





## Computer Learning Systems

### Sistemas Computacionais de Aprendizagem

Cristiane Domingos de Aquino Teixeira<sup>1</sup> , Marcelo Mendonça Teixeira<sup>1\*</sup> ,  
Ivaldir Honório de Farias Júnior<sup>1</sup> , Sidney Marlon Lopes de Lima<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Federal University of Pernambuco, Brazil

\*Corresponding Author: [marcelo.mendoncateixeira@upe.br](mailto:marcelo.mendoncateixeira@upe.br)

**Citation:** Teixeira, C. D. D. A., Teixeira, M. M., Farias-Júnior, I. H. D., & Lima, S. M. L. D. (2025). Computer Learning Systems. *Journal of Technologies Information and Communication*, 5(1), 35953. <https://doi.org/10.55267/rtic/16674>

#### ARTICLE INFO

Received: 08 May 2025

Accepted: 27 Jul 2025

#### ABSTRACT

Computational learning systems are configured as digital platforms, specialized tools, or systematized methodologies aimed at facilitating, organizing, and optimizing educational processes in virtual environments. Learning Content Management Systems (LCMS) focus on the creation, structuring, storage, and reuse of learning objects, enabling educators to develop personalized, modular, and scalable instructional materials. In turn, Learning Management Systems (LMS) are designed to operationalize the administration of the teaching and learning process, encompassing functionalities such as enrollment management, content delivery, student performance tracking, and assessment implementation. In this context, the present study qualitative in nature and based on an empirical-descriptive approach proposes a comparative analysis between LCMS and LMS, considering technical and pedagogical features, operational limitations, and contributions to the consolidation of innovative practices in higher education, specifically within the undergraduate programs in Computing Education and Software Engineering at the University of Pernambuco – Garanhuns Campus.

**Keywords:** Online Education, Content Management System, Learning Management System, Innovation.

**Resumo:** Os sistemas computacionais de aprendizagem representam plataformas, ferramentas ou metodologias estruturadas que têm como objetivo facilitar, organizar e otimizar o processo educativo online. Enquanto os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdos de Aprendizagem (Learning Content Management System - LCMS) focam na criação, armazenamento, organização e reutilização de conteúdos educacionais, permitindo que educadores desenvolvam materiais personalizados e modulares, os Sistemas de Gestão de Aprendizagem (como Learning Management Systems - LMS) são projetados para administrar o processo de ensino e aprendizagem, incluindo a matrícula de alunos, entrega de conteúdos, monitoramento de progresso e avaliação. É nesse sentido que o presente trabalho, de abordagem qualitativa e empírico descritiva, realiza um estudo comparativo entre sistemas LCMS e LMS, considerando funcionalidades técnicas, pedagógicas, limitações de uso e contributos para a educação superior nos cursos de licenciatura em computação e engenharia de software da Universidade de Pernambuco (Campus Garanhuns).

**Palavras-chave:** Educação Online, Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, Sistema de Gestão de Aprendizagem, Inovação

## INTRODUÇÃO

Historicamente, de acordo com a literatura de Teixeira (2013), os sistemas de gestão de aprendizagem (Learning Management Systems - LMS) surgiram nos anos 90 e se expandiram nos anos 2000 com a finalidade de gerenciar e distribuir conteúdos educacionais, oferecendo uma ampla gama de ferramentas para comunicação, colaboração e interação entre professores e alunos. Do ponto de vista técnico, esses sistemas são desenvolvidos em diversas linguagens de programação, como PHP, Java, Python e Ruby, e utilizam bancos de dados, como MySQL, PostgreSQL ou Oracle, para armazenar informações relacionadas aos cursos e aos usuários. Além disso, a arquitetura por trás de um LMS pode variar de acordo com a plataforma escolhida, podendo ser de código aberto ou proprietário. Algumas dessas plataformas são desenvolvidas internamente pelas empresas, enquanto outras fazem uso de sistemas de gerenciamento de conteúdo de código aberto, como Moodle, Sakai e Canvas, entre outros. Entre os anos 1990 e 2000, os LMS evoluíram e incorporaram recursos de gamificação, aprendizado adaptativo e análise preditiva, tornando-se uma ferramenta essencial para as empresas que desejavam implementar treinamentos em larga escala, como exemplificado na indústria automobilística norte-americana (ibidem). Com o tempo, à medida que as demandas educacionais evoluíram, surgiram novas plataformas de gestão de Ensino e aprendizagem, como o LCMS.

