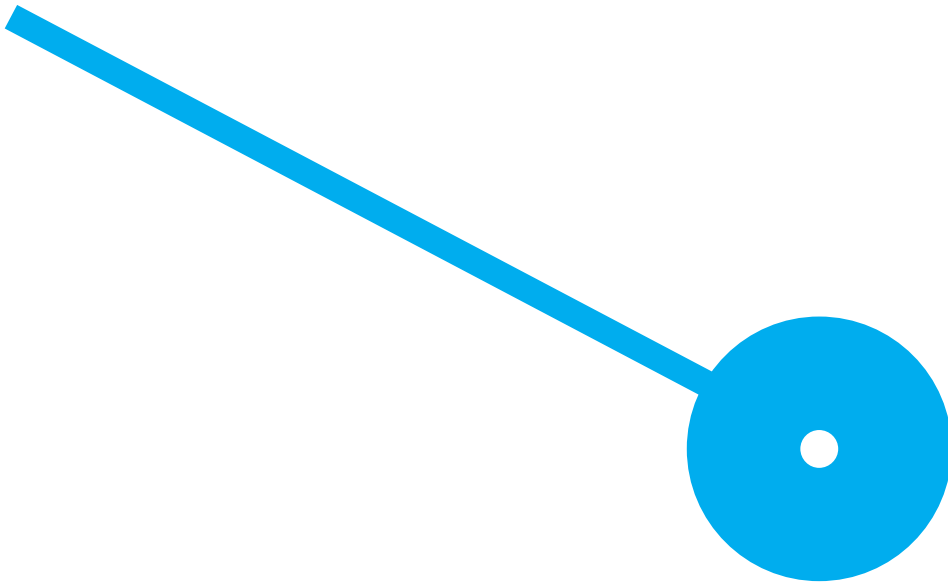
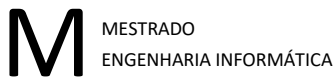


Low-Code e Inteligência Artificial Generativa: Potencialidades, Desafios e Aplicações no Desenvolvimento de Software

João Tomás Oliveira Pereira

OUTUBRO/2025





Low-Code e Inteligência Artificial Generativa: Potencialidades, Desafios e Aplicações no Desenvolvimento de Software

João Tomás Oliveira Pereira
8200390

Orientador

Fábio André Souto da Silva - Doutoramento

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Informática pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto.

OUTUBRO/2025

Declaração de integridade

Eu, **JOÃO TOMÁS OLIVEIRA PEREIRA**, estudante nº **8200390**, do Mestrado **ENGENHARIA INFORMÁTICA** da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto, declaro que não fiz plágio nem auto-plágio, pelo que o trabalho intitulado “**LOW-CODE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENE-RATIVA: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E APLICAÇÕES NO DESEN-VOLVIMENTO DE SOFTWARE**” é original e da minha autoria, não tendo sido usado previamente para qualquer outro fim. Mais declaro que todas as fontes usadas estão citadas, no texto e na bibliografia final, segundo as regras de referência adotadas na instituição.

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível com o contributo e apoio de várias pessoas e entidades, às quais manifesto o meu profundo reconhecimento. Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, Fábio André Souto Da Silva, pelo acompanhamento atento, pelas sugestões construtivas e pela disponibilidade constante ao longo de todo o processo. Agradeço também à ESTG - Escola Superior de Tecnologia e Gestão — Politécnico do Porto, pelo apoio institucional e por todas as condições proporcionadas para a concretização deste projeto.

Quero igualmente expressar a minha gratidão à minha família e aos meus amigos, pelo incentivo, compreensão e confiança em todas as etapas deste percurso. Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo, partilha de conhecimentos e estímulo constante. Por fim, a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta dissertação, deixo uma palavra de apreço e sincero obrigado.

Abstract

This work aimed to explore and compare two emerging approaches in software development, *low-code* platforms and solutions based on generative artificial intelligence. For this purpose, a systematic literature review was conducted, along with a critical analysis of several representative tools of each paradigm and an experimental study in which five participants with different levels of technological experience created a to-do list application. The adopted methodology was based on the action research model, combining theoretical review, practical application, and critical reflection. The results obtained demonstrated that both approaches offer significant advantages in democratizing application development, although they present distinct characteristics in terms of predictability, autonomy, and ease of use. The *low-code* platform *Budibase* was valued for its structured visual interface and the control it provided to users, while the Claude tool stood out for the speed and flexibility associated with natural language interaction. The final analysis shows that these technologies should not be seen as competing solutions but rather as complementary alternatives that can address different user profiles and usage scenarios. The study concludes that the choice of the most appropriate approach should consider factors such as the organizational context, project complexity, and the level of experience of the users involved.

Keywords: *Low-Code, Generative Artificial Intelligence, Software Development, LLM (Large Language Models), MCP (Model Context Protocol), Agentic Systems, Budibase and Claude*

Resumo

O presente trabalho teve como principal objetivo explorar e comparar duas abordagens emergentes no desenvolvimento de software, as plataformas *low-code* e as soluções baseadas em inteligência artificial generativa. Para este efeito, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, a análise crítica de diversas ferramentas representativas de cada paradigma e um estudo experimental que envolveu a criação de uma aplicação de lista de tarefas por sete participantes com diferentes níveis de experiência tecnológica. A metodologia adotada baseou-se no modelo de *action research*, articulando revisão teórica, aplicação prática e reflexão crítica. Os resultados obtidos demonstraram que ambas as abordagens oferecem vantagens significativas na democratização do desenvolvimento de aplicações, embora apresentem características distintas em termos de previsibilidade, autonomia e facilidade de utilização. A plataforma *low-code* *Budibase* foi valorizada pela interface visual estruturada e pelo controlo dado ao utilizador, enquanto a ferramenta *Claude* destacou-se pela rapidez e flexibilidade associadas à interação em linguagem natural. A análise final evidencia que estas tecnologias não devem ser encaradas como soluções concorrentes, mas sim como alternativas complementares que podem responder a diferentes perfis de utilizadores e cenários de utilização. O trabalho conclui que a escolha da abordagem mais adequada deve considerar fatores como o contexto organizacional, a complexidade do projeto e o grau de experiência dos utilizadores envolvidos.

Palavras-chaves: *Low-Code*, Inteligência Artificial Generativa, Desenvolvimento de Software, Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLM), Protocolo de Contexto de Modelo (MCP), Sistemas Agentic, *Budibase* e *Claude*

Conteúdo

Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação	2
1.3 Objetivos	2
1.4 Metodologia	3
1.5 Estrutura do Documento	4
2 Estado da arte	5
2.1 Low-Code no Desenvolvimento de Software	5
2.2 Ferramentas de Low-Code	6
2.2.1 OutSystems	6
2.2.2 Microsoft Power Apps	7
2.2.3 Mendix	8
2.2.4 Budibase	9
2.2.5 Análise Crítica	9
2.3 Inteligência Artificial Generativa no Desenvolvimento de Software	11
2.4 Ferramentas de Inteligência Artificial/Inteligência Artificial Generativa	12
2.4.1 Escrita e Conteúdo	12
2.4.2 Design e Criatividade	18
2.4.3 Programação	22
2.4.4 Marketing	28
2.4.5 Automação de Processos	33
2.4.6 Suporte ao Cliente	38
2.4.7 Vendas	43
2.4.8 Back Office	47
2.4.9 Operações	52
2.4.10 Síntese	57
2.5 Integração e Análise Crítica entre Low-Code e Inteligência Artificial Generativa	57
2.6 Arquiteturas Emergentes em Inteligência Artificial	59
2.6.1 MCP (Model Context Protocol)	59
2.6.2 Sistemas Agentic	61
2.6.3 Integração de Ferramentas com MCP e Sistemas Agentic	63

3	Estudo Comparativo entre Abordagens de Desenvolvimento Low-Code e com Inteligência Artificial Generativa	64
3.1	Desenvolvimento com Low-Code	64
3.1.1	Conhecimentos Necessários	64
3.1.2	Boas Práticas	65
3.1.3	Vantagens, Limitações e Desvantagens	66
3.1.4	Casos de Uso e Experiência de Utilizador	68
3.2	Desenvolvimento com Inteligência Artificial Generativa	69
3.2.1	Conhecimentos Necessários	69
3.2.2	Boas Práticas	70
3.2.3	Vantagens, Limitações e Desvantagens	71
3.2.4	Casos de Uso e Experiência de Utilizador	72
3.3	Síntese	74
4	Exploração de Ferramentas: Definição do Caso de Estudo Prático	76
4.1	Descrição Geral da Tarefa e do Estudo	76
4.2	Público-Alvo e Perfil dos Participantes	76
4.3	Metodologia de Avaliação Qualitativa	77
4.4	Descrição da Tarefa: Objetivo, Requisitos e Procedimento	77
4.5	Questionário de Avaliação: Estrutura e Objetivos	78
5	Apresentação e Análise de Resultados	79
5.1	Caracterização da Amostra	79
5.2	Avaliação da Execução da Tarefa	80
5.3	Análise das Respostas aos Questionários	81
5.4	Discussão e Reflexão sobre a Experiência	83
6	Conclusão	85
6.1	Conclusões Finais	85
6.2	Propostas para Trabalhos Futuros	86
7	Bibliografia	87
A	Primeiro anexo	93
A.0.1	Inquérito Budibase	93
B	Segundo anexo	100
B.0.1	Inquérito Claude	100

Lista de Figuras

1.1	Crescimento do mercado Low-Code [1]	1
1.2	Crescimento do mercado Inteligência Artificial Generativa [2]	1
1.3	Ciclo do action research [3]	4
2.1	Arquitetura do <i>Model Context Protocol</i> (MCP) [4]	61
5.1	Demonstração da Tarefa no <i>Budibase</i>	81
5.2	Demonstração da Tarefa no <i>Claude</i>	81
5.3	Gráfico <i>Budibase</i> - Interface Intuitiva	83
5.4	Gráfico <i>Claude</i> - Interface Intuitiva	83

Lista de Tabelas

- 2.1 Comparação de features das plataformas *low-code* analisadas 10
- 2.2 Comparação de features das ferramentas de escrita e conteúdo assistidas por inteligência artificial generativa 17
- 2.3 Comparação de features das ferramentas de design e criatividade assistidas por inteligência artificial generativa 22
- 2.4 Comparação de features das ferramentas de programação assistidas por inteligência artificial generativa 28
- 2.5 Comparação de features das ferramentas de marketing assistidas por inteligência artificial generativa 33
- 2.6 Comparação de features das ferramentas de automação de processos assistidas por inteligência artificial generativa 38
- 2.7 Comparação de features das ferramentas de suporte ao cliente assistidas por inteligência artificial generativa 42
- 2.8 Comparação de features das ferramentas de vendas assistidas por inteligência artificial generativa 47
- 2.9 Comparação de features das ferramentas de apoio ao back office assistidas por inteligência artificial generativa 52
- 2.10 Comparação de features das ferramentas de inteligência artificial generativa para operações 56

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento

A crescente complexidade dos sistemas digitais e a necessidade de rápida adaptação aos novos desafios do mercado têm levado as organizações a procurar abordagens mais eficientes para o desenvolvimento de software. Nesse contexto, emergem duas tendências tecnológicas com elevado potencial de transformação: as plataformas *low-code*, que permitem a criação de aplicações com pouco ou nenhum código, e a inteligência artificial generativa, capaz de assistir ativamente na produção de soluções através de linguagem natural e modelos de aprendizagem avançados.

