



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS**

**REBEKA MELO PERES**

**DESIGN DE INTERFACES PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UM GUIA DE  
BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE**

**FORTALEZA  
2025**

REBEKA MELO PERES

DESIGN DE INTERFACES PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UM GUIA DE  
BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Orientadora: Profa. Dra. Priscila Barros David.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P512d Peres, Rebeka Melo.

Design de interfaces para a educação a distância : um guia de boas práticas para webaulas no AVA Moodle / Rebeka Melo Peres. – 2025.

89 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Curso de Sistemas e Mídias Digitais, Fortaleza, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Priscila Barros David.

1. Educação a distância. 2. Webaulas. 3. Design de interface. 4. Usabilidade. 5. Moodle. I. Título.

---

CDD 302.23

REBEKA MELO PERES

DESIGN DE INTERFACES PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UM GUIA DE  
BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Orientadora: Profa. Dra. Priscila Barros David.

Aprovada em: 24/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Priscila Barros David (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Marília Soares Mendes Albuquerque  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Raquel Santiago Freire  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Lecy Melo e Asizio Peres, por acreditarem no meu percurso e me ampararem em todos os momentos. À minha irmã, Renata Melo, pela presença constante e apoio afetivo durante todas as etapas deste processo.

Agradeço, com carinho e admiração, à professora Priscila Barros, por sua orientação dedicada, pela escuta atenta, pelas contribuições generosas ao longo de toda a pesquisa e por me inspirar com sua sensibilidade acadêmica e humana.

As professoras Marília Soares e Raquel Santiago, que compõem a banca examinadora, agradeço pela disponibilidade, pelas valiosas observações e sugestões que enriqueceram este trabalho.

Ao meu colega de turma, supervisor e amigo, Weslley Lima, pela parceria, incentivo profissional e pelas trocas que ampliaram minha perspectiva ao longo da pesquisa.

À minha colega de trabalho, Jéssica Gabrielle, pela colaboração e pelas orientações generosas sobre escrita acadêmica, que contribuíram diretamente para a realização deste trabalho.

Aos colegas de trabalho e amigos, Régis Pereira, Emanoel Alves, Letícia Cláudiano e Jhuliana Silva pelo incentivo nos momentos mais desafiadores e por compartilharem seu tempo e saberes sempre que possível.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor um guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, a partir de uma Revisão Integrativa da literatura científica e fundamentação teórica em Nielsen, Mayer e Norman. Foram analisados nove estudos publicados entre 2017 e 2024, organizados em quatro categorias temáticas: usabilidade e avaliação heurística, design emocional, carga cognitiva e design de interface, e design de interfaces em cenários avançados. A análise revelou que o design da interface influencia diretamente a experiência de aprendizagem, sendo determinante para a clareza, a acessibilidade e o engajamento dos estudantes na modalidade a distância. Como principal produto, apresenta-se um guia de boas práticas estruturado com diretrizes aplicáveis ao desenvolvimento de webaulas, visando orientar profissionais de design de experiência do usuário e tecnologias educacionais na criação de experiências digitais mais eficazes.

**Palavras-chave:** Educação a Distância; webaulas; design de interface; usabilidade; UX; Moodle.

## ABSTRACT

This study aims to propose guide to good practice for designing web lesson interfaces in the Moodle Virtual Learning Environment, based on an integrative review of scientific literature and the theoretical framework of Nielsen, Mayer, and Norman. Nine studies published between 2017 and 2024 were analyzed and organized into four thematic categories: usability and heuristic evaluation, emotional design, cognitive load and interface design, and interface design in advanced scenarios. The analysis revealed that interface design directly influences the learning experience, playing a key role in ensuring clarity, accessibility, and student engagement in distance education. As the main outcome, the study presents a structured guide with applicable design guidelines for web lessons, aimed at supporting user experience designers and educational technology professionals in creating more effective digital learning experiences.

**Keywords:** Distance Education; web lessons; interface design; usability; UX; Moodle.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Exemplo de página web criada no Moodle com recursos multimídia.....22

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Distribuição dos estudos por base de dados ..... 43

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Princípios de Mayer x Heurísticas de Usabilidade .....	34
Quadro 2 - Estratégia PICO para elaboração da questão de pesquisa.....	38
Quadro 3 - Estratégias e descritores utilizados nas buscas .....	40
Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão.....	41
Quadro 5 - Área temática 1: Usabilidade e Avaliação Heurística .....	45
Quadro 6 - Área temática 2: Design Emocional .....	47
Quadro 7 - Área temática 3: Carga Cognitiva e Design de Interface.....	48
Quadro 8 - Área temática 4: Design de Interfaces em Cenários Avançados.....	50
Quadro 9 - Diretrizes para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle .....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CL	Cognitive Loading (Carga Cognitiva)
CTML	Cognitive Theory of Multimedia Learning (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia)
DI	Design Instrucional
DCU	Design Centrado no Usuário
EAD	Educação a Distância
ECL	Carga Cognitiva Extrínseca
GUI	Interface Gráfica do Usuário
HTML	HyperText Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHC	Interação Humano-Computador
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LMS	Learning Management System (Sistema de Gestão da Aprendizagem)
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
MEC	Ministério da Educação e Cultura
RI	Revisão Integrativa
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UI	User Interface (Interface do Usuário)
UX	User Experience (Experiência do Usuário)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	14
<b>1.1 Objetivos .....</b>	17
<b>1.1.1 <i>Objetivo geral</i> .....</b>	17
<b>1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....</b>	17
<b>2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: EVOLUÇÃO E DESIGN DE INTERFACES .....</b>	18
<b>2.1 Evolução, Características e Marcos Regulatórios da Educação a Distância .....</b>	18
<b>2.2 O Moodle como interface mediadora de aprendizagem na EaD .....</b>	19
<b>2.3 A ferramenta webaula e a experiência do estudante de EaD .....</b>	22
<b>3 DESIGN DE INTERFACES: FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS .....</b>	25
<b>3.1 A Interface como ponto de contato do estudante com o sistema .....</b>	25
<b>3.2 A Experiência do Usuário (UX) e o Design Centrado no Usuário (DCU) .....</b>	26
<b>3.3 Heurísticas de Usabilidade .....</b>	29
<b>4 PRINCÍPIOS COGNITIVOS E DE INTERAÇÃO NO DESIGN DE WEBAULAS: UMA INTERSEÇÃO ENTRE MAYER E NIELSEN .....</b>	32
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	36
<b>5.1 Revisão Integrativa como método .....</b>	36
<b>5.1.1 <i>Etapa 1: Identificação do problema e construção da questão de pesquisa</i> .....</b>	38
<b>5.1.1.1 <i>Estratégias de busca</i> .....</b>	39
<b>5.1.2 <i>Etapa 2: Definição dos critérios de inclusão e exclusão</i> .....</b>	41
<b>5.1.3 <i>Etapa 3: Identificação e seleção dos estudos</i> .....</b>	42
<b>6 RESULTADOS .....</b>	44
<b>6.1 Etapa 4: Categorização dos estudos selecionados .....</b>	44
<b>6.1.1 <i>Área temática 1: Usabilidade e Avaliação Heurística</i> .....</b>	45
<b>6.1.2 <i>Área temática 2: Design Emocional</i> .....</b>	47
<b>6.1.3 <i>Área temática 3: Carga Cognitiva e Design de Interface</i> .....</b>	48
<b>6.1.4 <i>Área temática 4: Design de Interfaces em Cenários Avançados</i> .....</b>	50
<b>6.2 Etapa 5: Análise e interpretação dos resultados .....</b>	51
<b>6.2.1 <i>QP1: Que princípios de usabilidade e UX são aplicáveis à produção de webaulas para a EaD?</i> .....</b>	51

<b>6.2.2 QP2: De que forma o design de interface influencia a experiência de aprendizagem em AVA?</b> .....	52
<b>6.2.3 QP3: Que recomendações os estudos trazem para melhorar a clareza, acessibilidade e engajamento em webaulas?</b> .....	53
<b>6.3 Etapa 6: Apresentação da revisão e síntese do conhecimento</b> .....	54
<b>7 GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE</b> .....	56
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	59
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	61
<b>APÊNDICE A – GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE</b> .....	65
<b>APÊNDICE B – MATRIZ DE SÍNTESE</b> .....	86

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) se tornou uma solução importante para atender à demanda educacional em um país de grandes dimensões como o Brasil, onde a educação presencial não consegue alcançar a todos os cidadãos (Valente, 2003). A flexibilidade proporcionada pela EaD permite que estudantes de diferentes contextos sociais e geográficos tenham acesso à educação superior, promovendo a inclusão e a diversidade (Alves, 2011).

Santos *et al.* (2020) menciona que, no Brasil, o crescimento da EaD foi impulsionado com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 pela necessidade de democratizar o ensino superior e para facilitar a oferta de cursos a distância, formalizando a EaD e possibilitando a sua expansão. Neste panorama, em 2005, a EaD privada ultrapassa a EaD pública em número de cursos, matrículas e instituições. Já no Brasil, o Censo da Educação Superior mostra que o número de matrículas na modalidade a distância cresceu quase cinco milhões em 2023, representando uma participação de 49,2% do total de matrículas de graduação. (Inep, 2024)

Com o avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), em especial da internet, a EaD começou a ser vista como uma alternativa mais viável do que a educação presencial, principalmente após a pandemia de Covid-19.

Desse modo, muitas instituições de ensino precisaram adotar Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como ferramentas para ministrar cursos de graduação e pós-graduação. O AVA, como destaca Vilaça (2013), é um sistema dedicado para o uso educacional, que simula uma sala de aula online, com ferramentas pedagógicas, comunicativas e administrativas.

Contudo, essa modalidade também enfrenta desafios, que a pandemia de 2019 trouxe à tona, a importância da usabilidade em plataformas de EaD, como observado por Granjeiro *et al.* (2020) e Silva; Fernandes (2022). Durante esse período, muitos educadores e alunos enfrentaram dificuldades relacionadas à interação e à eficácia das ferramentas digitais (Granjeiro *et al.*, 2020; Silva; Fernandes, 2022). No entanto, para obter sucesso no objetivo de aprendizagem à distância, os AVA precisam prover uma boa experiência educacional para o usuário (aluno).

O Moodle é adotado institucionalmente como o AVA oficial Universidade de Fortaleza (Unifor). A pesquisadora, atuando como designer UX junto a uma equipe multidisciplinar na produção de conteúdos digitais para a EaD, é responsável pelo desenvolvimento da interface visual das disciplinas de graduação, desde a organização estética até a definição de padrões gráficos. A experiência profissional nesse contexto evidenciou a ausência de diretrizes consolidadas para a construção dos recursos educacionais, o que pode gerar inconsistências funcionais entre os materiais.

A vivência prática com o desenvolvimento desses recursos foi decisiva para a formulação do problema de pesquisa e orientou a construção deste estudo, que busca sistematizar princípios aplicáveis ao design de interfaces para webaulas, de modo a aprimorar a experiência de aprendizagem dos estudantes desta modalidade.

Um dos recursos que podem ser oferecidos para o aluno de EaD em um AVA é a webaula. As webaulas são compostas por diversos recursos múltiplos e interativos, que visam facilitar o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Araújo (2014), essas aulas podem incluir elementos como textos, imagens, vídeos, animações e links, e são organizadas conforme a carga horária da disciplina e os objetivos de ensino. Para a produção desse recurso, uma sequência de etapas é seguida e envolve o trabalho de uma equipe multidisciplinar. O designer UX trabalha junto a essa equipe para criar a interface visual da webaula. Isso inclui a disposição dos elementos na tela, a escolha de cores, fontes, ícones e imagens que tornem a webaula mais atraente e fácil de navegar.

A webaula pode ser considerada um dos principais recursos utilizados na EaD, pois é por meio dela que os conteúdos são disponibilizados aos alunos, de forma interativa. Mas, para que esse recurso seja eficiente, as webaulas precisam ser bem formuladas para estimularem a participação dos alunos. Pensar na qualidade desse recurso com uma estrutura clara e organizada, ajuda os alunos a gerenciarem seu tempo e a progredirem de forma autônoma. Assim, investir na qualidade das webaulas é relevante para maximizar o sucesso dos estudantes na EaD (Hissa, 2020).

Além disso, a acessibilidade e a inclusão são aspectos críticos que devem ser considerados na criação de interfaces para o EaD. A pesquisa de Lisboa e colaboradores enfatiza que a EaD deve ser acessível a todos os alunos, independentemente de suas habilidades (Lisboa *et al.*, 2020). Isso implica que as interfaces devem ser projetadas não apenas de forma visualmente bem estruturadas,

mas que também atendam às necessidades dos usuários, incluindo aqueles com deficiências. Não levar em consideração esses aspectos, pode resultar em barreiras que limitam a participação e a aprendizagem.

Visando abordar essa problemática, o designer UX, integrante da equipe de produção de webaulas para a EaD, deve considerar esses aspectos ao projetar tais interfaces, para que atendam às especificidades da EaD, provendo uma interface que conte com as demandas do público-alvo.

A criação de interfaces para webaulas, apresenta um desafio para designers, pois plataformas como o AVA Moodle, oferecem recursos como páginas em branco que podem ser personalizadas. Sua estrutura técnica oferece liberdade total de edição visual e essa flexibilidade, apesar de facilitar a adaptação a diferentes contextos pedagógicos, pode resultar em decisões de design desalinhadas com os princípios de usabilidade e experiência do usuário as quais podem impactar negativamente na experiência do estudante.

Durante a investigação teórica, foi constatada a inexistência de um guia exclusivo voltado ao design de interfaces de webaulas. Essa lacuna motiva a elaboração de um conjunto de boas práticas que pudesse orientar designers, conteudistas e demais profissionais envolvidos na criação de experiências digitais educacionais.

Nessa perspectiva, levanta-se a seguinte questão de pesquisa: Quais princípios visuais podem ser aplicados no design de interfaces para webaulas no AVA Moodle, para garantir consistência e acessibilidade, melhorando a experiência dos alunos?

A seguir, são apresentados os objetivos deste trabalho de pesquisa.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 *Objetivo geral*

Propor um guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle.

### 1.1.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar diretrizes de design aplicadas a interfaces de aulas para AVA.
- Verificar a aplicabilidade das diretrizes ao AVA Moodle.
- Organizar as diretrizes em um guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle.

A seguir, apresenta-se a estrutura deste trabalho, composta por seis capítulos. O capítulo 2 discute a EaD no Brasil, abordando sua evolução histórica, principais características que orientam a oferta da modalidade. O capítulo 3 apresenta os fundamentos do design de interfaces, com ênfase em conceitos como usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade, heurísticas de avaliação e o papel da interface na mediação pedagógica. O capítulo 4 aprofunda os princípios cognitivos e aplicados ao design de webaulas, propondo uma interseção entre a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2024) e as heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994).

Em continuidade, o capítulo 5 descreve os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, com destaque para a realização da Revisão Integrativa, suas etapas, critérios e categorias de análise. O capítulo 6 apresenta os resultados obtidos, organizados a partir da matriz de síntese, respondendo as questões de pesquisa. O capítulo 7 apresenta o guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle, estruturado a partir dos achados da revisão e das teorias que sustentam este trabalho. Por fim, o capítulo 8 traz as conclusões, destacando as contribuições, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: EVOLUÇÃO E DESIGN DE INTERFACES

A consolidação da EaD como modalidade educacional no cenário brasileiro trouxe novas provocações para o planejamento e desenvolvimento de experiências formativas mediadas por tecnologias. A EaD exige projetos pedagógicos próprios, recursos específicos e mediações adequadas à lógica da virtualidade, da autonomia do estudante e da multimidialidade dos conteúdos.

Neste capítulo, são apresentados os fundamentos da EaD a partir de seu contexto histórico, normativo e tecnológico, com destaque para o AVA como mediador pedagógico na EaD. Em seguida, explora-se a importância do design das interfaces desses ambientes, aprofundando a discussão sobre o ambiente como plataforma institucional de cursos a distância na Unifor.

Por fim, discute-se a webaula como recurso importante na EaD, entendida como uma interface multimodal que opera entre a experiência de uso e a de aprendizagem. A webaula é abordada aqui como objeto central desta pesquisa, sendo analisada sob a perspectiva de sua função mediadora, seu alinhamento com os princípios da usabilidade e da aprendizagem multimídia.

### 2.1 Evolução, Características e Marcos Regulatórios da Educação a Distância

A EaD constitui hoje um componente estruturante da oferta educacional brasileira, especialmente no ensino superior. Sua trajetória, marcada por avanços tecnológicos e transformações nas práticas pedagógicas, reflete um movimento de expansão do acesso à educação e de reconfiguração dos espaços.

Com as definições de Moore (1993), Moran (2002), Silva (2003) e o Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005, a modalidade caracteriza-se, essencialmente, pela separação físico-temporal entre professores e estudantes, exigindo, para sua efetivação, o uso de TDIC e de estratégias de mediação pedagógica planejadas. Isso implica repensar o papel dos docentes, dos materiais didáticos e dos AVAs, com vistas à construção de percursos formativos que garantam autonomia, acessibilidade, interação e permanência.

No Brasil, a EaD está regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394/1996), que reconhece a modalidade como válida para todos os níveis e etapas da educação.

Desde então, uma série de normas e portarias foram publicadas, incluindo os Decretos nº 5.622/2005 e nº 9.057/2017, que definem os parâmetros legais da oferta a distância, bem como os critérios para credenciamento institucional e autorização de cursos. Além disso, documentos como os Referenciais de Qualidade para a EaD, atualizados em 2025, reforçam a necessidade de que os cursos ofertados nessa modalidade garantam projetos pedagógicos consistentes, ambientes virtuais acessíveis e processos avaliativos coerentes com as diretrizes curriculares nacionais.

Entre os aspectos ressaltados nos documentos regulatórios mais recentes, destacam-se: o foco na experiência do estudante e a exigência de presencialidade pedagógica mediada digitalmente. A ampliação do conceito de presencialidade inclui interações síncronas e assíncronas, participação ativa em atividades no AVA, e uso de recursos tecnológicos para promover diálogo, engajamento e personalização, que são elementos diretamente conectados ao design das interfaces e à construção das webaulas.

Nesse cenário, a qualidade da EaD depende menos da tecnologia em si, e mais dos objetivos de aprendizagem que organizam os componentes do curso, reforçando a importância de processos sistemáticos de design instrucional<sup>1</sup>, capazes de integrar esses objetivos aos recursos disponíveis aos estudantes, dentro dos marcos legais e institucionais que regulam a modalidade.

A seguir, é discutido o papel das interfaces nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), elementos relevantes na mediação do acesso a conteúdos, e interações na EaD.

## 2.2 O Moodle como interface mediadora de aprendizagem na EaD

Em cursos de graduação com oferta a distância, o AVA é o principal ponto de contato com o aluno. Essa interface desempenha um papel de organizar e apresentar as informações que conduzem o estudante ao engajamento com as atividades, aos recursos didáticos e aos interlocutores do processo formativo. Assim, o design da interface de um AVA influencia diretamente o modo como os alunos percebem a proposta do curso e constroem sua experiência de aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Processo de identificar um problema ou necessidade educacional e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema. (Filatro, 2018, p. XXIV)

Conforme Gara (2014), Vilaça (2013) e Dos Anjos (2018), os AVA são sistemas desenvolvidos especificamente para fins educacionais, que integram a gestão do curso, a comunicação e o acesso a materiais. Esses sistemas podem operar tanto na EaD como no apoio ao ensino presencial. Sua estrutura inclui ferramentas multimodais, capazes de articular mídias diversas — texto, som, vídeo, imagem — para fornecer uma aprendizagem coerente com os objetivos educacionais.

Do ponto de vista do design, o AVA pode ser compreendido como a principal interface na EaD. Ele não apenas sustenta o conteúdo, mas configura como o estudante interage com o conhecimento. Isso o aproxima diretamente do conceito de interface discutido nas seções anteriores: o AVA é um espaço funcional e mediador.

Essa perspectiva é reforçada pelos Referenciais de Qualidade de Cursos de Graduação com Oferta a Distância (2025), que destacam que as plataformas tecnológicas devem ser projetadas para garantir uma experiência de aprendizagem otimizada e inclusiva, assegurando a usabilidade e a navegação clara, com recursos que ofereçam suporte a autonomia do estudante, facilite o acompanhamento do seu desempenho e permita a interação entre os usuários do sistema (docentes, tutores e alunos). Essas recomendações reforçam a importância de sistemas que se adaptem às condições reais de uso, considerando estudantes com múltiplos perfis, conectividades variadas e diferentes níveis de letramento digital.

No mesmo sentido, Barbosa *et al.* (2021) destacam que, no campo da Interação Humano-Computador (IHC), a experiência do usuário está diretamente vinculada à estrutura da interface: menus mal posicionados, nomenclaturas ambíguas e excesso de informações comprometem a fluidez da navegação. Esses elementos são agravados quando aplicados ao contexto da EaD, que exige autonomia e autorregulação por parte dos estudantes — condições que dependem de um ambiente digital coerente, claro e funcional.

Como defende Araújo (2020), a retextualização hipertextual de materiais para o AVA exige pensar não apenas no conteúdo, mas na forma como ele será apresentado. A estrutura visual da interface, a personalização e o uso de recursos multimídias multimodais são decisões estratégicas que integram o design instrucional e o design de experiência do usuário como pilares da experiência digital na EaD.

