

Low-Code: O que é, Vantagens e Desafios na Transformação Digital Corporativa

Low-Code: What is it, Advantages and Challenges in Corporate Digital Transformation

RESUMO

Na área da tecnologia da informação, a demanda por entregas rápidas, de qualidade e fortemente monitoráveis é constante, pressionando empresas e profissionais a se superarem constantemente para acompanharem o mercado. Em função da crescente relevância do paradigma de programação *low-code* nas organizações contemporâneas em meio à busca pela eficiência na transformação digital, este artigo apresenta a metodologia de desenvolvimento *low-code* e suas principais plataformas, destaca as vantagens oferecidas pela abordagem, enfatizando a rápida entrega de aplicações por meio de uma interface visual intuitiva, permitindo que profissionais com diferentes níveis de habilidade participem do desenvolvimento de software. Buscamos investigar os desafios em optar por plataformas *low-code*, destacando preocupações relacionadas à segurança, escalabilidade e personalização. Ao analisar a literatura acadêmica, os dados e relatórios comerciais e as líderes de mercado no segmento de plataformas *low-code*, os autores identificam obstáculos comuns enfrentados no processo de integração de sistemas existentes e na gestão da complexidade crescente.

PALAVRAS-CHAVE: *Low-code*; desenvolvimento de software; paradigma de programação, programação visual, desenvolvimento ágil.

ABSTRACT

In the field of information technology, the demand for fast, quality, and highly monitorable deliveries is constant, pressuring companies and professionals to constantly excel to keep up with the market. Due to the increasing relevance of the low-code programming paradigm in contemporary organizations amidst the pursuit of efficiency in digital transformation, this article presents the low-code development methodology and its main platforms, highlighting the advantages offered by the approach, emphasizing the rapid delivery of applications through an intuitive visual interface, enabling professionals with different skill levels to participate in software development. We aim to investigate the challenges in opting for low-code platforms, highlighting concerns related to security, scalability, and customization. By analyzing academic literature, data and commercial reports, and market leaders in the low-code platforms segment, the authors identify common obstacles faced in the process of integrating existing systems and managing increasing complexity.

KEY-WORDS: *Low-Code*; software development; programming paradigm; visual programming, agile development.

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tem emergido como um dos tópicos mais impactantes e desafiadores no cenário empresarial contemporâneo. A convergência da tecnologia está redefinindo a maneira como as organizações operam, interagem com os clientes e conduzem seus negócios (ROGERS, 2017). Nesse contexto, a adoção de ferramentas de desenvolvimento ágil e tecnologias inovadoras desempenham um papel crescente na capacidade das empresas de alcançar a agilidade e a excelência digital necessárias para se manterem competitivas. Tais empresas precisam aceitar as tendências de maiores níveis de abstração para o desenvolvimento de aplicações, bem como permitir times de desenvolvimento orientados ao negócio (MATVITSKYY et al., 2023).

Atualmente é possível identificar uma opção em constante ascensão no segmento de plataformas voltadas ao desenvolvimento ágil, projetadas para permitir que mesmo usuários com baixo ou nenhum conhecimento em programação tenham a possibilidade de desenvolver aplicativos sem a necessidade de digitar códigos, apenas selecionando o que se deseja incluir na aplicação. Estas são as plataformas são intituladas de *low-code*.

Plataformas de Desenvolvimento *Low-code* (LCDP – *Low-code Development Platforms*) se destacam como uma solução que visa facilitar a transformação digital, permitindo o desenvolvimento rápido e escalável de aplicações, a integração de sistemas legados e a automação de processos (ARAÚJO, 2022). A natureza do *low-code* capacita não apenas os desenvolvedores experientes, mas também os novos talentos, a criar soluções complexas e eficientes, eliminando boa parte da complexidade tradicionalmente associada ao desenvolvimento de software por meio de uma interface capaz de incluir componentes desejados na aplicação por meio de clique e arraste, sem a necessidade de código.

No entanto, a decisão de adotar tais ferramentas como parte da estratégia de desenvolvimento de uma empresa não é isenta de desafios. Questões como a transição de equipes, a integração com sistemas legados, a governança tecnológica e a otimização da automação também devem ser consideradas ao decidir pela adoção ou não de uma nova tecnologia. Contudo, procuramos responder o seguinte problema de pesquisa: As plataformas *low-code* representam uma opção viável para atender às necessidades das empresas no mercado de desenvolvimento de sistemas?