Os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdos de Aprendizagem (LCMS) foram projetados para auxiliar na criação, organização e gerenciamento de materiais educativos digitais. Seu foco principal é proporcionar aos educadores ferramentas que facilitem a construção de conteúdos, como textos, imagens, vídeos e exercícios interativos, de maneira estruturada e eficiente, explica Khaldi (2023) na obra "Technological Tools for Innovative Teaching". Esses sistemas permitem que os conteúdos sejam organizados em módulos ou unidades, possibilitando a reutilização de materiais em diferentes contextos, o que otimiza a criação de novos cursos e facilita a personalização do aprendizado. Além de gerenciar a criação de conteúdos, os LCMS também oferecem recursos para o armazenamento seguro e o compartilhamento desses materiais dentro de um ambiente controlado, adiciona o autor. Embora os LCMS se concentrem no conteúdo em si, eles podem ser integrados com outros sistemas, como os LMS, para distribuir e acompanhar o progresso dos alunos. Ao adotar padrões como SCORM e xAPI (padrão aberto que permite rastrear ações de aprendizado em vários tipos de dispositivos e plataformas), tais sistemas garantem que o conteúdo criado seja acessível e compatível com diferentes plataformas de aprendizado, promovendo maior flexibilidade e escalabilidade na educação digital (Teixeira, 2013).

Ao contrário do LMS, que é projetado para gerenciar e distribuir conteúdo educacional, o LCMS foi projetado para agregar conteúdo de diversas fontes e fornecer uma experiência personalizada de aprendizagem. Este utiliza algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina para analisar o comportamento do usuário e fornecer recomendações de conteúdo personalizadas com base aos interesses do usuário. Em outras palavras, o processo de transição do LMS para o LCMS reflete à evolução das necessidades educacionais e do crescente interesse tecnológico dos alunos, com ênfase no aumento do engajamento nas plataformas de aprendizagem virtual por meio de recursos como fóruns, chatbots, videoconferências e gamificação. Essa transição busca reduzir à evasão escolar ao promover uma maior interação e colaboração na comunidade acadêmica. Assim, o objetivo deste estudo é apresentar uma análise técnico-pedagógica comparativa entre o LMS e o LCMS, abordando as contribuições de cada sistema para o aprimoramento do processo educativo.

## METODOLOGIA

No presente trabalho foi adotada uma abordagem metodológica qualitativa, fundamentada em evidências empírico descritivas, as quais se basearam na revisão integrativa e na análise de estudos de caso como métodos de pesquisa científica, norteando-se por um estudo comparativo. Para tanto, foram utilizadas strings de pesquisa específicas nos repositórios virtuais da biblioteca da IEEE e da Studio Books Library no segundo semestre de 2024. Tais strings foram elaboradas para abranger os temas relacionados as plataformas LMS e LCMS, tendo como critérios de exclusão sistemas de gestão de aprendizagem tecnicamente complementares, como os LXP ou LRS. Em justaposição, o processo de investigação proporcionou uma análise das práticas, funcionalidades e tendências em relação ao uso de plataformas de LMS e LCMS no ensino superior, servindo como referência para utilização no processo educativo dos cursos de licenciatura em computação e no Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns. Como resultado, se faz possível descrever um

panorama contemporâneo sobre os contributos e as limitações do LMS e do LCMS para o processo educativo nos cursos de licenciatura em computação e bacharelado em engenharia de software da Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns.

## RESULTADOS

### LMS VS LCMS: Um estudo comparativo

Os Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS) e os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdos de Aprendizagem (LCMS) são ambos componentes cruciais em ambientes de aprendizado digital, mas suas funções e objetivos diferem, embora se complementem de forma significativa na criação de experiências de ensino mais dinâmicas e eficazes. O LMS é essencialmente a plataforma de administração e gestão de processos educacionais. Seu principal foco é fornecer uma infraestrutura para a distribuição de cursos, monitoramento do progresso dos alunos e administração das atividades educacionais (Macfadyen & Dawson, 2010). Através de um LMS, é possível realizar o registro de alunos, fornecer acesso a materiais educacionais, agendar e administrar avaliações, rastrear o desempenho dos estudantes e facilitar a comunicação entre professores e alunos. Em um ambiente corporativo, o LMS é utilizado para treinar e capacitar funcionários, enquanto na educação superior, ele organiza os cursos e facilita o aprendizado a distância, criando um ambiente de ensino eficiente e organizado (Aquino, 2019).

Em contraste, o LCMS está centrado na criação, armazenamento e gerenciamento do conteúdo educacional. Ele oferece ferramentas para o desenvolvimento de materiais interativos e personalizados, como cursos online, vídeos, quizzes, jogos educacionais e outros recursos multimídia. O LCMS permite que os instrutores criem e editem o conteúdo de forma colaborativa, facilitando a reutilização e a adaptação do material conforme a necessidade dos alunos e o contexto educacional (Martín, Bocanegra & Navarro, 2006). Enquanto o LMS gerencia o fluxo de aprendizagem e acompanha o desempenho dos alunos, o LCMS possibilita a criação e modificação do conteúdo que será consumido por esses alunos. Além disso, o LCMS frequentemente permite que o conteúdo seja adaptado e ajustado de acordo com as respostas e o progresso dos alunos, o que proporciona uma experiência de aprendizado mais personalizada e dinâmica.

