



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE SISTEMAS PARA INTERNET**

DANIEL SOUZA FERREIRA

UMA ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PLATAFORMAS LOW-CODE DO MERCADO

SALGUEIRO-PE

2024

DANIEL SOUZA FERREIRA

UMA ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PLATAFORMAS LOW-CODE DO MERCADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Prof. Esp. Francisco Junio da Silva Fernandes.

SALGUEIRO-PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F383 Ferreira, Daniel Souza.

Uma análise das principais plataformas low-code do mercado / Daniel Souza Ferreira. - Salgueiro, 2024.
19 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas para Internet) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2024.
Orientação: Prof. Esp. Francisco Junio da Silva Fernandes.

1. Desenvolvimento de software. 2. Low-code. 3. Mendix. 4. Outsystems. 5. Power apps. I. Título.

CDD 005.2

DANIEL SOUZA FERREIRA

UMA ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PLATAFORMAS LOW-CODE DO MERCADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Francisco Junio da Silva Fernandes - Orientador(a)
IFSertãoPE – Campus Salgueiro

Prof. Dr. Orlando Silva de Oliveira
IFSertãoPE – Campus Salgueiro

Prof. Esp. Heraldo Gonçalves de Lima
IFSertãoPE – Campus Salgueiro

SALGUEIRO-PE

2024

Uma análise das principais plataformas low-code do mercado

Daniel S. Ferreira, Francisco Junio da S. Fernandes

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) -
BR 232, Km 504, sentido Recife, Zona Rural, 56000-000 – Salgueiro/ PE – Brasil

daniel.souza1@aluno.ifsertao-pe.edu.br¹,

francisco.fernandes@ifsertao-pe.edu.br²

Resumo. Com a crescente competitividade no setor de tecnologia, surge a necessidade de inovação nos métodos de desenvolvimento para atender às demandas do mercado de software. O foco principal deste artigo é realizar uma investigação sobre as plataformas low-code, oferecendo uma visão geral de três das principais plataformas presentes no mercado. Além disso, o estudo aborda as vantagens e desvantagens do uso dessa abordagem de desenvolvimento através de uma pesquisa bibliográfica, a qual demonstra uma proposta positiva para o desenvolvimento.

Palavras-Chave: low-code, Mendix, Outsystems, Power apps.

Abstract. With growing competitiveness in the technology sector, there is a need for innovation in development methods to meet the demands of the software market. The main focus of this article is to conduct an investigation into low-code platforms, offering an overview of three of the main platforms on the market. Furthermore, the study addresses the benefits and disadvantages of using this development approach through bibliographical research, which demonstrates a positive proposal for development.

Key-Words: Low-code, Mendix, Outsystems; Power apps.

1. INTRODUÇÃO

Com avanço da tecnologia, o constante crescimento do mercado de software e o aumento da competitividade das empresas do setor, inovam-se também os

métodos de criação e desenvolvimento de aplicações, onde se utiliza cada vez mais ferramentas com a proposta de trazer uma maior produtividade no desenvolvimento e satisfazer as necessidades do mercado, que tem pressa na produção dos seus softwares.

A engenharia de software, é uma abordagem sistemática da criação de software, que evoluiu durante anos até o surgimento dos métodos ágeis que revolucionaram os processos de software, e possibilitaram novos métodos de desenvolvimento, reduzindo custos, tempo de entrega e repetição de retrabalho, aumentando a produtividade para acompanhar as necessidades do mercado de aplicações com sua crescente necessidade de produção (Boehm, 2006). Com o avanço das metodologias ágeis e o crescimento da necessidade softwares, foram inovando-se as formas de desenvolvimento, então o low-code surgiu como uma resposta natural à necessidade de rapidez no desenvolvimento.

A cultura low-code(ou de baixo código) engloba a utilização de plataforma e metodologias de desenvolvimento visual no intuito de facilitar o rápido desenvolvimento enquanto incorpora princípios de simplicidade, colaboração e flexibilidade que permitem ao desenvolvedor a construção de aplicações personalizadas através de componentes e lógica orientada a modelos, além disso possibilita a inclusão e a capacitação da força de trabalho (AppMaster, 2023). Os desenvolvedores low-code podem variar entre dois tipos, os que são conhecidos como “desenvolvedores profissionais”, que apresentam maior experiência na área, e os chamados “desenvolvedores cidadãos” que são programadores com menor conhecimento ou com pouca formação profissional na área da programação, o que acaba possibilitando assim uma maior quantidade de mão de obra para empresas que necessitam de mais profissionais (Hirzel, 2023).

Nesse contexto, empresas podem recorrer a plataformas low-code para desenvolver seus projetos com maior velocidade e praticidade, por ser uma ferramenta criada para ser mais produtiva e por não necessitar de grandes conhecimentos de programação como os métodos convencionais de desenvolver, além de possibilitar uma maior quantidade de profissionais para o desenvolvimento (Alves; Alcalá, 2022).