Para isso, o objetivo desta pesquisa é analisar a viabilidade e eficácia das plataformas *low-code* como uma solução para atender às demandas das empresas no mercado de desenvolvimento de sistemas. Para alcançar esse objetivo, serão investigadas as definições e

particularidades do *low-code*, através de uma revisão na literatura e do levantamento de dados e estudos relevantes. O estudo visa fornecer "insights" sobre a pertinência e os benefícios da adoção de plataformas *low-code* nas empresas de desenvolvimento de sistemas.

Na seção 2 serão abordadas as definições e particularidades contemporâneas do que é caracterizado como *low-code*, a seção 2.1 fala das plataformas alinhadas com essa tecnologia, a seção 2.2 trata de como elas se harmonizam com processos de automação e a seção 2.3 apresenta os perfis de usuários que utilizam tais plataformas. A seção 3 traz as expectativas e tendências do mercado de desenvolvimento com ferramentas *low-code* e a seção 3.1 cita motivos para a adoção da tecnologia, bem como principais pontos de resistência para seu uso. A seção 4 aborda os procedimentos metodológicos deste estudo, a seção 5 lida com os resultados da pesquisa e a seção 6 apresenta nossa conclusão sobre o tema.

2 LOW-CODE

O termo *low-code* foi mencionado pela primeira vez em 2014 pela *Forrester Research* para descrever plataformas que ofereciam simplicidade de uso na criação de aplicativos (PINTO, 2021). A origem do termo apenas sucede softwares e conceitos que já existiam muito antes, como o a metodologia *Rapid Application Development* (RAD) presente já na década de 80 (MARTIN, 1991).

O desenvolvimento *low-code*, por conter pouco ou quase nenhum código, visa ajudar na programação, economizando tempo com pouco esforço por meio da utilização de interface visual e recursos como o clique-e-arraste (*drag-and-drop*), a fim de criar as aplicações em um tempo menor do que na programação tradicional (MENDES, 2023).

Tais aplicações são criadas através de plataformas de desenvolvimento *low-code* que permitem que desenvolvedores de diferentes especificações possam produzir aplicações completas prontas para a fase de produção. As LCDPs possuem arquitetura orientada a modelos denominadas de *Model Driven Architecture* (MDA) e constam com a infraestrutura de computação em nuvem, geração automática de código, programação declarativa e alto nível de abstrações gráficas (SAHAY et al., 2020).

2.1 Plataformas Low-code

Dado o conceito do que é *low-code*, é possível explorar mais a fundo quais são as plataforma que utilizam esta tecnologia. Em contraste com a programação tradicional, as

plataformas de desenvolvimento de *low-code* possuem, segundo Shridhar (2021), o custo reduzido, melhor agilidade na entrega, na produtividade e no gerenciamento de riscos, além de trazer uma melhor experiência para o cliente. É importante entender que as LCDP fornecem as ferramentas e os meios para o time de colaboração utilizar e que essas plataformas não têm a intenção de substituir completamente a necessidade de abordagens tradicionais ou personalizadas no desenvolvimento (SHRIDHAR, 2021).

Elas respondem muito bem a metodologias ágeis, considerando que operam para atender a três objetivos: *Time-to-market*, Resposta à Mudança e Valor para o Utilizador Final (PINTO, 2021).

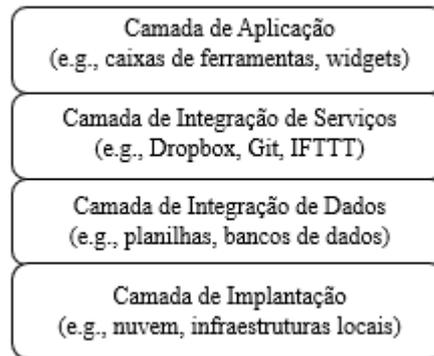
- Time-to-Market – refere-se ao tempo em que uma solução leva do início do seu desenvolvimento até a sua disponibilidade efetiva para o usuário final;
- Resposta à Mudança – é a capacidade do desenvolvimento das aplicações em se adaptar a possíveis alterações nas necessidades dos clientes;
- Valor para o Utilizador Final – aponta os reais benefícios que a solução desenvolvida irá gerar para o cliente final.

Em conformidade com a pesquisa feita por Bratincevic (2023), que avaliou as quatorze provedoras de plataformas *low-code* mais importantes, é possível categorizar as LCDPs em cinco camadas principais:

- Dados e integrações: Facilita a manipulação e integração de dados entre sistemas.
- Automação de processos: Automatiza processos de negócios para aumentar a eficiência.
- UX (*User Experience*): Centra-se na criação de interfaces de usuário intuitivas e envolventes.
- Teste de aplicativos, implantação e gerenciamento: Envolve o teste, a implementação e a manutenção de aplicativos.
- Aplicativos e plataformas de governança: Garante a governança, o controle e a segurança dos aplicativos desenvolvidos.