Estas abordagens surgem como resposta à escassez de programadores especializados, à pressão por ciclos de desenvolvimento mais curtos e à necessidade de democratizar o acesso à criação de software. Ao mesmo tempo, abrem portas para novos paradigmas de interação homem-máquina, permitindo que profissionais de diferentes áreas possam participar ativamente na construção de soluções digitais. Esta evolução tem implicações profundas tanto no plano técnico como organizacional, exigindo reflexão crítica sobre os seus benefícios, limitações e contextos ideais de aplicação.

A relevância e o crescimento acelerado destas abordagens estão também evidenciados pelos estudos de mercado apresentados nas Figuras 1.1 e 1.2, que ilustram a expansão prevista do desenvolvimento *low-code* e da inteligência artificial generativa.

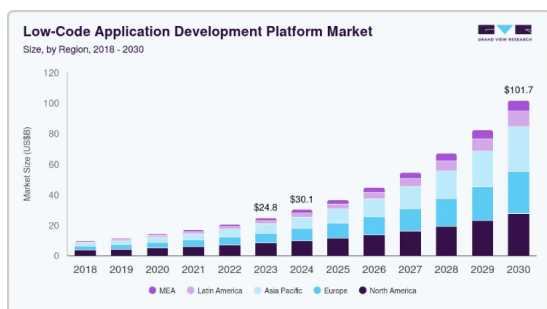


Figura 1.1: Crescimento do mercado Low-Code [1]

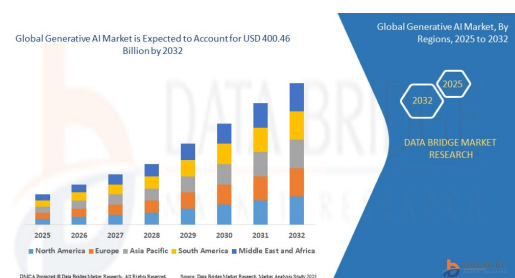


Figura 1.2: Crescimento do mercado Inteligência Artificial Generativa [2]

1.2 Motivação

Esta investigação nasce da vontade de compreender de que forma as abordagens *low-code* e com inteligência artificial generativa podem contribuir para um desenvolvimento de software mais acessível, rápido e adaptado às necessidades de equipas multidisciplinares. O entusiasmo que se verificou nos últimos anos em torno das plataformas *low-code*, capazes de simplificar e acelerar a criação de aplicações através de interfaces visuais e sistemas de blocos, parece encontrar hoje um paralelo no impacto crescente da inteligência artificial generativa.

O *low-code* marcou uma evolução importante ao reduzir significativamente as barreiras de entrada associadas ao desenvolvimento de software, tornando-o mais intuitivo e próximo de utilizadores sem conhecimentos profundos de programação. Estas plataformas introduziram formas de criação baseadas na configuração visual e na reutilização de componentes, o que permitiu democratizar o acesso ao desenvolvimento digital e responder à escassez de profissionais especializados.

Por outro lado, a inteligência artificial generativa apresenta o potencial de dar um passo adicional nesta transformação. Ao permitir interagir com sistemas computacionais através de linguagem natural, esta tecnologia aproxima ainda mais a relação entre humanos e máquinas. Em vez de arrastar blocos ou configurar componentes, os utilizadores podem simplesmente descrever, de forma coerente e estruturada, o que pretendem que seja desenvolvido. A capacidade dos modelos de linguagem para compreender instruções complexas, gerar código, criar conteúdos ou automatizar decisões representa uma mudança de paradigma que promete tornar a criação de software não apenas mais rápida, mas também mais inclusiva e adaptável.

Esta evolução progressiva faz com que a barreira de entrada seja cada vez mais suave, passando de um domínio exclusivo de especialistas para um ecossistema onde a criatividade e o pensamento lógico assumem um papel central, independentemente do nível de formação técnica. Compreender estas dinâmicas e explorar como *low-code* e inteligência artificial generativa se podem complementar constitui uma motivação central deste trabalho.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar de forma aprofundada de que modo as plataformas *low-code* e a inteligência artificial generativa podem contribuir, de forma isolada ou integrada, para a democratização do desenvolvimento de software e para a aceleração dos processos de criação de soluções digitais. No âmbito desta análise, procura-se caracterizar as principais potencialidades e limitações de cada abordagem tecnológica, avaliando os impactos que a sua adoção pode gerar ao nível técnico, organizacional e formativo. Para além desta caracterização descritiva, o trabalho visa explorar, através de uma prova de conceito prática, de que forma estas soluções podem ser aplicadas em contextos reais, nomeadamente na criação de aplicações acessíveis a utilizadores com diferentes níveis de conhecimento técnico.

Tendo em conta estes objetivos, a investigação orienta-se por um conjunto de questões centrais que refletem a necessidade de compreender não apenas a evolução destas tecnologias, mas também a forma como poderão posicionar-se no futuro enquanto soluções

concorrentes ou complementares. Assim, procura-se responder a interrogações fundamentais, como:

- Questão de Investigação 1: A inteligência artificial generativa e as plataformas *low-code* constituem abordagens que se potenciam mutuamente ou se, pelo contrário, podem evoluir no sentido de se tornarem soluções concorrentes, competindo pelo mesmo espaço de adoção?
- Questão de Investigação 2: O avanço acelerado da inteligência artificial generativa poderá, a médio prazo, substituir o *low-code* como solução preferencial para democratizar o desenvolvimento de aplicações?
- Questão de Investigação 3: Considera-se essencial refletir sobre o modo como estas tecnologias, individualmente ou em combinação, podem contribuir para reduzir barreiras de entrada, aumentar a autonomia dos utilizadores e acelerar a entrega de valor nas organizações.

1.4 Metodologia

A metodologia adotada nesta investigação baseia-se no modelo de *action research*, uma abordagem que procura integrar análise teórica, intervenção prática e reflexão sistemática, com o objetivo simultâneo de compreender e transformar a realidade estudada. O *action research* distingue-se por seguir um ciclo iterativo que envolve, em cada iteração, a definição de uma experiência, a sua execução e observação, a análise dos resultados e a formulação de novas hipóteses ou ajustamentos para ciclos seguintes. Esta natureza cíclica e dinâmica torna a metodologia particularmente adequada a projetos que envolvem experimentação prática, aprendizagem progressiva e adaptação constante a novas descobertas, como sucede no caso presente.

De forma geral, o ciclo do *action research* pode ser descrito em quatro momentos fundamentais: a planificação da ação, a implementação, a análise sistemática e a reflexão crítica sobre os resultados alcançados. Estes momentos não correspondem a etapas rígidas, mas sim a um processo contínuo e progressivo, em que cada ciclo contribui para aprofundar o conhecimento e aperfeiçoar a intervenção. No contexto desta dissertação, os ciclos de *action research* coincidiram com a estrutura das fases principais do trabalho, que integraram revisão teórica, aplicação prática e reflexão crítica. Estas fases não correspondem a etapas rígidas, mas sim a um processo contínuo e progressivo, em que cada ciclo contribui para aprofundar o conhecimento e aperfeiçoar a intervenção. Este ciclo iterativo está ilustrado de forma esquemática na Figura 1.3.

Numa primeira fase, procedeu-se a uma revisão da literatura com o objetivo de capturar requisitos conceptuais e identificar tendências emergentes associadas ao desenvolvimento de software por via de plataformas *low-code* e de inteligência artificial generativa. Este levantamento constituiu a base teórica que orientou a definição da experiência prática. A segunda fase correspondeu ao desenho e desenvolvimento de duas aplicações, uma com base numa metodologia *low-code* e outra com recurso a inteligência artificial generativa. Esta etapa operacionalizou o ciclo de implementação e observação, permitindo recolher dados empíricos sobre o processo de criação, a experiência de utilização e as perceções dos participantes.

Por fim, numa terceira fase, foi realizada uma nova reflexão crítica que incluiu não apenas

a análise dos questionários e resultados experimentais, mas também uma revisão complementar da literatura. Esta revisão incidiu sobre tópicos que emergiram ou ganharam relevância ao longo da investigação, como os conceitos de arquiteturas MCP e sistemas agentic, contribuindo para alargar a compreensão das implicações e potenciais caminhos futuros destas tecnologias. Esta abordagem metodológica, de carácter cíclico e iterativo, garantiu que o trabalho se mantivesse alinhado com o objetivo de não apenas descrever e comparar as tecnologias, mas também compreender o seu impacto prático e explorar as perspetivas da sua evolução.



Figura 1.3: Ciclo do action research [3]

1.5 Estrutura do Documento

Este documento está estruturado em 6 capítulos. Após esta introdução, o Capítulo 2 apresenta o enquadramento teórico, abordando os conceitos de inteligência artificial generativa, desenvolvimento *low-code*, a sua integração, e ainda as arquiteturas emergentes que têm vindo a ganhar relevância, como o MCP e os sistemas agentic. No Capítulo 3, procede-se a uma análise comparativa entre duas plataformas representativas destas abordagens, com foco em critérios como experiência de utilizador, conhecimento necessário e casos de uso. O Capítulo 4 explora um conjunto alargado de ferramentas de inteligência artificial generativa, organizadas por categorias práticas e analisadas em termos do seu impacto e aplicabilidade. O Capítulo 5 descreve o estudo de caso prático, explicando a metodologia, a tarefa proposta e o perfil dos participantes. Já o Capítulo 6 apresenta os resultados obtidos, com análise das respostas dos participantes e reflexão crítica sobre a experiência. Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho e propostas para investigações futuras.

Capítulo 2

Estado da arte

O presente capítulo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as principais abordagens que fundamentam esta investigação, nomeadamente o desenvolvimento de software através de plataformas *low-code* e a utilização de inteligência artificial generativa. Neste enquadramento, será efetuada uma análise detalhada não apenas dos conceitos e tendências associadas a cada uma destas abordagens, mas também algumas das respetivas ferramentas. Esta revisão integra publicações científicas e fontes técnicas especializadas, permitindo caracterizar as potencialidades, limitações e implicações práticas de cada tecnologia. A análise será complementada com uma reflexão crítica que contextualiza o papel destas soluções no panorama atual do desenvolvimento de software e na sua progressiva democratização

2.1 Low-Code no Desenvolvimento de Software

O desenvolvimento em *low-code* surge como uma abordagem inovadora que visa simplificar e acelerar o processo de desenvolvimento de software, reduzindo significativamente a dependência da programação manual. Esta abordagem permite que os utilizadores possam criar aplicações utilizando ferramentas visuais com interfaces intuitivas, minimizando a necessidade de conhecimentos avançados de programação. O *low-code* tem potencial de transformar o desenvolvimento tradicional ao introduzir um modelo de trabalho mais acessível, ideal para equipas multidisciplinares e projetos que requerem soluções rápidas [5]. Além disso, o *low-code* tem contribuído para democratizar o desenvolvimento de software, permitindo que indivíduos sem formação técnica possam proceder à criação destas soluções personalizadas.