O presente artigo propõe uma análise das plataformas Mendix, Outsystems e Power Apps, que foram escolhidas devido sua posição de líderes de mercado de

acordo com pesquisas da Gartner, oferecendo uma visão geral sobre as três, explorando as vantagens e desvantagens associados ao desenvolvimento de baixo código a fim de fornecer uma compreensão mais clara dessa abordagem de desenvolvimento de software.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico serão explorados aspectos da evolução da engenharia de software contextualizando sua trajetória e o surgimento do low-code, explorando seu histórico e apresentando conceitos, características e seu crescimento no mercado..

2.1. Engenharia de software

De acordo com Sommerville(2011) a engenharia de software é uma abordagem sistemática para a produção de software que envolve a análise de custos, prazo e confiança a fim de satisfazer as necessidades do cliente e produtores do software, e sua implementação varia de acordo com a organização do projeto que está sendo desenvolvido.

A engenharia de software foi criada no fim dos anos 60, enquanto nas duas décadas anteriores o software não era o objetivo central mas sim a criação de máquinas capazes de automatizar funções, com as constantes evoluções em hardware computadores se tornaram mais presentes em universidades e novas aplicações surgiram para o seu uso. Então em 1968 na Alemanha ocorreu a conferência da OTAN com renomados cientistas da computação que propuseram um relatório com afirmações que softwares deveriam ser construídos com base em prática e teoria. Então para tornar a proposta mais clara cunhou-se o termo engenharia de software (Valente, 2020, p.24).

Durante a década de 1970 houve avanços em ferramentas de teste e gerenciamento de configurações, na década de 1980 surgiram abordagens como as linguagens de alto nível e reutilização de softwares no aumento da produtividade. Os métodos orientados a objetos foram impulsionados pela expansão da internet. Na década de 1990 ocorreu a transição do modelo sequencial em cascata para abordagens que enfatizavam a engenharia simultânea, já no final da década

surgiram os métodos ágeis, como XP, Crystal e Scrum, que em 2001 os principais proprietários dos métodos uniram-se no Manifesto Ágil (Boehm, 2006).

Cinquenta anos após a conferência da OTAN(Organização do Tratado do Atlântico Norte), é notável evolução no cenário do desenvolvimento de software. Com avanços em métodos, tecnologias e no mercado de softwares, a transformação é evidente. A ascensão de bibliotecas e frameworks, a adoção de metodologias ágeis e a prática de reutilização de códigos alteraram radicalmente a maneira de serem criadas as aplicações (Valente, 2020, p.3).

2.2. Low Code

Low-code em tradução livre pode-se definir como baixo código ou pouco código, como o próprio nome sugere as LCDP(low-code developer platform) usam o mínimo de código possível, utilizam-se de ferramentas de desenvolvimento que diminuem a necessidade de código escrito, permitindo criar aplicações apenas arrastando componentes gráficos e configurado para desenvolver um projeto rapidamente.

O termo low-code foi utilizado pela primeira vez em 2014 no relatório da Forrester Research (Richardson, 2014), entretanto os produtos rotulados como de baixo código, em sua maioria, existiam antes do termo Low-code ser criado, sendo, na maioria dos casos, os principais produtos das empresas por muitos anos, que foram desenvolvidas e reposicionadas, sendo anteriormente comercializadas como ferramentas para desenvolvimento rápido de aplicações, plataforma como serviço (PaaS), RAD(Desenvolvimento Rápido de Aplicação) e outras categorias, que foram remodeladas e renomeadas para as atuais soluções em low-code (Bock e Frank, 2021).

As plataformas low-code podem proporcionar uma entrega rápida de projeto devido a suas características de exigir pouco ou nenhuma programação para construir aplicativos ou processos, assim como há muita facilidade de configuração e instalação do seu ambiente, que acaba reduzindo custo no desenvolvimento de softwares (Kovacs, 2021).

O seu principal objetivo está na sua capacidade de permitir que as empresas possam desenvolver seus aplicativos sem precisar de uma engenharia muito

complexa, em sua facilidade de configuração, assim podendo alcançar rapidez e agilidade, além disso oferece uma forma mais econômica de satisfazer os requisitos internos do mercado, desenvolvendo programas ou aplicativos móveis com multifuncionalidades e com uma grande capacidade de gerenciamento de informações (Sanchis, et al, 2019).

2.3. Mercado

Com o constante crescimento da necessidade de aplicações e com desenvolvimento cada vez mais ágil, o mercado vem utilizando-se cada vez mais de plataformas low-code, em publicação da *Gartner*(2021), empresa mundialmente conhecida por sua especialidade em pesquisas e consultorias de mercado, previu um crescimento mundial das plataformas low-code de 23% em 2021, onde também afirma esperar que seu crescimento seja significativo no decorrer dos próximos anos.