Quando essas interfaces são pensadas sob os princípios da usabilidade pedagógica, como propõe Adami (2019), elas podem favorecer e potencializar os

processos de aprendizagem, ao facilitar o acesso, a compreensão e a autonomia do estudante. Assim, ao projetar interfaces para AVA, é importante considerar o equilíbrio entre estética, funcionalidade e intencionalidade pedagógica, pois é nesse espaço que o estudante convive com o curso, e é por meio dele que se constrói vínculos com o conhecimento, com os tutores e docentes.

Nesse cenário, destaca-se o Moodle, uma das plataformas mais utilizadas mundialmente, conhecida por sua ampla capacidade de personalização. Sua estrutura e as possibilidades que oferece são relevantes para compreender como um AVA pode ser adaptado para atender às demandas educacionais contemporâneas.

Lançado em 2002 por Martin Dougiamas, o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) é uma plataforma educacional de código livre desenvolvida para apoiar práticas pedagógicas digitais. Projetado com base em princípios de educação construtivista e colaborativa, o Moodle permite que instituições configurem espaços de aprendizagem virtuais personalizáveis e adaptáveis a diferentes contextos educacionais.

Gara *et al.* (2014) ressaltam que o Moodle combina ferramentas computacionais robustas, permitindo desde a organização de conteúdos e atividades até à integração com sistemas administrativos institucionais. Essa integração favorece o alinhamento entre o planejamento acadêmico e as ações de ensino-aprendizagem, possibilitando interações síncronas e assíncronas, como fóruns de discussão, mensagens, videoaulas, downloads de materiais e atividades avaliativas.

O uso do Moodle tem se consolidado em diversas instituições de ensino, públicas e privadas, devido à sua capacidade de adaptação às mais diferentes demandas pedagógicas. Com mais de 444 milhões de usuários no mundo todo (Moodle, 2024), o Moodle é reconhecido por sua confiabilidade, flexibilidade e por permitir alto nível de personalização, sendo utilizado por milhares de instituições educacionais.

A Unifor, instituição de ensino superior privada localizada no estado do Ceará e considerada a 6ª melhor universidade privada do Brasil pelo *Webometrics Ranking of World Universities* 2025, adotou o Moodle como AVA oficial por priorizar soluções tecnológicas que favorecem o desenvolvimento de produtos personalizados, ajustados às necessidades dos estudantes e aos objetivos pedagógicos de cada curso.

Ao optar pelo Moodle, a Unifor potencializa a criação de interfaces para EaD alinhadas com seus princípios de acessibilidade, flexibilidade e excelência acadêmica, além de atender às recomendações do Ministério da Educação (MEC) e às exigências específicas da modalidade a distância.

**Figura 1 - Exemplo de página web criada no Moodle com recursos multimídia**

Fonte: acervo pessoal (2025)

Além de suas funcionalidades convencionais, o Moodle oferece o recurso de criação de páginas web dentro dos cursos. Esse recurso é estratégico na produção das webaulas, pois permite inserir e organizar textos, imagens, vídeos, áudios e links em um editor visual semelhante a um processador de texto, gerando ao final um conteúdo estruturado em HTML. Essa funcionalidade possibilita a construção de materiais didáticos multimodais e personalizados, que respeitam os princípios de experiência do usuário, os quais serão discutidos mais adiante, neste texto.

### **2.3 A ferramenta webaula e a experiência do estudante de EaD**

No contexto da EaD, diferentes mídias são utilizadas para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo. A integração de textos, imagens, vídeos, áudios e animações contribui para ampliar os canais de acesso ao conteúdo e melhorar sua compreensão. A multimídia, nesse cenário, não se limita à apresentação visual, mas envolve também movimento e interatividade, elementos que favorecem o engajamento e a compreensão por parte dos estudantes (Filatro, 2018).

A webaula pode ser compreendida como um recurso multimodal, por integrar diferentes tipos de mídias, como texto, som e imagem, para representar a informação de maneira mais efetiva. Segundo Bernsen (2008), a multimodalidade consiste na combinação de modalidades distintas de comunicação, cada uma com suas propriedades específicas, permitindo que o conteúdo seja apresentado de forma complementar e mais acessível.

De acordo com Araújo (2020), a webaula é resultado de um processo de retextualização hipertextual, no qual os conteúdos são adaptados e redesenhados para o formato digital, incorporando elementos textuais, visuais, sonoros e interativos. Essa transformação exige uma abordagem discursiva, estética e funcional que leve em consideração o suporte no qual o material será veiculado, no caso o AVA, o público-alvo e as especificidades da EaD.

Richard Mayer, professor de Psicologia da Universidade da Califórnia, propôs em 2001 a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. (Psychological; Brain Sciences, 2022). Essa teoria estabelece que o aprendizado com mídias ocorre de forma mais efetiva quando se relaciona três condições: o uso de dois canais cognitivos (verbal e visual), a capacidade limitada da memória de trabalho, e a necessidade de processamento ativo para que a aprendizagem seja significativa.

Exemplificando, a sobrecarga de informações ou a falta de clareza pode, portanto, comprometer a aprendizagem. Mayer defende princípios como coerência, sinalização, contiguidade e segmentação, que são diretamente aplicáveis à organização de webaulas. Esses princípios se complementam aos de Norman, que propõe que a clareza das *affordances*<sup>2</sup> e o feedback imediato ajudam o usuário a entender o sistema sem esforço, algo fundamental para um estudante que precisa se concentrar no conteúdo, e não no funcionamento da interface.

É preciso entender que para que esse recurso seja satisfatório, a webaula irá operar em duas camadas: a da experiência de uso e a da experiência de aprendizagem. Nesse ponto, entende-se que uma webaula bem projetada é aquela que respeita tanto os princípios cognitivos de aprendizagem quanto os princípios de usabilidade da interação. Esse equilíbrio é definido por Adami (2019) como usabilidade pedagógica: a capacidade do conteúdo educacional de promover uma

---

<sup>2</sup> Propriedades percebidas de um objeto, que determinam de que maneira o objeto poderia ser usado, como uma alça para puxar. (Norman, 2018, p.34).

experiência de aprendizagem fluida, satisfatória e significativa, ancorada na estrutura visual, textual e funcional da interface.

Em suma, os Referenciais de Qualidade para a Educação a Distância (Brasil, 2025) reforçam que os materiais devem ser organizados, acessíveis e alinhados aos objetivos pedagógicos, destacando a importância da clareza e da coerência da apresentação dos conteúdos. A webaula, ao incorporar esses elementos, torna-se uma ponte entre os objetivos de aprendizagem e a experiência do estudante.

### 3 DESIGN DE INTERFACES: FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS

A construção de interfaces para aprendizagem requer um olhar atento para os elementos que medeiam a interação entre o usuário e o sistema. No caso da EaD, essa mediação ocorre principalmente pela interface. Entender os fundamentos do design de interfaces é o ponto de partida neste trabalho para projetar soluções que promovam usabilidade, acessibilidade e engajamento.

Este capítulo apresenta os principais conceitos que sustentam o design de interfaces, com ênfase nos estudos de Norman (2018), Preece, Rogers e Sharp (2023) e Krug (2014). Também explora os princípios de Experiência do Usuário (UX), o Design Centrado no Usuário (DCU) e as heurísticas de usabilidade formuladas por Nielsen (1994), que servem como orientações práticas e éticas para o desenvolvimento de interfaces. Ao final, as implicações desses fundamentos para o campo da EaD são introduzidas, preparando o leitor para compreender sua aplicação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e nas webaulas.

#### 3.1 A Interface como ponto de contato do estudante com o sistema

O conceito de interface, embora amplamente disseminado, nem sempre é plenamente compreendido em sua profundidade. Em termos gerais, interface é o espaço de interação entre dois sistemas: o ser humano e o sistema computacional. Sua função é possibilitar a comunicação, traduzindo comandos, ações e intenções em formas compreensíveis e operáveis por ambas as partes.

Para Norman (2018), a interface é tudo aquilo que permite ao usuário de interfaces digitais compreender o que pode ser feito e como realizar uma ação no ambiente explorado. Isso inclui: elementos visuais, sonoros e táteis, além de feedbacks imediatos e sugestões visuais que ajudam a antecipar comportamentos esperados. O autor destaca que um design eficaz é aquele que torna visíveis as possibilidades de ação e reduz a margem de erro, atribuindo clareza na interação entre pessoas e dispositivos.

Nesse mesmo sentido, Preece, Rogers e Sharp (2023) defendem que a interface é a representação visual e interativa que conecta pessoas. Ela deve ser concebida a partir do entendimento de como as pessoas se comportam, pensam e se sentem diante de artefatos tecnológicos. O objetivo é criar produtos digitais que sejam não apenas funcionais, mas também usáveis, no sentido de serem fáceis de aprender

e utilizar; úteis, por atenderem às necessidades reais dos usuários; e desejáveis, ao proporcionarem uma experiência agradável, que estimule o engajamento emocional e gera satisfação.

Já Krug (2014, p.24), sintetiza esse entendimento em sua regra simples: “Não me faça pensar”. Segundo ele, uma boa interface é aquela que elimina dúvidas e conduz o usuário de forma natural ao que se espera que ele faça. Ao minimizar o esforço cognitivo para navegar, localizar informações ou realizar tarefas, o design da interface promove experiências mais diretas e eficientes.

A Interface Gráfica do Usuário (GUI) é composta não apenas por botões, menus ou esquemas de cores, mas por uma mediação simbólica entre humanos e sistemas computacionais. Portanto, seu projeto exige uma abordagem que considere tanto os princípios técnicos quanto os aspectos humanos envolvidos na experiência. Barbosa *et al.* (2021) ressaltam que uma boa interface deve traduzir intenções humanas em comandos comprehensíveis pelo sistema e, ao mesmo tempo, apresentar os resultados do sistema de forma clara para os usuários, respeitando seus limites cognitivos, sensoriais e motores.

No campo da tecnologia aplicada à educação, a interface passa a ser o canal por onde a aprendizagem se materializa, conectando estudantes a conteúdos, atividades e interações. Assim, compreender o que é uma interface e como ela opera é etapa importante para qualquer proposta que envolva projetar recursos educacionais digitais.

Dessa forma, compreender o conceito de interface no contexto da educação é essencial para o desenvolvimento de recursos em que o AVA é o principal canal de comunicação entre estudantes e conteúdo. A interface atua como ponto de contato entre o sistema e o usuário, devendo ser cuidadosamente projetada para minimizar barreiras e maximizar a compreensão. Com isso, torna-se necessário aprofundar a discussão sobre a experiência do usuário e as abordagens que colocam o estudante no centro do processo de criação, como o DCU, abordados a seguir.

### **3.2 A Experiência do Usuário (UX) e o Design Centrado no Usuário (DCU)**

Ao utilizar qualquer sistema digital, as pessoas não interagem apenas com uma sequência de telas ou comandos, elas vivenciam uma experiência. Essa relação entre usuário e tecnologia é o que fundamenta o conceito de UX. Trata-se da

percepção subjetiva que o usuário desenvolve ao interagir com um produto, englobando fatores como facilidade de uso, resposta emocional, satisfação e utilidade percebida.

Preece, Rogers e Sharp (2023) definem UX como o resultado de uma complexa articulação entre design, tecnologia e pessoas, na qual aspectos funcionais e afetivos se entrelaçam. Essa abordagem reconhece que a qualidade de um sistema não pode ser avaliada apenas por sua eficiência técnica, mas pela maneira como ele se encaixa nas necessidades e no contexto de vida dos usuários. A UX, nesse sentido, não é um atributo isolado do sistema, mas uma emergência da interação entre sujeito e interface.

Essa compreensão da UX estabelece as bases conceituais para o DCU, que surge como uma resposta prática voltada a colocar o usuário no centro de todas as decisões de projeto.

Embasado na norma NBR ISO 9241-210 (ABNT, 2011), o DCU propõe que o desenvolvimento de sistemas interativos deve considerar, as características, objetivos, tarefas e ambientes dos usuários. No caso da EaD, isso significa compreender quem são os estudantes e como interagem com os AVA. Trata-se de um contexto no qual o tempo é escasso, a autonomia é essencial e o apoio visual e interativo deve ser assertivo e intuitivo. O projeto de uma interface, portanto, não pode ignorar os elementos que influenciam diretamente o engajamento e a permanência desses estudantes.

No campo da Interação Humano-Computador, Barbosa *et al.* (2021) destacam que o DCU propõe uma mudança de perspectiva: em vez de adaptar o usuário ao sistema, deve-se adaptar o sistema ao usuário, respeitando suas limitações e expectativas. Para eles, essa abordagem promove interfaces mais acessíveis, compreensíveis e alinhadas com o fluxo natural das atividades humanas.

Já Norman (2018), aponta que a empatia é o elemento central do DCU: compreender o que o usuário quer fazer e remover obstáculos desnecessários é mais eficaz do que simplesmente instruí-lo. Quando ignorado, podem surgir falhas recorrentes de usabilidade que comprometem a experiência na totalidade. Em suas palavras, “quando as pessoas têm problemas com a tecnologia, não é culpa delas. A culpa é do design” (Norman, p.10, 2018).

Para Norman (2018) as formas de implementar o DCU são por meio de princípios como:

1. Visibilidade: as partes visíveis de um objeto precisam comunicar claramente sua função e o estado do sistema, evitando confusão e erros. Por exemplo, portas devem indicar se são de empurrar ou puxar.
2. Modelos Conceituais: um bom modelo conceitual permite ao usuário compreender o funcionamento do objeto e prever efeitos de suas ações. O sistema deve comunicar esse modelo consistentemente para que o usuário desenvolva um modelo mental correto.
3. Mapeamento: propõe "mapeamento natural" para controles intuitivos, usando analogias físicas e culturais. Exemplo: controles do fogão devem refletir a disposição dos queimadores.
4. Feedback: é a informação que o sistema fornece ao usuário sobre o resultado de uma ação. Deve ser imediato, claro e contínuo (visual, auditivo ou tátil). A ausência de feedback pode levar à repetição de comandos ou à incerteza.
5. Restrições e *Affordances*: restrições físicas, semânticas, culturais ou lógicas, guiam o usuário para a ação correta, minimizando erros. *Affordances* são propriedades percebidas de um objeto que sugerem seu uso, como uma alça para puxar.
6. Projeção para o Erro: o design deve minimizá-los ou suas consequências, tornando-os fáceis de detectar, com impactos mínimos e reversíveis. Exemplo: botão de "desfazer".

É nesse cenário que a UX ganha relevância estratégica, pois vai além da interação com a interface: ela influencia a percepção de valor, o engajamento e permanência do usuário no sistema. Krug (2014), ao tratar da usabilidade no cotidiano, afirma que um bom design é aquele que não exige esforço para ser compreendido. Quanto mais natural for a navegação, menor o atrito e maior a chance de o usuário permanecer engajado.

Enquanto a UX diz respeito à experiência subjetiva do usuário durante a interação com um sistema, incluindo aspectos emocionais e funcionais, o DCU é a abordagem metodológica que viabiliza essa experiência. Ou seja, enquanto a UX é o

resultado desejado, o DCU é o caminho prático para alcançá-la, por meio de decisões orientadas pelas necessidades, contextos e comportamentos dos usuários.

Para aplicar esses conceitos no desenvolvimento de interfaces, é necessário dispor de recursos que orientem a construção e avaliação de interfaces. Nesse contexto, destacam-se as heurísticas de usabilidade, que oferecem um conjunto de princípios para nortear decisões no design de interação e serão abordadas a seguir.

### **3.3 Heurísticas de Usabilidade**

Segundo a norma NBR ISO 9241-11 (2011), o DCU deve considerar, de forma sistemática, os contextos de uso, as características dos usuários, as tarefas a serem realizadas e os ambientes nos quais essas interações acontecem. Essa diretriz é especialmente relevante para a Educação a Distância (EaD), em que os estudantes precisam navegar com autonomia por AVA, acessando conteúdos, atividades e recursos de apoio com clareza e fluidez.

Essa afirmação converge com os Referenciais de Qualidade para cursos de Graduação a Distância (Brasil, 2025). O Ministério da Educação (MEC) destaca que as plataformas e recursos digitais devem estar alinhados aos objetivos pedagógicos do curso e promover uma experiência formativa clara, acessível e coerente com o perfil dos estudantes de graduação a distância. Isso inclui garantir o acesso do aluno e elementos que favoreçam a permanência e o engajamento, além de reduzir barreiras cognitivas e tecnológicas.

Dentre os principais referenciais teóricos para design de interação, destacam-se as heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1994), que há 26 anos permanecem relevantes e inalteradas. Trata-se de práticas recomendadas baseadas em pesquisas que orientam decisões de design e podem ser utilizadas em processos de desenvolvimento e avaliação de interfaces educacionais. Essas heurísticas são regras gerais aplicáveis a qualquer interface:

1. Visibilidade do *status* do sistema: o design deve manter o usuário informado sobre o que está ocorrendo.
2. Correspondência com o mundo real: utilizar linguagem e metáforas familiares ao usuário.

3. Controle e liberdade do usuário: permitir desfazer e refazer ações com facilidade.
4. Consistência e padrões: manter padrões visuais e funcionais consistentes.
5. Prevenção de erros: reduzir a ocorrência de erros por meio de um design preventivo.
6. Reconhecimento em vez de memorização: evitar que o usuário tenha que lembrar informações entre etapas.
7. Flexibilidade e eficiência de uso: oferecer atalhos e customizações para usuários avançados.
8. Design estético e minimalista: priorizar a simplicidade e evitar informações irrelevantes.
9. Diagnóstico e correção de erros: exibir mensagens claras que auxiliem a resolver os problemas.
10. Ajuda e documentação: fornecer suporte acessível, quando necessário.

Orientar-se por heurísticas no desenvolvimento de interfaces em EaD, significa projetar sistemas educacionais pensando nas demandas e comportamentos dos estudantes. As heurísticas de Nielsen se tornam ferramentas práticas para qualificar a construção de interfaces educacionais, principalmente no que se refere ao AVA e aos recursos que ele abriga, como as webaulas. Em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, essas heurísticas orientam desde a organização da navegação até à distribuição de elementos visuais e textuais, assegurando clareza, previsibilidade e acessibilidade na experiência de aprendizagem.

No trabalho de Biduski *et al.* (2018), ao investigarem diretrizes de design para aplicações móveis educacionais, os autores destacam que heurísticas como consistência, feedback do sistema e prevenção de erros são fundamentais para criar experiências coerentes e funcionais, com foco na experiência do usuário. Embora seu estudo seja voltado para aprendizagem móvel, as recomendações são plenamente adaptáveis ao design de interfaces de webaulas, especialmente quando se pensa em responsividade e organização do conteúdo.

Nessa mesma direção, Asri *et al.* (2024) analisam como elementos heurísticos como design estético e minimalista, flexibilidade e reconhecimento em vez de memorização impactam diretamente a usabilidade em ambientes educacionais

baseados em Moodle. O estudo reforça que o excesso de elementos gráficos, textos mal distribuídos e estruturas desorganizadas não apenas prejudicam a navegação, mas também aumentam a carga cognitiva dos alunos — aspecto que afeta negativamente o engajamento e o desempenho.

Portanto, as heurísticas de usabilidade servem de base para avaliações e melhorias contínuas das interfaces de webaulas, ajudando não apenas a identificar falhas, mas também a alinhar o design à proposta pedagógica de forma mais esteticamente organizada e centrada no usuário.

O Capítulo 4, a seguir, explora a interseção entre as heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1994), e os princípios da aprendizagem multimídia elaborados por Mayer (2024). Ao relacionar essas duas abordagens, será possível compreender como tais diretrizes podem ser aplicadas de forma articulada ao design de webaulas no AVA Moodle, promovendo efetividade no processo de ensino-aprendizagem.

## 4 PRINCÍPIOS COGNITIVOS E DE INTERAÇÃO NO DESIGN DE WEBAULAS: UMA INTERSEÇÃO ENTRE MAYER E NIELSEN

O desenvolvimento de materiais digitais educacionais, especialmente webaulas, requer uma compreensão aprofundada de como as pessoas aprendem e como interagem com sistemas. Nesse contexto, duas abordagens teóricas se destacam e se complementam: a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia — *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML), proposta por Richard Mayer, e as Heurísticas de Usabilidade, articulados por Jakob Nielsen. Embora oriundos de campos distintos: Psicologia Cognitiva e Design de Interação, esses autores convergem na defesa de experiências educacionais que sejam claras, engajadoras e acessíveis.

A teoria CTML de Mayer (2024), tem três objetivos principais que surgem das demandas sobre a capacidade cognitiva limitada da memória de trabalho: minimizar o processamento extrínseco, gerenciar o processamento essencial e promover o processamento generativo.

Essa teoria é amplamente utilizada em projetos de design instrucional, partindo do pressuposto de que o ser humano processa informações por meio de dois canais cognitivos distintos — verbal e visual — e que a memória de trabalho possui capacidade limitada. Por isso, o aprendizado só ocorre quando o conteúdo é apresentado de forma organizada, segmentada e integrada, favorecendo o processamento ativo, ou seja, a seleção, a organização e a integração das informações com o conhecimento prévio.

Mayer (2024), aponta 15 princípios nos quais o autor de materiais multimídia deve se basear para o alcance de seus objetivos de aprendizagem. São eles:

1. Princípio da Coerência: as pessoas aprendem melhor quando o material estranho é removido da apresentação.
2. Princípio da Sinalização: destacar visualmente as informações essenciais ajuda o estudante a organizar melhor o conteúdo.
3. Princípio da Redundância: combinar narração com imagens é mais eficaz do que usar imagens, narração e texto escrito ao mesmo tempo, especialmente em lições breves.