Esta abordagem promove um desenvolvimento rápido, flexível e iterativo, possibilitando a tradução de requisitos de negócio através de programação visual com interfaces gráficas, abstração visual e intervenção mínima de código manual, envolvendo profissionais com diferentes níveis de experiência em desenvolvimento de software [6].

As plataformas de desenvolvimento *low-code* estão a destacar-se como ferramentas revolucionárias na criação de software, oferecendo rapidez e simplicidade ao processo de desenvolvimento. Estas plataformas permitem que utilizadores, mesmo sem formação técnica avançada, criem aplicações utilizando interfaces visuais e componentes reutilizáveis. “Desta forma, uma plataforma *low-code* permite que o trabalho de codificação

seja feito utilizando interfaces visuais com funcionalidades simples de lógica de arrastar e largar em vez de extensas e complexas linguagens de programação” [5]. Essa abordagem democratiza o desenvolvimento de software, permitindo que um maior número de utilizadores tenha acesso à criação destas soluções digitais.

Estes benefícios têm levado à adoção crescente de plataformas *low-code* em setores como saúde, retalho e manufatura. Estas plataformas podem modernizar processos e aumentar a eficiência operacional ao reduzir a dependência de programadores especializados [7].

Entre as plataformas de desenvolvimento *low-code*, as soluções de código aberto têm vindo a destacar-se pelo seu equilíbrio entre flexibilidade, acessibilidade e capacidade de personalização. Ferramentas como o **Budibase** oferecem interfaces visuais intuitivas e componentes reutilizáveis, permitindo a criação de aplicações sem necessidade de conhecimentos avançados em programação. Estas plataformas são frequentemente escolhidas por equipas de desenvolvimento mais pequenas ou por projetos com restrições orçamentais, que procuram evitar os custos associados a soluções comerciais e valorizam a liberdade para modificar e personalizar o código fonte [8].

Apesar das suas vantagens, estas plataformas enfrentam desafios. Limitações relacionadas à personalização, integração com sistemas legados e dependência de fornecedores são barreiras frequentemente mencionadas na literatura. Diversas plataformas *low-code* apresentam diferenças significativas nas capacidades de integração e nos níveis de suporte técnico disponíveis, fatores que tornam essencial a escolha adequada da plataforma para garantir o sucesso em diferentes cenários de desenvolvimento [8].

2.2 Ferramentas de Low-Code

2.2.1 OutSystems

OutSystems é uma das plataformas *low-code* mais amplamente adotadas para o desenvolvimento de aplicações empresariais e móveis, destacando-se pela capacidade de permitir a criação rápida de soluções de software através de interfaces visuais e componentes pré-configurados, dispensando grande parte da programação manual tradicional. Esta plataforma surgiu como resposta às crescentes exigências de transformação digital e à necessidade de reduzir custos e acelerar o desenvolvimento de software nas organizações. A sua abordagem assenta num modelo de Rapid Application Development, no qual os utilizadores podem criar aplicações recorrendo a um ambiente visual que permite arrastar e configurar elementos de interface, lógica de negócio e fluxos de dados. Esta configuração visual é automaticamente convertida em código otimizado, garantindo que as aplicações produzidas sejam compatíveis com ambientes web e móveis [9].

Uma das características que distingue o OutSystems é a integração de mecanismos de gestão do ciclo de vida das aplicações, incluindo a integração contínua, a gestão de versões, a monitorização de performance e a atualização automática de componentes. Estes recursos contribuem para manter as soluções tecnológicas alinhadas com os requisitos do negócio, minimizando a necessidade de intervenção constante de equipas de desenvolvimento. A plataforma disponibiliza ainda conectores pré-configurados para diversos sistemas empresariais, capacidades de desenvolvimento offline em aplicações móveis e funcionalidades de segurança integradas ao nível da autenticação e da gestão de dados [10].

A utilização do OutSystems em contextos educativos tem demonstrado facilidade de integração com bases de dados externas, rapidez no desenvolvimento e simplificação do modelo de permissões. Apesar destas vantagens, existem algumas limitações associadas, como a dependência de uma ligação constante à internet e a necessidade de formação inicial para explorar todo o potencial da ferramenta [11].

Para além destes aspetos técnicos, importa destacar que o OutSystems oferece opções flexíveis de implementação, podendo ser utilizado em cloud pública, privada ou em ambientes on-premises, o que permite às organizações escolherem o modelo mais adequado às suas políticas de segurança e aos seus requisitos operacionais [10].

A utilização de plataformas *low-code* como o OutSystems contribui para reduzir o esforço de desenvolvimento e os custos associados, ao mesmo tempo que facilita o envolvimento de perfis não técnicos no processo de criação de software. Ainda assim, os autores alertam para o risco de dependência tecnológica, já que a utilização de componentes proprietários pode limitar a portabilidade e a manutenção futura das aplicações. O mesmo estudo refere que, apesar de estes ambientes terem um impacto positivo na agilização dos processos de desenvolvimento, subsistem desafios relacionados com a escalabilidade, a flexibilidade e a segurança das soluções produzidas [9].

2.2.2 Microsoft Power Apps

Microsoft Power Apps é uma plataforma de desenvolvimento *low-code* concebida para permitir a criação rápida de aplicações empresariais personalizadas. Integrada no ecossistema da Microsoft Power Platform, esta solução disponibiliza um ambiente visual intuitivo, que permite aos utilizadores conceberem aplicações através de funcionalidades de arrastar e soltar e de componentes pré-configurados, dispensando, na maioria dos casos, conhecimentos avançados de programação. Esta abordagem visa democratizar o desenvolvimento de software, tornando-o acessível a profissionais de diferentes áreas da organização e reduzindo a dependência exclusiva de equipas técnicas especializadas [12].

As aplicações criadas no Power Apps podem ser facilmente conectadas a fontes de dados internas e externas, incluindo bases de dados SQL Server, SharePoint, Dynamics 365 e serviços de terceiros através de APIs e conectores predefinidos. Esta flexibilidade de integração tem sido apontada como um dos fatores que mais contribuem para a adoção crescente da plataforma, sobretudo em contextos empresariais que requerem consolidação de dados e automação de processos transversais. Para além das capacidades de criação de aplicações, o Power Apps integra funcionalidades de gestão de permissões, monitorização de desempenho e atualização contínua, oferecendo uma solução que abrange todo o ciclo de vida das aplicações [12].

A maioria dos utilizadores reconhece a agilidade proporcionada pela plataforma como o principal benefício, destacando a redução significativa do tempo necessário para desenvolver e disponibilizar aplicações de apoio às operações internas. Entre os resultados recolhidos através de questionário, evidenciou-se também a perceção positiva relativamente à qualidade, segurança e performance das aplicações criadas. Contudo, foram identificadas algumas limitações, nomeadamente as restrições na personalização de interfaces, a flexibilidade reduzida em cenários de requisitos altamente específicos e a dependência do suporte da própria plataforma para resolver problemas mais complexos [12].

A documentação oficial da Microsoft realça que o Power Apps foi concebido para acelerar

a transformação digital, integrando-se de forma nativa com outras soluções da empresa e proporcionando uma experiência unificada com o Power Automate, o Power BI e o Dataverse. Este posicionamento reforça a estratégia da Microsoft de oferecer um conjunto completo de ferramentas *low-code* e no-code, orientadas para a criação de soluções empresariais adaptáveis e escaláveis em ambiente cloud [13].

2.2.3 Mendix

Mendix é uma plataforma *low-code* concebida para acelerar o desenvolvimento de aplicações empresariais, permitindo que utilizadores com diferentes níveis de conhecimento técnico consigam criar soluções digitais através de um ambiente de modelação visual. A plataforma disponibiliza um conjunto abrangente de funcionalidades que cobrem todas as fases do ciclo de vida das aplicações, desde a definição de requisitos e modelação de dados até à implementação e manutenção em ambiente produtivo. Esta abordagem permite reduzir significativamente o tempo de desenvolvimento e promover uma maior colaboração entre as equipas técnicas e as áreas de negócio, fator que tem contribuído para o seu crescimento como uma das soluções mais utilizadas no mercado de *low-code* [14, 15].

O Mendix destaca-se pela possibilidade de criação de aplicações completas utilizando componentes visuais e modelação orientada a objetos, sem necessidade de programação extensiva. Os utilizadores podem definir o **domain model**, especificar entidades, atributos e associações de forma gráfica, e criar a lógica de negócio recorrendo a microflows, que representam fluxos de trabalho e operações através de elementos visuais. Esta abstração permite que conceitos complexos, como integrações com APIs, regras de validação ou automação de processos, sejam configurados sem escrever código imperativo. Além disso, a plataforma integra mecanismos para gestão de versões, desenvolvimento colaborativo e implantação contínua, facilitando a aplicação de práticas ágeis e DevOps [16].

No domínio da experiência do utilizador, o Mendix oferece um ambiente de design WY-SIWYG (What You See Is What You Get), que permite criar interfaces intuitivas e adaptadas a diferentes dispositivos. Os componentes de interface podem ser arrastados e configurados de acordo com os requisitos do projeto, suportando tanto aplicações web como móveis. A gestão de permissões e segurança é igualmente suportada de forma visual, permitindo definir diferentes perfis de utilizador e atribuir níveis de acesso a funcionalidades e dados de forma granular. Esta abordagem integrada contribui para uma maior eficiência no processo de desenvolvimento e para a produção de soluções que cumprem requisitos de segurança corporativa [14].

O Mendix tem também potencial relevante no contexto educativo, pois possibilita que estudantes de diferentes níveis explorem de forma prática conceitos essenciais de desenvolvimento de software. A utilização da plataforma permite introduzir progressivamente temas como modelação de dados, design de interfaces, lógica de negócio e integração com serviços externos, tornando a aprendizagem mais aplicada e próxima da realidade profissional. Esta abordagem contribui para reduzir a distância entre o ensino académico e as competências exigidas pelas organizações, ao mesmo tempo que facilita a compreensão dos principais elementos envolvidos na criação de soluções digitais (Litman e Field, 2018).

2.2.4 Budibase

Budibase é uma plataforma de desenvolvimento *low-code* de *open-source* concebida para simplificar e acelerar a criação de aplicações empresariais personalizadas. A ferramenta disponibiliza um ambiente visual onde os utilizadores podem criar interfaces, definir modelos de dados e configurar fluxos de trabalho através de componentes pré-desenhados e funcionalidades de arrastar e soltar. Esta abordagem permite reduzir significativamente o tempo de desenvolvimento e democratizar a produção de aplicações, envolvendo profissionais de diferentes áreas do negócio no processo de criação. A popularidade crescente do *Budibase* reflete-se na sua presença destacada em repositórios *open-source* e na adoção em múltiplos contextos organizacionais, nomeadamente em projetos que exigem rapidez na prototipagem e flexibilidade na adaptação de requisitos [17].