A interdependência entre esses dois sistemas fortalece a eficácia do processo educacional. Enquanto o LMS organiza e distribui os conteúdos criados pelo LCMS, ele também garante a gestão da interação e acompanhamento da aprendizagem. Por exemplo, um LMS pode fornecer aos alunos acesso a módulos de um curso criados no LCMS, onde cada módulo é adaptado para atender às necessidades individuais do aluno, com base em sua evolução e desempenho anterior. Isso cria uma experiência de aprendizado mais flexível, dinâmica e adaptativa, que vai além do simples ato de fornecer informações (Oliveira, Cunha & Nakayama, 2016). Além disso, a integração entre LMS e LCMS permite uma personalização mais rica a experiência de ensino. O LMS pode, por exemplo, fornecer dados detalhados sobre o desempenho de um aluno em atividades e avaliações, que podem ser usados no LCMS para ajustar o conteúdo, adaptando-o de acordo com as dificuldades ou interesses específicos do aluno (ibidem). Isso torna o processo de aprendizagem mais centrado no aluno, promovendo uma educação mais eficaz e engajante. Essa sinergia entre LMS e LCMS também pode ter um impacto positivo na redução da evasão escolar, um desafio comum em muitos contextos educacionais. A combinação de um LMS bem estruturado, que oferece suporte administrativo e acompanhamento contínuo, com um LCMS que disponibiliza conteúdo envolvente e interativo, contribui para manter os alunos engajados.

A capacidade de personalizar o conteúdo de acordo com o ritmo e as necessidades do aluno, bem como a facilidade de monitoramento e feedback proporcionada pelo LMS, cria um ambiente que não apenas facilita a aprendizagem, mas também motiva os alunos a persistirem e a se engajarem ativamente no processo educativo. Por fim, tanto o LMS quanto o LCMS desempenham papéis complementares essenciais para a construção de ambientes de aprendizagem eficientes e dinâmicos. Enquanto o LMS assegura que o gerenciamento, a distribuição e o acompanhamento do processo de aprendizagem sejam realizados de forma eficiente, o LCMS permite que o conteúdo educacional seja desenvolvido de maneira mais rica, personalizada e colaborativa. A integração entre esses dois sistemas resulta em uma experiência educacional mais completa, dinâmica e adaptável às necessidades dos alunos, potencializando os resultados educacionais e promovendo um aprendizado contínuo e eficaz (Afonso, 2010).

Enquanto o LMS acompanha o progresso dos alunos e emite relatórios detalhados sobre seu desempenho, o LCMS não tem esse papel. Em vez disso, ele se adapta ao desempenho dos alunos, ajustando o conteúdo conforme necessário, dependendo das interações do aluno com o material. Por exemplo, em um LMS, um professor pode ver um relatório de progresso do aluno, enquanto em um LCMS, o conteúdo pode ser ajustado em tempo real com base na interação do aluno, criando uma experiência de aprendizado mais personalizada. Ambos os sistemas se complementam bem em um ambiente educacional. O LMS é essencial para o gerenciamento dos processos e da interação entre alunos e professores, enquanto o LCMS oferece as ferramentas para criar conteúdos mais interativos e envolventes. A integração entre eles permite uma gestão mais eficiente e uma experiência de aprendizado mais rica, combinando a organização de cursos e acompanhamento de alunos com a personalização do conteúdo educacional (Chaw & Tang, 2018).

**Tabela 1.** Funcionalidade e Comparações Técnicas do LMS x LCMS

FUNCIIONALIDADE	LMS (Learning Management System)	LCMS (Learning Content Management System)
GESTÃO DE CONTEÚDO	SIM	SIM
AUTOMAÇÃO DE AVALIAÇÕES	SIM	LIMITADO
GERENCIAMENTO DE ALUNOS	SIM	NÃO
GESTÃO DE CURSOS	SIM	LIMITADO
DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO	NÃO	SIM
PLATAFORMA DE COLABORAÇÃO	SIM	SIM
GESTÃO DE RELATÓRIOS E ANÁLISES	SIM	SIM
INTEGRAÇÃO COM OUTRAS PLATAFORMAS	SIM	LIMITADO
ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS MULTIMÍDIA	SIM	SIM
ACESSO E PERSONALIZAÇÃO DE CONTEÚDO	LIMITADO	AVANÇADO
INTERAÇÃO COM ALUNOS E INSTRUTORES	SIM	LIMITADO
FERRAMENTAS DE GAMIFICAÇÃO	SIM	LIMITADO
GERENCIAMENTO DE LÍDERES E FACILITADORES	SIM	NÃO
SUPORTE PARA CURSOS ONLINE	SIM	NÃO APLICÁVEL