Como pode ser observado nas tabelas 1 e 2 a seguir, há um crescimento contínuo em todos os anos até o ano de 2023 e seguindo com previsão de continuar crescendo em 2024, além de apresentar um crescimento maior que o esperado para 2021 como pode ser visto ao compararmos as tabelas 1 e 2, onde apresenta uma receita de 9,1 bilhões em 2019 para 13,8 esperada em 2021, que acaba sendo maior que o esperado para o ano, chegando a 18,4 como mostra o tabela 2, enquanto apresenta previsão de receita de 31,9 bilhões para o ano de 2024.

Tabela 1 - Receita de arrecadação tecnologias low-code 2021 (em Bilhões de dólares)

	2019	2020	2021
Low-Code Application Platforms (LCAP)	3,473.5	4,448.2	5,751.6
Intelligent Business Process Management Suites	2,509.7	2,694.9	2,891.6
Multiexperience Development Platforms (MDXP)	1,583.5	1,931.0	2,326.9
Robotic Process Automation (RPA)	1,184.5	1,686.0	2,187.4
Citizen Automation and Development Platform (CADP)	341.8	438.7	579.5
Other Low-Code Development (LCD) Technologies*	59.6	73.4	87.3
Total	9,152.6	11,272.2	13,824.2

Fonte:(Gartner, 2021)

Tabela 2 - Receita de arrecadação tecnologias low-code 2022 (em Bilhões de dólares)

	2021	2022	2023	2024
Low-Code Application Platforms (LCAP)	6,324	7,968	9,96	12,351
Business Process Automation (BPA)	2,416	2,585	2,761	2,94
Multiexperience Development Platforms (MDXP)	2,081	2,508	2,999	3,563
Robotic Process Automation (RPA)	2,35	2,892	3,401	3,879
Integration Platform as a Service (iPaaS)	4,68	5,668	6,668	7,838
Citizen Automation and Development Platforms (CADP)	554	732	953	1,232
Other Low-Code Development (LCD) Technologies*	92	109	126	146
Total	18,497	22,462	26,869	31,949

Fonte: (Gartner, 2022)

Enfim, o mercado de plataformas low-code apresenta crescimento contínuo, como pôde ser visto anteriormente. Isso pode indicar que as empresas estão adotando cada vez mais essas plataformas, tendo em vista a crescente arrecadação anual.

3. METODOLOGIA

Para execução deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo, pois a pesquisa qualitativa trabalha nos significados, motivos, aspirações, crenças e valores que correspondem a um espaço mais profundo das relações, processos e fenômenos os quais não podem ser reduzidos a apenas variáveis, assim obtendo-se informações sem focar especificamente em números, mas na pesquisa em si (Minayo, 2001), onde foram utilizadas como fontes de estudos: artigos, monografias e sites.

Este trabalho foi realizado através da seguinte forma:

- Estudo do referencial teórico
 - Evolução da engenharia de software: Neste tópico foi realizado o estudo de autores como Summerville e Valente para obter uma visão da evolução da engenharia de software.
 - Estudo sobre conceitos de low code: Para realização desta parte buscou-se informações em artigos do google acadêmico com o tema low-code.
 - Mercado do low-code: Para a elaboração optou-se pela busca de informações em sites de pesquisas e estatísticas obtendo-se melhores resultados na Gartner.

- principais plataformas low-cod e suas características: Para levantamento de informações das plataformas foi usado o site das próprias plataformas para fonte de informações com complemento de outros métodos de busca como sites de terceiros e para defini-la.
- Vantagens e desvantagens: na elaboração desta etapa foram utilizados informações de pesquisa da Outsystems e de artigos acadêmicos como base de estudo.
- levantamento de resultados: Resultados são obtidos através do estudo das informações obtidas no estudo realizado no referencial teórico e levantamento das principais plataformas.

4. PRINCIPAIS PLATAFORMAS LOW-CODE

Esta parte da pesquisa está destinada à investigação das principais plataformas da atualidade em desenvolvimento low-code e suas principais características. Abaixo temos o quadrante mágico apresentado na figura 1 para seguir de base para o estudo .

Figura 1 : Quadrante mágico plataformas de aplicação empresarial low-code



Fonte:(Gartner, 2022)

Com base no quadrante da figura 1, elaborado pela Gartner (2022), com classificação das plataformas low-code, apresenta eixo x completude de visão e y com habilidade de executar, possui quatro divisões(Niche player, Visionaries, Challengers e Leaders), as classificadas como *Niche player* estão as plataformas que concentram-se em um segmento de mercado, porém não inovam ou superam as demais, as classificadas como *Visionaries* possuem visão de mercado e podem mudar as suas regras, mas não tem uma boa execução, já os *Challengers* tem um grande desempenho e podem dominar parte do mercado porém não possuem uma boa compreensão de direcionamento de mercado, e por fim os *Leaders* que executam bem a sua visão de mercado e estão bem posicionadas para o futuro, na qual podemos identificar as principais plataformas de desenvolvimento low-code que serão estudadas, de acordo com o quadrante mostrado na figura 1 Outsystem, Microsoft, Mendix, Salesforce e ServiceNow (Vincent, 2019). O estudo será direcionado nas plataformas com maior classificação no quadrante que são Outsystems, Mendix e Microsoft Power Apps.

