimoramento do interesse, retenção de conhecimento e desempenho acadêmico encontra respaldo empírico (Rashid *et al.*, 2024). Este potencial é frequentemente atribuído ao apelo estético e à natureza intrinsecamente interessante das animações, que atuam como motivadores, especialmente no que se refere ao interesse emocional (Kim *et al.*, 2006). Contudo, é necessário reconhecer que o interesse cognitivo, gerado pela resolução de incongruências intelectuais, pode ser favorecido por representações estáticas, indicando que os benefícios da animação não são universais para todos os aspectos da atenção e retenção (Kim *et al.*, 2006; Schank *et al.*, 1979 *apud* Kim *et al.*, 2006). A motivação material, medida especificamente em experimentos, também tende a apresentar níveis superiores em grupos expostos a vídeos animados comparados a outras modalidades (Tugtekin; Dursun, 2021).

A evolução da tecnologia audiovisual, particularmente a digitalização e o desenvolvimento computacional, democratizou o acesso e a criação de recursos animados



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

(Özdemir; Öner, 2015; Rieber, 1991). Esta acessibilidade viabiliza a integração da animação em estratégias pedagógicas inovadoras. A Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) surge como um exemplo, onde animações, inclusive geradas por Inteligência Artificial (IA), são incorporadas como elementos centrais. Esta abordagem, alinhada com princípios construtivistas, busca engajar estudantes em atividades significativas e problemas reais, promovendo não apenas a assimilação de conteúdo, mas também habilidades como comunicação, pensamento crítico e aplicação prática do conhecimento (Abdelfattah *et al.*, 2025; Dewey, 1995 *apud* Abdelfattah *et al.*, 2025). A animação, neste contexto, adiciona ludicidade, dinamismo e capacidade de visualização complexa, potencializando a interatividade e o papel ativo do estudante, contrastando com modelos tradicionais de transmissão passiva (Liu; Elms, 2019; Oh *et al.*, 2020 *apud* Oh *et al.*, 2022). A própria aprendizagem de técnicas de animação pode ser beneficiada por métodos colaborativos, como o *peer teaching*, reforçando a autonomia e a interação (Oh *et al.*, 2022).

Apesar dos benefícios documentados, a implementação de animações na aprendizagem exige considerações estratégicas sobre fatores limitantes. A exposição prolongada, especialmente a animações tridimensionais (3D), apresenta associação com o surgimento de fadiga sensorial (Chang *et al.*, 2016; Hoffman *et al.*, 2008). Este fenômeno decorre de um conflito fisiológico específico: a dissociação entre vergência (movimento binocular para percepção de profundidade) e acomodação (focalização do cristalino). Displays 3D convencionais fixam o ponto de acomodação na superfície da tela enquanto a vergência varia, forçando o sistema visual a um esforço neuromuscular suplementar para suprimir seu acoplamento natural (Hoffman *et al.*, 2008).

Portanto, o design estratégico deve incluir a moderação da duração, a seleção criteriosa entre formatos 2D e 3D conforme o objetivo pedagógico e a complexidade visual, e a exploração de tecnologias mitigadoras, como displays volumétricos com múltiplos planos focais, capazes de restaurar parcialmente a correlação vergência-acomodação (Hoffman *et al.*, 2008). Esta atenção aos limites fisiológicos é parte integrante de um uso responsável e eficaz da animação no ecossistema digital contemporâneo, caracterizado pela saturação de estímulos audiovisuais.

4.4 Discussão

O valor artístico da animação é um dos fatores que corroboram seu potencial no processo de informação e comunicação humanas, pois ressalta sua capacidade simultânea de entreter o público-alvo e facilitar a transmissão de dados, pois “por meio da arte, atuamos em nosso próprio equilíbrio interno, pois precisamos recriar o mundo como uma forma de compensação dos rigores da experiência no ambiente real (...) que permite a elaboração de símbolos” (Lucena Júnior, 2011, p. 17). No entanto, além do fator emocional, buscou-se ver qual o potencial pedagógico da linguagem de animação no processo educacional, e quais precedentes teriam sido documentados.