Outro ponto interessante das LCDPs é sua arquitetura. A arquitetura das plataformas *low-code*, de forma geral, é composta por 4 camadas (Figura 1): Aplicação, Integração de Serviços, Integração de Dados e Implantação (SAHAY, 2020):

Figura 1 – Camadas de Arquitetura das Plataformas *Low-code*



Fonte: Sahay (2020, tradução nossa)

Ao analisarmos a Figura 1 podemos observar que a primeira camada, denominada "Camada de Aplicação", desempenha um papel crucial no desenvolvimento das interfaces de usuário e na definição dos comportamentos específicos da aplicação. Esta camada é a face visível para o usuário final, responsável por garantir uma interação eficiente, intuitiva e com funcionalidades que substituem a necessidade de código escrito.

A "Camada de Integração de Serviços" é dedicada à comunicação eficaz com diversos serviços externos, utilizando APIs (*Application Programming Interfaces*) como pontes para esta integração. Esta camada é essencial para a expansão das funcionalidades da aplicação, permitindo a incorporação de serviços e dados externos de maneira coesa.

A terceira camada, "Camada de Integração de Dados", foca na manipulação e integração de dados. É aqui que os dados, oriundos de diversas fontes, são consolidados, processados e preparados para uso pela aplicação, assegurando que a informação seja precisa e esteja disponível quando necessário.

Por fim, a "Camada de Implantação" abrange as operações necessárias para disponibilizar a aplicação aos usuários finais. Esta camada inclui a gestão de integração contínua, controle de versões e governança da aplicação, garantindo que a entrega do software seja realizada de forma ágil, segura e conforme as melhores práticas de desenvolvimento.

Existem diversas plataformas no mercado, muitas delas oferecendo vantagens para tipos específicos de aplicações a serem desenvolvidas enquanto outras são mais generalistas. É recomendável que a empresa avalie a proposta, recursos e impacto da transição tecnológica em seus negócios.

O quadrante com as principais LCDPs do mercado (Figura 2) mostra como elas estão divididas em 4 grupos de acordo com a Gartner (MATVITSKYY et al., 2023):

Outsystems – Plataforma de origem portuguesa para desenvolvimento de aplicações voltada para atendimento de demandas de desenvolvimento em empresas de grande porte, com suporte de IA (MATVITSKYY et al., 2023; BRATINCEVIC et al., 2023; OUTSYSTEMS, 2022).

Salesforce – Plataforma voltada para CRM (*Customer Resource Management*) permitindo desenvolver aplicativos para gerenciamento de clientes, como cadastros, controle e acompanhamento de vendas, oportunidades de negócios, agendamentos e mais (MATVITSKYY et al., 2023; BRATINCEVIC et al., 2023; SALESFORCE, 2023).

2.2 Automação

Estas plataformas contam com ferramentas automatizadas para as diversas etapas do desenvolvimento: construção, depuração, implementação e teste (MARQUES, 2023). Por tal, é possível mitigar problemas de qualidade e entrega. Usá-las para automatizar processos de negócios pode reduzir significativamente o custo e tempo dessas etapas, bem como a manutenção de processos (WASZKOWSKI, 2019).

Operações *DevOps*, que integram desenvolvimento (*Dev*) e operações (*Ops*) para melhorar a colaboração e a produtividade, são essenciais no desenvolvimento com plataformas low-code. Estas plataformas automatizam tarefas de *DevOps*, simplificando e acelerando o ciclo de desenvolvimento de aplicações (VINCENT et al., 2019).

O que diferencia essas plataformas, é justamente um ambiente integrado onde vários componentes de design bem conhecidos e tradicionalmente usados estão disponíveis de forma a reduzir esforços em rotinas repetitivas (BOCK; FRANK, 2021).

Com vários recursos de automação implementados em si, fica mais fácil democratizar desenvolvimento entre perfis de usuários com maior ou menor especialização.

2.3 Perfis de Desenvolvedor

Os tipos de usuários desenvolvedores das plataformas *low-code* podem ser divididos em dois grupos: *Citizen Developer* e *IT Developer*. Um *Citizen Developer* é um usuário que não teve treinamento em tecnologia, usando apenas treinamentos na plataforma *low-code* para desenvolver aplicações, já o *IT Developer* é o desenvolvedor profissional que aderiu à uma plataforma *low-code* apesar de ter outros conhecimentos na área (LIPTAK; HORWITZ, 2021).