Enquanto solução *open-source*, o *Budibase* permite que as organizações implementem aplicações na *cloud*, em servidores próprios ou em ambientes híbridos, oferecendo liberdade de escolha relativamente ao modelo de hospedagem. Além disso, a plataforma integra funcionalidades de autenticação, gestão de permissões, ligação a bases de dados externas e automação de processos, conferindo-lhe uma versatilidade que a torna aplicável em diversos cenários empresariais. O seu design modular e a capacidade de extensão através de código personalizado possibilitam que equipas técnicas mais experientes adaptem e expandam as funcionalidades padrão, respondendo a necessidades específicas que ultrapassam os limites das configurações visuais [17].

O interesse académico pelo *Budibase* é demonstrado por estudos que analisam a forma como esta plataforma suporta práticas de integração e entrega contínuas (CI/CD). Numa investigação recente, foi realizada uma exploração sistemática das decisões tomadas durante o ciclo de vida de desenvolvimento de software no repositório oficial do *Budibase* no GitHub. Os autores classificaram mais de mil registos de issues, identificando decisões associadas a requisitos funcionais, arquitetura, gestão de versões, testes e deployment. Este trabalho permitiu evidenciar que, apesar de a maior parte das decisões se concentrarem na definição de requisitos e arquitetura, uma parte relevante relacionava-se com práticas de automação de compilação e entrega, evidenciando a capacidade da plataforma em integrar processos *DevOps* de forma eficaz [18].

O estudo destaca também o contributo do *Budibase* enquanto solução que conjuga as vantagens do desenvolvimento *low-code* com práticas modernas de entrega contínua, reforçando o potencial desta abordagem na redução de esforço técnico e na melhoria da eficiência global dos projetos de software. No entanto, são reconhecidos desafios associados ao grau de flexibilidade das configurações e à necessidade de uma curva de aprendizagem inicial, sobretudo para equipas menos familiarizadas com metodologias de desenvolvimento colaborativo em ambientes *open-source* [18].

2.2.5 Análise Crítica

As plataformas *low-code* analisadas apresentam potencial significativo na criação de soluções digitais que respondem a diferentes necessidades organizacionais. No caso do OutSystems e do Mendix, observa-se uma capacidade elevada para desenvolver aplicações empresariais de grande complexidade, abrangendo ambientes web e móveis com requisitos sofisticados de integração e segurança. Estas soluções permitem criar aplicações completas, com fluxos de trabalho, gestão de dados e interfaces personalizáveis, mantendo ao mesmo tempo

um controlo rigoroso sobre o ciclo de vida do software. Por outro lado, o Power Apps revela-se particularmente eficaz em cenários onde já existe um ecossistema Microsoft consolidado, facilitando o desenvolvimento rápido de aplicações de apoio à produtividade, automatização de tarefas e integração com serviços como o SharePoint ou o Dynamics 365. O *Budibase*, pela sua natureza open-source, diferencia-se por oferecer maior liberdade de personalização e controlo sobre a infraestrutura, sendo indicado para projetos que valorizem a flexibilidade e a autonomia tecnológica.

No conjunto das características observadas, destacam-se como aspetos mais relevantes a rapidez de desenvolvimento proporcionada por todas as plataformas, a existência de conectores predefinidos que simplificam integrações com serviços externos e a possibilidade de envolver utilizadores não técnicos no processo de criação de aplicações. Entre os pontos fortes, sobressaem a modelação visual de dados, os mecanismos de gestão de versões e a escalabilidade das soluções produzidas, sobretudo no caso do OutSystems e do Mendix. Contudo, também são evidentes algumas limitações comuns, como a dependência de infraestruturas proprietárias que podem originar situações de vendor lock-in e a necessidade de um período de aprendizagem inicial para que as equipas compreendam todas as funcionalidades disponíveis. No caso específico do *Budibase*, apesar das vantagens associadas ao modelo open-source, a menor maturidade da plataforma e o suporte mais restrito podem representar obstáculos em ambientes empresariais de grande dimensão.

Quando se compara o conjunto das plataformas estudadas, torna-se claro que, embora todas se enquadrem na categoria de ferramentas *low-code*, existem diferenças significativas na filosofia de utilização e nos públicos-alvo que cada uma privilegia. O OutSystems e o Mendix surgem como opções robustas e orientadas a organizações que procuram soluções completas e sustentadas por um suporte comercial consolidado. O Power Apps destaca-se pela integração nativa com a Microsoft e pela facilidade de adoção em equipas que já utilizam ferramentas dessa infraestrutura. O *Budibase*, por sua vez, representa uma alternativa mais flexível e alinhada com projetos que requerem independência tecnológica e maior controlo sobre o código e o ambiente de execução. Esta diversidade evidencia que a escolha de uma plataforma deve ser cuidadosamente ponderada em função dos objetivos do projeto, das competências disponíveis na equipa e das prioridades estratégicas de cada organização.

Feature	OutSystems	Power Apps	Mendix	Budibase
Open-source	Não	Não	Não	Sim
Suporte componentes personalizados	Sim	Limitado	Sim	Sim
Integração com bases de dados externas	Sim	Sim	Sim	Sim
Funcionalidades de workflow/automação	Sim	Sim	Sim	Limitado
Hospedagem cloud integrada	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 2.1: Comparação de features das plataformas *low-code* analisadas

2.3 Inteligência Artificial Generativa no Desenvolvimento de Software

A inteligência artificial generativa é uma das tecnologias mais transformadoras no domínio do desenvolvimento de software. Esta abordagem refere-se a algoritmos capazes de criar novos conteúdos, sejam textos, imagens, áudio ou outros tipos de dados, que se assemelham a um conjunto de dados de entrada. Estes algoritmos aprendem a distribuição subjacente de um determinado conjunto de dados e geram novos elementos que seguem a mesma distribuição. Entre os principais modelos de inteligência artificial generativa incluem-se as *Generative Adversarial Networks* (GANs), os *Variational Autoencoders* (VAEs) e modelos autorregressivos como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) [19]. Baseada em redes neurais avançadas e modelos de aprendizagem profunda, a Inteligência artificial generativa permite criar conteúdo original, como código, documentação e protótipos, com base em grandes volumes de dados existentes. Esta tecnologia proporciona automação de tarefas e geração de soluções personalizadas, promovendo avanços na produtividade e eficiência das equipas de desenvolvimento. Além disso, a Inteligência artificial generativa tem sido utilizada para otimizar processos de design e prototipagem, reduzindo significativamente os tempos de desenvolvimento [20].

Os agentes inteligentes, potenciados pela Inteligência artificial generativa, destacam-se como um dos componentes mais inovadores no ecossistema tecnológico atual. Ferramentas como o ChatGPT, que utiliza o modelo GPT, e o GitHub Copilot, baseado no Codex, exemplificam como estas tecnologias podem otimizar o desenvolvimento de software. Estas ferramentas são capazes de gerar texto, código-fonte e até mesmo protótipos, auxiliando programadores na execução de tarefas complexas. Além disso, os agentes inteligentes têm sido reconhecidos por aumentar a eficiência das equipas, reduzindo o tempo necessário para resolver problemas, aumentando a precisão e minimizando erros humanos. Contudo, desafios como a qualidade do código gerado e preocupações éticas relacionadas ao uso de dados precisam ser considerados no contexto dessas aplicações [20, 21].

A programação assistida por Inteligência artificial generativa tem revolucionado a forma como desenvolvedores escrevem, depuram e otimizam o código. Modelos como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) são capazes de sugerir linhas de código, identificar erros e até mesmo gerar aplicações completas com base em descrições fornecidas pelo utilizador. Ferramentas como o GitHub Copilot, baseadas no modelo Codex, exemplificam esta transformação, permitindo que os desenvolvedores se concentrem em tarefas mais estratégicas enquanto a IA trata de aspetos repetitivos e técnicos. [21]

Os agentes GPT são aplicações específicas de modelos de linguagem avançados, configuradas para executar tarefas definidas. Por exemplo, um agente GPT pode ser treinado para responder a perguntas técnicas relacionadas a linguagens de programação ou auxiliar na automação de fluxos de trabalho em desenvolvimento de software. Estes agentes destacam-se pela sua capacidade de interpretar contexto e adaptar respostas, sendo amplamente utilizados em ambientes de desenvolvimento para suporte e agilização de processos [21].

Ferramentas assistidas por LLM (*Large Language Models*), como o ChatGPT e o Codex, têm-se tornado indispensáveis para os programadores. Estas tecnologias ajudam na criação de documentação, gerar testes unitários e até na otimização de algoritmos. A sua capacidade de compreender linguagem natural facilita a interação entre os utilizadores e

os sistemas, permitindo que os programadores descrevam problemas em texto simples e obtenham soluções precisas. Além disso, estas ferramentas são cada vez mais integradas em plataformas de desenvolvimento, aumentando a acessibilidade e a eficiência no setor [20].

2.4 Ferramentas de Inteligência Artificial/Inteligência Artificial Generativa

A crescente integração da inteligência artificial nos fluxos de trabalho digitais tem dado origem a uma vasta gama de ferramentas orientadas à automatização, personalização e aceleração de tarefas. No contexto da inteligência artificial generativa, essas ferramentas distinguem-se por permitir a criação de novos conteúdos, respostas contextualizadas, decisões automatizadas e interação em linguagem natural, adaptando-se a múltiplas áreas funcionais dentro das organizações.

Este capítulo apresenta uma análise estruturada de diversas ferramentas de inteligência artificial generativa, organizadas por categorias temáticas, como escrita, design, programação, marketing, automação, suporte ao cliente, vendas, entre outras. Em cada categoria, será feita uma contextualização teórica seguida da análise de três ferramentas representativas, com foco nas suas funcionalidades, público-alvo e impacto prático. O objetivo é demonstrar como estas soluções estão a transformar o modo como se trabalha e se inova em diferentes domínios.

2.4.1 Escrita e Conteúdo

A escrita é uma das atividades humanas mais antigas e fundamentais, estando presente em praticamente todas as áreas do conhecimento, da comunicação e da criatividade. Com o avanço das tecnologias digitais, surgiram novas formas de escrever, revisar e apresentar textos. No entanto, com a chegada da inteligência artificial verificou-se uma verdadeira revolução na forma como se produz, aperfeiçoa e consome conteúdo escrito.

Ferramentas baseadas em inteligência artificial têm vindo a transformar o processo de escrita ao oferecerem apoio em tarefas como correção gramatical, reestruturação de frases, simplificação de ideias, adaptação de estilo e até mesmo gerar automaticamente o texto a partir de breves instruções. Estas soluções permitem acelerar processos criativos, melhorar a qualidade da comunicação e democratizar o acesso à produção textual de alto nível, mesmo para utilizadores com dificuldades linguísticas ou com pouco domínio de escrita formal[22].