Com base na literatura analisada, observa-se que animações em materiais educativos apresentam relação positiva com ganhos de conhecimento, motivação e engajamento, embora com nuances que demandam planejamento criterioso. Os estudos



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design

demonstraram que a linguagem animada amplia a atenção e favorece a retenção de conteúdos, contribuindo para melhores desempenhos acadêmicos, atributo frequentemente associado ao seu apelo estético e capacidade de gerar interesse emocional. Contudo, identifica-se que o interesse cognitivo, vinculado à resolução de incongruências intelectuais, pode ser mais eficientemente estimulado por representações estáticas, e que a exposição prolongada, especialmente a animação 3D imersiva, está associada ao risco de fadiga sensorial devido a conflitos fisiológicos no sistema visual.

Portanto, a maximização dos benefícios exige moderação na duração, seleção adequada de formatos, conforme objetivos pedagógicos e complexidade do conteúdo, e consideração de tecnologias mitigadoras para assegurar eficácia sustentável no atual contexto de abundância de estímulos audiovisuais.

5 Conclusão

Este estudo cumpriu seu objetivo central ao mapear e sintetizar evidências empíricas sobre a relação entre animações educativas e ganhos cognitivos, motivação e engajamento. Os resultados demonstram que a linguagem animada, quando alinhada a princípios de design instrucional baseados em teorias cognitivas, favorece a retenção de conhecimento e o desempenho acadêmico, principalmente pela ampliação da atenção e do interesse emocional. Contudo, verificou-se que tais benefícios são condicionados a fatores como complexidade do conteúdo, duração da exposição e adequação do formato, sendo que representações estáticas podem ser mais eficazes para estimular o interesse cognitivo vinculado à resolução de problemas.

Quanto ao problema de pesquisa, identificou-se que a eficácia pedagógica das animações deriva da aplicação estratégica de princípios como segmentação, sinalização e personalização, os quais otimizam o processamento cognitivo ao reduzir carga mental irrelevante e promover a integração de modelos mentais. Essa abordagem potencializa a motivação intrínseca e o engajamento, especialmente em metodologias ativas (como PjBL), onde a animação atua como catalisadora de interatividade e contextualização. No entanto, a dissociação fisiológica entre vergência e acomodação em animações 3D impõe limites práticos, exigindo moderação e tecnologias mitigadoras para evitar fadiga sensorial.

A pesquisa apresenta limitações inerentes ao escopo da revisão sistemática. A predominância de estudos de curta duração restringe a compreensão de efeitos longitudinais. A focalização em animações com função pedagógica explícita também excluiu análises sobre recursos híbridos ou decorativos, cujo impacto merece investigação.

Recomenda-se que trabalhos futuros desenvolvam protocolos padronizados para avaliar engajamento e carga cognitiva em contextos multimídia, incorporando medidas fisiológicas (como rastreamento ocular e neuroimagem). Estudos longitudinais são necessários para verificar a sustentabilidade dos ganhos motivacionais e a ocorrência de habituação. Sugere-se ainda explorar o potencial de animações geradas por IA em ambientes imersivos (RA/RV), testando soluções tecnológicas que minimizem conflitos vergência-acomodação. Pesquisas comparativas entre culturas diversas poderiam elucidar



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



variações na receptividade a elementos lúdicos, fortalecendo diretrizes de design universalmente aplicáveis no ecossistema educacional contemporâneo.