4. Princípio da Contiguidade Espacial: textos e imagens que se complementam devem estar próximos na tela, facilitando a compreensão.
5. Princípio da Contiguidade Temporal: apresentar texto e imagem simultaneamente favorece a aprendizagem mais do que apresentá-los em momentos separados.
6. Princípio da segmentação: dividir o conteúdo em partes menores, que possam ser controladas pelo usuário, torna a aprendizagem mais efetiva.
7. Princípio do pré-treinamento: as pessoas aprendem melhor quando conhecem os nomes e as características dos principais conceitos.
8. Princípio da modalidade: gráficos acompanhados de narração são mais eficientes do que gráficos com texto escrito na tela.
9. Princípio multimídia: as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras.
10. Princípio da personalização: as pessoas aprendem melhor quando se usa uma linguagem mais próxima do cotidiano em vez de estilo formal.
11. Princípio da voz: vozes humanas são mais amigáveis e eficientes na narração do que vozes robóticas ou artificiais.
12. Princípio da imagem: incluir a imagem do narrador na tela não melhora necessariamente a aprendizagem.
13. Princípio da incorporação: um instrutor que gesticula, se movimenta e demonstra engajamento com o conteúdo melhora a compreensão em relação a uma presença passiva.
14. Princípio da imersão: ambientes de realidade virtual imersiva (3D) nem sempre promovem mais aprendizagem do que ambientes 2D.
15. Princípio da atividade generativa: as pessoas aprendem melhor quando são orientadas a realizar atividades significativas durante a aula como resumir, prever ou exemplificar.

A seleção desses princípios, reforça a importância de um design que considere reduzir a carga cognitiva extrínseca e facilitar o processamento das informações essenciais. Diretrizes como a “Coerência”, “Contiguidade Espacial”, “Segmentação”, “Sinalização” e “Personalização” orientam a construção de interfaces para EaD mais alinhados às necessidades cognitivas dos estudantes, contribuindo para uma experiência de aprendizagem mais fluida e centrada no estudante.

Em paralelo, Nielsen (1994), estabeleceu dez heurísticas de usabilidade que, embora originalmente voltadas à avaliação de sistemas computacionais, também se aplicam ao contexto da educação, oferecendo diretrizes para tornar as experiências digitais na educação mais envolventes. A interseção entre os princípios cognitivos de Mayer e as heurísticas de Nielsen evidencia que o design de webaulas deve equilibrar compreensão do conteúdo e facilidade de navegação, resultando em recursos que favoreçam tanto a aprendizagem quanto uma experiência positiva para o estudante.

O Quadro 1 apresenta um paralelo entre os princípios de aprendizagem multimídia propostos por Mayer e as heurísticas defendidos por Nielsen sobre o design de interação.

**Quadro 1 - Princípios de Mayer × Heurísticas de Usabilidade**

Princípio de Mayer	Heurística de Nielsen	Relação Conceitual
Princípio da coerência	Design estético e minimalista	Ambos enfatizam a economia de elementos como forma de reduzir a carga cognitiva e promover foco.
Princípio da sinalização	Visibilidade do <i>status</i> do sistema	Ambos orientam o usuário por meio de sinais visuais que destacam informações importantes.
Princípio da redundância	Prevenção de erros	Ambos evitam sobrecarga de informações para reduzir confusão e erros.
Princípio da contiguidade espacial	Correspondência com o mundo real	Ambos favorecem a proximidade entre elementos relacionados, facilitando a associação e a compreensão.
Princípio da contiguidade temporal	Reconhecimento em vez de memorização	Ambos reduzem a necessidade de memorização ao apresentar informações relevantes simultaneamente.
Princípio da segmentação	Controle e liberdade do usuário	Ambos promovem o controle da navegação por parte do usuário, respeitando seu ritmo.
Princípio do pré-treinamento	Ajuda e documentação	Ambos preparam o usuário com informações prévias que facilitam o uso do sistema.
Princípio da modalidade	Reconhecimento em vez de memorização	Ambos priorizam formatos que facilitam o entendimento imediato, reduzindo o esforço cognitivo.

Princípio de Mayer	Heurística de Nielsen	Relação Conceitual
Princípio multimídia	Consistência e padrões	Ambos favorecem a integração de múltiplas formas de representação com consistência para reforço do conteúdo.
Princípio da personalização	Design estético e minimalista	Ambos buscam linguagem acessível e amigável que aproxima o usuário do sistema.
Princípio da voz	Auxílio e documentação	Ambos reforçam o valor de uma comunicação clara e empática com o usuário.
Princípio da imagem	Design estético e minimalista	Ambos sinalizam que o excesso de elementos visuais pode ser irrelevante.
Princípio da incorporação	Flexibilidade e eficiência de uso	Ambos destacam que elementos ativos e engajantes melhoram a interação.
Princípio da imersão	Prevenção de erros	Ambos reforçam que interfaces complexas podem prejudicar a experiência se não forem bem planejadas.
Princípio da atividade generativa	Controle e liberdade do usuário	Ambos favorecem a autonomia do usuário como forma de gerar aprendizagem significativa.

Fonte: adaptado de Mayer (2024) e Nielsen (1994).

Ao projetar uma webaula, essas duas dimensões precisam dialogar. Uma aula bem estruturada do ponto de vista cognitivo pode falhar se sua interface gerar confusão ou frustração. Da mesma forma, uma interface intuitiva e elegante não garante aprendizagem se os conteúdos estiverem desorganizados ou sobrecarregarem a memória de trabalho.

Compreender a webaula como uma interseção entre interface e aprendizagem permite projetá-la de forma mais estratégica e humanizada. Essa visão orienta as decisões de design a soluções que respeitem tanto as limitações cognitivas quanto as expectativas interativas dos estudantes. Ao aplicar os princípios de Mayer e Nielsen em conjunto, o designer atua tanto na construção do conhecimento quanto na qualidade da experiência do estudante, alinhando os objetivos de aprendizagem com a interação centrada no estudante.

A partir dessa base teórica, o próximo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para investigar como essas diretrizes se manifestam na prática e como podem subsidiar a criação de orientações específicas para o design de interfaces em webaulas para a EaD.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa científica é um processo reflexivo, sistemático, metódico e crítico, voltado à descoberta de novos fatos, relações ou leis, além da exploração e descrição de aspectos científicos de um determinado tema.

Do ponto de vista da natureza, esse estudo segue como uma pesquisa aplicada, uma vez que este trabalho tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática, como a criação de diretrizes para guiar a criação de interfaces em plataformas de EaD. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois investiga o estado da arte sobre diretrizes e práticas voltadas ao desenvolvimento de webaulas para EaD. Também compreende uma pesquisa descritiva porque descreve boas práticas aplicáveis para webaulas no AVA Moodle.

O objetivo que norteia a presente investigação é: Propor um guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle. O interesse recai sobre os aspectos visuais, funcionais e interacionais dessas webaulas, compreendidas como recursos multimodais que articulam conteúdo, navegação e mediação pedagógica. A intenção é reunir evidências que embasem uma proposta de boas práticas para o design dessas interfaces.

Para propor um guia de boas práticas, quanto aos procedimentos adotados, o estudo adota a abordagem de uma pesquisa bibliográfica, considerando a Revisão Integrativa (RI) (Botelho *et al.*, 2011) buscando em bases de dados nacionais e internacionais por trabalhos que discutam sobre usabilidade e interfaces para EaD. As seis etapas da RI serão descritas a seguir.

### 5.1 Revisão Integrativa como método

O estudo utilizou-se do método da revisão integrativa da literatura (RI), uma abordagem que permite sintetizar e analisar criticamente o conhecimento científico já produzido sobre determinado tema.

Segundo Botelho *et al.* (2011), a revisão integrativa é um tipo específico de revisão que busca oferecer uma compreensão mais abrangente de um fenômeno, ao integrar resultados de estudos teóricos e empíricos, com diferentes delineamentos metodológicos. Trata-se de uma prática baseada em evidências que visa apresentar

o estado da arte sobre o tema investigado, contribuindo para o desenvolvimento de teorias e para a formulação de recomendações aplicáveis.

A escolha desse método justificou-se pela sua capacidade de reunir achados relevantes, organizando-os de forma sistemática e crítica, com vistas a embasar a construção de diretrizes para o design de interfaces de webaulas em AVAs.

A revisão integrativa permite sintetizar estudos teóricos e empíricos, reunindo diferentes métodos e abordagens em um único trabalho, o que favorece uma visão ampla e crítica sobre o tema. O processo da RI é conduzido em seis etapas:

1. Identificação do problema e construção da questão de pesquisa: definição da questão de pesquisa, seleção das bases de dados e construção de *strings* de busca.
2. Definição dos critérios de inclusão e exclusão: definição de requisitos para seleção dos estudos nas bases de dados.
3. Identificação e seleção dos estudos: triagem inicial por meio de títulos, resumos e palavras-chave, seguida da leitura integral dos textos selecionados.
4. Categorização dos estudos selecionados: identificação de padrões e categorias, organizados em uma matriz com informações relevantes.
5. Análise e interpretação dos resultados: discussão detalhada dos resultados levantados.
6. Apresentação da revisão e síntese do conhecimento: descrição do processo da revisão integrativa e apresentação de propostas para estudos futuros.

Esse procedimento garante uma abordagem sistemática e confiável para a construção do guia de boas práticas proposto neste trabalho. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), para se elaborar uma revisão integrativa relevante é necessário que as etapas a serem seguidas sejam claramente descritas. A seguir, serão apresentadas cada etapa da Revisão Integrativa e como o estudo foi conduzido por elas.

### **5.1.1 Etapa 1: Identificação do problema e construção da questão de pesquisa**

A primeira etapa da Revisão Integrativa consiste na delimitação clara do problema e na formulação da questão de pesquisa que orientará todo o processo investigativo. Neste trabalho, a pesquisa parte da necessidade de compreender quais diretrizes de design de interface podem contribuir para a melhoria da experiência do estudante ao acessar as webaulas em cursos de graduação a distância, especialmente no AVA Moodle.

Para estruturar essa questão de forma metodológica, foi utilizada a estratégia PICO (Santos; Pimenta; Nobre, 2007), adaptada para o campo do design. O Quadro 2, a seguir, apresenta a estrutura da estratégia:

**Quadro 2 - Estratégia PICO para elaboração da questão de pesquisa**

Elemento PICO	Definição adaptada ao contexto da pesquisa
P (População)	Interfaces de webaulas em cursos de graduação EaD
I (Intervenção)	Aplicação de princípios de design de interface, usabilidade e experiência do usuário
C (Comparação)	Interfaces que não seguem diretrizes de UX ou apresentam limitações no AVA
O (Resultado)	Boas práticas aplicáveis ao design de webaulas no Moodle

Fonte: elaborado pela autora

A partir dessa estrutura, foi definida a seguinte questão principal de pesquisa: Quais diretrizes de design podem ser identificadas na literatura como boas práticas para a criação de interfaces para webaulas em ambientes virtuais de aprendizagem, com foco na experiência do estudante?

Essa pergunta é complementada por questões secundárias, que visam aprofundar a análise e facilitar a categorização dos achados durante a revisão:

QP1: Que princípios de usabilidade e UX são aplicáveis à produção de webaulas para a EaD?

QP2: De que forma o design de interface influencia a experiência de aprendizagem em AVA?

QP3: Que recomendações os estudos trazem para melhorar a clareza, acessibilidade e engajamento em webaulas?

A formulação dessas perguntas também permite que os achados sejam posteriormente organizados por categorias, facilitando a síntese e a construção da proposta de boas práticas aplicáveis à criação de webaulas para o Moodle. Como reforçam Botelho *et al.* (2011), a definição clara do problema e dos objetivos de pesquisa é um requisito fundamental para garantir o rigor metodológico da revisão integrativa.

#### 5.1.1.1 *Estratégias de busca*

A segunda fase da etapa 1 da Revisão Integrativa consistiu na elaboração das estratégias de busca e na seleção das bases de dados. Essa fase foi precedida por uma exploração preliminar, para identificar descritores e termos mais adequados à proposta da pesquisa.

Inicialmente, foram realizadas buscas no Google Acadêmico, utilizando termos gerais em português como “aulas online”, “educação a distância”, “webaula”. No entanto, com os resultados obtidos, muitos estudos estavam fora do escopo do design de interfaces ou não se relacionavam diretamente ao objeto de pesquisa. Um exemplo é o estudo de Bernardino (2024), que avalia o uso do AVA Moodle por estudantes com deficiência visual, com foco na usabilidade, mas sem tratar diretamente do design de interfaces.

Essa etapa exploratória permitiu identificar dois entraves: (1) a baixa presença do termo “webaula” como descritor padronizado nas bases científicas e (2) a amplitude semântica de termos como “*web classes*” e “*digital classroom*”, que, embora retornem um número expressivo de resultados, nem sempre se referem a materiais didáticos mediados por interfaces em AVA.

Diante disso, tornou-se necessário ampliar e refinar os descritores, incluindo termos consolidados na literatura internacional sobre design de interação e experiência do usuário, tais como: “*user experience*”, “*usability*”, “*interface design*”, “*e-learning*”, “*guidelines*”, “*distance learning*” e “*learning management system (LMS)*”. Esses termos possibilitaram uma cobertura mais robusta do campo investigado. Além disso, constatou-se que as publicações mais relevantes estavam majoritariamente em inglês, o que justificou a priorização desse idioma nas etapas seguintes da busca.

Na busca por estudos publicados em português, foi consultado o Portal de Periódicos da CAPES, abrangendo as principais revistas científicas nacionais. No entanto, os resultados foram limitados. A ausência de resultados aderentes reforçou a decisão de aprofundar as buscas em bases internacionais.

Com base nessas observações, definiu-se um conjunto de bases de dados para a realização das buscas sistemáticas:

- Web of Science – Multidisciplinar, com amplo acervo revisado por pares.
- ERIC (Education Resources Information Center) – Especializada na área de Educação.
- Scopus – Grande cobertura de periódicos científicos nas áreas sociais aplicadas e tecnológicas.
- IEEE Xplore – Voltada para publicações das áreas de Tecnologia e Engenharia.
- Google Scholar – Mantida como base de apoio para verificação de duplicatas e complementação de referências.

Essas bases foram escolhidas por apresentarem recursos aplicáveis aos critérios desta pesquisa como: idioma, ano de publicação e tipo de documento.

Nas bases ERIC, IEEE Xplore, Web of Science e Scopus, foram utilizados descritores do campo do design de interação, usabilidade e UX, em combinação com termos relacionados à EaD e ao uso de AVA. Já para o Google Acadêmico, adotou-se uma estratégia diferente, considerando o alto volume e a variabilidade dos resultados dessa base, com foco na interseção entre design e o Moodle. O Quadro 3, a seguir, apresenta as *strings* de busca adotadas, conforme a base consultada:

**Quadro 3 - Estratégias e descritores utilizados nas buscas**

Base de dados	<i>String</i> de busca aplicada
ERIC, IEEE Xplore, Web of Science, Scopus	<i>“guidelines” OR “guide” OR “heuristic” AND “UX” OR “user experience” AND “Virtual Learning Environment” OR “Learning Management System” OR “LMS” OR “Moodle” OR “distance education” OR “online learning” AND “interface” OR “user interface” OR “UI”</i>
Google Acadêmico	<i>“interface design” AND “multimodal” AND “Moodle” AND “distance education” OR “e-learning”</i>

Fonte: elaborado pela autora.

Durante as buscas, as *strings* foram testadas, ajustadas, combinadas com operadores *booleanos* e passaram por um processo iterativo de refinamento, para captar estudos relevantes e específicos. Cada base de dados apresenta uma sintaxe própria, o que exigiu a adaptação das expressões conforme o sistema de busca de cada uma. As buscas foram realizadas entre os meses de maio e junho de 2025. A seguir, são apresentados os critérios de inclusão e exclusão adotados na triagem dos estudos recuperados.

### **5.1.2 Etapa 2: Definição dos critérios de inclusão e exclusão**

Considerando a natureza aplicada e exploratória da pesquisa, delimitou-se a amostra com base em critérios que privilegiasssem a atualidade, o alinhamento com a temática de interesse e a disponibilidade de acesso ao conteúdo completo dos textos.

A definição desses critérios objetivou filtrar os estudos que abordassem práticas de design de interfaces, usabilidade e UX no contexto da EaD, com ênfase em AVA. Para isso, foram empregados os critérios de inclusão e exclusão, conforme Quadro 4, a seguir:

**Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão**

Critérios de inclusão (I)	Critérios de exclusão (E)
I1. Artigos no período de 2017 a 2024	E1. Teses, dissertações, capítulos de livros e outros artigos de revisão
I2. Artigos completos disponíveis	E2. Que não estivessem disponíveis gratuitamente
I3. Estudos que descrevessem a utilização de diretrizes ou heurísticas para avaliação de interfaces para cursos a distância	E3. Fora do escopo, que não abordassem design e construção de interface ou fora do contexto da EaD
I4. Idioma: inglês	E4. Trabalhos duplicados

Fonte: elaborado pela autora

O recorte temporal de 2017 a 2024 foi definido com o objetivo de ampliar os resultados da busca e de considerar o cenário da EaD tanto no período anterior quanto posterior à pandemia da Covid-19. A análise de cada artigo quanto aos critérios de elegibilidade foi realizada por meio da leitura do título, do resumo e das palavras-chave. Quando necessário, procedeu-se também à leitura das seções metodológicas

ou equivalentes, a fim de verificar a compatibilidade ao escopo da pesquisa. Os estudos captados foram organizados e acompanhados por meio de contas criadas individualmente nas plataformas de busca, o que permitiu o salvamento e a rastreabilidade dos resultados em cada base de dados.

A extração e sistematização dos dados foi realizada manualmente por meio de uma planilha, na qual foi construída uma matriz de síntese contendo os seguintes campos: título do artigo, base de dados, autor(es), ano de publicação, objetivo do estudo, tipo de interface analisada (quando especificado), método de pesquisa, critérios de avaliação, resultados principais, diretrizes ou recomendações identificadas, conclusões, categoria temática e *URL*. A versão completa dessa matriz de síntese está disponível no Apêndice B. A seguir, apresenta-se a etapa de filtragem dos estudos e seus resultados.

### **5.1.3 Etapa 3: Identificação e seleção dos estudos**

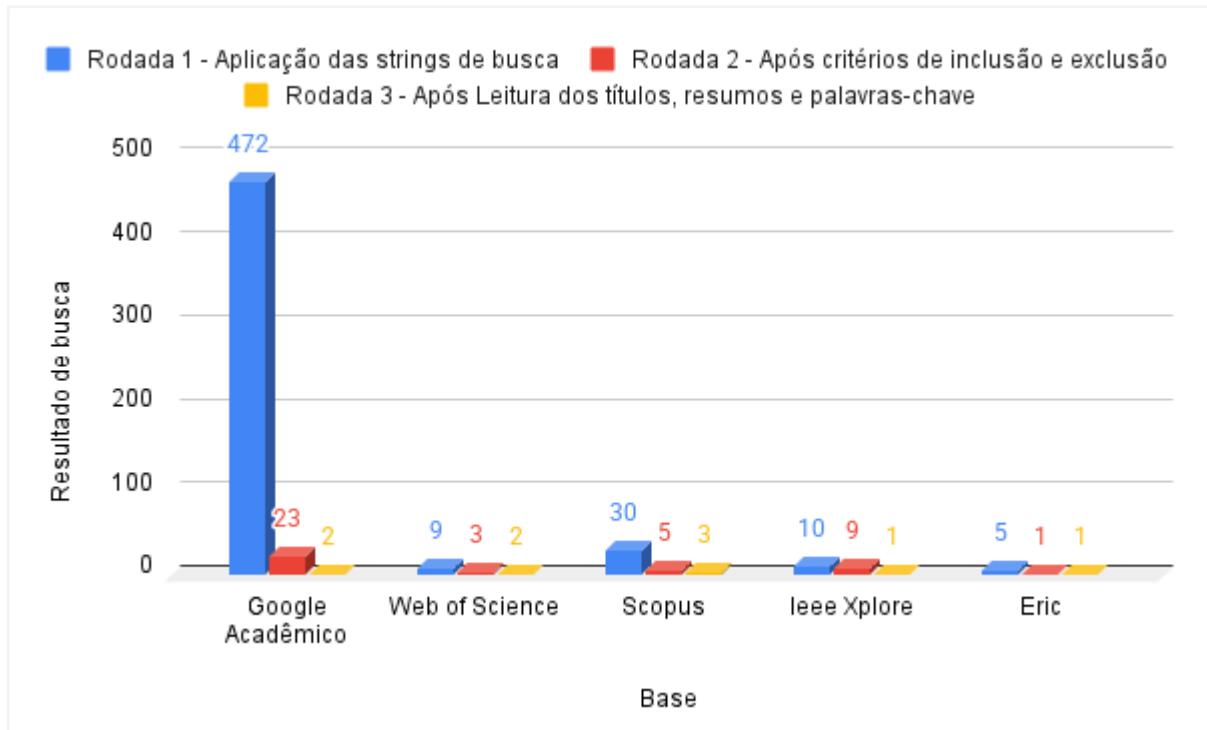
A partir da aplicação das *strings* de busca nas bases digitais selecionadas, foram identificados 526 documentos. Essa primeira rodada de busca correspondeu ao levantamento inicial dos resultados, sem qualquer refinamento.

Logo em seguida, na segunda rodada, foi aplicada uma triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, resultando em 41 estudos. Nessa etapa, foram considerados fatores como o recorte temporal (2017 a 2024), a disponibilidade do texto completo e a pertinência temática ao campo do design de interfaces na EaD.