A capacidade de permitir que usuários sem especialização em tecnologia consigam desenvolver aplicações, possibilitou que empresas de vários setores, que não podiam priorizar soluções automatizadas em seus negócios, agora tivessem a oportunidade de automatizar seus processos com aplicações desenvolvidas em plataformas *low-code* (WASZKOWSKI, 2019).

3 MERCADO

A Gartner (VINCENT et al. 2020, p. 1), previu um aumento significativo, de mais da metade das empresas de médio e grande porte, na adoção de aplicações desenvolvidas em tecnologias *low-code* como parte de suas aplicações estratégicas. Em 2023, o relatório da Gartner apontou uma rápida e constante aderência de empresas às plataformas *low-code* com previsão para até 2026 haver um crescimento anual. Esse crescimento se dá por três tendências chaves: Adoção Empresarial, Hyperautomação, Negócio Combinável (MATVITSKY, 2023).

Prevê-se que o mercado de baixo código atinja \$44,5 bilhões em receita até 2026 (com uma taxa de crescimento anual composta [CAGR] de 19,2% de 2021 a 2026). Especificamente, espera-se que o segmento de Plataforma de Aplicação de Baixo Código (LCAP) expanda para mais de \$18 bilhões em 2026, com uma CAGR de mais de 20%.. (MATVITSKY, 2023, tradução nossa)

As empresas de desenvolvimento que adotam LCDPs não estão apenas aderindo a uma mudança tecnológica, mas uma mudança em toda sua forma de desenvolver soluções e essa mudança tem impactos na forma de efetuar o planejamento e organização de equipes, na relação com o cliente, metodologias de desenvolvimento e custos de projeto (PINTO, 2021).

3.1 Motivações para a Adoção do *Low-code*

Dentre os motivos para a adoção de plataformas *low-code* estão a aceleração da inovação/transição digital, aumento da capacidade de resposta ao negócio; redução da dependência de competências técnicas difíceis de contratar; substituição de sistemas legados, proteção contra agitação tecnológica; e permissão para que os denominados citizen developers melhorem os processos internos (PINTO, 2021).

A utilização de LCDPs traz a capacidade de adaptação de objetivos empresariais, monitoramento de processos e fluxos de trabalho, suportando boas práticas de governança por permitir que os processos envolvendo a aplicação estejam devidamente amparados de acompanhamento e controle (SANCHIS, 2020).

Assim como toda tecnologia, de acordo com Outsystems (2019), o desenvolvimento *low-code* também possui desafios. Dentre as principais razões que inibem a adoção de plataformas de desenvolvimento LCDP estão:

- Falta de conhecimento das plataformas *low-code* (47%);
- Preocupação com *lock-in* com o fornecedor da plataforma *low-code* (37%);
- Não acreditam que consigam construir o tipo de aplicações que necessitam (32%);
- Preocupação acerca da escalabilidade das aplicações criadas (28%);
- Preocupação com a segurança das aplicações criadas (25%);
- Outra razão (10%).

Desenvolvedores profissionais consideram que há mais complexidade no uso de algumas ferramentas das plataformas *low-code*, como no caso de utilização de APIs, enquanto outras ferramentas, como inclusão de dados e customização de interface tornam-se bem mais fáceis (MARQUES, 2023).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para responder a questão de pesquisa deste estudo (Seção 1), adotamos uma abordagem de pesquisa baseada em relatórios comerciais desenvolvidos por empresas especializadas.

A Gartner e a Forrester são empresas líderes em análise de mercados e suas tendências. A Gartner possui o *Magic Quadrant*¹, um relatório anual que apresenta as empresas de determinado nicho, bem como indica quais delas estão liderando o mercado. Da mesma forma, a Forrester possui o *Forrester Wave*² que tem uma proposta similar. Ambos os relatórios possuem forte relevância para clientes interessados nos produtos analisados, a ponto de serem referenciados em pesquisas e dissertações.

Nosso estudo pode ser classificado como uma pesquisa dedutiva como método de abordagem e uma pesquisa explicativa como característica de método de procedimento técnico, conforme Marconi e Lakatos (2004) e Gil (2002). Além dos relatórios supracitados, utilizamos outras referências de suporte como a plataforma Google Acadêmico com palavras-chave *low-code* e *no-code* considerando os últimos cinco anos de publicação.