O LMS (Learning Management System) e o LCMS (Learning Content Management System) são dois tipos de sistemas usados no campo educacional, mas com objetivos e funcionalidades distintas. O LMS tem como principal função a gestão dos cursos e o acompanhamento do desempenho dos alunos. Ele organiza as atividades de aprendizagem, monitora o progresso dos estudantes, realiza avaliações e emite certificados (Foreman, 2017). Dessa forma, o LMS serve como a plataforma central para administrar cursos, alunos e interações, sendo mais voltado para a gestão do processo educacional. Exemplos populares de LMS incluem Moodle, Blackboard e Google Classroom. Por outro lado, o LCMS foca na criação e gestão do conteúdo educacional. Ele permite que educadores desenvolvam materiais interativos, como quizzes, vídeos, simulações e jogos, proporcionando uma experiência de aprendizado mais imersiva e personalizada. Ao contrário do LMS, o LCMS não gerencia diretamente os cursos ou os alunos, mas facilita a criação, armazenamento e adaptação do conteúdo, que pode ser posteriormente integrado em um LMS para distribuição aos alunos. Plataformas como Xyleme, Lectora e Adobe Captivate são exemplos de LCMS que oferecem essas funcionalidades de criação de conteúdo (Afonso, 2010).

### Comparações Pedagógicas entre o LMS e o LCMS

A comparação pedagógica entre o Learning Management System (LMS) e o Learning Content Management System (LCMS) envolve a análise de como essas duas plataformas digitais são utilizadas no processo de ensino-

aprendizagem, suas funcionalidades, e como elas impactam a interação entre alunos e educadores, além do desenvolvimento e gerenciamento de conteúdos educacionais. O LMS é uma plataforma focada no gerenciamento do processo de ensino- aprendizagem. Ele permite que os instrutores planejem, entreguem e monitorem cursos de forma eficaz. As principais funcionalidades de um LMS incluem o gerenciamento de alunos, controle de desempenho, fornecimento de recursos educacionais e a realização de avaliações. Nesse sentido, o LMS tem um papel fundamental na administração do aprendizado de maneira geral, concentrando-se principalmente na gestão da aprendizagem dos alunos, garantindo que o conteúdo seja entregue de forma organizada e que o progresso do aluno seja monitorado, garante Kats (2010). Em termos pedagógicos, o LMS oferece um espaço virtual onde os alunos podem acessar materiais de estudo, interagir com os colegas e instrutores, além de realizar atividades como testes, questionários e fóruns de discussão. O LMS, portanto, facilita a gestão de grupos e permite que os professores acompanhem o desenvolvimento de seus alunos, promovendo uma avaliação contínua. No entanto, a flexibilidade do LMS é limitada quando se trata da criação de conteúdo educacional, uma vez que ele não foca no desenvolvimento de materiais didáticos.

Por outro lado, o LCMS é uma plataforma focada no desenvolvimento e gerenciamento de conteúdo educacional. Ao contrário do LMS, que prioriza a administração do aprendizado dos alunos, o LCMS permite que educadores e designers de cursos criem, compartilhem e repositam materiais de ensino interativos e personalizados. Ele oferece um ambiente mais robusto para a criação de conteúdo multimídia, como textos, vídeos, simulações, e até mesmo cenários de aprendizagem gamificados, o que permite uma maior personalização do aprendizado. Pedagogicamente, o LCMS se destaca pela sua capacidade de criar conteúdos educativos dinâmicos e interativos, permitindo que os educadores desenhem experiências de aprendizagem mais envolventes e adaptadas às necessidades de cada aluno. Além disso, o LCMS facilita a colaboração entre os educadores e a curadoria de conteúdos específicos para diferentes necessidades de aprendizagem, o que torna o processo educativo mais flexível e alinhado às competências a serem desenvolvidas pelos alunos, assegura Khaldi (2023). Apesar das diferenças, tanto o LMS quanto o LCMS têm um impacto significativo no cenário educacional moderno. O LMS proporciona um ambiente de aprendizado mais estruturado e fácil de gerenciar, ideal para a administração de cursos e a interação entre os alunos e instrutores. Já o LCMS, com sua ênfase na criação de conteúdos dinâmicos e personalizados, facilita a adaptação das práticas pedagógicas às necessidades específicas dos alunos, promovendo um aprendizado mais centrado no estudante. Em suma, a escolha entre um LMS e um LCMS depende das prioridades pedagógicas da instituição de ensino ou do instrutor. Se o objetivo principal é a gestão eficaz de alunos e cursos, o LMS se apresenta como a melhor solução (Oliveira, Cunha & Nakayama, 2016). Por outro lado, se o foco for na criação de conteúdo altamente interativo e no desenvolvimento de experiências de aprendizagem personalizadas, o LCMS é a escolha ideal. Em muitos casos, as duas plataformas podem ser utilizadas de forma complementar, unindo a gestão do aprendizado com a criação e personalização de conteúdos.