Na terceira e última rodada, procedeu-se à leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos, o que permitiu refinar ainda mais a amostra. Foram eliminados documentos com foco fora da EaD, estudos que não abordavam aspectos de usabilidade, interação ou UX.

Após essa filtragem final, 9 artigos foram selecionados para compor a amostra da RI. O percurso detalhado de identificação, refinamento e seleção dos estudos pode ser visualizado no Gráfico 1:

**Gráfico 1 - Distribuição dos estudos por base de dados**



Fonte: elaborado pela autora

Os estudos selecionados seguem para a próxima etapa, os quais foram organizados em uma matriz de síntese e analisados de forma qualitativa, visando identificar padrões, diretrizes e contribuições relevantes para a elaboração do guia de boas práticas proposto como resultado deste trabalho.

Os resultados observados a partir dos estudos classificados nas diferentes categorias subsidiaram a execução das próximas etapas, reunindo evidências empíricas e teóricas que conectam o design de interface à efetividade da experiência de aprendizagem em webaulas. Essas evidências são apresentadas no capítulo a seguir, que corresponde às etapas 4 (Categorização dos estudos selecionados), 5 (Análise e interpretação dos resultados) e 6 (Apresentação da revisão e síntese do conhecimento) da RI.

## 6 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da categorização dos estudos selecionados, análise e interpretação dos dados extraídos da matriz de síntese, bem como a revisão e a síntese do conhecimento. O conteúdo aqui disposto corresponde às etapas 4, 5 e 6 descritas na metodologia, organizando os achados e relacionando com as questões de pesquisa.

A partir dessa sistematização, foram consolidadas as bases conceituais e práticas que fundamentam a elaboração do guia de boas práticas apresentado no capítulo seguinte.

### 6.1 Etapa 4: Categorização dos estudos selecionados

A etapa de categorização dos estudos consistiu na leitura integral dos 9 artigos selecionados, visando a extração dos resultados a partir da questões levantadas no início da revisão. Esta etapa teve como objetivo organizar os estudos com base em temas recorrentes, considerando as contribuições metodológicas e conceituais identificadas durante a leitura dos textos. Para tanto, foi construída uma matriz de síntese com informações relevantes de cada artigo, permitindo a comparação sistemática entre os enfoques abordados.

A categorização adotada seguiu uma abordagem temática, resultando em quatro grandes grupos de análise:

- Usabilidade e Avaliação Heurística: estudos que focaram na definição e aplicação de princípios de usabilidade e dos métodos de avaliação heurística para AVA.
- Design Emocional: estudos que se apoiaram em aspectos perceptivos e emocionais da experiência do usuário.
- Carga Cognitiva e Design de Interface: estudos que relataram como o design da interface afeta a carga cognitiva dos alunos.
- Design de Interfaces em Cenários Avançados: estudos que detalharam o design e a implementação em contextos de aprendizagem mais inovadores.

Cada categoria reúne artigos com afinidades conceituais e metodológicas, cujas análises contribuem diretamente para a formulação do guia de boas práticas proposto neste trabalho. Os quadros apresentados nesta etapa foram construídos com base na matriz de síntese elaborada para a revisão integrativa, a qual será disponibilizada integralmente no Apêndice B. Para fins de categorização e visualização nesta seção, foram selecionados apenas os campos relevantes para a apresentação dos estudos por área temática, incluindo: título do artigo, autor(es) e ano de publicação.

A seguir, são apresentados os aspectos de cada grupo, com base na análise crítica cruzada entre os estudos e o referencial teórico deste Trabalho de Conclusão de Curso.

#### **6.1.1 Área temática 1: Usabilidade e Avaliação Heurística**

Esta categoria agrupa os estudos de Darvin *et al.* (2021), Sami *et al.* (2023), Ofosu-Asare (2024) e Yu *et al.* (2024), que compartilham o interesse em compreender como princípios de usabilidade, em especial as heurísticas de Nielsen, podem ser aplicados na avaliação de AVAs. As plataformas citadas nos artigos variaram entre elas. Se destacaram: Canvas, Moodle, e uma plataforma personalizada, baseada no Moodle.

**Quadro 5 - Área temática 1: Usabilidade e Avaliação Heurística**

Área temática	Título e sua tradução	Autor	Ano
Usabilidade e Avaliação Heurística	Usability Evaluation of Learning Management System (Avaliação de Usabilidade do Sistema de Gestão de Aprendizagem)	Darvin <i>et al.</i>	2021
	Extending and Evaluating Usability Heuristics for Educational Website in Fiji (Ampliando e avaliando heurísticas de usabilidade para sites educacionais em Fiji)	Sami <i>et al.</i>	2023
	Enhancing user experience in online learning environments: Design, evaluation, and usability techniques (Melhorando a experiência do usuário em ambientes de	Ofosu-Asare	2024

Área temática	Título e sua tradução	Autor	Ano
	aprendizagem online: técnicas de design, avaliação e usabilidade Evaluating and Enhancing Canvas Course Website: Prioritizing User-Centered Design (Avaliação e aprimoramento do site do curso Canvas: priorizando o design centrado no usuário)	Yu <i>et al.</i>	2024

Fonte: elaborado pela autora

Em comum, os estudos recaem sobre aspectos das heurísticas de Nielsen (1994) como: “Visibilidade do *status* do sistema”, “Consistência e padrões”, “Prevenção de erros” e “Controle e liberdade do usuário” e as utilizam como ferramenta de avaliação para identificar problemas recorrentes de design, além de propor adaptações contextuais às necessidades da EaD. A usabilidade é compreendida, nesses estudos, como um componente mensurável, mas também subjetivo, integrando medidas funcionais, emocionais e pedagógicas da experiência de navegação.

Por outro lado, os estudos divergem quanto à forma como as heurísticas são utilizadas. Sami *et al.* (2023) propõem uma ampliação das 10 heurísticas propostas por Nielsen (1994), incluindo mais 7 princípios como: “Linguagem concisa”, “Comentários e avaliações”, “Acessibilidade do usuário”, “Personalização”, “Design responsivo”, “Navegação” e “Relatório de pesquisa”. Yu *et al.* (2024), remove a heurística “Ajuda e Documentação” e insere “Qualidade do Conteúdo” e “Acessibilidade”. Ofosu-Asare (2024) defende uma avaliação multimetodológica combinando heurísticas, testes com usuários e passos cognitivos. Também se observa que a acessibilidade, embora abordada com profundidade por alguns autores, ainda carece de maior destaque em parte dos estudos analisados.

Essas adaptações indicam que as heurísticas clássicas podem ser atualizadas para melhor atender às especificidades da EaD. Este resultado destaca que a webaula, enquanto recurso multimodal, deve aliar aspectos levantados pelas heurísticas a critérios de aprendizagem multimídia, tendo em vista promover a aprendizagem.

A seguir, estão listados os estudos da categoria Design Emocional, os quais abordam aspectos estéticos, afetivos e retóricos que influenciam a experiência dos estudantes nas webaulas.

### **6.1.2 Área temática 2: Design Emocional**

Representada pelo estudo de García e Villanueva (2023), esta categoria amplia a compreensão da UX ao integrar aspectos emocionais e retóricos do design.

**Quadro 6 - Área temática 2: Design Emocional**

Área temática	Título e Tradução	Autor	Ano
Design Emocional	Rhetoric and emotional design for the improvement of user experience in Moodle (Retórica e design emocional para a melhoria da experiência do usuário no Moodle)	García, Villanueva	2023

Fonte: elaborado pela autora

O estudo sugere a aplicação dos modos de persuasão da retórica clássica — *logos*, *ethos* e *pathos* — como instrumento analítico para o design, que compreende uma das principais contribuições desse artigo. Tal estrutura pode ser aplicada diretamente a este trabalho da seguinte forma:

- *Logos* (lógica): está relacionado à organização da informação;
- *Ethos* (credibilidade): refere-se à consistência gráfica e à confiabilidade da interface;
- *Pathos* (emoção): enfatiza a escolha de elementos visuais — cores, ilustrações, ícones — que tornam uma webaula mais atrativa.

A perspectiva de García e Villanueva (2023) está alinhada ao objetivo deste trabalho, que reconhece a importância de uma experiência positiva para a motivação e permanência dos estudantes em cursos ofertados na modalidade a distância. Contudo, o presente estudo possui limitações na mensuração das avaliações de usabilidade, uma vez que se concentra em avaliações qualitativas devido à subjetividade dos fatores emocionais. Dessa forma, a UX ultrapassa a eficiência e a

usabilidade, abrangendo aspectos como prazer, confiança, empatia e engajamento emocional.

A seção a seguir reúne os estudos que tratam do impacto do design da interface sobre a carga cognitiva dos alunos, considerando estratégias para reduzir o esforço mental e facilitar a aprendizagem.

#### **6.1.3 Área temática 3: Carga Cognitiva e Design de Interface**

Os artigos de Faudzi *et al.* (2024), Shi, Huo, Han (2021) e Suryani *et al.* (2024) que compõem esta categoria, dedicam-se a analisar como a estrutura da interface impacta a carga cognitiva do estudante. Os estudos compartilham o entendimento de que como as informações são organizadas, dispostas e apresentadas interfere diretamente na capacidade do estudante de processar e memorizar os conteúdos.

**Quadro 7 - Área temática 3: Carga Cognitiva e Design de Interface**

Área temática	Título e Tradução	Autor	Ano
Carga Cognitiva e Design de Interface	User interface design in mobile learning applications: Developing and evaluating a questionnaire for measuring learners' extraneous cognitive load (Design de interface de usuário em aplicativos de aprendizagem móvel: desenvolvimento e avaliação de um questionário para medir a carga cognitiva externa dos alunos)	Faudzi <i>et al.</i>	2024
	Role of Interface Design: A Comparison of Different Online Learning System Designs (Papel do Design de Interface: Uma Comparação de Diferentes Designs de Sistemas de Aprendizagem Online)	Shi, Huo, Han	2021
	An initial user model design for adaptive interface development in learning management system based on cognitive load (Um projeto de modelo de usuário inicial para desenvolvimento de interface adaptativa em sistema de gestão de aprendizagem baseado em carga cognitiva)	Suryani <i>et al.</i>	2024

Fonte: elaborado pela autora

Os três estudos focam na Carga Cognitiva Extrínseca — *Extraneous Cognitive Load* (ECL), que se alinha aos princípios de redução de processamento extrínseco da CTML: “Coerência”, “Sinalização”, “Redundância”, “Continuidade Espacial” e “Continuidade Temporal”, visando reduzir distrações e promover a aprendizagem significativa (Mayer, 2024).

Faudzi *et al.* (2024) oferece uma contribuição concreta ao apresentar seis critérios de interface que influenciam a ECL: organização do conteúdo, navegação, sinalização, mídia, estética e representação visual. Shi, Huo, Haw (2021) destacam o papel da navegação no aumento ou na redução da carga cognitiva, especialmente em usuários mais idosos. A pesquisa conclui que uma navegação linear e hierárquica reduz a ECL, o que reforça a importância de organizar webaulas, em conformidade com os princípios de Nielsen (1994) sobre “Controle e liberdade do usuário” e “Consistência e padrões”.

Suryani *et al.* (2024) avança na discussão ao propor um modelo de interface adaptativa, com base em carga cognitiva, utilizando inclusive dados fisiológicos para mensurar o esforço mental dos usuários. Esse nível de solução inspira a propor futuras avaliações de webaulas com foco na carga cognitiva percebida, mesmo que por meios mais simples como questionários SUS<sup>3</sup> e escalas Likert.

Embora o estudo de Shi, Huo, Haw (2021) trabalhe com um público idoso e o de Faudzi *et al.* (2024) se concentre em aplicativos móveis, esses recortes contribuem para os achados, pois ampliam a compreensão sobre acessibilidade, clareza e usabilidade em contextos diversos, o que pode inspirar o desenvolvimento de webaulas mais inclusivas para a graduação na modalidade EaD. Como apontam Filatro (2018) e Mayer (2021), o design instrucional em ambientes digitais deve considerar a diversidade dos estudantes, integrando múltiplas mídias e recursos que reduzam a carga cognitiva e ampliem a compreensão. Assim, mesmo que os públicos e os dispositivos variem, os princípios de design aplicados permanecem úteis e adaptáveis ao contexto da EaD em AVAs como o Moodle.

---

<sup>3</sup> *System Usability Scale* ou Escala de Usabilidade do Sistema é uma escala padronizada para avaliação de usabilidade percebida por usuários (Brooke, 1996).

Outro aspecto importante diz respeito à integração entre carga cognitiva e design emocional. Enquanto García e Villanueva (2023), na categoria anterior, explora o impacto emocional do design, os artigos aqui analisados tratam a carga cognitiva sob um viés mais técnico.

Na próxima seção, estão apresentados os estudos agrupados na categoria Design de Interfaces em Cenários Avançados, voltados à aplicação de soluções mais complexas e inovadoras no contexto do design educacional.

#### **6.1.4 Área temática 4: Design de Interfaces em Cenários Avançados**

O estudo de Hossain *et al.* (2017) contribui com a última categoria de análise deste estudo: Design de Interfaces em Cenários Avançados, abordando a criação e implementação de um laboratório remoto em nuvem para o ensino de Biologia em um curso massivo.

**Quadro 8 - Área temática 4: Design de Interfaces em Cenários Avançados**

Área temática	Título e Tradução	Autor	Ano
Design de Interfaces em Cenários Avançados	Design Guidelines and Empirical Case Study for Scaling Authentic Inquiry-based Science Learning via Open Online Courses and Interactive Biology Cloud Labs (Diretrizes de design e estudo de caso empírico para dimensionar o aprendizado científico autêntico baseado em investigação por meio de cursos online abertos e laboratórios interativos de biologia na nuvem)	Hossain <i>et al.</i>	2017

Fonte: elaborado pela autora

A pesquisa destaca a integração de diferentes interfaces e ferramentas de interação, como chats, videoconferência e simulações interativas que permitem a comunicação e o engajamento em tempo real entre alunos, professores e conteúdos. Além disso, o estudo adota como base os conceitos de aprendizagem ativa, em que o estudante participaativamente do processo, explorando, analisando e resolvendo problemas e aprendizagem autêntica, que busca conectar os conteúdos estudados com situações reais e significativas do cotidiano ou da futura prática profissional.

O conceito de modelagem bifocal, em que os estudantes compararam dados reais com simulações, tem implicações com o “Princípio da atividade generativa” da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Mayer (2024), ao promover o processamento ativo e significativo da informação. A principal divergência com este trabalho está na natureza do conteúdo e da interação. O artigo de Hossain *et al.* (2017) trata de um cenário de ensino moderno e inovador, que utiliza uma estrutura robusta para a manipulação de objetos reais de forma remota.

Esse tipo de aplicação, apesar de inovador, excede os limites tecnológicos de webaulas, como tratadas neste trabalho. Apesar das diferenças de escopo, a experiência descrita oferece subsídios para a reflexão sobre o papel do design na mediação pedagógica em diferentes cenários.

## **6.2 Etapa 5: Análise e interpretação dos resultados**

A etapa de análise e interpretação dos resultados consiste na reflexão crítica dos achados obtidos na RI, a partir das categorias temáticas formadas. Para isso, as questões de pesquisa formuladas no início do estudo são retomadas, com o intuito de verificar em que medida os estudos analisados contribuem para respondê-las (Ganong, 1987; Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

Os resultados dessa análise correspondentes às três questões de pesquisa, que são apresentadas e discutidas no capítulo 6, a fim de evidenciar os achados que embasam a elaboração do guia de boas práticas proposto.

### **6.2.1 QP1: Que princípios de usabilidade e UX são aplicáveis à produção de webaulas para a EaD?**

A primeira questão é respondida principalmente pelos estudos da área temática 1, Usabilidade e Avaliação Heurística, os quais apontam que os princípios de usabilidade mais recorrentes para interfaces educacionais são propostos por Nielsen (1994). Princípios como “Visibilidade do *status* do sistema”, “Consistência e padrões”, “Prevenção de erros” e “Controle e liberdade do usuário” foram aplicados nos estudos de Darvin *et al.* (2021), Sami *et al.* (2023), Ofosu-Asare (2024) e Yu *et al.* (2024) e validados como relevantes para o contexto da EaD.

O estudo de Sami *et al.* (2023), sugeriu a necessidade de expansão ou adaptação dessas dimensões, propondo mais 7 princípios: “Linguagem concisa”,

“Comentários e avaliações”, “Acessibilidade do usuário”, “Personalização”, “Design responsivo”, “Navegação” e “Relatório de pesquisa”. Yu *et al.* (2024) reforçam a necessidade de ajustar os critérios para contemplar as especificidades dos contextos educacionais, substituindo a heurística “Ajuda e Documentação” por “Qualidade do Conteúdo” e “Acessibilidade”. Esse movimento de adaptação reforça o entendimento de que a usabilidade em ambientes educacionais não pode ser dissociada dos objetivos de aprendizagem e das especificidades dos estudantes da EaD.

Adicionalmente, o estudo García, Villanueva (2023), da área temática 2, Design Emocional, ampliam a compreensão da UX ao integrar fatores emocionais e retóricos. Elementos como prazer, estética e confiança aparecem como complementares aos princípios do DCU apontados por Norman (2018): “Visibilidade”; “Modelos Conceituais”; “Mapeamento”; “Feedback”; “Restrições e Affordances”; “Projeção para o Erro”. Estes são a base para criar produtos que não apenas funcionem, mas que também promovam uma experiência positiva, reduzindo a frustração e aumentando o prazer e a sensação de competência do usuário.

#### **6.2.2 QP2: De que forma o design de interface influencia a experiência de aprendizagem em AVA?**

Os dados revelam que o design da interface tem impacto direto na experiência de aprendizagem, afetando tanto os aspectos cognitivos quanto afetivos do estudante. A partir das evidências encontradas nas áreas temáticas 3 e 4: Carga Cognitiva e Design de Interface e Design Emocional, foi possível identificar que uma interface mal planejada pode comprometer a compreensão do conteúdo, gerar confusão, aumentar a carga de processamento extrínseco e reduzir o engajamento com o conteúdo.

Faudzi *et al.* (2024); Shi *et al.* (2021) e Suryani *et al.* (2024), demonstram que fatores como organização do conteúdo, clareza da navegação, uso de pistas visuais e adequação dos elementos gráficos influenciam diretamente na sobrecarga mental dos estudantes. A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Mayer (2024), adotada como referência teórica neste trabalho, encontra respaldo empírico nos estudos ao enfatizar a necessidade de reduzir elementos distrativos e priorizar a coerência visual e funcional das interfaces.

Em paralelo, García e Villanueva (2023), demonstram que o design emocional contribui para a construção de uma experiência positiva, despertando

emoções que reforçam a permanência e a motivação. Isso corrobora com a proposição de que a experiência do estudante não é apenas um processo racional, mas também sensorial e afetivo, exigindo atenção à estética, fluidez e confiabilidade das interfaces.

#### ***6.2.3 QP3: Que recomendações os estudos trazem para melhorar a clareza, acessibilidade e engajamento em webaulas?***

Os estudos analisados oferecem um conjunto abrangente de recomendações que contribuem para a melhoria da clareza, acessibilidade e engajamento em webaulas. Tais recomendações estão alinhadas tanto aos princípios da usabilidade de Nielsen (1994), quanto aos princípios cognitivos da CTML de Mayer (2001; 2024), além de complementarem a abordagem do DCU.

No que concerne à clareza dos conteúdos, os autores destacam a necessidade de interfaces organizadas, com layout limpo, linguagem concisa e estrutura de navegação previsível. Faudzi *et al.* (2024) e Sami *et al.* (2023) recomendam o uso de tópicos bem definidos, princípios de Gestalt<sup>4</sup>, textos com fontes legíveis e espaçamento adequado. Tais medidas reduzem o processamento cognitivo extrínseco e favorecem o foco no conteúdo, consoante aos princípios da “Coerência” e “Sinalização” de Mayer (2024). Já Oforu-Asare (2024), aponta que o redesenho de interfaces com foco em clareza estrutural resultou em avanços significativos na experiência dos usuários.

A acessibilidade aparece como um requisito transversal nos estudos. Yu *et al.* (2024) propõem incorporá-la como uma heurística específica para ambientes educacionais, sugerindo ações como uso de legendas, textos alternativos, modo escuro e versões em PDF dos materiais. Sami *et al.* (2023) e Faudzi *et al.* (2024) reforçam a necessidade de responsividade das webaulas, suporte a leitores de tela e adaptação para diferentes dispositivos e resoluções. Tais recomendações asseguram que o AVA esteja em conformidade com os parâmetros preconizados pelos Referenciais de Qualidade para cursos de Graduação a Distância (Brasil, 2025), que enfatizam a adoção de práticas de acessibilidade digital como condição essencial para a inclusão e a equidade no acesso à aprendizagem.

---

<sup>4</sup> Princípios cognitivos que explicam como o cérebro humano organiza elementos visuais de maneira intuitiva e coesa. (ESPM + UX Design Institute, 2024)

No que se refere ao engajamento, os estudos enfatizam que a experiência de aprendizagem é fortalecida por elementos que promovem o envolvimento afetivo e sensorial do estudante. García e Villanueva (2023) defendem o uso de estratégias de design emocional, que incluem a estética visual, a identidade do curso e a aplicação dos modos retóricos (logos, ethos e pathos) para gerar prazer, confiança e motivação. Hossain *et al.* (2017), por sua vez, mostram como a interatividade, a autonomia e a experimentação em tempo real contribuem para o aumento do engajamento e do senso de pertencimento do estudante.