¹ O relatório obtido em: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2FCPOGLR&ct=231018&st=sb>

² O relatório obtido em: <https://reprints2.forrester.com/#/assets/2/160/RES178497/report>

O Google Acadêmico captura um amplo espectro de citações. Uma análise comparativa revelou que o Google Acadêmico identifica entre 93% a 96% de todas as citações, um alcance notavelmente mais amplo que seus concorrentes (SPINAK, 2019).

Foi percebido que ainda hoje há certa escassez de fontes e que alguns documentos têm grande influência em vários trabalhos, sendo exaustivamente citados, como é o caso de um estudo comparativo das plataformas de desenvolvimento *low-code* (SAHAY, 2020) e dos próprios relatórios mencionados anteriormente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito das discussões foi possível notar concordâncias entre as fontes utilizadas. Majoritariamente os relatórios nos levaram a perceber uma aceitação positiva desse paradigma de programação voltado para o *low-code*.

No relatório da Gartner (2023) as entidades de TI mais tradicionais, que previamente manifestavam resistência contra a modernização e a automação, estão progressivamente abrando suas resistências e avaliando as LCDPs como uma estratégia para transição para ambientes em nuvem, viabilização de interfaces móveis para os usuários, enfrentamento da escassez de habilidades técnicas e de recursos, bem como para aprimorar a agilidade no lançamento de seus produtos e serviços ao mercado. Esse movimento sinaliza uma tendência emergente de quebra de resistências das corporações em relação à adesão às LCDPs.

Já no relatório da Forrester (2023) destaca-se ainda mais a receptividade do mercado em relação a essa tecnologia, ao afirmar que o *low-code* alcançou ampla popularidade e influencia significativa tanto no conceito de “desenvolvedor” quanto nas metodologias de desenvolvimento ágil. Tal observação evidencia como estas plataformas estão em harmonia com as abordagens ágeis, que atualmente predominam no universo do desenvolvimento de software.

Ao habilitar a participação de membros não técnicos no desenvolvimento, as LCDPs promovem uma metodologia ágil e sintonizada com demandas empresariais específicas, levando a resultados mais eficientes. Essas plataformas facilitam a inovação tecnológica nas empresas ao permitir que colaboradores de diversas áreas contribuam no desenvolvimento e aprimoramento de processos sem precisar de expertise avançada em programação.

Os resultados mostram que mesmo os desafios conhecidos não inviabilizam a utilização das LCDPs como opção para modernização e transformação digital de uma empresa. Ainda assim, é importante ter em mente que toda implementação de novas tecnologias deve ser

acompanhada de um estudo de impacto, desde orçamentos a impactos, com lowcode não seria diferente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória para alcançarmos o objetivo de identificar a viabilidade das LCDPs reforçou a constante necessidade de inovação tecnológica que faz empresas investirem enormes montantes de recursos.

As pesquisas serviram para solidificar informações que, até então, eram suposições de uma tendência de mercado. Foram confrontados não apenas com conhecimento mais amplo dos conceitos, cenários de mercado e vantagens das plataformas *low-code*, como também dos desafios e resistências que este mesmo mercado sente em aderir à tecnologia *low-code*, ainda assim podendo considerar uma resposta positiva para a pergunta central do artigo.

A maneira como o mercado se ajusta, seja assimilando plataformas mais generalistas ou especializadas em atender nichos, mostrou o potencial que essa tecnologia tem de atender diversos perfis de empresas e suas mais diversas necessidades.

Para avanços futuros, é essencial aprofundar esta pesquisa através da coleta e análise de experiências mais substanciais e diversificadas. A inclusão de perspectivas pessoais dos participantes enriquecerá a compreensão do tema, permitindo não apenas a identificação de novas variáveis e percepções, mas também a possibilidade de validar ou questionar os conceitos já observados. Este aprofundamento poderá ser realizado por meio de estudos de caso detalhados ou pesquisas que acompanhem a evolução da adoção e adaptação das plataformas *low-code* em diferentes contextos organizacionais. Além disso, uma análise comparativa entre setores pode desvendar como as necessidades específicas de cada domínio influenciam a implementação e os resultados obtidos com essas plataformas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Fernando Henrique Duarte. **Desenvolvimento de sistemas de informação com tecnologia Low-Code**. 2022. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2022.