A utilização da inteligência artificial na escrita não se limita apenas ao contexto académico ou profissional, ela está presente em emails, posts para redes sociais, conteúdos de marketing, artigos jornalísticos, relatórios, apresentações, entre outros. Além disso, estas ferramentas não só automatizam tarefas repetitivas, também atuam como verdadeiros assistentes de escrita, oferecendo feedback, sugestões e adaptações personalizadas consoante o objetivo comunicativo e o público-alvo.

Nesta secção, são analisadas três das ferramentas que estão incorporadas nesta categoria: Grammarly, Writesonic e Quillbot. Cada uma destas soluções apresenta abordagens distintas à escrita assistida por inteligência artificial, refletindo diferentes prioridades e

públicos-alvo. Abaixo, será feita uma descrição detalhada de cada uma, destacando os seus principais recursos, limitações e impacto prático na transformação da experiência de escrita.

Grammarly

O Grammarly é uma das ferramentas mais consolidadas e reconhecidas na área da escrita assistida por inteligência artificial. Criada inicialmente como um corretor gramatical direcionado para contextos acadêmicos, a plataforma evoluiu significativamente ao longo da última década. Com a integração de algoritmos de machine learning e, mais recentemente, de modelos de linguagem baseados em inteligência artificial generativa, tornou-se numa solução abrangente para apoiar a escrita em múltiplos contextos, acadêmico, profissional, criativo e até informal.

O funcionamento do Grammarly baseia-se na análise em tempo real de textos produzidos pelo utilizador. O sistema é capaz de detetar erros gramaticais, ortográficos, de pontuação e de concordância, mas vai além da simples correção linguística. A ferramenta é capaz de compreender o contexto e o tom do texto, sugerindo reformulações que melhor se ajustem à intenção comunicativa.

Entre as funcionalidades de maior destaque encontra-se o sistema de “objetivos de escrita”. Antes de começar a escrever, o utilizador pode indicar o público-alvo, o nível de formalidade, o tom desejado e a intenção do texto. A partir desses parâmetros, a inteligência artificial adapta as suas sugestões para alinhar o texto com os objetivos definidos, tornando a revisão muito mais personalizada.

Outra funcionalidade relevante é o sistema de deteção de tom. A inteligência artificial analisa os elementos linguísticos e indica, por exemplo, se o texto soa demasiado informal, passivo-agressivo, demasiado direto ou vago, sugerindo alterações subtis para ajustar a perceção que o leitor poderá ter.

Além disso, a versão premium inclui verificação de plágio, uma ferramenta útil especialmente em contextos académicos e profissionais, onde a originalidade de conteúdo é crucial. O sistema compara o texto com milhares de páginas web e conteúdos publicados, alertando para correspondências suspeitas.

No que diz respeito à usabilidade, o Grammarly destaca-se por ser multiplataforma. Funciona como extensão de browser, app de desktop e teclado para dispositivos móveis, além de ter integração com serviços populares como Google Docs, Microsoft Word, Outlook e plataformas de email. Esta acessibilidade faz com que a ferramenta acompanhe o utilizador ao longo das suas diferentes atividades digitais, sem necessidade de copiar e colar textos para uma interface separada.

Do ponto de vista dos públicos, o Grammarly é amplamente utilizado por estudantes universitários, investigadores, profissionais de diversas áreas, freelancers e bloggers. Também é uma ferramenta muito útil para falantes não-nativos de inglês, já que fornece explicações claras sobre os erros detetados, permitindo um processo de aprendizagem contínuo.

Apesar de todas as vantagens, o Grammarly não está isento de limitações. Uma das críticas mais comuns prende-se com o facto de ser dependente de uma ligação à internet, o que pode limitar o seu uso em ambientes offline. Além disso, a versão gratuita oferece apenas sugestões básicas para aceder a correções mais profundas, recomendações de estilo

e ferramentas avançadas, é necessário subscrever a versão paga. Em certos casos, os utilizadores mais experientes na escrita em inglês podem considerar as sugestões demasiado conservadoras ou formatadas, o que pode colidir com estilos de escrita mais criativos ou literários.

Ainda assim, a adoção generalizada do Grammarly revela a utilidade prática e a confiança que os utilizadores depositam na ferramenta. A sua integração suave em fluxos de trabalho existentes, aliada à clareza das sugestões e à possibilidade de adaptar o feedback a diferentes contextos, tornam o Grammarly um dos melhores exemplos de como a inteligência artificial generativa pode contribuir de forma tangível para a melhoria da escrita humana[23, 24, 25].

Writesonic

O Writesonic é uma plataforma de inteligência artificial para gerar conteúdo que rapidamente se posicionou como uma das soluções mais completas e versáteis do mercado. Lançada em 2020, a ferramenta foi concebida com o objetivo de simplificar e acelerar o processo de criação de textos em múltiplos contextos desde blogs e campanhas publicitárias até suporte ao cliente e SEO.

Alimentado inicialmente por modelos como GPT-3 e evoluindo para incorporar o GPT-4, o Writesonic distingue-se por integrar inteligência artificial generativa de última geração, permitindo criar conteúdos de elevada qualidade com apenas algumas instruções simples. A plataforma oferece um conjunto impressionante de mais de 100 tipos de templates de escrita, adaptados a diferentes finalidades como artigos, descrições de produtos, anúncios para Facebook e Google, emails de vendas, respostas automáticas para atendimento ao cliente, entre outros.

Uma das funcionalidades que coloca o Writesonic num patamar superior é o Chatsonic, uma ferramenta de conversação baseada em inteligência artificial que vai além dos chatbots convencionais. O Chatsonic combina capacidades de diálogo com integração em tempo real com o Google, permitindo ao utilizador obter informações atualizadas sobre eventos recentes ou temas dinâmicos, algo que muitos modelos baseados apenas em treino estático não conseguem oferecer. Esta funcionalidade é particularmente relevante em áreas como marketing digital, jornalismo ou gestão de redes sociais, onde a atualização constante é crítica.

Além disso, o Writesonic incorpora um gerador de imagens por inteligência artificial, oferecendo aos utilizadores a possibilidade de criar conteúdo visual a partir de descrições textuais. Esta funcionalidade reforça a proposta de valor da plataforma como um ecossistema completo de apoio à produção criativa.

Do ponto de vista da acessibilidade e colaboração, o Writesonic destaca-se por oferecer soluções específicas para equipas. A plataforma permite que múltiplos utilizadores trabalhem simultaneamente em projetos, com opções de gestão de permissões, históricos de revisões e partilha de documentos. Para organizações, isto traduz-se num ganho de produtividade e numa maior agilidade na produção de conteúdos.

No que respeita à usabilidade, o Writesonic apresenta uma interface extremamente intuitiva, mesmo para utilizadores sem experiência prévia em ferramentas de inteligência artificial. As opções são apresentadas de forma clara, organizadas por tipo de tarefa, o que

facilita a seleção da ferramenta certa para cada necessidade. A plataforma também disponibiliza uma biblioteca de prompts prontos a usar, que ajuda a estimular a criatividade e a orientar o utilizador na construção de pedidos eficazes à inteligência artificial.

Apesar das inúmeras vantagens, o Writesonic não está isento de desafios. Para novos utilizadores, a quantidade elevada de opções e funcionalidades pode gerar uma curva de aprendizagem inicial acentuada. Além disso, como opera totalmente online, a dependência de uma ligação estável à internet é um fator a considerar, principalmente para utilizadores em contextos de mobilidade ou em regiões com infraestruturas limitadas.

No plano de preços, o Writesonic apresenta-se como uma solução competitiva. Existe uma versão gratuita limitada, que permite experimentar a ferramenta sem compromisso, e planos pagos com funcionalidades completas a partir de valores bastante acessíveis. O modelo de subscrição é escalável, ajustando-se a freelancers individuais, pequenas empresas e grandes organizações.

Em termos de impacto, o Writesonic tem contribuído significativamente para democratizar o acesso à geração de conteúdos de alta qualidade. Seja na criação de blogs otimizados para SEO, na redação de emails de marketing personalizados, ou na assistência a equipas de suporte ao cliente, o Writesonic oferece uma gama de soluções que reforçam a eficiência, criatividade e alcance da comunicação empresarial e pessoal.

A aposta na atualização contínua integrando fontes de informação em tempo real e novas funcionalidades como a geração de imagens demonstra o compromisso da plataforma em manter-se relevante num mercado de rápida evolução. Assim, o Writesonic é hoje uma ferramenta estratégica para profissionais e empresas que procuram não apenas acelerar processos criativos, mas também elevar a qualidade e o impacto do seu conteúdo[26, 24, 25].

Quillbot

O Quillbot é uma das ferramentas mais populares e especializadas no domínio da reformulação e simplificação de texto com recurso à inteligência artificial. Criada em 2017, esta aplicação destacou-se por oferecer uma solução eficaz para tarefas como parafrasear, resumir e corrigir conteúdos, tendo como principal público estudantes, investigadores, escritores e profissionais de comunicação. A sua filosofia baseia-se na ideia de que a reescrita inteligente pode ser tão poderosa quanto a escrita original, especialmente num mundo em que a clareza, a brevidade e a originalidade textual são cada vez mais valorizadas.

Ao contrário de outras ferramentas generalistas de geração de conteúdo, o Quillbot foca-se em resolver problemas específicos associados à reformulação de ideias e à melhoria de textos já existentes. Utilizando algoritmos de inteligência artificial baseados em modelos de linguagem de larga escala, o Quillbot permite ao utilizador reescrever frases, parágrafos ou textos completos com diferentes estilos e níveis de formalidade, mantendo a fidelidade ao conteúdo original, mas introduzindo variações lexicais, sintáticas e estilísticas.

Um dos seus principais recursos é o modo de parafraseamento com múltiplos estilos. O utilizador pode escolher entre diferentes modos, consoante o objetivo comunicativo. Por exemplo, um estudante pode optar por um estilo mais formal para um trabalho académico, enquanto um criador de conteúdos pode preferir uma abordagem mais criativa para publicações em blogs ou redes sociais.

Outro recurso altamente valorizado é o resumir automático, que condensa textos longos em resumos precisos e coerentes. Esta funcionalidade é extremamente útil para quem precisa de extrair rapidamente a essência de artigos científicos, relatórios, notícias ou documentos técnicos. O utilizador pode escolher entre dois tipos de resumo: o “key sentence”, que destaca frases representativas do texto original, e o “paragraph”, que gera um novo parágrafo resumido com base no conteúdo global.

Complementando estas funções centrais, o Quillbot também oferece um verificador gramatical, capaz de identificar e corrigir erros linguísticos em tempo real, além de um gerador de citações que facilita a criação de referências bibliográficas em formatos como APA, MLA e Chicago. Estes recursos fazem do Quillbot uma solução completa para o ciclo de escrita, especialmente no contexto académico e profissional.