**Tabela 2.** Comparações Pedagógicas entre o LMS e o LCMS

LIMITAÇÃO PEDAGÓGICA	LMS (Learning Management System)	LCMS (Learning Content Management System)
criação de conteúdo interativo	Limitada	Alta
personalização do aprendizado	Baixa	Alta
engajamento do aluno	Moderado	Avançado
colaboração entre educadores	Limitada	Alta
adaptação às necessidades do aluno	Limitada	Alta
flexibilidade na estrutura de cursos	Moderada	Baixa
diversidade de materiais didáticos	Restrita	Alta

As comparações pedagógicas entre o Learning Management System (LMS) e o Learning Content Management System (LCMS) envolvem a análise de como essas duas plataformas impactam o processo de ensino-aprendizagem, com ênfase em suas capacidades de criar, administrar e gerenciar tanto o conteúdo educacional quanto a experiência de aprendizagem dos alunos. O LMS é essencialmente voltado para a gestão do aprendizado, oferecendo uma estrutura organizada para a administração de cursos, acompanhamento de desempenho dos alunos, avaliação e interações em ambientes de ensino. Sua principal função pedagógica é fornecer aos instrutores as ferramentas necessárias para gerenciar o progresso dos alunos, realizar avaliações, distribuir materiais e facilitar a comunicação entre alunos e professores. Nesse sentido, o LMS é mais eficaz na monitorização do desempenho dos alunos e na organização do fluxo de aprendizagem, criando um espaço onde os alunos podem acessar recursos educacionais, participar de fóruns e realizar atividades programadas, assegura Foreman (2017).

Contudo, o LMS tem limitações pedagógicas em termos de personalização do conteúdo e da interatividade nas atividades de aprendizagem. Ele é mais focado na gestão do processo educacional do que na criação de experiências de aprendizagem dinâmicas e adaptativas. Embora alguns LMS ofereçam recursos de gamificação e integração com outras plataformas, a criação de conteúdo altamente interativo e a adaptação ao ritmo e estilo de aprendizagem dos alunos são mais limitadas. Já o LCMS é projetado para facilitar a criação e o gerenciamento de conteúdo educacional. Ao contrário do LMS, que foca na administração de cursos, o LCMS permite que os educadores desenvolvam materiais didáticos mais interativos, como módulos de e-learning, vídeos, simulações e outros recursos multimídia. Pedagogicamente, o LCMS oferece uma flexibilidade muito maior para o design de experiências de aprendizagem personalizadas e adaptativas, ajustando-se melhor às necessidades e características dos alunos. Ele também favorece a colaboração entre educadores para a criação e curadoria de conteúdo, promovendo um ambiente de trabalho mais colaborativo para o desenvolvimento de materiais didáticos (McMaster, 2005).

## Utilização do LMS e LCMS em Cursos de Licenciatura em Computação e Engenharia de Software

### Vantagens:

#### Flexibilidade e Acessibilidade

LMS: Ambas as plataformas oferecem acesso a materiais de estudo a qualquer hora e de qualquer lugar, o que é crucial para alunos que podem ter compromissos variados. Isso é especialmente benéfico para a licenciatura em computação, onde os alunos podem ter diferentes ritmos de aprendizado.

LCMS: Permite que os alunos de engenharia de software acessem conteúdos atualizados e relevantes, refletindo as últimas tendências e tecnologias do setor.

#### Recursos Interativos e Multimídia

LMS: Oferece fóruns de discussão, quizzes e atividades colaborativas, que são essenciais para o aprendizado ativo. Para a licenciatura, isso pode facilitar a troca de experiências e a construção de uma comunidade de aprendizado. LCMS: A capacidade de criar conteúdos interativos e multimídia é particularmente vantajosa para o bacharelado em engenharia de software, onde simulações e laboratórios virtuais podem enriquecer a compreensão de conceitos complexos.

#### Monitoramento e Avaliação Personalizada

LMS: Permite que os professores acompanhem o progresso dos alunos, facilitando intervenções pedagógicas. Isso é útil em ambos os cursos, mas pode ser especialmente importante na licenciatura, onde os alunos podem precisar de mais suporte.

LCMS: A gestão dinâmica de conteúdos permite que os alunos de engenharia de software acessem materiais que se alinham com suas necessidades específicas, promovendo um aprendizado mais direcionado.

### Colaboração e Trabalho em Equipe

LMS: Facilita a colaboração entre alunos, essencial para projetos em grupo, que são comuns em ambos os cursos. A interação em ambientes virtuais pode simular a dinâmica de trabalho em equipe no mercado. LCMS: A criação de conteúdos colaborativos pode ser uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de habilidades práticas em engenharia de software.