BRATINCEVIC, J.; GARDNER, C.; CONDO, C.; MOOTER, D.; CORNWALL, A.; DICKERSON, D.; MORANA, S.; HARTIG, K.; **The Forrester Wave: Low-Code**

Development Platforms for Professional Developers, Forrester Wave Report June 2023, Forrester. URL: <<https://reprints2.forrester.com/#/assets/2/160/RES178497/report>>

BOCK, A.C.; FRANK, U. Low-Code Platform. **Bus Inf Syst Eng** 63, 733–740 (2021). DOI: <<https://doi.org/10.1007/s12599-021-00726-8>>

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LIPTAK, Jerry; HORWITZ, Lauren. **What is citizen development, and what is a citizen developer?** Feb 2021. URL: <<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/citizen-development>>

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARQUES, Mariana Gonçalves. **Comparação de plataformas low-code**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2022.

MARTIN, James. **Rapid application development**. Macmillan Publishing Co., Inc., 1991.

MATVITSKY, O.; VINCENT, P.; IJIMA, K.; WEST, M.; DAVIS, K.; JAIN, A. (2023) **Magic quadrant for enterprise low-code application platforms**. Gartner Report October 2023, Gartner. URL: <<https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2FCPOGLR&ct=231018&st=sb>>

MENDES, João Leandro Gouveia. **Desenvolvimento de um sistema de gestão de funcionalidades de Business Intelligence em plataforma low-code**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) – Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2023. URI: <<http://hdl.handle.net/10400.13/5286>>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

MENDIX. **Site do Mendix**, 2023. Low-Code Application Development Platform | Mendix. Disponível em: <https://www.mendix.com>. Acesso em: 14 de novembro de 2023.

MICROSOFT. **Governança com low-code: o que você precisa saber**. 2023. Disponível em: <https://powerapps.microsoft.com/pt-br/what-is-low-code-governance-and-why-it-is-necessary/>. Acesso em: 17 de outubro de 2023.

MICROSOFT. **Site da Microsoft**, 2023. Aplicativos de Negócios | Microsoft Power Apps. Disponível em: <https://powerapps.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em: 14 de novembro de 2023.

OUTSYSTEMS. **Desenvolva aplicações essenciais para os negócios rapidamente com o low-code de alta performance**. 2024. Disponível em: <https://www.outsystems.com/pt-br/low-code-platform/>. Acesso em: 18 de março de 2024.

PINTO, Inês Margarida Monteiro de Moura. **Desenvolvimento Rápido de Aplicações: Comparação de soluções em Outsystems e Mendix**. Orientador: Paulo Maio. 2021. 151 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Informática, Área de Especialização em Engenharia de Software) - Mestrado, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/b98d36e5c2b7896c0a7e641eae59d7ee/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

ROGERS, David L. **Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital**. Belo Horizonte: Autêntica Business, 2017.

SALESFORCE. **Site do Salesforce**, 2023. Salesforce: Uma Empresa Centrada no Cliente. Disponível em: <https://www.salesforce.com/br/>. Acesso em: 14 de novembro de 2023.

SAHAY, Apurvanand; INDAMUTSA, Arsene; RUSCIO, Davide Di; PIERANTONIO, Alfonso. **Supporting the understanding and comparison of low-code development platforms**. In 2020 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), pages 171–178. IEEE, 2020. Acesso em: 22 de outubro de 2023.

SANCHIS, R.; GARCÍA-PERALES, Ó.; FRAILE, F.; POLER, R.; Low-Code as Enabler of Digital Transformation in Manufacturing Industry. *Applied Sciences*. 2020; 10(1):12. DOI: <<https://doi.org/10.3390/p1001>>

SHRIDHAR, Shreyas. **Analysis of Low Code-No Code Development Platforms in comparison with Traditional Development Methodologies**. 2021. DOI: <10.22214/ijraset.2021.39328>. Acesso em: 31 de outubro de 2023.

SPINAK, E. Google Acadêmico, Web of Science ou Scopus, qual nos dá melhor cobertura de indexação? [online]. *SciELO em Perspectiva*, 2019 [viewed 20 February 2024]. Available from: <https://blog.scielo.org/blog/2019/11/27/google-academico-web-of-science-ou-scopus-qual-nos-da-melhor-cobertura-de-indexacao/>

VINCENT, P.; NATIS, Y.; IJIMA, K.; WONG, J.; RAY, S.; JAIN, A.; LEOW, A. (2020) **Magic quadrant for enterprise low-code application platforms**. Gartner Report September 2020, Gartner.

WASZKOWSKI, Robert. Low-code platform for automating business processes in manufacturing. *IFAC PapersOnLine* 52-10 (2019).