6 Referências

- ABDELFATTAH, Mona; AYADI, Hazar; NASSIM, Shahala; AHMED, Elhafiz Mohammed. Al-Animated Videos in PjBL: Enhancing Students' Engagement, Motivation and Critical Thinking in Content Courses. **Authorea**. May 27, 2025. DOI: <https://doi.org/10.22541/au.174837847.74678751/v1>
- ABDULRAHAMAN, M. D; FARUK, N; OLOYEDE, A. A; IMAN-FULANI, Y. O; FAHM, A. O; AZEEZ, A. L. Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. **Heliyon**, v. 6, n. 11, 2020, p. e05312. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- ALVES, M. M; BATTAIOLA, A; SPINILLO, C. G. Design de animações educacionais: levantamento de situações e motivos. **Estudos em Design**, v. 22, n. 1, 2014, pp. 1-15. Disponível em: <https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/149> Acesso: 23 Jul. 25.
- ASHCRAFT, M. H. **Human memory and cognition**. New York: Harper Collins, 1994.
- BAJRACHARYA, J. Instructional Design and Models: ASSURE and Kemp. **Journal of Educational Research**, v. 9, n. 2, 1-8, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3126/jer.v9i2.30459>.
- BARRENECHEA, C. A. Cognição situada e a cultura da aprendizagem: algumas considerações. **Educar**, n. 16, 2000, pp. 139-153. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.211>
- BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1990.
- BORUCHOVITCH, E. A aplicação para aprendizagem de estudantes em cursos de formação de professores. **Educação**, v. 31, n. 1, 2008, pp. 30-38. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84806405> Acesso: 23 Jul. 25.
- CAVALCANTI, T. M.; GOUVEIA, V. V; MEDEIROS, E. D. de; MARIANO, T. E; MOURA, H. M. de; MOIZEÍS, H. B. C. Hierarquia das necessidades de Maslow: validação de um instrumento. **Psicologia: Ciências e Profissão**, v. 39, 2019, e183408, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3703003183408>
- CHANG, Y-S; HSUEH, Y-H; TUNG, K-C, JHOU, F-Y; LIN DP-C. Characteristics of visual fatigue under the effect of 3D animation. **Technology and Health Care**. v. 24 (1_suppl), 2016, S231-S235. DOI: <https://doi.org/10.3233/THC-151079>
- CHEN, C; WANG, J; LI, K; LIU, Y; CHEN, X. Visual fatigue caused by watching 3DTV: an fMRI study. **BioMed Eng OnLine**, v. 14 (Suppl 1), S12, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-925X-14-S1-S12>
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: The Psychology of Optimal Experience**. New York: Harper & Row, 1990.



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



DA SILVA, A. C. Resenha do livro: aprendizagem multimídia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, 2017, e2757. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190135>

DE ARAÚJO, C; DE SOUZA, E. H; LINS, A. F. Aprendizagem multimídia: explorando a teoria de Richard Mayer. 2º Congresso Nacional de Educação. **Anais do II CONEDU**, Out. 2015, Campina Grande - PB, 2015. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA4_ID937_15082015174004.pdf Acesso: 23 Jul. 25.

DOS SANTOS, S. L; GODOY, E. Arquitetura do processamento cognitivo: efeito racional e efeito emocional. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 21, n. 3, 2021, pp. 435-454. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-4017-210309-11320>

DIVINO, I. A; MOREIRA, M. R; SIERRA, D. A; SHIRAISHI, R. N; HERRERA, V. A. S. Análise de canais do YouTube como objetos de aprendizagem de suporte ao estudo de cálculo I em cursos da área de ciências exatas. **EaD em Foco**, v. 14, n. 1, 2024, p. e2090. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i1.2090>

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 5ª Ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

FONTANELLA, G. de S. Anim(a)ção na Educação O entre-entendimento na teia da produção do sentido e sua mediação na educação. **Actas Do III Sopcom, VI Lusocom e II Ibérico**, VOL 4. Comunicação e Educação. Universidade da Beira Interior, 2005. Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/fontanella-geci-animacao-na-educacao.pdf> Acesso: 20 Jul.25.

GAGNÉ, R. **The Conditions of Learning**. (4th ed.), New York: Holt, Rinehart & Winston, 1985.