### Desvantagens:

#### Dependência da Tecnologia

LMS e LCMS: A necessidade de dispositivos e conexão à internet pode ser uma barreira para alguns alunos, especialmente na licenciatura, onde a diversidade socioeconômica pode impactar o acesso à tecnologia.

#### Falta de Interação Pessoal

LMS: A interação face a face pode ser reduzida, o que pode dificultar a construção de relacionamentos e a formação de uma comunidade de aprendizado. Isso é especialmente relevante na licenciatura, onde a interação social é fundamental.

LCMS: Para o bacharelado em engenharia de software, a falta de interação direta pode prejudicar a colaboração em projetos práticos, que são essenciais para o desenvolvimento de habilidades técnicas.

#### Curva de Aprendizado


LMS e LCMS: A familiarização com as plataformas pode ser um desafio, especialmente para alunos com menos experiência tecnológica. Isso pode ser mais pronunciado na licenciatura, onde os alunos podem ter diferentes níveis de habilidade.

#### Despersonalização do Ensino

LMS: A padronização dos conteúdos pode não atender às necessidades individuais de todos os alunos, especialmente na licenciatura, onde as abordagens pedagógicas podem precisar ser mais adaptativas.

LCMS: Embora ofereça personalização, a criação de conteúdos pode se tornar complexa e exigir habilidades técnicas que nem todos os alunos possuem, especialmente na licenciatura.

**Tabela 3.** Empresas que ofertam LMS (Thomas Jefferson University) e LCMS (Duke University School)

Aspecto	Thomas Jefferson University (LMS)	Duke University School (LCMS)
Plataforma Principal	LMS (Learning Management System)	LCMS (Learning Content Management System)
Características Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão de cursos e conteúdos.</li> <li>- Monitoramento do progresso do aluno.</li> <li>- Integração com ferramentas de videoconferência e fóruns.</li> <li>- Relatórios analíticos de desempenho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação e personalização de conteúdos interativos.</li> <li>- Ferramentas para desenvolvimento de simulações e materiais dinâmicos.</li> <li>- Repositório centralizado para gerenciamento de conteúdo multimídia.</li> <li>- Adaptação automatizada de conteúdos conforme o progresso do aluno.</li> </ul>
Características Pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suporte ao ensino tradicional e híbrido.</li> <li>- Uso de quizzes, testes e avaliações formais.</li> <li>- Colaboração entre alunos via fóruns e grupos de trabalho.</li> <li>- Acompanhamento de desempenho pelos professores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foco em aprendizado adaptativo e personalizado.</li> <li>- Criação de simulações e atividades gamificadas.</li> <li>- Incentivo ao aprendizado baseado em prática com feedback imediato.</li> <li>- Promoção de experiências interativas e envolventes.</li> </ul>
Foco Educacional	Organização e administração de cursos e avaliações.	Desenvolvimento de conteúdos dinâmicos para aprendizado ativo.
Área de Destaque	Cursos de Saúde e Tecnologia Médica. 	Educação avançada com ênfase em Ciências da Saúde e Simulações Médicas.

O LCMS possui limitações no que diz respeito à gestão do progresso dos alunos. Enquanto o LMS é forte nesse aspecto, o LCMS tem uma capacidade reduzida de monitorar o desempenho dos alunos ao longo do curso. Ele não oferece as mesmas ferramentas para a gestão de cursos ou o acompanhamento de dados de aprendizagem, o que significa que sua principal aplicação é voltada para o desenvolvimento de conteúdo, e não para a administração do aprendizado. Além disso, o LCMS pode ser mais complexo de usar para educadores que não têm familiaridade com a criação de conteúdo digital, uma vez que ele exige habilidades adicionais de design instrucional. Ambos os sistemas desempenham papéis importantes na educação moderna (McMaster, 2005). O LMS se destaca quando o objetivo é gerenciar e monitorar o aprendizado, enquanto o LCMS se sobressai na criação de conteúdos dinâmicos e personalizados que atendem às necessidades específicas de aprendizagem. A escolha entre LMS e LCMS depende, portanto, das prioridades pedagógicas da instituição de ensino ou do instrutor: se o foco for na gestão eficiente de cursos e alunos, o LMS é a melhor opção; se a prioridade for a criação de conteúdos inovadores e interativos, o LCMS é a escolha mais adequada. Em muitos casos, a integração de ambos os sistemas pode proporcionar um ambiente de aprendizagem mais completo e eficiente. Entre as duas instituições mencionadas na **Tabela 3** – Thomas Jefferson University (LMS), e a Duke University School (LCMS), a relevância de cada sistema depende do objetivo e do perfil educacional de cada instituição:

### Relevância do LMS para a Thomas Jefferson University

A Thomas Jefferson University, focada em Saúde e Tecnologia Médica, utiliza o LMS para gerenciar cursos, acompanhar o desempenho acadêmico e oferecer suporte a formatos tradicionais e híbridos. O LMS é particularmente relevante para essa instituição porque:

- Facilita o gerenciamento administrativo de cursos intensivos e técnicos.
- Promove o acompanhamento contínuo de alunos em disciplinas complexas, como Ciências da Saúde.
- Integra ferramentas como videoconferências e fóruns, essenciais para ensino colaborativo e teórico-prático.