Outras contribuições incluem a importância do feedback imediato (Ofosu-Asare, 2024), da possibilidade de personalização da interface (Sami *et al.*, 2023) e da redução da complexidade visual para evitar distrações e facilitar a compreensão (Suryani *et al.*, 2024). Os estudos validam a centralidade desses três elementos como pilares para o design de interface em webaulas e reforçam que oferecer um guia de boas práticas se alinham à proposta deste trabalho.

Na próxima seção, os achados desta RI são sintetizados sob a apresentação da revisão e síntese do conhecimento e a proposição de trabalhos futuros, com base nas evidências discutidas até aqui.

### **6.3 Etapa 6: Apresentação da revisão e síntese do conhecimento**

A sexta e última etapa da Revisão Integrativa consiste na síntese final dos dados obtidos, na integração crítica dos achados, possibilitando a consolidação do conhecimento e oportunidades de pesquisas sobre o tema investigado.

A partir da análise dos nove estudos que compõem a amostra final, as evidências levantadas apontam para três grandes eixos de atenção ao design dessas interfaces: usabilidade, UX e redução da carga cognitiva. Os estudos demonstram que os princípios de usabilidade de Nielsen (1994) continuam sendo amplamente adotados, mas também indicam a necessidade de expansão e adaptação desses princípios para o contexto da EaD, incorporando aspectos como acessibilidade, personalização e qualidade do conteúdo.

Além disso, foi evidenciada a importância de considerar a experiência do estudante para além da funcionalidade técnica, incluindo dimensões como prazer, motivação, estética e confiabilidade. O design emocional e o uso de estratégias persuasivas (como os modos retóricos logos, ethos e pathos) emergem como

contribuições significativas, reforçando a ideia de que o ambiente virtual deve ser, ao mesmo tempo, funcional e afetivamente engajador.

Outro ponto de destaque diz respeito à interface como fator que influencia diretamente a carga cognitiva dos estudantes. Os estudos mostram que a organização do conteúdo, a disposição visual dos elementos e a estrutura de navegação podem facilitar ou dificultar o processamento das informações, afetando o desempenho e a permanência do aluno na EaD.

Como síntese, os resultados desta revisão confirmam que a interface de uma webaula não é apenas um canal de exibição de conteúdo, mas um componente ativo na mediação pedagógica, influenciando diretamente a experiência de aprendizagem.

Com base nas lacunas identificadas, este estudo reconhece oportunidades para o avanço da pesquisa na área, especialmente no que diz respeito à validação empírica das diretrizes propostas, à criação de instrumentos específicos de avaliação de carga cognitiva em contextos reais de EaD, bem como à ampliação de estudos sobre acessibilidade e responsividade mobile em webaulas.

Outras possibilidades incluem o uso de análises de dados do AVA para compreender padrões de uso e engajamento, a aplicação de abordagens retóricas para o design instrucional, e a condução de testes de usabilidade com diferentes perfis de estudantes, como idosos ou pessoas com deficiência.

As análises e interpretações apresentadas neste capítulo permitiram identificar princípios, recomendações e lacunas na literatura sobre o design de interfaces para webaulas no AVA Moodle. Esses elementos serviram como base para a elaboração do Guia de Boas Práticas para Webaulas no AVA Moodle, apresentado no capítulo seguinte, que traduz os achados desta pesquisa em orientações aplicáveis ao contexto profissional.

## 7 GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE

Este capítulo apresenta um conjunto de boas práticas para o design de interfaces de webaulas, fundamentadas nos achados da RI conduzida neste Trabalho de Conclusão de Curso e nos referenciais teóricos discutidos ao longo da pesquisa. As diretrizes aqui propostas foram organizadas com base nas heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994), adaptadas ao contexto da EaD, com ênfase na criação de webaulas em AVA como o Moodle.

As diretrizes foram elaboradas em três grandes eixos, identificadas como essenciais para a construção de experiências na área da EaD: usabilidade, experiência do usuário e redução da carga cognitiva. Essa estrutura foi inspirada nos achados de estudos como os de Sami *et al.* (2023), Yu *et al.* (2024), García, Villanueva (2023), Faudzi *et al.* (2024) e Shi *et al.* (2021), que propõem a atualização e das heurísticas de Nielsen para o contexto dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Além disso, os princípios definidos por Mayer (2001; 2024), especialmente no que se refere à Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, fornecem subsídios para entender como o design pode impactar o processamento de informações e a retenção de conteúdo. Diretrizes como a “Hierarquia da Informação”, o “Design Minimalista” e o “Feedback Imediato” reforçam os princípios da “Sinalização”, “Segmentação” e “Contiguidade” propostos por Mayer.

Cada diretriz contempla um princípio-chave, sua descrição aplicada ao contexto educacional e um exemplo prático, têm o objetivo de orientar a atuação de designers instrucionais, UX designers e demais profissionais envolvidos na construção de experiências de aprendizagem digitais.

O Quadro 9 a seguir apresenta um resumo das diretrizes, cada uma acompanhada de sua descrição aplicada ao contexto da EaD e de um exemplo prático voltado à criação de webaulas em plataformas como o Moodle ou outros AVAs personalizáveis. O guia completo, em sua versão final em PDF contendo todas as diretrizes detalhadas e exemplos expandidos, encontra-se disponível no Apêndice A deste trabalho e está depositado no repositório da Biblioteca da Universidade Federal do Ceará (UFC) para acesso público.

**Quadro 9 - Diretrizes para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle**

Diretriz	Descrição	Exemplo aplicado
1 - Mostre sempre onde o aluno está	A interface deve informar claramente ao estudante em que ponto do percurso ele está, o que já foi concluído e o que ainda falta.	Utilizar blocos de progresso, checklists e mensagens de conclusão para indicar o avanço em uma webaula.
2 - Mantenha tudo com o mesmo visual	Manter padrões de cores, fontes, botões e layout ajuda o estudante a reconhecer e entender mais rápido o conteúdo.	Aplicar o mesmo esquema de cores, ícones e estrutura em todas as aulas da disciplina.
3 - Garanta clareza nas interações e navegação	Tornar visíveis os botões, links e ações que o estudante pode realizar, com destaque e feedback visual.	Diferenciar visualmente botões com ações irreversíveis.
4 - Permita que o estudante explore no próprio ritmo	O conteúdo deve permitir que o estudante avance, pause, retome ou volte partes da webaula com liberdade.	Permitir acesso livre aos tópicos estudados, webaulas anteriores e possibilidade de rever materiais já concluídos.
5 - Priorize o essencial e evite sobrecarregar a tela	A interface deve ser limpa, organizada e com poucos elementos por vez, evitando distrações facilitando a atenção e a leitura.	Usar fundo claro, fontes legíveis e evitar excesso de imagens ou ícones em uma única tela.
6- Organize o conteúdo com títulos e marcadores	O uso de marcadores, subtítulos e ícones ajuda na leitura e na organização do conteúdo multimodal.	Dividir os tópicos com cabeçalhos visuais e listas com ícones para organizar o texto.
7 - Acesse de qualquer lugar e dispositivo	O design deve ser responsivo, com elementos que se ajustam a diferentes tamanhos de tela e acessível para todos os usuários.	Testar a webaula no celular e garantir legibilidade, toque funcional e tempo de carregamento adequado.
8 - Forneça feedback imediato	Cada ação precisa ter uma resposta visual (feedback) mostrando se sua ação realizada corretamente.	Exibir mensagens de confirmação após o envio de uma atividade ou resposta a um quiz.

Fonte: elaborado pela autora

As diretrizes aqui apresentadas representam uma síntese crítica das evidências levantadas na RI, articuladas aos referenciais teóricos que fundamentam este trabalho. Elas têm por objetivo orientar a construção de interfaces mais claras, funcionais e sensíveis às necessidades dos estudantes da EaD, com ênfase na UX e no favorecimento da aprendizagem.

Embora formuladas a partir da realidade do AVA Moodle, essas boas práticas são aplicáveis a outros AVAs, desde que permitam algum nível de personalização da interface. Sua adoção pode contribuir para a construção de webaulas mais cognitivamente eficientes, promovendo a aprendizagem efetiva e correspondentes às diretrizes pedagógicas da EaD.

## 8 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo propor um guia de boas práticas para o design de interfaces de webaulas no AVA Moodle, com base em uma Revisão Integrativa da literatura científica e sustentação teórica em autores como Nielsen (1994), Norman (2018) e Mayer (2024). Partindo da compreensão de que a webaula é mais do que um espaço de exibição de conteúdos multimídias, sendo uma interface de mediação pedagógica, buscou-se investigar como a usabilidade, a UX e a carga cognitiva podem ser otimizadas para favorecer processos de aprendizagem.

A RI seguiu seis etapas metodológicas e permitiu a seleção de nove estudos publicados entre 2017 e 2024. A análise desses estudos possibilitou a categorização dos achados em quatro áreas temáticas: (1) Usabilidade e Avaliação Heurística, (2) Design Emocional, (3) Carga Cognitiva e Design de Interface e (4) Design de Interfaces em Cenários Avançados. Esses núcleos temáticos forneceram evidências sobre os desafios e potencialidades do design de interfaces para webaulas em AVAs.

Dentre os principais resultados, destaca-se a necessidade de adaptação das heurísticas clássicas de usabilidade para contextos educacionais, considerando elementos como acessibilidade, responsividade, clareza visual, personalização e engajamento. Além disso, os estudos analisados apontam que o design da interface influencia diretamente a permanência e o desempenho dos estudantes, uma vez que interfere tanto na sua motivação quanto na sua capacidade de processar cognitivamente o conteúdo apresentado.

A proposta de guia apresentada ao final do trabalho constitui uma síntese prática e aplicável dos achados e referenciais discutidos. O guia oferece orientações para auxiliar profissionais envolvidos no desenvolvimento de experiências educacionais digitais, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade das webaulas e, consequentemente, para o fortalecimento das práticas pedagógicas em AVAs.

Como sugestões para estudos futuros, destaca-se a necessidade de validação empírica do guia proposto, por meio de sua aplicação em contextos reais na criação de interfaces para webaulas. Estudos que apliquem, testem e avaliem a eficácia das diretrizes propostas podem contribuir para consolidar a relevância do guia como ferramenta de design de interação.

Por fim, espera-se que este trabalho contribua com a melhoria da qualidade do design de webaulas, promovendo experiências mais acessíveis e prazerosas para estudantes da EaD, inspirando novas pesquisas e práticas no campo do design de interfaces para a educação.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 9241-11: *Ergonomia – Requisitos ergonômicos para trabalho em escritório com Dispositivos de Interação Visual – Parte 11: Orientações sobre usabilidade*, Rio de Janeiro, 2002.

ABNT NBR ISO 9241-210: *Ergonomia da interação humano-sistema – Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ADAMI, Andréia Rodrigues. Análise da usabilidade de material didático como instrumento de aprendizagem no ensino superior na modalidade EaD. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, 2019.

ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, [S. I.], v. 10, 2011. DOI: 10.17143/rbaad.v10i0.235. Disponível em: <https://abed.emnuvens.com.br/RBAAD/article/view/235>.

ARAÚJO, Nukácia Silva; ZAVAM, Aurea; HISSA, Débora L. A. **Material didático em EaD: a produção de webaula**. In: ROCHA, Elizabeth M.; JOYE, Cassandra R.; ARAÚJO, Régia T. S. (Org.). **Material didático na EaD: caminhos de autoria**. Dourados: UEMS, 2014, v. 1, p. 22-38.

ASRI, Farhan Hanis Muhammad *et al.* **A review of cross-cultural design to improve user engagement for learning management system**. KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS), v. 18, n. 2, p. 397-419, 2024.

BARBOSA, Simone D. J. *et al.* **Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

BERNARDINO DE OLIVEIRA, Silvio; GALDINO ACIOLY, Angélica de Souza. **O uso da plataforma Moodle por estudantes com deficiência visual: uma análise de interação a partir de pressupostos da usabilidade**. InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação, v. 21, n. 2, 2024.

BERNSEN, Niels Ole. Multimodality theory. In: **Multimodal user interfaces: From signals to interaction**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008. p. 5-29.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Superior 2023: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2024.

BROOKE, John *et al.* SUS-A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

DAIANA BIDUSKI *et al.* **User Interface for Mobile Applications: A Systematic Review of Design Guidelines Based on User Experience** | Galoá Proceedings. Proceedings.science, 2018.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. **O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais.** Gestão e sociedade, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

DARVIN, A. *et al.* Usability Evaluation of Learning Management System. 2021 1st International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence (ICCSAI), p. 269–272, 28 out. 2021.

DOS ANJOS, Alexandre Martins. Tecnologias da informação e da comunicação, aprendizado eletrônico e ambientes virtuais de aprendizagem. **Educação a distância:** Ambientes virtuais de aprendizagem, p. 11-57, 2009.

ESPM + UX DESIGN INSTITUTE. **Princípios da Gestalt:** Como os Designers os Utilizam. Disponível em: <[https://uxdi.espm.br/principios-da-gestalt-como-os-designers-os-utilizam/?utm\\_source=chatgpt.com](https://uxdi.espm.br/principios-da-gestalt-como-os-designers-os-utilizam/?utm_source=chatgpt.com)>. Acesso em: 12 jul. 2025.

FAUDZI, M. A. *et al.* User interface design in mobile learning applications:Developing and evaluating a questionnaire for measuring learners' extraneous cognitive load. Heliyon, v. 10, n. 18, p. e37494, set. 2024.

FILATRO, Andrea. **Como preparar conteúdos para EAD.** Rio de Janeiro: Saraiva Uni, 2018. E-book. p.3. ISBN 9788553131419. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553131419/>. Acesso em: 28 dez. 2024.

GANONG, L. H. Integrative reviews of nursing research. **Research in Nursing & Health**, Hoboken, v. 10, n. 1, p. 1-11, Mar. 1987.

GARA, Elizabete Briani M.; MESQUITA, Deleni; JÚNIOR, Dilermando P. **Ambiente Virtual de Aprendizagem - Conceitos, Normas, Procedimentos e Práticas Pedagógicas no Ensino à Distância.** Rio de Janeiro: Érica, 2014. E-book. pág.51. ISBN 9788536522166. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536522166/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

GARCIA, VILLANUEVA. Rhetoric and Emotional Design for the Improvement of User Experience in Moodle. **Journal of Educators Online**, v. 20, n. 3, 2023.

Granjeiro *et al.* "Estratégias de ensino à distância para a educação interprofissional em Saúde frente à pandemia COVID-19" **Revista de divulgação científica sena aires** (2020) doi:10.36239/revisa.v9.nesp1.p591a602

HISSA, Débora L. A.; ARAÚJO, Nukácia M. S. A retextualização hipertextual em material didático digital para a educação à distância. **Diacrítica**, v. 34, n. 1, p. 41–57, 2020.

HOSSAIN, Z. *et al.* Design Guidelines and Empirical Case Study for Scaling Authentic Inquiry-based Science Learning via Open

KRUG, S. **Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability**. 3. ed. Berkeley, Calif.: New Riders, 2014.

LISBOA, I. V. M. V.; BARROSO, J. M. P.; ROCHA, T. DE J. V. Acessibilidade dos conteúdos educacionais online na perspectiva da experiência do aluno cego. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 35623–35628, 2020.

MACIEL, Cristiano (org.). **Educação a distância**: ambientes virtuais de aprendizagem. Cuiabá: EdUFMT, 2018. E-book. ISBN 978-85-327-0637-9.

MAYER, Richard E. The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. **Educational Psychology Review**, v. 36, p. 8, 2024.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. **Revisão integrativa**: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enfermagem, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008.

MOODLE. A história do Moodle. Disponível em: <https://moodle.com/pt-br/sobre/a-moodle-story/>. Acesso em: 27 dez. 2024.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, José Manuel. **Os modelos educacionais na aprendizagem on-line**. Site pessoal do autor, São Paulo, artigo atualizado em 2007. Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/educacao\\_online/modelos.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/educacao_online/modelos.pdf)>. Acesso em: 23 de março de 2014.

NIELSEN NORMAN GROUP. **Principles of Human-Centered Design** [Vídeo]. Disponível em: <https://www.nngroup.com/videos/principles-human-centered-design-don-norman/>. Acesso em: 13 maio 2025.

NIELSEN, J. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 26 maio. 2025.

NORMAN, Donald A. **O design do dia a dia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2018.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2<sup>a</sup> Edição. Editora Feevale, 2013.

Ranking espanhol confirma: Unifor é a 6a melhor particular do Brasil e a melhor do Norte e Nordeste - **UNIFOR**. Disponível em: <<https://unifor.br/-/ranking-espanhol-confirma-unifor-e-a-6-melhor-particular-do-brasil-e-a-melhor-do-norte-e-nordeste>>. Acesso em: 23 jun. 2025.

Richard Mayer | Psychological & Brain Sciences | UCSB. Disponível em: <<https://psych.ucsb.edu/people/faculty/richard-mayer>>. Acesso em: 23 jun. 2025.

SAMI, M. *et al.* Extending and Evaluating Usability Heuristics for Educational Website in Fiji. 2023 **IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering** (CSDE), p. 1–7, 4 dez. 2023.

SANTOS, C. M. DA C.; PIMENTA, C. A. DE M.; NOBRE, M. R. C.. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, jun. 2007.

Santos, C. M. dos, Assumpção, G. de S., & Castro, A. de C. (2020). A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL E O PANORAMA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Revista Latino-Americana De Inovação E Engenharia De Produção**, 8(14), 86–106. <https://doi.org/10.5380/relainep.v8i14.77553>

SHI, A.; HUO, F.; HAN, D. Role of Interface Design: A Comparison of Different Online Learning System Designs. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 31 ago. 2021.

SILVA, Marcelo Henrique Moreira Oliveira; FERNANDES, Janaína da Silva Gonçalves. O erro na Matemática no contexto do ensino remoto: percepções de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 41, p. 281-298, dez. 2022. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13574>>

SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

SURYANI, M. *et al.* An initial user model design for adaptive interface development in learning management system based on cognitive load. **Cognition Technology & Work**, v. 26, n. 4, p. 653–672, 11 jul. 2024.

VALENTE, J. A.. Educação a distância no ensino superior: soluções e flexibilizações. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 7, n. 12, p. 139–142, fev. 2003.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa. **Ambientes virtuais de aprendizagem**: tecnologia, educação e comunicação. **Cadernos do CNLF**, v. 17, n. 10, p. 16-26, 2013.

YAW OFOSU-ASARE. Enhancing user experience in online learning environments: Design, evaluation, and usability techniques. **Journal of Graphic Engineering and Design**, v. 15, n. 4, p. 45–59, 1 dez. 2024.

YU, F. *et al.* Evaluating and Enhancing Canvas Course Website: Prioritizing User-Centered Design. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 61, n. 1, p. 1171–1173, out. 2024

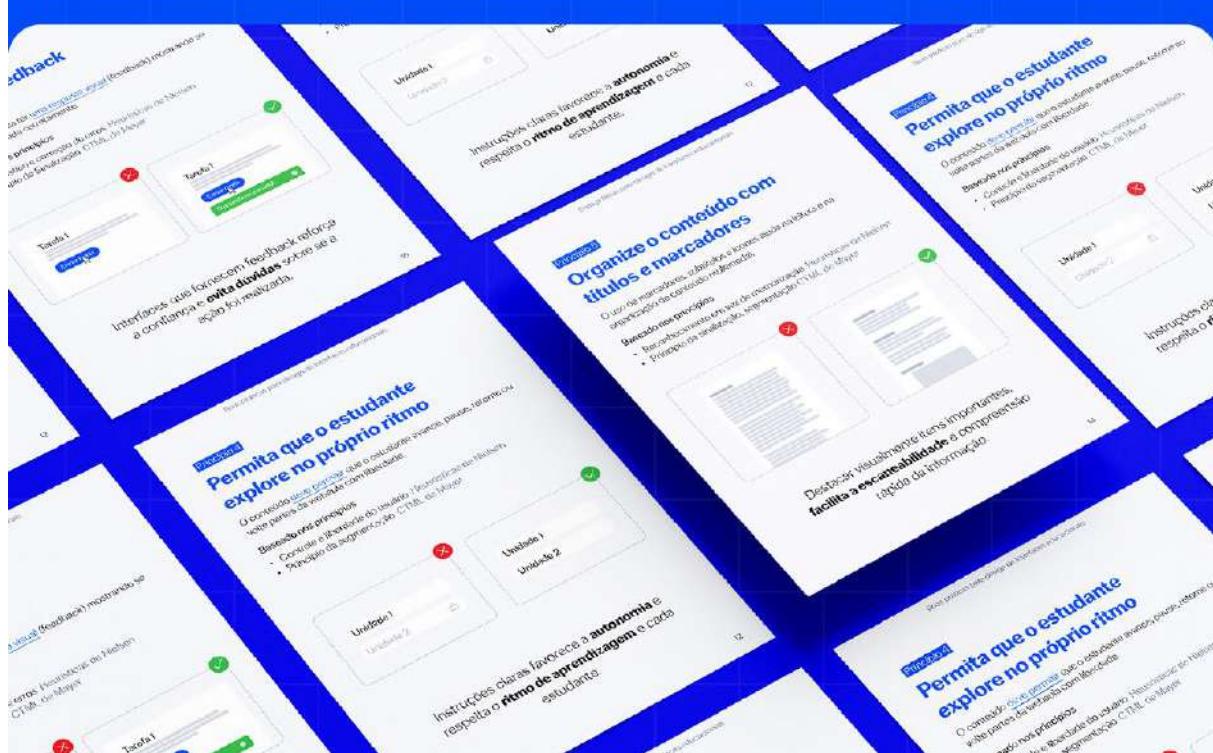
## APÊNDICE A – GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA WEBAULAS NO AVA MOODLE



# Boas práticas para o design de interfaces de webaulas

## Diretrizes para criação de webaulas engajadoras

Autoria **Rebeka Melo Peres**  
Orientação **Profa. Dra. Priscila Barros David**



**Princípio** **Feedback**  
Interfaces que fornecem feedback reforçam a confiança e a **auto-efficácia** sobre se a ação foi realizada.