4.1. Outsystems

A OutSystems é uma plataforma de desenvolvimento de software de baixo código que oferece uma maneira eficaz de desenvolver, implantar e gerenciar aplicativos empresariais. Com essa abordagem, os desenvolvedores podem criar aplicativos com menos código manual e em menos tempo (Outsystems, 2023).

A outsystem está presente no mercado desde o ano de 2001, a qual evoluiu sua plataforma ao longo dos anos e atualmente é reconhecida como líder no segmento de low-code para aplicações web e mobile (Outsystems,[s.d.]).

Quadro 1 - Características Outsystems

CARACTERÍSTICA	DETALHES
Desenvolvimento	Com abordagem low-code baseada em modelos com IA, DevOps e nuvem, permite que desenvolvedores criem aplicativos utilizando uma interface gráfica intuitiva, onde todos os aspectos do backend podem ser construídos visualmente. Isso reduz a necessidade de codificar extensivamente, assim acelerando o processo de desenvolvimento. (Outsystems, 2023)
Versatilidade	A plataforma OutSystems é versátil e pode ser usada para desenvolver uma ampla gama de aplicativos, desde aplicativos web à aplicativos móveis e integrações com sistemas externos. (Outsystems, 2023)
Reutilização de Componentes	Os desenvolvedores podem criar seus próprios componentes que podem ser reutilizados, o que pode acelerar o desenvolvimento e também facilita a manutenção dos aplicativos. (Outsystems, 2023)
Integração Simplificada	A plataforma facilita a integração com sistemas externos e serviços, permitindo que os desenvolvedores conectem seus aplicativos a uma variedade de serviços web como REST, SOAP e APIs, gerando todos os métodos automaticamente reduzindo a possibilidade de erros. (Outsystems, 2023)
Escalabilidade	A OutSystems tem grande foco em escalabilidade e seus aplicativos podem lidar com demandas crescentes. A plataforma gerencia automaticamente muitos aspectos relacionados à escalabilidade, com suporte a escalabilidade vertical e horizontal. Isso permite escalar o poder computacional direcionado ao front e back-end, ajustando-se aos requisitos do cliente. (Outsystems, 2023)
Segurança	Ao desenvolver aplicativos empresariais, a segurança é uma consideração importante. Os recursos de segurança da OutSystems, como criptografia de dados, controle de acesso e permissões, garantem que os padrões de segurança sejam mantidos, protegendo os aplicativos, dados e acesso ao sistema. (Outsystems, 2023)
Custos	OutSystems apresenta variados planos, desde a possibilidade de criação de um único aplicativo gratuitamente até o plano mensal, podendo criar múltiplos aplicativos com o custo de R\$7763,00 mensais. (OUTSYSTEMS, 2023)
Colaboração	A plataforma possui ferramentas para que a equipe de desenvolvimento projete, desenvolva, faça o controle de qualidade e gerencie seus aplicativos(Outsystems, 2023).

Fonte: autor

Para resumir, as soluções de desenvolvimento de aplicativos de baixo código da OutSystems ajudam as empresas a criar e manter aplicativos de forma mais rápida e eficiente, reduzindo a complexidade do desenvolvimento de software tradicional.

4.2. Mendix

A Mendix é outra plataforma líder no mercado de desenvolvimento de software de baixo código que oferece uma abordagem de desenvolvimento orientada a modelo, para usuários com todos os níveis de habilidade, possibilitando criar aplicativos e realizar tarefas complexas de maneira mais rápida e eficiente (Mendix, 2023)

A plataforma está presente no mercado desde 2005, foi fundada por Roald, Derek Ross e Derckjan Kruit. A primeira plataforma da Mendix utilizava desenvolvimento visual comum, em seguida foi incluído o desenvolvimento orientado a modelos, IA e ML. Atualmente a plataforma é reconhecida como líder do setor pela Gartner e Forrester (Mendix,[s.d.]).

Quadro 2 - Características Mendix

CARACTERÍSTICA	DETALHES
Desenvolvimento	Adota uma abordagem visual para o desenvolvimento de aplicativos, permitindo que desenvolvedores e profissionais de negócios colaborem na criação de soluções. Isso é feito por meio de uma interface gráfica intuitiva que permite a modelagem de processos e a criação de interfaces de usuário sem a necessidade de codificação manual extensiva.(Mendix, 2023).
Versatilidade	Com o desenvolvimento de múltiplas plataformas é possível desenvolver aplicações móveis nativas e web responsivos (Mendix, [s.d.]).
Análise e Monitoramento	A plataforma conta com ferramentas integradas para análise e monitoramento de desempenho de aplicativos com testes de ciclo de vida, verificação de consistência e testes de qualidade de componentes que podem evitar gastos futuros com manutenção no aplicativo(Mendix, [s.d.])
Integração Simplificada	Oferece recursos de integração, permitindo a conexão fácil com serviços internos ou externos como conectores REST e bancos de dados (Mendix, [s.d.]..
Escalabilidade	Os aplicativos desenvolvidos na Mendix possuem implantação nativa na nuvem, são projetados para serem escaláveis de provisionamento automático , com flexibilidade para nuvem pública, privada, híbrida e local.(Mendix, 2023).