Essa abordagem é ideal para cursos que exigem uma estrutura organizacional robusta, com foco na gestão de avaliações e progressos.

### Relevância do LCMS para a Duke University School

A Duke University School, com foco em Ciências da Saúde e Simulações Médicas, utiliza o LCMS para criar conteúdos interativos e adaptativos. O LCMS é mais relevante para a instituição porque:

\*Oferece ferramentas para desenvolver conteúdos personalizados, como simulações médicas, que são cruciais para a formação prática;

\*Incentiva um aprendizado baseado em prática, permitindo que alunos experimentem cenários reais e interativos. Fomenta a criação de experiências gamificadas, o que é valioso para engajar alunos em áreas técnicas e desafiadoras.

Essa abordagem é essencial para cursos que exigem dinamismo no conteúdo e métodos práticos e adaptativos para fortalecer habilidades técnicas. Se o objetivo é gestão acadêmica eficiente e monitoramento contínuo, o LMS da Thomas Jefferson University se destaca como a escolha mais relevante. No entanto, se a prioridade for inovação pedagógica, personalização e aprendizado prático, o LCMS da Duke University School é mais relevante. Ambos são fundamentais, mas em seus contextos específicos, o LMS atende melhor a uma abordagem administrativa, enquanto o LCMS é mais indicado para instituições que buscam maximizar a criação e adaptação de conteúdos pedagógicos.

## CONCLUSÃO

A utilização dos sistemas LMS (Learning Management System) e LCMS (Learning Content Management System) em cursos de Licenciatura em Computação e Engenharia de Software representa uma evolução significativa nas práticas pedagógicas, oferecendo uma abordagem mais flexível, dinâmica e personalizada no processo de ensino-aprendizagem. Ambos os sistemas, quando empregados de forma estratégica e

complementar, criam um ambiente de aprendizagem mais eficiente, proporcionando aos alunos não apenas o conteúdo necessário, mas também as ferramentas e o suporte necessários para um desenvolvimento mais profundo e prático de suas habilidades (Teixeira, 2024). O LMS, ao ser utilizado em cursos de computação e engenharia de software, se destaca principalmente na gestão do progresso acadêmico dos alunos. Ele oferece um controle rigoroso sobre avaliações, tarefas práticas, frequência e relatórios de desempenho, o que torna o acompanhamento contínuo do aluno mais eficiente. Além disso, o LMS facilita a gestão do tempo, a organização do conteúdo e o fluxo de atividades, elementos essenciais para cursos com um currículo denso e altamente técnico. Isso é particularmente relevante em cursos como Engenharia de Software, onde a disciplina e a organização são cruciais para o sucesso na realização de projetos colaborativos e exercícios de programação. A capacidade de administrar testes online, feedback automatizado e permitir a interação por meio de fóruns de discussão também permite que os alunos se envolvam com os conteúdos de maneira contínua e disciplinada, afirma Foreman (2017) na obra "The LMS Guidebook Learning Management Systems Demystified". Por outro lado, o LCMS se destaca na criação de conteúdos interativos e personalizados.

Em um curso de Licenciatura em Computação ou Engenharia de Software, onde os conceitos são frequentemente abstratos e difíceis de compreender apenas por meio de leitura teórica, a possibilidade de integrar simulações, exercícios interativos, vídeos tutoriais e gamificação oferece aos alunos uma experiência de aprendizado mais envolvente e prática (Ouadoud & Chkouri, 2021). O LCMS permite, por exemplo, que os alunos testem suas habilidades em simuladores de código ou participem de desafios de programação, tornando o aprendizado mais prático e experimentado, em vez de ser puramente teórico. Essa interatividade facilita a compreensão de conceitos complexos, como algoritmos, estruturas de dados e modelagem de software, por meio de experiências de aprendizagem imersivas que estimulam o engajamento e a retenção do conhecimento. A complementaridade entre o LMS e o LCMS é a chave para o sucesso pedagógico. Enquanto o LMS atua como a espinha dorsal da gestão educacional, oferecendo uma estrutura sólida para o acompanhamento do progresso acadêmico e organizando a administração de cursos e avaliações, o LCMS se encarrega de personalizar e dinamizar o aprendizado, proporcionando aos alunos a capacidade de trabalhar com materiais que se adaptam ao seu ritmo e estilo de aprendizagem. Essa interação entre os dois sistemas cria um ambiente educacional integrado, no qual os alunos podem não apenas acessar conteúdos estruturados e monitorados, mas também experimentar aprendizagem ativa e interação prática com o conteúdo, essenciais para o desenvolvimento de competências técnicas em áreas como computação e engenharia de software (McMaster, 2007).