GOMES, A. da S; DE SOUSA, C. A; DE CARVALHO, E. G; DE CARVALHO, E. A; BRANDALISE, L. Recursos multimídias para a educação. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 5, 2024, pp.1-12. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV4N5-085>

GONÇALVES, A. L. Os entraves e desafios dos recursos multimídias no processo de alfabetização dos alunos. **Revista Tópicos**, v. 2, n.14, 2024, pp. 1-16.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13989655>

HABERLAND, K. **Cognitive Psychology**. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1994.

KHALIL, M; ELKHIDER, I. Applying learning theories and instructional design models for effective instruction. **Advances in physiology education**, v. 40, n. 2, 147-56, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1152/advan.00138.2015>.

KIM, S.; YOON, M; WHANG, S. M; TVERSKY, B; MORRISON, J. B. The effect of animation on comprehension and interest. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 23, n. 3, 2007, pp. 260-270. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00219.x>



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



KIRKPATRICK, D. L. **Evaluating Training Program—The Four Levels**. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 1994.

LIU, Chelsea; ELMS, Philip. Animating student engagement: The impacts of cartoon instructional videos on learning experience. **Research in Learning Technology**, v. 27, 2019, pp. 1-31. <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v27.2124>

LOWE, R; SCHNOTZ, W. **Learning with animation**: research implications for design. New York: Cambridge University Press, 2008.

MACHADO, L. A. L. M; DA SILVA, T. L; TIMÓTEO, D. J. A; TAROUÇO, L. M. R. Recursos multimídia na educação sob enfoque da teoria cognitiva de aprendizagem de Richard Mayer. Redin - **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 12, n. 2, 2023, pp. 121-140. Link: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/2855/1958&sa=D&source=docs&ust=1752172403807113&usg=AOvVaw1LmaN1NI-CscrmaDsiyal>

MAYER, R. Multimedia learning. In: ROSS, B. H, Ed. **Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory**, v. 41, Book Series. Chapter. New York: Academic Press (Elsevier Science), 2002, pp. 85-139. DOI:

[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)

MAYER R; FIORELLA, L. **Introduction to Multimedia Learning**. In: MAYER, R; FIORELLA, L, Eds. **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. Chapter. Cambridge: Cambridge University Press; 2021, pp. 3-16.

MEDICAL COLLEGE OF WISCONSIN. **Cognitive Load Theory: A guide to applying cognitive load theory to your teaching**. Faculty Quick Guide, May. 2022. Office of Educational Improvement. Disponível em: <https://www.mcw.edu/-/media/MCW/Education/Academic-Affairs/OEI/Faculty-Quick-Guides/Cognitive-Load-Theory.pdf> Acesso: 23 Jul. 25.

MEIJ, H. van der; MIEJ, J. van der; HAMSEN, R. Animated pedagogical agents effects on enhancing student motivation and learning in a science inquiry learning environment. **Education Tech Research Dev**, v. 63, pp. 381-403, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9378-5>

MINICUCCI, A. **Psicologia aplicada à administração**. São Paulo: Atlas, 1995.

MORENO, R; MAYER, R. Ambientes de Aprendizagem Multimodais Interativos. **Educational Psychology Review**, v. 19 , 2007, pp. 309–326. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>

MOTA, M; ZIMMER, M. C. Cognição e aprendizagem de L2: o que nos diz a pesquisa nos paradigmas simbólico e conexionista. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 5, n. 2, 2005, pp. 155-187. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982005000200008>

MOURA, Rebeca; SANTOS, Elaine Oliveira. **A Cognição e a Aprendizagem**. Centro Universitário Internacional Uninter, 2022. Disponível em:



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_



<https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/1056/Cogni%C3%A7%C3%A3o%20e%20aprendizagem.pdf> Acesso: 10.07.25.

NESTERIUK, Sérgio. *Dramaturgia de série de animação*. São Paulo: ANIMATV, 2011.

NETO, A. A. M; BRAGA, A. N; DE SOUZA, N. P. C; FILHO, S. C. F. P; ALVES, D. T. A Teoria da Carga Cognitiva e Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia nos currículos de formação de professores de Física no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, 2023, p. e20230165. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2023-0156>

OH, Ja-Eun; CHAN, Yuet Kai, KONG; Anthony; MA, Henry. Animation Students' Engagement and Motivation through Peer Teaching: Online Flipped Classroom Approach. *Archives of Design Research*, 35(1), 7-23.