Segurança	A Mendix incorpora recursos de segurança robustos para proteger aplicativos e dados. Isso inclui autenticação com níveis de acesso, criptografia de dados e possui diversas certificações de segurança (Medix, 2023).
Custos	Apresenta diferentes planos , desde plano grátis para testes, plano básico por 50 € (euros), standard por 800 € mensais e plano prêmio com valor a depender da cota de serviços desejado.
Colaboração	A plataforma Mendix é projetada para facilitar a colaboração, através do gerenciamento de portfólio integrado, controle de versão e Epics sua ferramenta de gerenciamento de projetos e controle de versão(Mendix, 2022).

Fonte: Autor

Em resumo ao quadro 2, a plataforma Mendix é uma solução abrangente para o desenvolvimento de aplicativos de baixo código, oferecendo uma abordagem visual, ferramentas de integração e colaboração para atender às demandas de organizações que buscam agilidade e eficiência no desenvolvimento de software.

4.3. Microsoft Power Apps

Power Apps é uma plataforma da Microsoft que permite a criação de aplicativos de baixo código para dispositivos móveis e na web. Projetado para permitir que usuários com pouco conhecimento de programação criem aplicativos personalizados para atender às necessidades comerciais(Microsoft).

A plataforma é relativamente recente, foi criada em 2018 e apresenta uma proposta de desenvolvimento fácil e voltado para qualquer necessidade comercial, sendo uma não só uma plataforma low-code mas uma plataforma de dados que oferece uma criação personalizada de aplicativos(Vivek, 2023)

Quadro 3 - Características Power Apps

CARACTERÍSTICA	DETALHES
Desenvolvimento	Assim como as plataformas anteriores, Power Apps permite que os usuários criem aplicativos arrastando e soltando elementos de interface e lógica de aplicativo em uma interface gráfica com aplicativos orientados a modelos de telas (Microsoft, [s,d]).
Versatilidade	Os aplicativos criados no Power Apps podem ser executados em várias plataformas, incluindo dispositivos móveis (iOS e Android) e navegadores da web, proporcionando flexibilidade no acesso aos aplicativos (SmartConsulting, 2019).
Automatização	O Power Apps é complementado pelo Power Automate, ferramenta de automação de fluxo de trabalho. Isso permite automatizar

	tarefas repetitivas e a integração fácil com outros serviços (Microsoft, 2023).
Segurança	Oferece recursos de segurança avançados, que incluem autenticação, autorização e controle de acesso. A integração com o Azure Active Directory e outras tecnologias de segurança da Microsoft ajudam a garantir a proteção dos dados e informações sensíveis (Microsoft, 2023).
Colaboração	A plataforma encoraja o trabalho em equipe entre usuários e desenvolvedores, permitindo que equipes colaborem na criação com o Microsoft Teams. A colaboração é facilitada por atualizações em tempo real e controle de versão (Microsoft, 2023).
Escalabilidade	Os produtos desenvolvidos com power apps possuem estrutura escalável através do dataverse (Microsoft, 2023).
Custos	Planos mensais podem custar a partir de R\$128 por usuário, alterando o valor a depender do pacote de serviços escolhido, com opção para teste grátis (Microsoft, [s.d]).
Integração	O Power Apps está integrado ao ecossistema Microsoft, o que facilita a integração com serviços como o Office 365, SharePoint e Dynamics 365. Isso permite que os usuários incorporem facilmente dados e funcionalidades desses serviços em seus aplicativos (Microsoft, 2023).

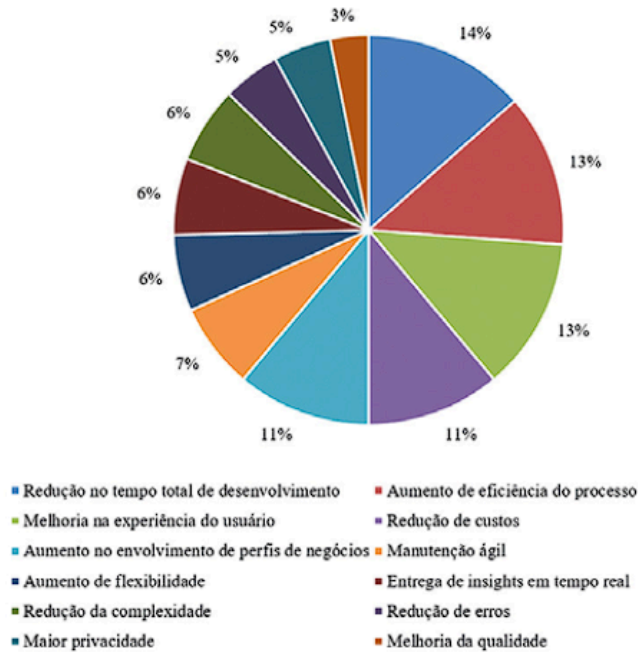
Fonte: Autor

Por fim, como pode ser observado no quadro 3, Power Apps da Microsoft é uma plataforma que permite que usuários com diferentes níveis de habilidade criem aplicativos personalizados. Ele se integra perfeitamente ao ecossistema Microsoft, o que é seu diferencial em relação a outras plataformas estudadas, que acrescenta ainda mais no seu desenvolvimento de soluções empresariais.