No que diz respeito à interface e à experiência do utilizador, o Quillbot prima pela simplicidade. A plataforma foi desenhada com foco na funcionalidade: é leve, rápida e permite obter resultados com poucos cliques. Para utilizadores que lidam diariamente com volumes elevados de texto ou que necessitam de assistência constante na revisão e reestruturação de conteúdos, a fluidez do Quillbot torna-se um fator decisivo.

Apesar das suas grandes qualidades, o Quillbot também apresenta algumas limitações. A versão gratuita é útil, mas bastante restrita tanto em termos de volume de texto a processar como na quantidade de modos de reescrita disponíveis. Algumas funcionalidades mais avançadas, como a personalização total do estilo de escrita ou o acesso ilimitado ao resumidor, estão reservadas para o plano premium. Além disso, como a ferramenta depende de uma ligação à internet, a sua utilidade em contextos offline é nula.

Ainda assim, a eficácia da plataforma é amplamente reconhecida pela sua comunidade de utilizadores, que inclui desde estudantes universitários até profissionais de áreas jurídicas, administrativas e de comunicação. Não só pela eficiência técnica da inteligência artificial, mas também pelo apoio indireto que proporciona na aprendizagem da língua, sendo também valorizado por falantes não-nativos que desejam melhorar a expressão escrita em inglês.

O Quillbot é particularmente relevante numa época em que a integridade académica, a clareza de ideias e a adaptação ao público são exigências constantes na produção textual. A sua aplicação prática vai muito além da simples reescrita: trata-se de uma ferramenta que encoraja boas práticas de escrita, ajudando o utilizador a desenvolver uma maior consciência linguística e comunicativa[27, 24, 25].

Análise Crítica

A categoria de ferramentas de escrita e conteúdo assistida por inteligência artificial generativa representa uma das áreas onde a tecnologia tem maior impacto na democratização da criação textual. As soluções apresentadas nesta secção evidenciam o potencial destas plataformas para simplificar tarefas que, até há poucos anos, exigiam conhecimentos técnicos e elevados níveis de proficiência linguística. No caso do Grammarly, destaca-se a capacidade de revisão gramatical e de adaptação do tom da comunicação, permitindo que utilizadores com diferentes níveis de domínio da língua melhorem substancialmente a clareza e correção dos seus textos. O Writesonic demonstra um foco mais orientado à produção criativa, oferecendo um ecossistema completo de templates e funcionalidades de geração automática de conteúdos, o que o torna particularmente atrativo para

profissionais de marketing, copywriters e criadores de conteúdos digitais. Já o Quillbot distingue-se pela especialização na reformulação e simplificação textual, proporcionando uma ferramenta ágil para tarefas de parafraseamento, resumo e reestruturação de ideias.

Entre as características mais relevantes deste conjunto de soluções, importa salientar a capacidade de poupar tempo e esforço na redação e revisão, a integração com plataformas de trabalho quotidianas e a possibilidade de personalização do estilo de escrita. Estas ferramentas oferecem suporte a uma grande variedade de contextos, desde a elaboração de relatórios académicos até à criação de conteúdos publicitários, reforçando a versatilidade do seu uso. No entanto, também é importante reconhecer limitações que podem influenciar a adoção, como a dependência de uma ligação permanente à internet, os custos associados ao acesso às funcionalidades avançadas e a eventual tendência de uniformização do estilo textual, que pode desvalorizar abordagens mais criativas e autorais.

Quando se observa em conjunto estas três ferramentas, torna-se evidente que, apesar de todas partilharem a mesma base tecnológica centrada em modelos de linguagem, cada uma materializa prioridades diferentes. O Grammarly valoriza a correção linguística e a adaptação ao contexto, o Writesonic aposta na produção rápida e diversificada de conteúdos e o Quillbot foca-se na transformação de textos existentes. Esta diversidade demonstra que a escolha da solução mais adequada depende não só dos objetivos de utilização, mas também do perfil do utilizador e do grau de controlo desejado sobre o resultado final. Em qualquer dos casos, estas plataformas refletem a forma como a inteligência artificial tem vindo a reconfigurar o processo de escrita, oferecendo novas possibilidades e desafios para indivíduos e organizações.

De uma forma comparativa, verifica-se que estas ferramentas, embora partilhem a mesma base tecnológica, apresentam abordagens distintas no equilíbrio entre automatização e controlo humano. O Grammarly privilegia um apoio à qualidade linguística, centrando-se na correção e consistência do discurso, o que o torna mais indicado para contextos académicos e profissionais que valorizem precisão e clareza. O Writesonic, pelo contrário, oferece um leque alargado de funcionalidades de criação automática de textos e integração com conteúdos visuais, destinado a utilizadores que necessitam de produção intensiva e diversificada de materiais em pouco tempo. Já o Quillbot assume uma posição intermédia, permitindo transformar, simplificar ou reorganizar conteúdos existentes com rapidez, sendo particularmente útil em tarefas de revisão e adaptação. Estas diferenças evidenciam que, apesar de partilharem o objetivo comum de apoiar a produção textual, as três ferramentas não são equivalentes, cabendo a seleção da ferramenta mais apropriada em função do contexto, dos requisitos e do nível de envolvimento que o utilizador pretende manter no processo criativo.

Feature	Grammarly	Writesonic	Quillbot
Verificação gramatical avançada	Sim	Limitado	Sim
Geração automática de novos conteúdos	Não	Sim	Parcial
Parafraseamento e resumo	Parcial	Sim	Sim
Personalização de tom e estilo	Sim	Sim	Parcial
Integração multiplataforma	Sim	Sim	Sim

Tabela 2.2: Comparação de features das ferramentas de escrita e conteúdo assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.2 Design e Criatividade

A área do design e da criatividade sempre esteve intimamente ligada à inovação tecnológica. Desde o surgimento do design assistido por computador (CAD) até à popularização de softwares como o Adobe Photoshop, o processo criativo tem sido continuamente influenciado por ferramentas digitais. No entanto, a chegada da inteligência artificial generativa trouxe uma nova dimensão a esta relação, ao permitir que máquinas não só executem comandos, mas que também criem conteúdo visual original de forma autónoma ou colaborativa com o utilizador.

Ferramentas de inteligência artificial generativa na área do design são capazes de gerar logótipos, composições visuais, layouts de páginas web, vídeos animados e imagens artísticas a partir de inputs simples, como descrições textuais, rascunhos ou até comandos de voz. Esta nova abordagem permite acelerar a fase inicial de criação, testar rapidamente múltiplas ideias visuais e, em muitos casos, reduzir significativamente a dependência de competências técnicas avançadas em software gráfico tradicional.

O impacto desta tecnologia tem-se refletido tanto em ambientes profissionais, como agências criativas, departamentos de marketing e estúdios de design, como entre utilizadores comuns, que agora conseguem criar conteúdos visuais com qualidade profissional sem formação especializada. A democratização do design, aliada à personalização e à velocidade de execução que estas ferramentas oferecem, tem vindo a redefinir os limites da expressão visual [28].

Nesta secção, serão analisadas três ferramentas que se destacam nesta nova era do design com inteligência artificial: plataformas que integram modelos generativos para criar, adaptar ou inspirar conteúdo visual. Cada uma será explorada em detalhe, considerando as suas funcionalidades, o seu público-alvo, os contextos de uso e os desafios que colocam ao processo criativo tradicional.

Midjourney

O Midjourney é uma das ferramentas mais emblemáticas no panorama da criação visual assistida por inteligência artificial generativa. Lançado em 2021, rapidamente se destacou pela sua capacidade de gerar imagens de alta qualidade a partir de simples descrições textuais, conquistando tanto artistas profissionais como amadores, designers, criadores de conteúdo e entusiastas de arte digital. O impacto da ferramenta foi tal que, em poucos meses, tornou-se uma referência incontornável no universo da arte generativa.

Diferentemente de outras plataformas que funcionam em ambientes gráficos tradicionais, o Midjourney baseia-se numa lógica de interação direta via texto, normalmente realizada através da aplicação Discord. O utilizador insere uma descrição, o chamado “prompt”, e o sistema responde com quatro variações visuais geradas automaticamente. A partir daí, é possível ampliar ou refinar qualquer uma das imagens, obtendo novos resultados com um nível impressionante de detalhe, estilo artístico e criatividade.

O motor do Midjourney foi treinado com base em vastos conjuntos de dados visuais e textuais, permitindo-lhe entender relações complexas entre conceitos descritivos e representações visuais. Isto significa que, mesmo com prompts abstratos ou subjetivos, a ferramenta é capaz de gerar imagens coerentes, originais e visualmente apelativas. O seu estilo visual tornou-se, aliás, reconhecível pela qualidade estética, textura quase pictórica

e riqueza nos pormenores, características que têm levado muitos utilizadores a preferi-lo em relação a outras alternativas como DALL-E ou Stable Diffusion.

Apesar de não ter uma interface gráfica própria como outras ferramentas comerciais, o Midjourney compensa essa limitação com a sua flexibilidade criativa. É amplamente utilizado para exploração visual, desenvolvimento de conceitos artísticos, criação de capas, ambientes para videojogos, design de personagens, e até como ponto de partida para trabalhos em 3D, motion design e branding. A sua adoção por profissionais de agências criativas, estúdios de design e artistas visuais demonstra o seu valor prático em fluxos de trabalho reais.

No entanto, é importante reconhecer algumas limitações. A ferramenta opera exclusivamente através do Discord, o que pode ser uma barreira para utilizadores menos habituados a esta plataforma. Além disso, embora a qualidade das imagens geradas seja elevada, existe sempre uma componente de imprevisibilidade associada à forma como a inteligência artificial interpreta certos comandos, o que exige ao utilizador alguma experimentação e afinação dos prompts para alcançar o resultado desejado.

Outro ponto a considerar é o facto de o Midjourney não ser uma ferramenta gratuita. Embora ofereça um plano de experimentação inicial, o acesso contínuo requer uma subscrição mensal, cujo valor varia consoante o volume de imagens geradas. Ainda assim, o investimento é frequentemente justificado pela qualidade e unicidade dos resultados obtidos.

De forma geral, o Midjourney representa um marco significativo na democratização da produção visual com recurso à inteligência artificial generativa. Ao eliminar barreiras técnicas, permite que qualquer pessoa, independentemente da sua experiência em design gráfico, consiga materializar ideias complexas em imagens visuais sofisticadas. A sua influência vai muito além do campo artístico, servindo como ferramenta estratégica para inovação visual em múltiplos setores, da publicidade ao entretenimento, da moda ao ensino[29, 24, 25].

Freepik AI Image Generator

O Freepik AI Image Generator é uma extensão inovadora da plataforma Freepik, conhecida pelo seu vasto repositório de recursos gráficos. Esta nova ferramenta foi desenvolvida para permitir a criação automática de imagens a partir de descrições textuais, aproveitando o poder da inteligência artificial generativa para produzir conteúdos visuais com qualidade profissional de forma rápida e acessível. O seu principal diferencial está na combinação entre a usabilidade simples e o controlo criativo oferecido aos utilizadores.