**Princípio** **Permita que o estudante explore no próprio ritmo**  
O conteúdo deve permitir que o estudante avance seu ritmo, respeitando seu próprio ritmo de aprendizagem. **Benefícios** nos práticas:

- Controle da velocidade do estudante
- Pode ser usado para aprimorar a aprendizagem

**Princípio** **Organize o conteúdo com títulos e marcadores**  
O uso de marcadores, subtitulos e ícones ajuda no leitura e organização do conteúdo. **Benefícios** nos práticas:

- Reforça a estrutura visual de informações
- Princípio de similitude, segmentação CTM, usabilidade

**Princípio** **Instruções claras favorece a autonomia e respeita o ritmo de aprendizagem e cada estudante.**  
Instruções claras favorece a **autonomia** e respeita o **ritmo de aprendizagem** e cada estudante.

**Princípio** **Permita que o estudante explore no próprio ritmo**  
O conteúdo deve permitir que o estudante avance seu ritmo, respeitando o seu próprio ritmo de aprendizagem. **Benefícios** nos práticas:

- Controle da velocidade do estudante
- Pode ser usado para aprimorar a aprendizagem

**Princípio** **Organize o conteúdo com títulos e marcadores**  
O uso de marcadores, subtitulos e ícones ajuda no leitura e organização do conteúdo. **Benefícios** nos práticas:

- Reforça a estrutura visual de informações
- Princípio de similitude, segmentação CTM, usabilidade

**Princípio** **Instruções claras favorece a autonomia e respeita o ritmo de aprendizagem e cada estudante.**  
Instruções claras favorece a **autonomia** e respeita o **ritmo de aprendizagem** e cada estudante.

# Boas práticas para o design de interfaces de **webaulas**

Diretrizes para criação de webaulas engajadoras

Autoria **Rebeka Melo Peres**  
Orientação **Profa Dra Priscila Barros David**

Fortaleza  
2025

**Universidade Federal do Ceará****Reitoria**

Prof. Dr. Custódio Luís Silva de Almeida

**Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis**

Prof. Dr. Bruno Anderson Matias da Rocha

**Pró-Reitoria de Graduação**

Prof. Dr. Davi Romero de Vasconcelos

**Instituto Universidade Virtual****Diretoria**

Prof. Dr. Gabriel Antoine Louis Paillard

**Orientação**

Profa. Dra. Priscila Barros David

**Autoria**

Rebeka Melo Peres

**Projeto Gráfico**

Rebeka Melo Peres

Esta licença exige que os reutilizadores atribuam crédito ao criador. Ela permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e desenvolvam o material em qualquer meio ou formato, apenas para fins não comerciais. Boas práticas para o design de interfaces de webaulas © 2025 por [Rebeka Melo Peres](#) está licenciada sob [CC BY-NC 4.0](#)



# Sumário

Apresentação	5
As 10 heurísticas de usabilidade de Nielsen	6
Os princípios cognitivos de Mayer	8
A proposta deste guia	10
Princípio 1: Mostre sempre onde o aluno está	11
Princípio 2: Mantenha tudo com o mesmo visual	12
Princípio 3: Garanta clareza nas interações e navegação	13
Princípio 4: Permita que o estudante explore no próprio ritmo	14
Princípio 5: Priorize o essencial e evite sobrecarregar a tela	15
Princípio 6: Organize o conteúdo com títulos e marcadores	16
Princípio 7: Acesse de qualquer lugar e dispositivo	17
Princípio 8: Forneça feedback imediato	18
Encerramento	19
Referências	20

# Apresentação

Este guia foi criado para apoiar o trabalho de quem desenvolve webaulas, especialmente no contexto da Educação a Distância (EaD). A partir de uma pesquisa acadêmica, reunimos diretrizes que ajudam a tornar o conteúdo mais claro, acessível e agradável para os estudantes.

Em ambientes virtuais, a interface é o principal meio de contato entre o estudante e o conteúdo. Por isso, cuidar do design é também cuidar da aprendizagem. As boas práticas aqui apresentadas são baseadas em estudos reconhecidos nas áreas de usabilidade, experiência do usuário e design instrucional.

Este material é voltado para designers, desenvolvedores, professores e qualquer pessoa envolvida na criação de experiências de aprendizagem online.

## As 10 heurísticas de usabilidade de Nielsen

Jakob Nielsen (1994) propôs um conjunto de dez heurísticas de usabilidade que são amplamente utilizadas para avaliar e melhorar interfaces digitais. Esses princípios orientam o design de forma a tornar a navegação mais simples, intuitiva e eficiente.

Eles não são regras rígidas, mas diretrizes que ajudam a prever problemas e propor soluções para tornar a experiência do usuário mais fluida. Na educação, aplicar essas heurísticas é essencial para reduzir barreiras de uso, favorecer o foco no conteúdo e aumentar a confiança do estudante no ambiente virtual.

A seguir, estão os 10 princípios de usabilidade de Nielsen:

### Visibilidade do status do sistema

O design deve manter o usuário informado sobre o que está ocorrendo.

### Correspondência com o mundo real

Utilizar linguagem e metáforas familiares ao usuário.

### Controle e liberdade do usuário

Permitir desfazer e refazer ações com facilidade.

### Consistência e padrões

Manter padrões visuais e funcionais consistentes.

### Prevenção de erros

Reducir a ocorrência de erros por meio de um design preventivo.

### Reconhecimento em vez de memorização

Evitar que o usuário tenha que lembrar informações entre etapas.

### Flexibilidade e eficiência de uso

Oferecer atalhos e customizações para usuários avançados.

### Design estético e minimalista

Priorizar a simplicidade e evitar informações irrelevantes.

### Diagnóstico e correção de erros

Exibir mensagens claras que auxiliem a resolver os problemas.

### Ajuda e documentação

Fornecer suporte acessível, quando necessário.

# Os princípios cognitivos de Mayer

Richard Mayer, em sua Teoria da Aprendizagem Multimídia (CTML), propôs 15 princípios que orientam o uso de recursos multimodais — como texto, imagem, áudio e vídeo — com o objetivo de otimizar o aprendizado. Esses princípios se baseiam na forma como nosso cérebro processa informações e foram amplamente testados em contextos digitais de ensino.

Embora todos os princípios contribuam para melhorar a aprendizagem, neste guia priorizamos aqueles que se relacionam diretamente com o design de interfaces de webaulas, especialmente em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como o Moodle.

São eles:

## Princípio da coerência

As pessoas aprendem melhor quando o material estranho é removido da apresentação.

## Princípio da sinalização

Destacar visualmente as informações essenciais ajuda o estudante a organizar melhor o conteúdo.

## Princípio da redundância

Combinar narração com imagens é mais eficaz do que usar imagens, narração e texto escrito ao mesmo tempo, especialmente em lições breves.

### Princípio da contiguidade espacial

Textos e imagens que se complementam devem estar próximos na tela, facilitando a compreensão.

### Princípio da contiguidade temporal

Apresentar texto e imagem simultaneamente favorece a aprendizagem mais do que apresentá-los em momentos separados.

### Princípio da segmentação

Dividir o conteúdo em partes menores, que possam ser controladas pelo usuário, torna a aprendizagem mais eficaz.

### Princípio do pré-treinamento

As pessoas aprendem melhor quando conhecem os nomes e as características dos principais conceitos.

### Princípio da modalidade

Gráficos acompanhados de narração são mais eficientes do que gráficos com texto escrito na tela.

### Princípio da multimídia

As pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras.

### Princípio da personalização

As pessoas aprendem melhor quando se usa uma linguagem mais próxima do cotidiano em vez de estilo formal.

## A proposta deste guia

As diretrizes apresentadas a seguir foram desenvolvidas a partir dos achados da Revisão Integrativa realizada neste trabalho. Elas traduzem os princípios de usabilidade de Jakob Nielsen (1994) e os princípios cognitivos da Teoria da Aprendizagem Multimídia de Richard Mayer (2024) para o contexto do design de interfaces de webaulas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como o Moodle.

Cada página apresenta uma diretriz em destaque, com título, descrição, exemplo visual, justificativa e os princípios teóricos que a fundamentam.

O objetivo é oferecer um material prático e confiável que possa orientar designers, professores e equipes pedagógicas na criação de experiências digitais mais acessíveis, claras e eficazes.

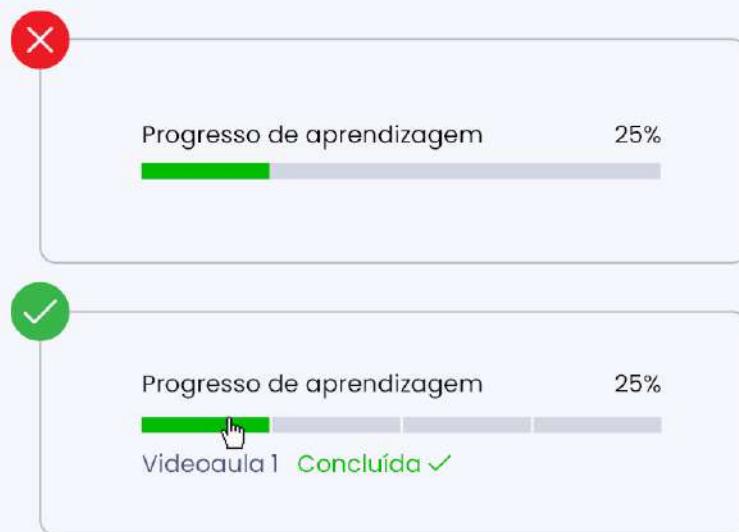
## Princípio 1

## Mostre sempre onde o aluno está

A interface deve informar claramente ao estudante em que ponto do percurso ele está, o que já foi concluído e o que ainda falta.

Baseado nos princípios

- Visibilidade do status do sistema Heurísticas de Nielsen
- Princípio da sinalização CTML de Mayer



Saber onde está e como voltar é essencial para que o estudante **não se perca** na navegação da webaula. Isso reforça a **orientação** e o foco no conteúdo.

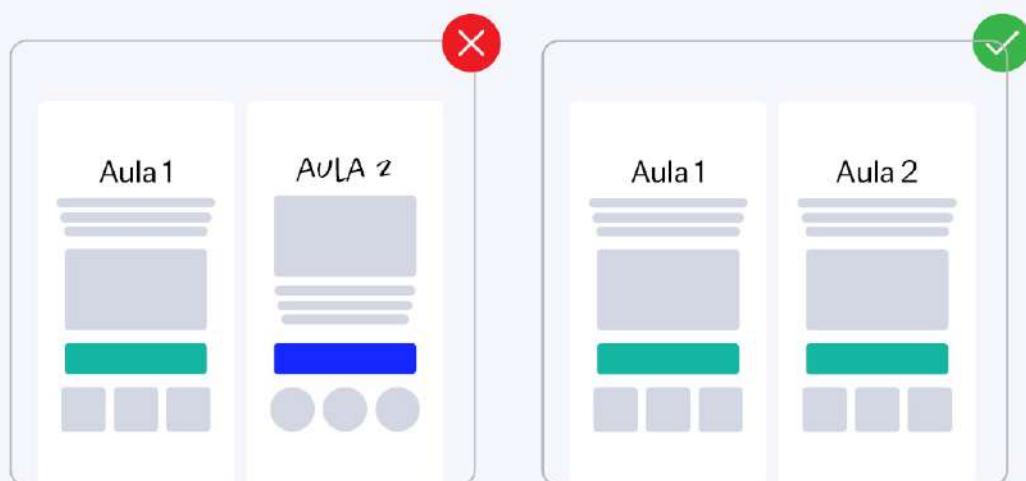
## Princípio 2

## Mantenha tudo com o mesmo visual

Manter padrões de cores, fontes, botões e layout ajuda o estudante a reconhecer e entender mais rápido o conteúdo.

Baseado nos princípios

- Consistência e padrões Heurísticas de Nielsen
- Princípio multimídia CTML de Mayer



Manter uma estrutura padronizada facilita o reconhecimento e **reduz o esforço mental**.

Interfaces previsíveis ajudam o aluno a usar o ambiente com segurança.

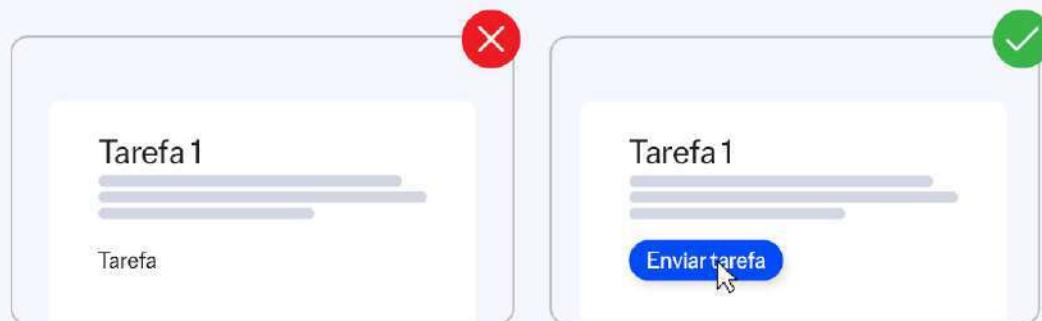
## Princípio 3

## Garanta clareza nas interações e navegação

Tornar visíveis os botões, links e ações que o estudante pode realizar, com destaque e feedback visual.

Baseado nos princípios

- Reconhecimento em vez de memorização    Heurísticas de Nielsen
- Princípio da contiguidade temporal    CTML de Mayer



Uma interface clara e autoexplicativa **reduz o tempo gasto** tentando entender a interface, deixando o aluno mais livre para focar no conteúdo.

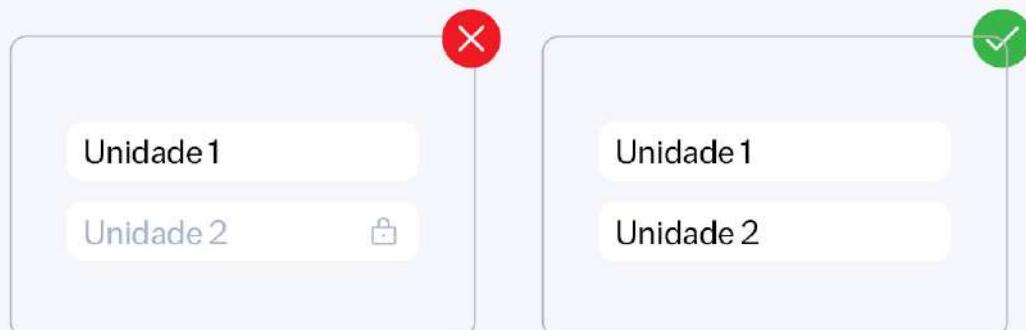
## Princípio 4

## Permita que o estudante explore no próprio ritmo

O conteúdo deve permitir que o estudante avance, pause, retome ou volte partes da webaula com liberdade.

Baseado nos princípios

- Controle e liberdade do usuário Heurísticas de Nielsen
- Princípio da segmentação CTML de Mayer



Instruções claras favorece a **autonomia** e respeita o **ritmo de aprendizagem** e cada estudante.

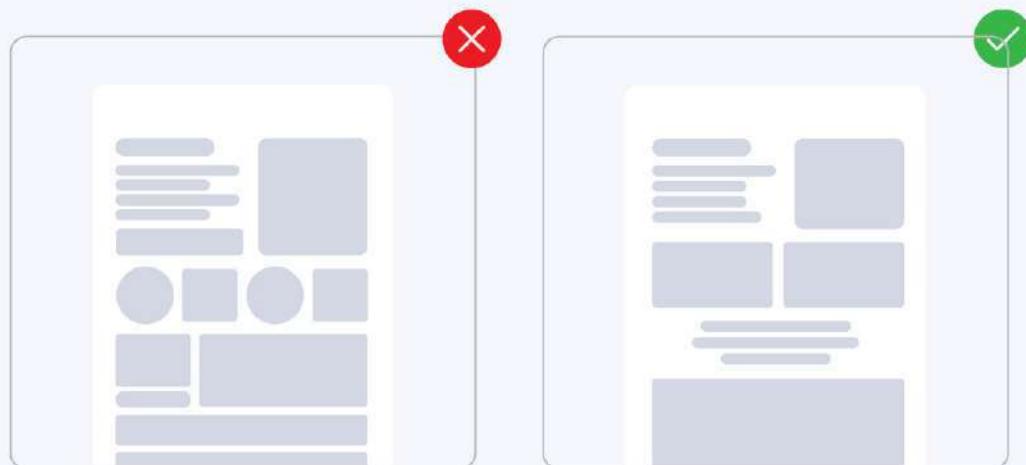
## Princípio 5

# Priorize o essencial e evite sobrecarregar a tela

A interface deve ser limpa, organizada e com poucos elementos por vez, [evitando distrações](#) facilitando a atenção e a leitura.

Baseado nos princípios

- Design estético e minimalista   Heurísticas de Nielsen
- Princípio da coerência   CTML de Mayer



Agrupar conteúdos de forma lógica e organizada **facilita a leitura** e permite que o estudante **encontre rapidamente** o que procura.

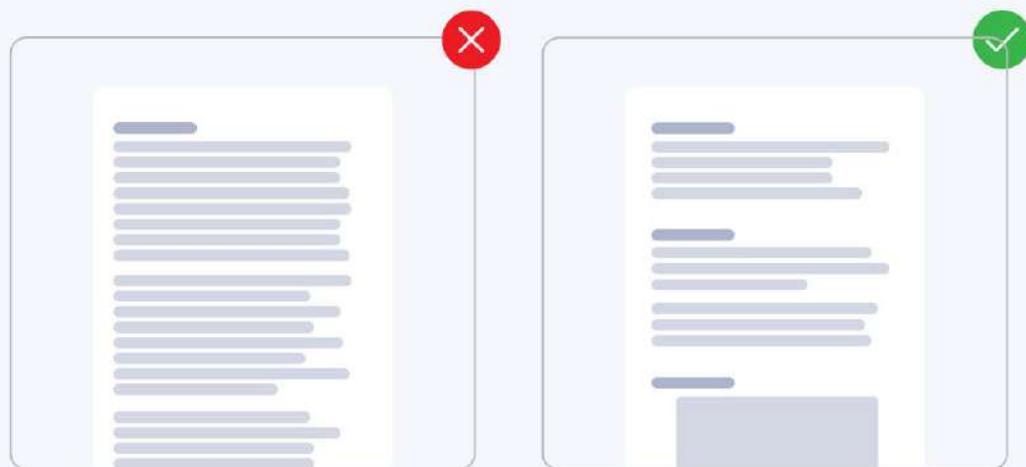
## Princípio 6

## Organize o conteúdo com títulos e marcadores

O uso de marcadores, subtítulos e ícones ajuda na leitura e na organização do conteúdo multimodal.

Baseado nos princípios

- Reconhecimento em vez de memorização    Heurísticas de Nielsen
- Princípio da sinalização, segmentação    CTML de Mayer



Destacar visualmente itens importantes, facilita a **escaneabilidade e compreensão** rápida da informação.

## Princípio 7

## Acesse de qualquer lugar e dispositivo

O design deve ser responsivo, com elementos que se ajustam a diferentes tamanhos de tela e acessível para todos os usuários.

Baseado nos princípios

- Flexibilidade e eficiência de uso Heurísticas de Nielsen



Facilita o acesso ao conteúdo em **diferentes dispositivos**, garantindo uma boa experiência para todos os estudantes.

## Princípio 8

## Forneça feedback imediato

Cada ação precisa ter uma resposta visual (feedback) mostrando se sua ação realizada corretamente.

Baseado nos princípios

- Diagnóstico e correção de erros Heurísticas de Nielsen
- Princípio da sinalização CTML de Mayer



Interfaces que fornecem feedback **reforça a confiança** e evita dúvidas sobre se a ação foi realizada.

## Encerramento

Projetar uma webaula é mais do que organizar conteúdo. É criar uma experiência capaz de orientar, envolver e apoiar o estudante no ambiente virtual.

As diretrizes reunidas neste guia foram elaboradas com base em evidências científicas e na prática da EaD, com o propósito de fortalecer o papel do design no processo educacional. Esperamos que este material contribua para a construção de interfaces mais claras, acessíveis e pedagógicas.

Mais do que seguir regras, desejamos inspirar reflexões e novas soluções para o futuro do ensino digital.

## Referências

MAYER, Richard E. **The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning.** Educational Psychology Review, v. 36, p. 8, 2024.

NIELSEN, J. 10 Usability **Heuristics for User Interface Design.** Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 26 maio. 2025.