5. VANTAGENS E DESVANTAGENS

Alves e Alcalá (2022) em seu estudo *Análise da abordagem low-code como facilitador de transformação na indústria*, faz um levantamento com com as principais vantagens das plataformas low-code, como pode ser visto na figura 2, foram listadas 12 vantagens, dentre elas redução de custos, redução de tempo de desenvolvimento, aumento da eficiência, redução de erros, aumento de flexibilidade, manutenção ágil entre outras, em sua maioria relacionadas a benefícios de agilidade no desenvolvimento e custos.

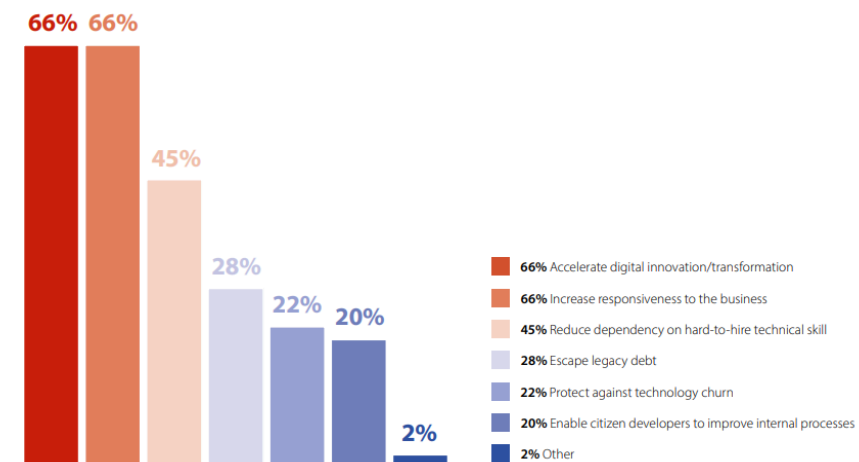
Figura 2 - Levantamento dos benefícios da utilização do low-code



Fonte: (Alves; Alcalá, 2022)

Em 2019 foi realizada uma pesquisa pela outsystems, com mais de 3300 programadores de diversas empresas em diferentes continentes, apresentando resultados para vantagens e desvantagens no uso de plataformas *low-code*, representados através dos gráficos presentes na figura 3 e 4 logo abaixo.

Figura 3 - Razões para usar plataformas low-code



Fonte:(Outsystems, 2019)

A figura 3 apresenta as razões para usar as plataformas low code, entre os principais motivos estão a aceleração da inovação/transformação digital, aumentar capacidade de resposta ao mercado com 66% de incidência em ambas, e a redução da dependência de habilidades técnicas difíceis de encontrar, logo em seguida com 45% das respostas.

Como desvantagens estão listados abaixo na figura 4, um gráfico elaborado pela OutSystems, apontando as principais razões para não usar ou considerar as plataformas low-code.

Figura 4 - Razões para não usar ou considerar low-code

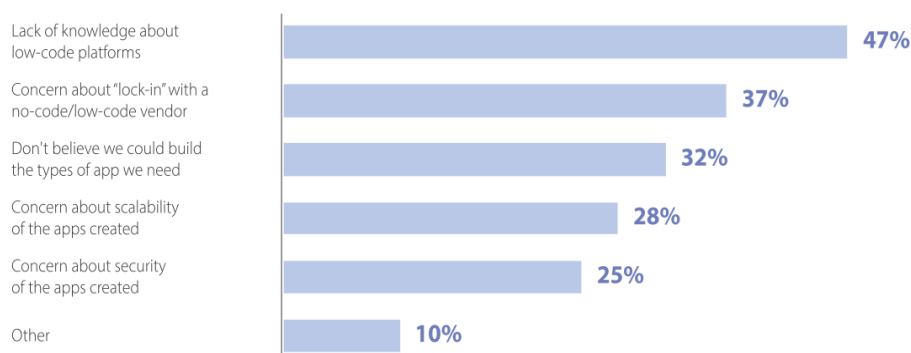


Fig. 39: Reasons for Not Using or Considering Low-Code

Source: State of Application Development 2019/2020, OutSystems ©

Fonte: (OutSystems, 2019)

Dentre os principais resultados obtidos como apresentados na figura 4, com maior porcentagem de respostas para não usar ou considerar o uso de low-code está no topo com 47% a falta de conhecimento sobre as plataformas, seguido por preocupações com aprisionamento a plataformas low code ou no-code com 37% das respostas, e logo após com 32% teve como resposta não crer que consiga desenvolver os tipos de aplicativos necessários, o que pode-se demonstrar como uma possível falta de confiança no potencial das plataformas e no que elas oferecem a seus possíveis clientes.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as plataformas estudadas, todas têm a capacidade de atender as necessidades do mercado, apresentam características semelhantes entre si e

diferenciam-se em alguns aspectos, ambas com seu determinado foco principal. Fazem seu propósito que é desenvolver com rapidez softwares e soluções para necessidades empresariais.