A plataforma foi pensada para designers, profissionais de marketing, gestores de redes sociais, educadores e qualquer pessoa que necessite de criar imagens atrativas sem dominar softwares de edição complexos. O processo é extremamente intuitivo: o utilizador introduz uma descrição e o sistema devolve uma imagem com essas características, pronta para ser descarregada e utilizada.

O Freepik AI Image Generator oferece vários modos de geração que se ajustam ao tipo de imagem pretendido. Um dos mais populares é o *Freepik Mystic*, especializado em gerar imagens com um realismo surpreendente, com grande atenção a detalhes como textura de pele, iluminação, proporção e profundidade de campo. Para além disso, os utilizadores podem aplicar presets personalizáveis, que permitem escolher estilos visuais,

perspetivas, filtros de cor e ângulos de câmara, sem necessidade de introduzir prompts técnicos complexos.

Outro destaque da ferramenta é a possibilidade de gerar variações múltiplas a partir de um único prompt, através do uso de *permutation operators*. Isto torna o processo criativo mais dinâmico, permitindo experimentar diferentes versões visuais da mesma ideia e acelerar a iteração gráfica, algo particularmente útil para designers em ambientes com prazos apertados.

No que diz respeito à acessibilidade, o Freepik AI Image Generator é extremamente fácil de utilizar, mesmo para quem não tem qualquer formação em design. A interface é limpa, responsiva e disponível diretamente no navegador. A ferramenta está integrada no ecossistema da Freepik, permitindo que o utilizador combine recursos já existentes com imagens geradas automaticamente, construindo composições completas num único fluxo de trabalho.

Esta ferramenta tem vindo a ser amplamente adotada por empresas de comércio eletrónico, equipas de marketing, freelancers, e até instituições de ensino, que a utilizam para ilustrar conteúdos educativos. Também tem sido aplicada por fotógrafos como apoio na criação de composições de referência ou como complemento no processo de edição visual.

Entre as suas limitações, destaca-se a versão gratuita, que impõe um limite diário de 20 imagens geradas, o que pode ser insuficiente para utilizadores mais exigentes. Além disso, embora a qualidade seja elevada, há alguma variação nos resultados dependendo do prompt e do modelo utilizado, sendo necessário, por vezes, ajustar várias vezes a descrição até atingir o resultado pretendido.

Mesmo com essas restrições, o Freepik AI Image Generator é hoje uma das soluções mais acessíveis e equilibradas para quem deseja explorar a inteligência artificial generativa no design gráfico. Oferece uma entrada facilitada no mundo da criação visual assistida por algoritmos, contribuindo para a democratização da criatividade e para a eficiência de processos em áreas tão diversas como a comunicação digital, a publicidade, a educação e o entretenimento visual[30, 24, 25].

Kling AI

O KLING AI é uma plataforma emergente no domínio da criação de vídeo com base em inteligência artificial generativa, que tem vindo a captar a atenção de criadores de conteúdo, profissionais de marketing, educadores e pequenas empresas. O seu principal diferencial está na capacidade de transformar descrições textuais simples ou imagens estáticas em vídeos animados, tornando o processo de produção audiovisual acessível a utilizadores sem conhecimentos técnicos em edição ou motion design.

Originalmente lançado na China, o KLING AI expandiu-se recentemente para mercados internacionais, oferecendo uma interface em inglês e créditos gratuitos diários, o que o torna apelativo para quem deseja experimentar soluções baseadas em inteligência artificial sem compromissos financeiros iniciais. A plataforma tem vindo a evoluir com atualizações frequentes, como as versões 1.5 e 1.6, que introduzem melhorias na qualidade visual, na velocidade de processamento e na fluidez das animações.

Entre as principais funcionalidades destaca-se a geração de vídeos curtos com base em texto descritivo. O utilizador insere uma frase ou parágrafo que descreva a cena desejada

e a plataforma cria um vídeo com cerca de 5 segundos que interpreta visualmente essa ideia. Esta abordagem é particularmente útil para publicações em redes sociais, teasers de produtos, apresentações educativas ou introduções animadas.

Adicionalmente, o KLING AI permite transformar imagens estáticas em pequenos vídeos animados, aplicando efeitos de movimento, profundidade e iluminação. Esta função é ideal para quem pretende animar ilustrações, fotos de produtos ou layouts gráficos de forma rápida, sem recorrer a software de edição como Adobe After Effects.

Apesar do seu potencial, a ferramenta apresenta algumas limitações. A duração dos vídeos é restrita a 5 segundos, o que reduz a sua aplicabilidade em contextos mais elaborados. Além disso, a qualidade dos vídeos pode variar conforme a complexidade do prompt, sendo comum encontrar artefactos visuais, transições abruptas ou renderizações menos nítidas. O tempo de processamento também é apontado como um ponto crítico por alguns utilizadores, com períodos de espera mais longos para determinados estilos ou cenas.

Ainda assim, o KLING AI destaca-se pela sua proposta de acesso democrático à criação de vídeo com inteligência artificial, permitindo que criadores individuais e pequenas equipas produzam conteúdos audiovisuais impactantes com poucos recursos. A utilização de créditos gratuitos diários (66 por dia) permite testar ideias, iterar criativamente e experimentar diferentes combinações de texto, imagem e movimento sem investimento inicial.

A plataforma tem sido adotada por criadores de conteúdo digital, marketeers, educadores e até artistas visuais experimentais, que veem na inteligência artificial uma nova forma de explorar linguagens visuais híbridas entre imagem e movimento. Apesar de ainda estar em fase de maturação, o KLING AI representa um passo importante rumo à integração fluida entre criatividade visual e tecnologias generativas, contribuindo para expandir o leque de ferramentas disponíveis na produção de vídeo acessível, automatizada e inovadora[31, 24, 25].

Análise Crítica

A categoria de ferramentas de design e criatividade com recurso a inteligência artificial generativa evidencia uma evolução significativa na forma como conteúdos visuais são concebidos, democratizando o acesso a processos criativos que anteriormente exigiam competências técnicas avançadas. Estas plataformas permitem que qualquer utilizador, independentemente da sua experiência prévia em software gráfico, crie imagens, composições e vídeos com qualidade profissional a partir de descrições simples ou elementos de base. Soluções como o Midjourney, o Freepik AI Image Generator e o Kling AI ilustram o potencial transformador desta tecnologia ao facultar a geração de ilustrações, animações curtas e composições visuais personalizadas, acelerando a fase de experimentação e reduzindo de forma significativa o tempo necessário para materializar conceitos criativos.

Entre as características mais relevantes deste conjunto de ferramentas, destaca-se a capacidade de interpretar comandos textuais e transformar ideias abstratas em representações visuais coerentes e esteticamente apelativas. O Midjourney evidencia-se pela qualidade pictórica e detalhe das imagens, tornando-se uma referência em contextos artísticos e conceptuais. O Freepik AI Image Generator sobressai pela facilidade de utilização e pela integração com o ecossistema Freepik, permitindo conjugar recursos prontos com imagens geradas automaticamente, enquanto o Kling AI oferece uma abordagem pioneira à criação de vídeo assistida por inteligência artificial, permitindo animar descrições textuais e ima-

gens estáticas de forma rápida. Estas soluções reforçam a eficiência de equipas de marketing, criadores de conteúdo e pequenos negócios, ao possibilitar a produção autónoma de conteúdos visuais diversificados.

Apesar dos benefícios evidentes, é importante reconhecer limitações que podem impactar a adoção destas ferramentas em contextos profissionais mais exigentes. A imprevisibilidade de certos resultados, a necessidade de refinar múltiplos prompts para atingir a qualidade desejada e as restrições associadas a planos gratuitos são aspetos a ponderar na sua utilização continuada. Além disso, a dependência de uma ligação constante à internet e o potencial de uniformização estilística levantam questões sobre a originalidade e a diferenciação do conteúdo gerado. Quando se observa em conjunto estas plataformas, torna-se claro que cada uma responde a prioridades distintas: o Midjourney foca-se na criação artística de alta qualidade, o Freepik AI Image Generator privilegia a acessibilidade e a rapidez na produção de imagens, e o Kling AI explora novas possibilidades de expressão audiovisual. Esta diversidade reflete o dinamismo do setor e confirma que a escolha da ferramenta mais adequada depende do contexto de utilização, dos objetivos criativos e das expectativas em termos de controlo e personalização dos resultados finais.

De uma forma comparativa, observa-se que estas ferramentas partilham a capacidade de gerar conteúdos visuais de forma autónoma a partir de descrições textuais, mas diferem significativamente no grau de especialização e nos formatos que suportam. Enquanto o Midjourney oferece maior controlo e qualidade de detalhe para criação de imagens, o Freepik AI Image Generator aposta numa utilização imediata e integrada com recursos pré-existentes, facilitando o trabalho de utilizadores que procuram soluções rápidas e funcionais. O Kling AI distingue-se por incorporar a componente de vídeo, permitindo explorar narrativas dinâmicas e animações que ultrapassam a simples produção de imagens estáticas. Estas diferenças demonstram que a seleção da ferramenta deve ter em conta a natureza do projeto, a necessidade de diferenciação visual e o nível de autonomia pretendido no processo criativo.

Feature	Midjourney	Freepik AI	Kling AI
Geração de imagens realistas a partir de texto	Sim	Sim	Não
Geração de vídeo a partir de texto ou imagem	Não	Não	Sim
Integração com plataformas externas	Limitado	Sim	Parcial
Personalização avançada de estilos e parâmetros	Sim	Sim	Limitado
Disponibilidade de interface web própria	Não	Sim	Sim

Tabela 2.3: Comparação de features das ferramentas de design e criatividade assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.3 Programação

A área da programação é, paradoxalmente, uma das mais técnicas e, ao mesmo tempo, uma das mais transformadas pela inteligência artificial generativa. Durante décadas,

escrever código foi uma tarefa altamente especializada, que exigia conhecimento profundo de linguagens, estruturas e padrões de desenvolvimento. No entanto, com o avanço dos modelos de linguagem treinados para interpretar e escrever código, como o GPT-4, surgiu uma nova era em que máquinas são capazes de gerar, corrigir, explicar e até otimizar código em tempo real.

Ferramentas baseadas em inteligência artificial estão a ser cada vez mais integradas em editores de código (IDE), plataformas de desenvolvimento *low-code* e ambientes colaborativos, tornando-se assistentes virtuais de programação que auxiliam os programadores em tarefas repetitivas, complexas ou criativas. Estas soluções vão desde autocompletar instruções, sugerir blocos de código, gerar documentação, detetar erros, até criar aplicações completas com base em especificações descritivas.

A adoção destas ferramentas está a crescer tanto entre programadores experientes, que as utilizam para aumentar a produtividade, como entre principiantes, que veem na inteligência artificial um apoio no processo de aprendizagem e experimentação [32]. Esta transformação é particularmente relevante para pequenas equipas, freelancers, e departamentos que necessitam acelerar ciclos de desenvolvimento com menos recursos humanos.