Além disso, o uso combinado de LMS e LCMS proporciona um feedback contínuo e detalhado, permitindo ajustes e intervenções pedagógicas no processo de aprendizagem. Isso é particularmente importante em áreas que exigem perfeccionismo técnico, como o desenvolvimento de software, onde a avaliação contínua e a retroalimentação imediata ajudam os alunos a aperfeiçoar suas habilidades práticas e teóricas em tempo real, nas palavras de Teixeira (2013). Os dois sistemas, trabalhando em conjunto, não apenas potencializam o aprendizado dos alunos, mas também permitem que o professor tenha um controle mais preciso sobre o desempenho geral da turma, além de possibilitar uma abordagem personalizada, que atenda às necessidades específicas de cada aluno. Em resumo, a utilização do LMS e LCMS em cursos de Licenciatura em Computação e Engenharia de Software cria um ecossistema educacional robusto e multifacetado. O LMS, com sua forte capacidade de gerenciamento de cursos, garante que os alunos estejam no caminho certo, cumprindo as metas acadêmicas e entregando as tarefas com qualidade (Afonso, 2010).

O LCMS, por sua vez, proporciona um aprendizado interativo e personalizado, incentivando os alunos a explorar conteúdos de forma prática, engajante e dinâmica. Juntos, eles proporcionam uma educação mais eficaz, adaptada às exigências do mercado de trabalho e inspiradora, preparando os alunos não só para serem profissionais altamente qualificados, mas também para serem pensadores críticos e inovadores no campo da computação e da engenharia de software, destacam Martín, Bocanegra e Navarro (2006). Ou seja, o LCMS representa uma evolução do LMS ao focar na criação, gerenciamento e reutilização de conteúdos de aprendizado de forma mais colaborativa e interativa. Essa abordagem não apenas melhora a eficiência na produção de materiais educacionais, mas também enriquece a experiência de aprendizado dos alunos, tornando-a mais dinâmica e adaptável às suas necessidades (ibidem).

## REFERÊNCIAS

- Aquino, C. D. (2019). *De Bergman a Siemens. Requisitos para o Desenvolvimento da Sala de Aula Invertida*. Munich: Grin Verlag.
- Afonso, J. M. (2010). *Content Management for E-Learning*. New York: Springer New York.
- Chaw, L. Y., & Tang, C. M. (2018). What makes learning management systems effective for learning? *Journal of Educational Technology Systems*, v. 47, n.2, p.152-169, 2018.
- Foreman, D. S. (2017). *The LMS Guidebook Learning Management Systems Demystified*. US: Association for Talent Development.
- Katz, Y. (2010). *Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching*. New York: Information Science Reference.
- Katz, Y. (2013). *Learning Management Systems and Instructional Design. Best Practices in Online Education*. Hershey: IGI Global.
- Khalidi, M. (2023). *Technological Tools for Innovative Teaching*. Hershey: IGI Global.
- Macfadyen, L., & Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: a proof of concept. *Computers & Education*, v. 54, n. 2, p. 588-599.
- McMaster, M. C. (2007). *HPLC A Practical User’s Guide, 2th Ed.*, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- McMaster, M. C. (2005). *LC/MS: A Practical User's Guide*. Londres: John Wiley & Sons, Inc.
- Martín, F. J. A., Bocanegra, C. L. S., & Navarro, J. M. M. (2006). *LCMS Learning Content Manager System. Portales e-learning Open Source*. Sevilla: Tecnicamp.
- Oliveira, P. C., Cunha, C. J. C. A., & Nakayama M. K. (2016). Learning management systems (lms) and e-learning management: an integrative review and research agenda. *JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag.*, vol. 13, n. 2, p. 157-180.
- Ouadoud, M., & Chkouri, M. Y. (2021). *Modeling and Prototyping New Smart Learning Management Systems*. Hershey: IGI Global.
- Rocci Júnior, M. L., & Lowes, S. (2017). *Regulated Bioanalysis: Fundamentals and Practice*. London: Springer International Publishing.
- Teixeira, M. M. (2024). Personal Learning Environment. *BOCC - Biblioteca Online de Ciências da Comunicação*, v. 1, p. 1-10.
- Teixeira, M. M. (2013). *Da educação à distância às plataformas de e-learning: sistemas alternativos de educação mediada*. Munique: Grin Verlag.