Através da análise das plataformas foi possível elaborar um comparativo dos recursos comuns entre elas, e apresentar um paralelo entre as plataformas estudadas observando os recursos presentes em ambas, como pode ser observado no quadro 4.

Quadro 4 - comparação das plataformas

Recurso	OutSystems	Mendix	Power Apps
Modelagem Visual	Sim	Sim	Sim
Integração de Dados	Sim, com conectores pré-construídos e com sistemas legado	Sim, suporte a várias API's e fontes de dados	Sim, integração com serviços Microsoft
Suporte a Múltiplas Plataformas	Sim	Sim	Sim
Escalável	Sim	Sim	Sim
Experiência do Usuário	Personalizável	Personalizável	Personalizável
Gerenciamento de fluxo de trabalho	Sim	Sim	Sim
Segurança	Recursos avançados de segurança	Recursos avançados de segurança	Integrado com o Azure Active Directory
Desenvolvimento Colaborativo	Sim	Sim	Sim

Fonte: Autor

Para comparação das foram definidos os recursos Modelagem, visual, Integração de dados, Suporte múltiplas plataformas, experiências de usuário, Gerenciamento de fluxo de trabalho, segurança e desenvolvimento colaborativo que são recursos essenciais das plataformas (AppMaster, 2023; Medix, 2023; Microsoft, 2023; Outsystems, 2023). Sendo que todas as plataformas estudadas se mostraram competentes em todos os recursos observados, diferenciando-se apenas em recursos específicos de integração e segurança por parte da Power Apps que utiliza integração com outros serviços da Microsoft.

A plataforma Power Apps apresenta um diferencial na sua integração com seus outros produtos da Power Platform e Office 365, a Mendix destaca-se no seu desenvolvimento assistido por IA e facilidade na integração, enquanto a Outsystems

tem uma grande capacidade e facilidade em sua escalabilidade. Todas são excelentes plataformas, cada uma com sua particularidade, cabendo ao usuário escolher a que se adapta melhor ao que se pretende desenvolver, levando em consideração os recursos que cada plataforma disponibiliza.

No que se refere a plataformas low-code em geral, elas apresentam vantagens em diversos aspectos que destacam-se a sua capacidade de redução de tempo de produção de software e na redução de custos de acordo com Alves e Alcalá(2022), porém apresentam alguns pontos negativos destacando-se o medo de aprisionamento a plataformas. Mesmo com suas limitações, as plataformas podem ser uma alternativa positiva para empresas, a depender de suas necessidades.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa foi possível verificar que low-code apresenta uma proposta positiva, por ser democrático no desenvolvimento, pela facilidade de não necessitar de conhecimento prévio para a criação de aplicativos, possibilitando a qualquer usuário criar suas aplicações para as necessidades de negócio, porém devem ser consideradas as limitações e suas desvantagens para a atividade a qual se destina.

O presente artigo pode contribuir com o desenvolvimento do conhecimento, ao apresentar um tema de relevância e relativamente recente, assim como possibilita o surgimento de novas pesquisas sobre o tema e novas descobertas dentro da comunidade acadêmica.

Refere a limitações, a pesquisa apresenta algumas limitações quanto ao estudo mais aprofundado, devido a questões de prazos e tempo disponível para a realização da pesquisa, e também por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, impossibilitando de entrar em detalhes mais específicos que poderiam ser obtidos apenas na prática de utilização das plataformas estudadas em um projeto.

Como trabalhos futuros pretende-se aprofundar mais no estudo das plataformas low-code e suas características, explorando potenciais no seu desenvolvimento.

- Analisar plataformas low-code open source disponíveis no mercado como (Back4app, Convertigo, Joget...) e compará-las com as principais plataformas pagas.

- Testar o desenvolvimento prático utilizando as plataformas estudadas no trabalho, fazendo o comparativo entre elas.

8. REFERÊNCIAS

ALVES, Fábio Ramos; ALCALÁ, Symone Gomes Soares. Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838**, v. 15, n. 1, 2022.

APPMASER. **Cultura de baixo código**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://appmaster.io/pt/glossary/cultura-de-baixo-codigo>. Acesso em: 9 fev. 2024.

BOCK, Alexander C.; FRANK, Ulrich. Low-code platform. **Business & Information Systems Engineering**, v. 63, p. 733-740, 2021.