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

smd

SISTEMAS E MÍDIAS  
DIGITAIS

## APÊNDICE B – MATRIZ DE SÍNTSESE

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL
1	Usability Evaluation of Learning Management System (Avaliação de Usabilidade do Sistema de Gestão de Aprendizagem)	IEEE Xplore	Darvin <i>et al.</i>	2021	Analisar a UI de um LMS para ajudar desenvolvedores a entenderem métodos de avaliação e personalização.	LMS, recursos de fóruns de discussão, materiais de aprendizagem, livro de notas, tarefas e avisos	Avaliação da Usabilidade e Avaliação Heurística	Fóruns de discussão e materiais de aprendizagem são recursos essenciais em um LMS. UI e UX têm papel central para a efetividade e qualidade da plataforma.	Projetar uma interface fácil e intuitiva. Personalizar o site para atender às preferências dos usuários. Avaliar a usabilidade e a UI para garantir o bom funcionamento do LMS.	Os métodos de Avaliação de Usabilidade e Avaliação Heurística são eficazes para avaliar UI e UX em LMS	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/9609730">https://ieeexplore.ieee.org/document/9609730</a>
3	User interface design in mobile learning applications: Developing and evaluating a questionnaire for measuring learners' extraneous cognitive load (Design de interface de usuário em aplicativos de aprendizagem móvel: desenvolvimento e avaliação de um questionário para medir a carga cognitiva externa dos alunos)	Google Scholar	Faudzi <i>et al.</i>	2024	Desenvolver e avaliar um instrumento subjetivo para medir a ECL causada pelo design da interface em aplicativos de aprendizagem móvel	Brighten (Moodle e customizado)	Desenvolvimento do instrumento, revisão por especialistas, pré-teste, experimento piloto e análise de dados	Alta carga de trabalho cognitivo identificada em usuários (>65%), com organização do conteúdo e navegação apontadas como os principais problemas. Complexidade gráfica e tipo de fonte também contribuíram para a carga cognitiva. Usuários Android apresentaram maior ECL que usuários iOS. Resultados do pré-teste foram confiáveis, mas com limitações relacionadas à escala e fadiga.	Minimizar a carga cognitiva extrínseca removendo elementos desnecessários. Organizar o conteúdo com base em sua relevância, utilizando princípios da Gestalt. Dividir o conteúdo em pequenas unidades e garantir adaptação ao tamanho da tela. Para navegação, permitir tarefas em até três cliques, com menus visíveis, acesso fácil à ajuda e pistas visuais claras. Em experimentos, evitar fadiga ocular e reduzir a duração das atividades.	A ECL pode ser reduzida ao evitar elementos irrelevantes para as tarefas de aprendizagem. Determinar os critérios de UID que mais causam essa carga é essencial para minimizá-la. Organização do conteúdo, navegação, sinalização, fonte e complexidade gráfica são fatores críticos. Um bom design de interface aumenta a eficiência e a usabilidade dos aplicativos.	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/3405844/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/3405844/</a>
2	Rhetoric and emotional design for the improvement of user experience in Moodle (Retórica e design emocional para a melhoria da experiência do usuário no Moodle)	Eric	García, Villanueva	2023	Aplicar uma abordagem retórica para identificar fatores de design emocional e avaliar a UX Moodle após o redesenho.	GUI do Moodle da Faculdade de Ciências da Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Pesquisa baseada em design iterativo, redesenho da Interface, Questionário de Experiência do Usuário, Avaliação Retórica de	Melhora na UX. Qualidade pragmática melhor avaliada que a hedônica. Questões abertas indicam interface "agradável e intuitiva", mas com sugestão de torná-la "mais chamativa" e com "designs mais atuais". Logos, ethos e pathos abordam aspectos	Integrar fatores de design emocional e uma perspectiva retórica no design da interface. A interface deve funcionar como uma conversa entre o designer e o usuário, combinando funcionalidade, confiabilidade, usabilidade	A retórica (ethos, pathos, logos) é útil para cobrir funcionalidade, confiança e prazer da satisfação do usuário em LMS. A aplicação desses aspectos pode servir como guia para implementar a	<a href="https://eric.ed.gov/?q=(Guideline+OR+Guide+OR+Heuristic)+AND+(UX+OR+%22User+Experience%22)+AND+(Moodle+OR+Moodle+2.8+OR+Moodle+3.9+OR+Moodle+4.0+OR+Moodle+4.1+OR+Moodle+4.2+OR+Moodle+4.3+OR+Moodle+4.4+OR+Moodle+4.5+OR+Moodle+4.6+OR+Moodle+4.7+OR+Moodle+4.8+OR+Moodle+4.9+OR+Moodle+5.0+OR+Moodle+5.1+OR+Moodle+5.2+OR+Moodle+5.3+OR+Moodle+5.4+OR+Moodle+5.5+OR+Moodle+5.6+OR+Moodle+5.7+OR+Moodle+5.8+OR+Moodle+5.9+OR+Moodle+6.0+OR+Moodle+6.1+OR+Moodle+6.2+OR+Moodle+6.3+OR+Moodle+6.4+OR+Moodle+6.5+OR+Moodle+6.6+OR+Moodle+6.7+OR+Moodle+6.8+OR+Moodle+6.9+OR+Moodle+7.0+OR+Moodle+7.1+OR+Moodle+7.2+OR+Moodle+7.3+OR+Moodle+7.4+OR+Moodle+7.5+OR+Moodle+7.6+OR+Moodle+7.7+OR+Moodle+7.8+OR+Moodle+7.9+OR+Moodle+8.0+OR+Moodle+8.1+OR+Moodle+8.2+OR+Moodle+8.3+OR+Moodle+8.4+OR+Moodle+8.5+OR+Moodle+8.6+OR+Moodle+8.7+OR+Moodle+8.8+OR+Moodle+8.9+OR+Moodle+9.0+OR+Moodle+9.1+OR+Moodle+9.2+OR+Moodle+9.3+OR+Moodle+9.4+OR+Moodle+9.5+OR+Moodle+9.6+OR+Moodle+9.7+OR+Moodle+9.8+OR+Moodle+9.9+OR+Moodle+10.0+OR+Moodle+10.1+OR+Moodle+10.2+OR+Moodle+10.3+OR+Moodle+10.4+OR+Moodle+10.5+OR+Moodle+10.6+OR+Moodle+10.7+OR+Moodle+10.8+OR+Moodle+10.9+OR+Moodle+11.0+OR+Moodle+11.1+OR+Moodle+11.2+OR+Moodle+11.3+OR+Moodle+11.4+OR+Moodle+11.5+OR+Moodle+11.6+OR+Moodle+11.7+OR+Moodle+11.8+OR+Moodle+11.9+OR+Moodle+12.0+OR+Moodle+12.1+OR+Moodle+12.2+OR+Moodle+12.3+OR+Moodle+12.4+OR+Moodle+12.5+OR+Moodle+12.6+OR+Moodle+12.7+OR+Moodle+12.8+OR+Moodle+12.9+OR+Moodle+13.0+OR+Moodle+13.1+OR+Moodle+13.2+OR+Moodle+13.3+OR+Moodle+13.4+OR+Moodle+13.5+OR+Moodle+13.6+OR+Moodle+13.7+OR+Moodle+13.8+OR+Moodle+13.9+OR+Moodle+14.0+OR+Moodle+14.1+OR+Moodle+14.2+OR+Moodle+14.3+OR+Moodle+14.4+OR+Moodle+14.5+OR+Moodle+14.6+OR+Moodle+14.7+OR+Moodle+14.8+OR+Moodle+14.9+OR+Moodle+15.0+OR+Moodle+15.1+OR+Moodle+15.2+OR+Moodle+15.3+OR+Moodle+15.4+OR+Moodle+15.5+OR+Moodle+15.6+OR+Moodle+15.7+OR+Moodle+15.8+OR+Moodle+15.9+OR+Moodle+16.0+OR+Moodle+16.1+OR+Moodle+16.2+OR+Moodle+16.3+OR+Moodle+16.4+OR+Moodle+16.5+OR+Moodle+16.6+OR+Moodle+16.7+OR+Moodle+16.8+OR+Moodle+16.9+OR+Moodle+17.0+OR+Moodle+17.1+OR+Moodle+17.2+OR+Moodle+17.3+OR+Moodle+17.4+OR+Moodle+17.5+OR+Moodle+17.6+OR+Moodle+17.7+OR+Moodle+17.8+OR+Moodle+17.9+OR+Moodle+18.0+OR+Moodle+18.1+OR+Moodle+18.2+OR+Moodle+18.3+OR+Moodle+18.4+OR+Moodle+18.5+OR+Moodle+18.6+OR+Moodle+18.7+OR+Moodle+18.8+OR+Moodle+18.9+OR+Moodle+19.0+OR+Moodle+19.1+OR+Moodle+19.2+OR+Moodle+19.3+OR+Moodle+19.4+OR+Moodle+19.5+OR+Moodle+19.6+OR+Moodle+19.7+OR+Moodle+19.8+OR+Moodle+19.9+OR+Moodle+20.0+OR+Moodle+20.1+OR+Moodle+20.2+OR+Moodle+20.3+OR+Moodle+20.4+OR+Moodle+20.5+OR+Moodle+20.6+OR+Moodle+20.7+OR+Moodle+20.8+OR+Moodle+20.9+OR+Moodle+21.0+OR+Moodle+21.1+OR+Moodle+21.2+OR+Moodle+21.3+OR+Moodle+21.4+OR+Moodle+21.5+OR+Moodle+21.6+OR+Moodle+21.7+OR+Moodle+21.8+OR+Moodle+21.9+OR+Moodle+22.0+OR+Moodle+22.1+OR+Moodle+22.2+OR+Moodle+22.3+OR+Moodle+22.4+OR+Moodle+22.5+OR+Moodle+22.6+OR+Moodle+22.7+OR+Moodle+22.8+OR+Moodle+22.9+OR+Moodle+23.0+OR+Moodle+23.1+OR+Moodle+23.2+OR+Moodle+23.3+OR+Moodle+23.4+OR+Moodle+23.5+OR+Moodle+23.6+OR+Moodle+23.7+OR+Moodle+23.8+OR+Moodle+23.9+OR+Moodle+24.0+OR+Moodle+24.1+OR+Moodle+24.2+OR+Moodle+24.3+OR+Moodle+24.4+OR+Moodle+24.5+OR+Moodle+24.6+OR+Moodle+24.7+OR+Moodle+24.8+OR+Moodle+24.9+OR+Moodle+25.0+OR+Moodle+25.1+OR+Moodle+25.2+OR+Moodle+25.3+OR+Moodle+25.4+OR+Moodle+25.5+OR+Moodle+25.6+OR+Moodle+25.7+OR+Moodle+25.8+OR+Moodle+25.9+OR+Moodle+26.0+OR+Moodle+26.1+OR+Moodle+26.2+OR+Moodle+26.3+OR+Moodle+26.4+OR+Moodle+26.5+OR+Moodle+26.6+OR+Moodle+26.7+OR+Moodle+26.8+OR+Moodle+26.9+OR+Moodle+27.0+OR+Moodle+27.1+OR+Moodle+27.2+OR+Moodle+27.3+OR+Moodle+27.4+OR+Moodle+27.5+OR+Moodle+27.6+OR+Moodle+27.7+OR+Moodle+27.8+OR+Moodle+27.9+OR+Moodle+28.0+OR+Moodle+28.1+OR+Moodle+28.2+OR+Moodle+28.3+OR+Moodle+28.4+OR+Moodle+28.5+OR+Moodle+28.6+OR+Moodle+28.7+OR+Moodle+28.8+OR+Moodle+28.9+OR+Moodle+29.0+OR+Moodle+29.1+OR+Moodle+29.2+OR+Moodle+29.3+OR+Moodle+29.4+OR+Moodle+29.5+OR+Moodle+29.6+OR+Moodle+29.7+OR+Moodle+29.8+OR+Moodle+29.9+OR+Moodle+30.0+OR+Moodle+30.1+OR+Moodle+30.2+OR+Moodle+30.3+OR+Moodle+30.4+OR+Moodle+30.5+OR+Moodle+30.6+OR+Moodle+30.7+OR+Moodle+30.8+OR+Moodle+30.9+OR+Moodle+31.0+OR+Moodle+31.1+OR+Moodle+31.2+OR+Moodle+31.3+OR+Moodle+31.4+OR+Moodle+31.5+OR+Moodle+31.6+OR+Moodle+31.7+OR+Moodle+31.8+OR+Moodle+31.9+OR+Moodle+32.0+OR+Moodle+32.1+OR+Moodle+32.2+OR+Moodle+32.3+OR+Moodle+32.4+OR+Moodle+32.5+OR+Moodle+32.6+OR+Moodle+32.7+OR+Moodle+32.8+OR+Moodle+32.9+OR+Moodle+33.0+OR+Moodle+33.1+OR+Moodle+33.2+OR+Moodle+33.3+OR+Moodle+33.4+OR+Moodle+33.5+OR+Moodle+33.6+OR+Moodle+33.7+OR+Moodle+33.8+OR+Moodle+33.9+OR+Moodle+34.0+OR+Moodle+34.1+OR+Moodle+34.2+OR+Moodle+34.3+OR+Moodle+34.4+OR+Moodle+34.5+OR+Moodle+34.6+OR+Moodle+34.7+OR+Moodle+34.8+OR+Moodle+34.9+OR+Moodle+35.0+OR+Moodle+35.1+OR+Moodle+35.2+OR+Moodle+35.3+OR+Moodle+35.4+OR+Moodle+35.5+OR+Moodle+35.6+OR+Moodle+35.7+OR+Moodle+35.8+OR+Moodle+35.9+OR+Moodle+36.0+OR+Moodle+36.1+OR+Moodle+36.2+OR+Moodle+36.3+OR+Moodle+36.4+OR+Moodle+36.5+OR+Moodle+36.6+OR+Moodle+36.7+OR+Moodle+36.8+OR+Moodle+36.9+OR+Moodle+37.0+OR+Moodle+37.1+OR+Moodle+37.2+OR+Moodle+37.3+OR+Moodle+37.4+OR+Moodle+37.5+OR+Moodle+37.6+OR+Moodle+37.7+OR+Moodle+37.8+OR+Moodle+37.9+OR+Moodle+38.0+OR+Moodle+38.1+OR+Moodle+38.2+OR+Moodle+38.3+OR+Moodle+38.4+OR+Moodle+38.5+OR+Moodle+38.6+OR+Moodle+38.7+OR+Moodle+38.8+OR+Moodle+38.9+OR+Moodle+39.0+OR+Moodle+39.1+OR+Moodle+39.2+OR+Moodle+39.3+OR+Moodle+39.4+OR+Moodle+39.5+OR+Moodle+39.6+OR+Moodle+39.7+OR+Moodle+39.8+OR+Moodle+39.9+OR+Moodle+40.0+OR+Moodle+40.1+OR+Moodle+40.2+OR+Moodle+40.3+OR+Moodle+40.4+OR+Moodle+40.5+OR+Moodle+40.6+OR+Moodle+40.7+OR+Moodle+40.8+OR+Moodle+40.9+OR+Moodle+41.0+OR+Moodle+41.1+OR+Moodle+41.2+OR+Moodle+41.3+OR+Moodle+41.4+OR+Moodle+41.5+OR+Moodle+41.6+OR+Moodle+41.7+OR+Moodle+41.8+OR+Moodle+41.9+OR+Moodle+42.0+OR+Moodle+42.1+OR+Moodle+42.2+OR+Moodle+42.3+OR+Moodle+42.4+OR+Moodle+42.5+OR+Moodle+42.6+OR+Moodle+42.7+OR+Moodle+42.8+OR+Moodle+42.9+OR+Moodle+43.0+OR+Moodle+43.1+OR+Moodle+43.2+OR+Moodle+43.3+OR+Moodle+43.4+OR+Moodle+43.5+OR+Moodle+43.6+OR+Moodle+43.7+OR+Moodle+43.8+OR+Moodle+43.9+OR+Moodle+44.0+OR+Moodle+44.1+OR+Moodle+44.2+OR+Moodle+44.3+OR+Moodle+44.4+OR+Moodle+44.5+OR+Moodle+44.6+OR+Moodle+44.7+OR+Moodle+44.8+OR+Moodle+44.9+OR+Moodle+45.0+OR+Moodle+45.1+OR+Moodle+45.2+OR+Moodle+45.3+OR+Moodle+45.4+OR+Moodle+45.5+OR+Moodle+45.6+OR+Moodle+45.7+OR+Moodle+45.8+OR+Moodle+45.9+OR+Moodle+46.0+OR+Moodle+46.1+OR+Moodle+46.2+OR+Moodle+46.3+OR+Moodle+46.4+OR+Moodle+46.5+OR+Moodle+46.6+OR+Moodle+46.7+OR+Moodle+46.8+OR+Moodle+46.9+OR+Moodle+47.0+OR+Moodle+47.1+OR+Moodle+47.2+OR+Moodle+47.3+OR+Moodle+47.4+OR+Moodle+47.5+OR+Moodle+47.6+OR+Moodle+47.7+OR+Moodle+47.8+OR+Moodle+47.9+OR+Moodle+48.0+OR+Moodle+48.1+OR+Moodle+48.2+OR+Moodle+48.3+OR+Moodle+48.4+OR+Moodle+48.5+OR+Moodle+48.6+OR+Moodle+48.7+OR+Moodle+48.8+OR+Moodle+48.9+OR+Moodle+49.0+OR+Moodle+49.1+OR+Moodle+49.2+OR+Moodle+49.3+OR+Moodle+49.4+OR+Moodle+49.5+OR+Moodle+49.6+OR+Moodle+49.7+OR+Moodle+49.8+OR+Moodle+49.9+OR+Moodle+50.0+OR+Moodle+50.1+OR+Moodle+50.2+OR+Moodle+50.3+OR+Moodle+50.4+OR+Moodle+50.5+OR+Moodle+50.6+OR+Moodle+50.7+OR+Moodle+50.8+OR+Moodle+50.9+OR+Moodle+51.0+OR+Moodle+51.1+OR+Moodle+51.2+OR+Moodle+51.3+OR+Moodle+51.4+OR+Moodle+51.5+OR+Moodle+51.6+OR+Moodle+51.7+OR+Moodle+51.8+OR+Moodle+51.9+OR+Moodle+52.0+OR+Moodle+52.1+OR+Moodle+52.2+OR+Moodle+52.3+OR+Moodle+52.4+OR+Moodle+52.5+OR+Moodle+52.6+OR+Moodle+52.7+OR+Moodle+52.8+OR+Moodle+52.9+OR+Moodle+53.0+OR+Moodle+53.1+OR+Moodle+53.2+OR+Moodle+53.3+OR+Moodle+53.4+OR+Moodle+53.5+OR+Moodle+53.6+OR+Moodle+53.7+OR+Moodle+53.8+OR+Moodle+53.9+OR+Moodle+54.0+OR+Moodle+54.1+OR+Moodle+54.2+OR+Moodle+54.3+OR+Moodle+54.4+OR+Moodle+54.5+OR+Moodle+54.6+OR+Moodle+54.7+OR+Moodle+54.8+OR+Moodle+54.9+OR+Moodle+55.0+OR+Moodle+55.1+OR+Moodle+55.2+OR+Moodle+55.3+OR+Moodle+55.4+OR+Moodle+55.5+OR+Moodle+55.6+OR+Moodle+55.7+OR+Moodle+55.8+OR+Moodle+55.9+OR+Moodle+56.0+OR+Moodle+56.1+OR+Moodle+56.2+OR+Moodle+56.3+OR+Moodle+56.4+OR+Moodle+56.5+OR+Moodle+56.6+OR+Moodle+56.7+OR+Moodle+56.8+OR+Moodle+56.9+OR+Moodle+57.0+OR+Moodle+57.1+OR+Moodle+57.2+OR+Moodle+57.3+OR+Moodle+57.4+OR+Moodle+57.5+OR+Moodle+57.6+OR+Moodle+57.7+OR+Moodle+57.8+OR+Moodle+57.9+OR+Moodle+58.0+OR+Moodle+58.1+OR+Moodle+58.2+OR+Moodle+58.3+OR+Moodle+58.4+OR+Moodle+58.5+OR+Moodle+58.6+OR+Moodle+58.7+OR+Moodle+58.8+OR+Moodle+58.9+OR+Moodle+59.0+OR+Moodle+59.1+OR+Moodle+59.2+OR+Moodle+59.3+OR+Moodle+59.4+OR+Moodle+59.5+OR+Moodle+59.6+OR+Moodle+59.7+OR+Moodle+59.8+OR+Moodle+59.9+OR+Moodle+60.0+OR+Moodle+60.1+OR+Moodle+60.2+OR+Moodle+60.3+OR+Moodle+60.4+OR+Moodle+60.5+OR+Moodle+60.6+OR+Moodle+60.7+OR+Moodle+60.8+OR+Moodle+60.9+OR+Moodle+61.0+OR+Moodle+61.1+OR+Moodle+61.2+OR+Moodle+61.3+OR+Moodle+61.4+OR+Moodle+61.5+OR+Moodle+61.6+OR+Moodle+61.7+OR+Moodle+61.8+OR+Moodle+61.9+OR+Moodle+62.0+OR+Moodle+62.1+OR+Moodle+62.2+OR+Moodle+62.3+OR+Moodle+62.4+OR+Moodle+62.5+OR+Moodle+62.6+OR+Moodle+62.7+OR+Moodle+62.8+OR+Moodle+62.9+OR+Moodle+63.0+OR+Moodle+63.1+OR+Moodle+63.2+OR+Moodle+63.3+OR+Moodle+63.4+OR+Moodle+63.5+OR+Moodle+63.6+OR+Moodle+63.7+OR+Moodle+63.8+OR+Moodle+63.9+OR+Moodle+64.0+OR+Moodle+64.1+OR+Moodle+64.2+OR+Moodle+64.3+OR+Moodle+64.4+OR+Moodle+64.5+OR+Moodle+64.6+OR+Moodle+64.7+OR+Moodle+64.8+OR+Moodle+64.9+OR+Moodle+65.0+OR+Moodle+65.1+OR+Moodle+65.2+OR+Moodle+65.3+OR+Moodle+65.4+OR+Moodle+65.5+OR+Moodle+65.6+OR+Moodle+65.7+OR+Moodle+65.8+OR+Moodle+65.9+OR+Moodle+66.0+OR+Moodle+66.1+OR+Moodle+66.2+OR+Moodle+66.3+OR+Moodle+66.4+OR+Moodle+66.5+OR+Moodle+66.6+OR+Moodle+66.7+OR+Moodle+66.8+OR+Moodle+66.9+OR+Moodle+67.0+OR+Moodle+67.1+OR+Moodle+67.2+OR+Moodle+67.3+OR+Moodle+67.4+OR+Moodle+67.5+OR+Moodle+67.6+OR+Moodle+67.7+OR+Moodle+67.8+OR+Moodle+67.9+OR+Moodle+68.0+OR+Moodle+68.1+OR+Moodle+68.2+OR+Moodle+68.3+OR+Moodle+68.4+OR+Moodle+68.5+OR+Moodle+68.6+OR+Moodle+68.7+OR+Moodle+68.8+OR+Moodle+68.9+OR+Moodle+69.0+OR+Moodle+69.1+OR+Moodle+69.2+OR+Moodle+69.3+OR+Moodle+69.4+OR+Moodle+69.5+OR+Moodle+69.6+OR+Moodle+69.7+OR+Moodle+69.8+OR+Moodle+69.9+OR+Moodle+70.0+OR+Moodle+70.1+OR+Moodle+70.2+OR+Moodle+70.3+OR+Moodle+70.4+OR+Moodle+70.5+OR+Moodle+70.6+OR+Moodle+70.7+OR+Moodle+70.8+OR+Moodle+70.9+OR+Moodle+71.0+OR+Moodle+71.1+OR+Moodle+71.2+OR+Moodle+71.3+OR+Moodle+71.4+OR+Moodle+71.5+OR+Moodle+71.6+OR+Moodle+71.7+OR+Moodle+71.8+OR+Moodle+71.9+OR+Moodle+72.0+OR+Moodle+72.1+OR+Moodle+72.2+OR+Moodle+72.3+OR+Moodle+72.4+OR+Moodle+72.5+OR+Moodle+72.6+OR+Moodle+72.7+OR+Moodle+72.8+OR+Moodle+72.9+OR+Moodle+73.0+OR+Moodle+73.1+OR+Moodle+73.2+OR+Moodle+73.3+OR+Moodle+73.4+OR+Moodle+73.5+OR+Moodle+73.6+OR+Moodle+73.7+OR+Moodle+73.8+OR+Moodle+73.9+OR+Moodle+74.0+OR+Moodle+74.1+OR+Moodle+74.2+OR+Moodle+74.3+OR+Moodle+74.4+OR+Moodle+74.5+OR+Moodle+74.6+OR+Moodle+74.7+OR+Moodle+74.8+OR+Moodle+74.9+OR+Moodle+75.0+OR+Moodle+75.1+OR+Moodle+75.2+OR+Moodle+75.3+OR+Moodle+75.4+OR+Moodle+75.5+OR+Moodle+75.6+OR+Moodle+75.7+OR+Moodle+75.8+OR+Moodle+75.9+OR+Moodle+76.0+OR+Moodle+76.1+OR+Moodle+76.2+OR+Moodle+76.3+OR+Moodle+76.4+OR+Moodle+76.5+OR+Moodle+76.6+OR+Moodle+76.7+OR+Moodle+76.8+OR+Moodle+76.9+OR+Moodle+77.0+OR+Moodle+77.1+OR+Moodle+77.2+OR+Moodle+77.3+OR+Moodle+77.4+OR+Moodle+77.5+OR+Moodle+77.6+OR+Moodle+77.7+OR+Moodle+77.8+OR+Moodle+77.9+OR+Moodle+78.0+OR+Moodle+78.1+OR+Moodle+78.2+OR+Moodle+78.3+OR+Moodle+78.4+OR+Moodle+78.5+OR+Moodle+78.6+OR+Moodle+78.7+OR+Moodle+78.8+OR+Moodle+78.9+OR+Moodle+79.0+OR+Moodle+79.1+OR+Moodle+79.2+OR+Moodle+79.3+OR+Moodle+79.4+OR+Moodle+79.5+OR+Moodle+79.6+OR+Moodle+79.7+OR+Moodle+79.8+OR+Moodle+79.9+OR+Moodle+80.0+OR+Moodle+80.1+OR+Moodle+80.2+OR+Moodle+80.3+OR+Moodle+80.4+OR+Moodle+80.5+OR+Moodle+80.6+OR+Moodle+80.7+OR+Moodle+80.8+OR+Moodle+80.9+OR+Moodle+81.0+OR+Moodle+81.1+OR+Moodle+81.2+OR+Moodle+81.3+OR+Moodle+81.4+OR+Moodle+81.5+OR+Moodle+81.6+OR+Moodle+81.7+OR+Moodle+81.8+OR+Moodle+81.9+OR+Moodle+82.0+OR+Moodle+82.1+OR+Moodle+82.2+OR+Moodle+82.3+OR+Moodle+82.4+OR+Moodle+82.5+OR+Moodle+82.6+OR+Moodle+82.7+OR+Moodle+82.8+OR+Moodle+82.9+OR+Moodle+83.0+OR+Moodle+83.1+OR+Moodle+83.2+OR+Moodle+83.3+OR+Moodle+83.4+OR+Moodle+83.5+OR+Moodle+83.6+OR+Moodle+83.7+OR+Moodle+83.8+OR+Moodle+83.9+OR+Moodle+84.0+OR+Moodle+84.1+OR+Moodle+84.2+OR+Moodle+84.3+OR+Moodle+84.4+OR+Moodle+84.5+OR+Moodle+84.6+OR+Moodle+84.7+OR+Moodle+84.8+OR+Moodle+84.9+OR+Moodle+85.0+OR+Moodle+85.1+OR+Moodle+85.2+OR+Moodle+85.3+OR+Moodle+85.4+OR+Moodle+85.5+OR+Moodle+85.6+OR+Moodle+85.7+OR+Moodle+85.8+OR+Moodle+85.9+OR+Moodle+86.0+OR+Moodle+86.1+OR+Moodle+86.2+OR+Moodle+86.3+OR+Moodle+86.4+OR+Moodle+86.5+OR+Moodle+86.6+OR+Moodle+86.7+OR+Moodle+86.8+OR+Moodle+86.9+OR+Moodle+87.0+OR+Moodle+87.1+OR+Moodle+87.2+OR+Moodle+87.3+OR+Moodle+87.4+OR+Moodle+87.5+OR+Moodle+87.6+OR+Moodle+87.7+OR+Moodle+87.8+OR+Moodle+87.9+OR+Moodle+88.0+OR+Moodle+88.1+OR+Moodle+88.2+OR+Moodle+88.3+OR+Moodle+88.4+OR+Moodle+88.5+OR+Moodle+88.6+OR+Moodle+88.7+OR+Moodle+88.8+OR+Moodle+88.9+OR+Moodle+89.0+OR+Moodle+89.1+OR+Moodle+89.2+OR+Moodle+89.3+OR+Moodle+89.4+OR+Moodle+89.5+OR+Moodle+89.6+OR+Moodle+89.7+OR+Moodle+89.8+OR+Moodle+89.9+OR+Moodle+90.0+OR+Moodle+90.1+OR+Moodle+90.2+OR+Moodle+90.3+OR+Moodle+90.4+OR+Moodle+90.5+OR+Moodle+90.6+OR+Moodle+90.7+OR+Moodle+90.8+OR+Moodle+90.9+OR+Moodle+91.0+OR+Moodle+91.1+OR+Moodle+91.2+OR+Moodle+91.3+OR+Moodle+91.4+OR+Moodle+91.5+OR+Moodle+91.6+OR+Moodle+91.7+OR+Moodle+91.8+OR+Moodle+91.9+OR+Moodle+92.0+OR+Moodle+92.1+OR+Moodle+92.2+OR+Moodle+92.3+OR+Moodle+92.4+OR+Moodle+92.5+OR+Moodle+92.6+OR+Moodle+92.7+OR+Moodle+92.8+OR+Moodle+92.9+OR+Moodle+93.0+OR+Moodle+93.1+OR+Moodle+93.2+OR+Moodle+93.3+OR+Moodle+93.4+OR+Moodle+93.5+OR+Moodle+93.6+OR+Moodle+93.7+OR+Moodle+93.8+OR+Moodle+93.9+OR+Moodle+94.0+OR+Moodle+94.1+OR+Moodle+94.2+OR+Moodle+94.3+OR+Moodle+94.4+OR+Moodle+94.5+OR+Moodle+94.6+OR+Moodle+94.7+OR+Moodle+94.8+OR+Moodle+94.9+OR+Moodle+95.0+OR+Moodle+95.1+OR+Moodle+95.2+OR+Moodle+95.3+OR+Moodle+95.4+OR+Moodle+95.5+OR+Moodle+95.6+OR+Moodle+95.7+OR+Moodle+95.8+OR+Moodle+95.9+OR+Moodle+96.0+OR+Moodle+96.1+OR+Moodle+96.2+OR+Moodle+96.3+OR+Moodle+96.4+OR+Moodle+96.5+OR+Moodle+96.6+OR+Moodle+96.7+OR+Moodle+96.8+OR+Moodle+96.9+OR+Moodle+97.0+OR+Moodle+97.1+OR+Moodle+97.2+OR+Moodle+97.3+OR+Moodle+97.4+OR+Moodle+97.5+OR+Moodle+97.6+OR+Moodle+97.7+OR+Moodle+97.8+OR+Moodle+97.9+OR+Moodle+98.0+OR+Moodle+98.1+OR+Moodle+98.2+OR+Moodle+98.3+OR+Moodle+98.4