ÖZDEMİR, Oğuzhan; ÖNER, İbrahim Enes. The Effects of Simulations and Animations on Students' Motivation in a Computer Course. *Participatory Educational Research (PER) Special Issue 2015-II*, pp. 53-59. <http://dx.doi.org/10.17275/per.15.spi.2.7>

PLANT, E. A; BAYLOR, A. L; DOERR, C. E; ROSENBERG-KIMA, R. B. Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. **Computers and Education**, v. 53, n. 2, pp. 209–215, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.013>

PREECE, J; ROGERS, Y; SHARP, H. **Design de interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Artmed, 2005. 548 p.

RASHID, Nida; KHANUM, Nadira; RAHEEM, Fazil. The Effect of Animation as a Teaching Tool on Students' Learning - an Experimental Study. *Media Literacy and Academic Research*, v. 7, n. 01, 2024, pp. 129-144

RIEBER, LLOYD P. Animation, Incidental Learning, and Continuing Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 1991, v. 83, n. 3, pp. 318-328. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.83.3.318>

ROSENBERG-KIMA, R. B; BAYLOR, A. L; PLANT, E. A; DOERR, C. E. Interface agents as social models for female students: The effects of agent visual presence and appearance on female students' attitudes and beliefs. **Computers in Human Behavior**, v. 24, pp.2741–2756, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.03.017>

SALIBI, F. **Do estático a experiências interativas**: evoluindo a produção de conteúdo. Blog. Rockcontent, 2024. Disponível em:

<https://rockcontent.com/br/blog/conteudo-estatico-para-interativo/> Acesso: 10.07.25.

SANTOS, Leila Maria Araújo; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2007. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14145>

SAPUTRA, V. H., FEBRIYANTO, E. (2019). Media pembelajaran berbasis multimedia untuk anak tuna grahita [Multimedia-based learning media for mentally impaired children].



**JOP'25
DESIGN**
VI Jornada de Pesquisa do Programa
de Pós-Graduação em Design - UFMA

3 a 5
DEZ
2025

São Luís - MA



X Simpósio
de Design
Sustentável
Mundos por vir_



Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika, 1(1), 15-23.

<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jurnalmathema/article/view/350/247>

STEFANIAK, J; XU, M. An Examination of the Systemic Reach of Instructional Design Models: a Systematic Review. **TechTrends**, v. 64, 710 - 719, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s11528-020-00539-8>.

STERNBERG, R.J. **Cognitive Psychology**. Belmont: Wadsworth/Thompson Learning, 2003.

SWELLER, J. Chapter Two - Cognitive Load Theory. **Psychology of Learning and Motivation**, v. 55, 2011, pp. 37-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>

TUGTEKIN, Esra Barut; DURSUN, Ozcan Ozgur. Effect of animated and interactive video variations on learners' motivation in distance Education. *Education and Information Technologies*, v. 27, pp. 3247-3276. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10735-5>

VERÍSSIMO, A. C de A; NETO, I. M. F; FERNANDES, L. M; MEROTO, M. B. das N; DE MELO, V. C. G. Recursos multimídia para a educação: potencial e impacto dos recursos multimídia na aprendizagem dos alunos do ensino fundamental I. **Revista Ilustração**, v. 5, n.1, 2024, pp. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v5i1.249>

WOGALTER, M. S; CONZOLA, V. C; SMITH-JACKSON, T. L. Research-based guidelines for warning design and evaluation. **Applied Ergonomics**, v. 33, n. 3, 2002, pp. 219-230. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00009-1](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00009-1)

XIAO, L. Animation Trends in Education. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 3, n. 3, 2013, pp. 286-289. DOI: <https://doi.org/10.7763/IJiet.2013.V3.282>