BOEHM, Barry. A view of 20th and 21st century software engineering. In: **Proceedings of the 28th international conference on Software engineering**. 2006. p. 12-29.

Gartner Forecast Worldwide Low-code Development Technologies Market to Grow 23% in 2021. **Gartner**, 2021. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-02-15-gartner-forecast-s-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-23-percent-in-2021>. Acesso em: 04 de nov. 2023.

Gartner forecasts worldwide low-code development technologies market to grow 20% in 2023. **Gartner**, 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-12-13-gartner-forecast-s-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-20-percent-in-2023> (Acesso em: 04 de novembro de 2023).

HIRZEL, Martin. Low-code programming models. **Communications of the ACM**, v. 66, n. 10, p. 76-85, 2023

Kovacs, L. (2021) O que são plataformas low code?, Tecnoblog.net. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-sao-plataformas-low-code/> (Acesso em: 23 de novembro de 2023).

LICENCIAMENTO, PREÇO E PLANOS DE USUÁRIO DO POWER APPS. [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://powerapps.microsoft.com/pt-br/pricing/>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MENDIX, **LOW-CODE PLATFORM FEATURES**. [S. l.: s. n.], [2023]. Disponível em: <https://www.mendix.com/platform/>. Acesso em: 05 jan. 2024.

MENDIX, MEET MENDIX. [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.mendix.com/company/>. Acesso em: 06 jan. 2024.

MICROSOFT, Crie aplicativos para sua empresa. (2023) Microsoft.com. Disponível em: https://powerapps.microsoft.com/pt-br/landing/developer-plan/?ef_id=k_Cj0KCQiA3uGqBhDdARIsAFeJ5r2cptBzuK-ZI0AW7ZBFL7EeKPMta_JeQyRJd-A7CCIdPC2I7C7LQ5gaAIHbEALw_wcB_k_&OCID=AIDcmm61zwh7q_SEM_k_Cj0KCQiA3uGqBhDdARIsAFeJ5r2cptBzuK-ZI0AW7ZBFL7EeKPMta_JeQyRJd-A7CCIdPC2I7C7LQ5gaAIHbEALw_wcB_k_&qad_source=1&qclid=Cj0KCQiA3uGqBhDdARIsAFeJ5r2cptBzuK-ZI0AW7ZBFL7EeKPMta_JeQyRJd-A7CCIdPC2I7C7LQ5gaAIHbEALw_wcB. Acesso em: 18 de novembro de 2023.

MICROSOFT. **O que é o Power Apps?**. [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-apps/powerapps-overview>. Acesso em: 5 fev. 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, tecnologia e arte: o desafio da pesquisa social. **Pesquisa social: teoria, métodos e criatividade. Petrópolis: Vozes**, 2001.

OUTSYSTEMS. **Low-code de alto desempenho para desenvolvimento de aplicativos**. Outsystems.com, 2023. Disponível em: <https://www.outsystems.com/pt-br/>. Acesso em: 25 nov. 2023

OUTSYSTEMS. EVALUATION GUIDE. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.outsystems.com/pt-br/evaluation-guide/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

OUTSYSTEMS. Sobre a outsystems [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.outsystems.com/pt-br/company/>. Acesso em: 3 fev. 2024.

Outsystems. **The State of Application Development Is IT Ready for Disruption?**. 2019 Disponível em:

https://www.outsystems.com/-/media/E0A6E7121AAD4A4C975828265B3639ED.a shx?mkt_tok=eyJpIjoiT1RsbU56azNNakJsWVRaailsInQiOilyNIBCdGlrRnVHclVEY2c3TWtSSEUwNWtTU3FBVVE0M2gwK0xoSW0xaktSZ3dWS2t6amQxOFU2WIFCRllwR256aUhMTHVWa0ROSnZrU2tRUIZ4cTV5RFJXb2o5Wlphc21jaFR4bXY4ZmU3U3BrTkFNMM1BZm9MWkNsRHg0YjZayJ9. Acesso em: 5 de nov. 2023.

MENDIX, **PERFORMANCE & QUALITY**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.mendix.com/performance-and-quality>. Acesso em: 20 nov. 2023

RICHARDSON, Clay et al. New development platforms emerge for customer-facing applications. **Forrester: Cambridge, MA, USA**, v. 15, 2014.

SANCHIS, Raquel et al. Low-code as enabler of digital transformation in manufacturing industry. **Applied Sciences**, v. 10, n. 1, p. 12, 2019.

SMARTCONSULTING. **MICROSOFT POWER APPS: CONHEÇA AS 10 MAIORES VANTAGENS!** [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://smartconsulting.com.br/microsoft-powerapps/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software, 9a. **São Paulo, SP, Brasil**, p. 20-21, 2011.

VALENTE, Marco Tulio. Engenharia de software moderna. **Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**, v. 1, p. 24, 2020.

VINCENT, Paul et al. Magic quadrant for enterprise low-code application platforms. **Gartner report**, 2019.