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL	
						Sistemas Interativos		pragmáticos e hedônicos da UX.	e prazer. Utilizar os modos de apelo retórico para reforçar aspectos funcionais e emocionais. Cada elemento visual da interface deve ter um propósito comunicativo claro.		perspectiva retórica em LMS e outros sistemas/aplicativos com GUI.	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC893988/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC893988/</a>
4	Design Guidelines and Empirical Case Study for Scaling Authentic Inquiry-based Science Learning via Open Online Courses and Interactive Biology Cloud Labs (Diretrizes de design e estudo de caso empírico para dimensionar o aprendizado científico autêntico baseado em investigação por meio de	Web of Science	Hossain <i>et al.</i>	2018	Demonstrar que laboratórios em nuvem podem apoiar o aprendizado autêntico em larga escala e extrair princípios de design de UI e curso para sua	Open edX com tecnologia de laboratório em nuvem de biologia (Cloud Lab)	Pesquisa baseada em design iterativo, coleta de logs, vídeos, questionários, entrevistas e aplicação de heurísticas de Nielsen e regras de Shneiderman.	A tecnologia de laboratório em nuvem viabilizou o aprendizado investigativo em larga escala. Taxa de conclusão de 33% nos MOOCs foi considerada alta. Alunos destacaram interatividade, design apropriado, redução de barreiras, diversão e engajamento. A modelagem bifocal foi central para	O design de cursos com laboratórios em nuvem deve seguir princípios que favoreçam o aprendizado ativo e investigativo. Entre eles estão: (i) garantir que o estudante perceba que está lidando com experimentos reais; (ii) permitir interações lúdicas e intuitivas com os fenômenos estudados; (iii)	A tecnologia de laboratório em nuvem pode apoiar o aprendizado de investigação científica em larga escala. O sucesso depende da aplicação de princípios de design que considerem a variabilidade biológica, a modelagem bifocal e	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC64967310/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC64967310/</a>	

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL
	curtos online abertos e laboratórios interativos de biologia na nuvem)				implementação em cursos online.			promover senso de propriedade e liberdade nos experimentos.	possibilitar a realização de experimentos em lote; (iv) facilitar a interpretação dos dados por meio de visualizações e ferramentas acessíveis; (v) integrar ambientes reais e simulados para comparar diferentes formas de experimentação (modelagem bifocal); e (vi) promover a exploração livre de hipóteses pelos estudantes, indo além do conteúdo prescrito no curso.	a integração entre atividades científicas, conteúdo e interfaces de usuário.	
1	Enhancing user experience in online learning environments: Design, evaluation, and usability techniques (Melhorando a experiência do usuário em ambientes de aprendizagem online: técnicas de design, avaliação e usabilidade)	Scopus	Ofose-Asare	2024	Investigar princípios de design e usabilidade para aprimorar a experiência do usuário em plataformas de aprendizagem online, incorporando elementos como Proporção Áurea e Simetria Dinâmica.	KNUST (plataforma customizada)	Redesenho, Avaliação da Experiência do Usuário, SUS, percursos cognitivos e entrevistas qualitativas	O redesenho da interface resultou em maior satisfação e engajamento. A heurística mais violada foi “Consistência e Padrões” (45%), especialmente entre estudantes. As taxas de conclusão de tarefas aumentaram (de 68% para 94% em vídeos e de 54% para 89% em fóruns) e a taxa de erros caiu de 22% para 3%. O SUS score subiu de 42 para 78, indicando melhora significativa. As notas médias dos alunos também subiram (de 72,4 para 85). Usuários destacaram facilidade de navegação e apelo visual como pontos positivos.	Priorizar a usabilidade por meio da adesão a princípios de design e integração de teorias estéticas, como Proporção Áurea e Simetria Dinâmica, para criar layouts visualmente agradáveis. Utilizar cores e fontes que favoreçam a leitura e o aprendizado. Incorporar a Teoria da Carga Cognitiva no design da interface, assegurando navegação intuitiva e acesso facilitado ao conteúdo.	A combinação de métodos como avaliação heurística, análise de tarefas, SUS e entrevistas qualitativas permitiu uma compreensão abrangente da usabilidade, contribuindo para um redesenho mais eficaz da plataforma.	<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85211207372&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plid&amp;f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a180233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sot=si&amp;sdt=s&amp;sl=0&amp;reIpos=0&amp;citeCnt=0&amp;">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85211207372&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plid&amp;f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a180233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sot=si&amp;sdt=s&amp;sl=0&amp;reIpos=0&amp;citeCnt=0&amp;</a>

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL
											<a href="#">searchTerm=</a>
1	Extending and Evaluating Usability Heuristics for Educational Website in Fiji (Ampliando e avaliando heurísticas de usabilidade para sites educacionais em Fiji)	Scopus	Sami et al.	2023	Adaptar e avaliar as heurísticas de Nielsen para torná-las aplicáveis em LMS como o Moodle, auxiliando na identificação de problemas de usabilidade.	Moodle	Estudo longitudinal combinando revisão, entrevistas, etnografia e avaliação heurística estendida. Teste experimental com tarefas no Moodle e avaliação por escala Likert.	A maioria dos acessos ao Moodle em Fiji é por celular (73%), seguido por laptop (18%) e tablet (9%). Apesar disso, computadores apresentaram melhor desempenho médio nas tarefas. O Moodle demonstrou conformidade com 17 heurísticas, mas foram identificadas necessidades de melhoria em: detecção de erros, suporte ao usuário, feedback/avaliações e responsividade em dispositivos móveis.	10 heurísticas de Nielsen + 7 heurísticas propostas a mais para ajudar avaliadores a detectar problemas de usabilidade em LMS. São elas: Linguagem concisa, Comentários e avaliações, Acessibilidade do usuário, Personalização, Design responsivo, Navegação, Relatório de pesquisa.	As diretrizes de usabilidade contribuem para tornar o Moodle um ambiente de aprendizado mais amigável e eficaz. As 17 heurísticas propostas demonstraram ser eficientes na identificação de problemas de usabilidade em LMS.	<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85190617755&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plft~f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a180233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sort=sl&amp;sdts=sl&amp;sl=0&amp;reIpos=3&amp;citeCnt=0&amp;searchTerm=">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85190617755&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plft~f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a180233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sort=sl&amp;sdts=sl&amp;sl=0&amp;reIpos=3&amp;citeCnt=0&amp;searchTerm=</a>
3	Role of Interface Design: A Comparison of Different Online Learning System Designs (Papel do Design de Interface: Uma Comparação de Diferentes Designs de Sistemas de Aprendizagem Online)	Web of Science	Shi, Huo, Han	2021	Investigar como a estrutura de navegação e a carga cognitiva afetam a experiência, usabilidade e desempenho de usuários idosos em smartphones, identificando a	Site da Biblioteca Digital Nacional da China	Estudo experimental com pré-teste e coleta de dados objetivos (tempo e sucesso) e subjetivos (PANAS e SUS)	A carga cognitiva (CL) teve pouco impacto no tempo de conclusão, mas influenciou negativamente as taxas de sucesso. A experiência afetiva foi mais afetada pela estrutura de navegação (NS), com destaque para a hierárquica linear, que apresentou maior usabilidade, especialmente	Padrões de navegação e conteúdos devem ser construídos para diferentes grupos de usuários. A NS hierárquica linear é mais adequada para usuários mais velhos em smartphones.	A NS teve um impacto significativo no desempenho da tarefa e na usabilidade. A navegação hierárquica linear impactou a experiência afetiva positiva e é mais adequada para	<a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:00069799090001">https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:00069799090001</a>

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL
					estrutura mais adequada.			entre usuários idosos em smartphones.		pessoas mais velhas em smartphones.	
3	An initial user model design for adaptive interface development in learning management system based on cognitive load (Um projeto de modelo de usuário inicial para desenvolvimento de interface adaptativa em sistema de gestão de aprendizagem baseado em carga cognitiva)	Google Scolar	Suryani <i>et al.</i>	2024	Desenvolver um modelo inicial de usuário de LMS baseado na carga cognitiva, como base para criação de interfaces adaptativas.	Modelagem aplicada a LMS baseados na web, como Moodle	Metodologia de Sistema Suave (SSM), com sete estágios: entrevistas com especialistas, análise CATWOE, modelo conceitual da carga cognitiva, validação iterativa e definição de ações futuras.	O estudo identificou que o excesso de funcionalidades e materiais nos LMS gera sobrecarga cognitiva em professores e alunos. Há lacunas na literatura sobre a relação entre carga cognitiva, interfaces adaptativas e visualização da informação. Foi proposto um modelo inicial de usuário com base na carga cognitiva, destacando que quizzes e aulas geram maior esforço mental. Elementos como simplicidade do texto e legibilidade influenciam diretamente na carga cognitiva.	O design do material didático deve ser guiado pela Teoria da Carga Cognitiva, com foco na interatividade e na simplificação da apresentação para reduzir a carga extrínseca e facilitar o processamento de novas informações. É importante atentar para pontos críticos no LMS, como quizzes e videoaulas, que geram maior carga cognitiva. Além disso, a interface deve prezar por textos simples e legíveis, com tamanho adequado, evitando funcionalidades excessivas que dificultem a navegação.	O estudo concluiu que a detecção da carga cognitiva em usuários de LMS requer a consideração de conhecimento prévio, motivação e capacidade da memória de trabalho. Para medir a carga cognitiva, deve-se empregar uma abordagem de método misto, combinando medidas subjetivas e objetivas (desempenho, comportamento e fisiológicas) durante o processo de aprendizagem.	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-024-00772-8">https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-024-00772-8</a>
1	Evaluating and Enhancing Canvas Course Website: Prioritizing User-Centered Design (Avaliação e aprimoramento do site do curso Canvas: priorizando o design centrado no usuário)	Scopus	Yu <i>et al.</i>	2024	Realizar uma avaliação heurística no LMS Canvas para orientar o design de cursos e melhorar a experiência do usuário com consistência institucional.	Canvas (LMS), páginas "Início", "Programa de Estudos" e "Módulos"	Workshop sobre Avaliação Heurística, Coleta de Dados, Análise de Dados, Colaboração Pós-Workshop	Separar claramente tarefas e questionários. Incluir prompts de confirmação antes do envio de tarefas. Indicar o número de tentativas restantes. Adicionar verificação do limite de palavras nos fóruns. Incluir funcionalidades como modo escuro e tradução automática.	Os participantes propuseram adaptações às heurísticas de Nielsen, removendo "Ajuda e Documentação" e incorporando duas novas diretrizes mais alinhadas ao contexto educacional: "Qualidade do Conteúdo", que valoriza materiais relevantes, precisos e bem organizados; e "Acessibilidade", que garante que o design atenda também a usuários com limitações físicas ou mentais. Essas mudanças ampliam a aplicabilidade	A adaptação de heurísticas é crucial para avaliar e aprimorar com precisão a usabilidade de LMS e outras tecnologias educacionais.	<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85206817819&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plft~f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a18">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85206817819&amp;origin=result&amp;list&amp;sort=plft~f&amp;listId=65021392&amp;listType=Value=Docs&amp;src=s&amp;imp=t&amp;sid=8a18</a>

Área temática	Título e sua tradução	Base de dados	Autor(es)	Ano	Objetivo do estudo	Tipo de interface (AVA utilizado)	Método	Resultados principais	Diretrizes ou recomendações identificadas	Conclusão	URL
									das heurísticas no ambiente de aprendizagem.		<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10000000/">0233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sot=sl&amp;sdt=sI&amp;sl=0&amp;reIpos=1&amp;cteCnt=0&amp;searchTerm="&gt;0233a6f407f95d947b0bbff6019d&amp;sot=sl&amp;sdt=sI&amp;sl=0&amp;reIpos=1&amp;cteCnt=0&amp;searchTerm=</a>