Além da eficiência, estas tecnologias têm promovido uma maior acessibilidade ao desenvolvimento de software, contribuindo para a redução da barreira de entrada ao mundo da programação. No entanto, levantam também novas questões relacionadas com a confiança no código gerado, a responsabilidade sobre os erros, e o equilíbrio entre automação e compreensão real do que está a ser produzido.

Nesta secção, vamos analisar três das ferramentas mais relevantes nesta intersecção entre programação e inteligência artificial generativa. Serão exploradas as suas capacidades, casos de uso, vantagens, limitações e impacto prático na vida dos programadores, desde o estudante ao engenheiro sénior.

GitHub Copilot

O GitHub Copilot é uma das ferramentas mais representativas da aplicação da inteligência artificial generativa no domínio da programação. Desenvolvido em parceria entre a GitHub, a OpenAI e a Microsoft, o Copilot foi lançado oficialmente em 2021 como uma extensão para ambientes de desenvolvimento (IDE), com o objetivo de atuar como um *pair programming*, sempre disponível para sugerir, completar e explicar código em tempo real.

Baseando-se em modelos de linguagem treinados com milhões de linhas de código público, o GitHub Copilot consegue prever o que o programador pretende escrever, oferecendo sugestões inteligentes à medida que se digita. A ferramenta interpreta tanto o código já existente como comentários escritos em linguagem natural, sendo capaz de gerar funções completas, estruturas condicionais, ciclos, chamadas a bibliotecas ou resolver problemas de lógica recorrentes..

Um dos grandes trunfos do Copilot é a sua integração direta com os principais editores de código, como o Visual Studio Code, Visual Studio, Neovim e JetBrains, permitindo que os programadores mantenham o seu fluxo de trabalho habitual enquanto recebem sugestões de código inteligentes. A ferramenta também se liga de forma nativa ao GitHub, facilitando o trabalho colaborativo em projetos alojados nessa plataforma.

Entre as funcionalidades avançadas, destaca-se a capacidade de trabalhar com múltiplos ficheiros ao mesmo tempo, entendendo dependências entre ficheiros e sugerindo alterações em cascata. O Copilot também fornece sugestões baseadas em comentários, interpreta instruções em linguagem natural e até ajuda na revisão de código, identificando potenciais erros e propondo soluções alternativas.

Do ponto de vista da produtividade, o impacto do Copilot é expressivo: relatórios da GitHub indicam que os programadores que utilizam a ferramenta conseguem concluir tarefas cerca de 55% mais rápido e sentem um aumento significativo na satisfação com o seu trabalho, principalmente pela redução de tarefas repetitivas e de "boilerplate code" (código padronizado e repetitivo).

Contudo, a ferramenta não está isenta de limitações. O seu desempenho é claramente superior em linguagens de programação populares como JavaScript, Python, TypeScript ou Java, mas pode ser menos eficaz com linguagens menos utilizadas. Existe também uma curva de aprendizagem inicial, especialmente para quem não está habituado a trabalhar com sugestões automáticas de código. Outro aspeto crítico prende-se com a confiança no código gerado, embora o Copilot seja útil, nem sempre as suas sugestões são seguras, eficientes ou otimizadas, sendo essencial que o programador mantenha o espírito crítico e faça validações manuais.

Do ponto de vista ético e legal, a ferramenta também tem gerado debate. Como foi treinada com código disponível publicamente, incluindo repositórios com diferentes licenças, alguns especialistas têm levantado questões sobre a reutilização de fragmentos de código protegido por direitos de autor, mesmo que de forma não intencional.

Ainda assim, o GitHub Copilot tem vindo a transformar a forma como se escreve código, não apenas pela automatização, mas pelo reforço da colaboração entre humano e máquina na resolução de problemas. A sua aplicação estende-se desde programadores experientes a estudantes, freelancers e startups tecnológicas que procuram acelerar o desenvolvimento de software sem comprometer a qualidade[33, 24, 25].

Claude

O *Claude* é uma ferramenta avançada de inteligência artificial generativa desenvolvida pela Anthropic, reconhecida por explorar modelos de linguagem de última geração com particular foco na segurança, interpretabilidade e controlo do comportamento da inteligência artificial. Embora a sua utilização mais divulgada esteja relacionada com chatbots e assistentes conversacionais, o *Claude* tem vindo a destacar-se também como apoio no desenvolvimento de software, oferecendo funcionalidades poderosas que transformam a forma como os programadores interagem com código.

A principal proposta de valor do *Claude* assenta na capacidade de interpretar instruções em linguagem natural e gerar código funcional, documentação técnica, explicações detalhadas e sugestões de otimização. Ao contrário de outras soluções exclusivamente integradas em IDEs, o *Claude* apresenta-se como um assistente autónomo que pode ser utilizado através de interfaces web ou integrando APIs diretamente em fluxos de trabalho personalizados.

Entre as funcionalidades mais relevantes está a possibilidade de gerar snippets de código completos a partir de descrições textuais, em múltiplas linguagens de programação. O

Claude responde com blocos de código comentados e contextualizados, facilitando a aprendizagem e acelerando tarefas rotineiras.

A ferramenta destaca-se pela atenção à segurança e ao controlo de outputs, uma vez que a Anthropic desenvolveu a sua inteligência artificial com princípios, visando minimizar respostas erradas, enviesadas ou potencialmente nocivas. Isto torna-a particularmente indicada para contextos profissionais em que a fiabilidade dos conteúdos gerados é crucial.

No que respeita à personalização, o *Claude* permite ajustar o tom e o nível de detalhe das respostas, adaptando-se tanto a utilizadores experientes como a principiantes. Pode ser utilizado como complemento de estudo, apoio ao desenvolvimento ou assistente de revisão de código.

Apesar das suas vantagens, o *Claude* apresenta algumas limitações. A experiência de utilização depende fortemente da qualidade e clareza das instruções fornecidas pelo utilizador, podendo ser necessário reformular prompts para obter respostas mais alinhadas com o pretendido. Além disso, a utilização intensiva pode implicar custos adicionais, uma vez que o acesso ao modelo completo é disponibilizado em regime de subscrição.

O *Claude* tem vindo a ganhar relevância entre freelancers, pequenas equipas de desenvolvimento e organizações que procuram explorar o potencial da inteligência artificial generativa na criação de software e conteúdos técnicos. Também tem sido utilizado em ambientes académicos como ferramenta de apoio ao ensino de programação, fomentando uma aprendizagem mais interativa e acessível.

A versatilidade do *Claude*, aliada ao compromisso da Anthropic com a segurança e transparência, posiciona-o como uma opção inovadora e robusta no panorama das soluções de inteligência artificial para desenvolvimento de software, refletindo a evolução contínua do papel da inteligência artificial como parceiro ativo no processo criativo e técnico [34, 24, 25].

Tabnine

O Tabnine é uma ferramenta de assistência à programação baseada em inteligência artificial generativa, concebida para acelerar o desenvolvimento de software através de sugestões inteligentes, personalizadas e respeitadoras da privacidade. Ao contrário de outras soluções mais generalistas, o Tabnine aposta numa abordagem focada na adaptação ao estilo de codificação de cada utilizador e na integração com diferentes ambientes de desenvolvimento sem comprometer a segurança dos projetos.

Desenvolvido originalmente por uma equipa de investigadores com experiência em machine learning aplicado ao código, o Tabnine começou por ser uma extensão para autocompletar simples, mas evoluiu rapidamente para uma solução robusta e altamente configurável. Atualmente, oferece sugestões de código em tempo real, com base num modelo treinado em repositórios públicos e ajustado continuamente aos hábitos e padrões do próprio utilizador.

Uma das suas maiores forças é a privacidade e controlo sobre os dados. Ao contrário de outras ferramentas que podem enviar partes do código para a nuvem para processamento, o Tabnine permite configurações de uso local, o que significa que todo o processo de sugestão e geração pode decorrer diretamente na máquina do programador, sem que o código saia do ambiente de desenvolvimento. Esta característica torna-o particularmente

atraente para empresas com exigências elevadas de segurança ou que trabalham com código proprietário sensível.

O Tabnine é compatível com os principais IDEs do mercado, como Visual Studio Code, IntelliJ IDEA, WebStorm, PyCharm, Eclipse, entre outros, o que permite uma integração fluida no fluxo de trabalho existente. A ferramenta adapta-se tanto a programadores individuais como a equipas inteiras, oferecendo opções colaborativas com partilha de perfis de sugestão, regras de formatação comuns e suporte para repositórios internos.

Do ponto de vista da experiência do utilizador, o Tabnine distingue-se por oferecer sugestões rápidas e relevantes, ajustadas ao contexto do projeto e ao estilo individual do programador. Com o tempo, o sistema “aprende” com os hábitos do utilizador, melhorando a precisão e utilidade das recomendações. Esta personalização contribui para uma redução significativa do tempo de escrita de código, além de funcionar como uma ajuda adicional na deteção de erros comuns e sugestões de boas práticas.

Apesar de ser uma ferramenta bastante acessível e intuitiva, o Tabnine não é isento de limitações. O desempenho ideal requer uma ligação à internet e, em projetos muito grandes, a análise contextual pode consumir mais recursos da máquina. Além disso, para tirar total partido das funcionalidades mais avançadas (como integração com repositórios privados, suporte multiutilizador ou sugestões com base em contexto global), é necessário subscrever planos pagos.

O Tabnine tem sido adotado por programadores freelancers, empresas de software, investigadores em inteligência artificial, e também por instituições de ensino. A sua capacidade de equilibrar inteligência generativa com responsabilidade e controlo faz dele uma escolha sólida para quem valoriza tanto a eficiência como a segurança no desenvolvimento de software[35, 24, 25].

Cursor

O Cursor é uma ferramenta inovadora que representa uma nova geração de editores de código alimentados por inteligência artificial generativa. A sua principal proposta é simples, mas poderosa: transformar a experiência de programação, tornando-a mais fluida, produtiva e acessível, através de uma interação mais natural entre o programador e o código.

Lançado recentemente como um editor independente, o Cursor distingue-se pela integração nativa de funcionalidades inteligentes que normalmente só estão disponíveis como extensões em outros ambientes. A ideia central é permitir que o programador não apenas escreva código, mas que o possa comandar, modificar ou expandir através de linguagem natural, interagindo com a ferramenta como se fosse um assistente técnico.

Uma das funcionalidades mais emblemáticas do Cursor é o ”Cmd-K”, que permite ao utilizador selecionar blocos de código e pedir alterações com um prompt textual simples. O Cursor interpreta o pedido e propõe alterações diretamente no código, poupando tempo e esforço, especialmente em tarefas repetitivas ou estruturais.

O editor também oferece um sistema de autocompletar chamado Copilot++, que se baseia em modelos de linguagem avançados e tem como objetivo prever a próxima linha de código com maior precisão, adaptando-se ao estilo e à lógica do projeto em questão. Embora

partilhe semelhanças com o GitHub Copilot, o Cursor procura ir além ao integrar estas capacidades de forma mais profunda e centrada na privacidade.

Neste ponto, a privacidade e segurança do código são claramente um dos grandes diferenciais do Cursor. A plataforma é certificada pela norma SOC 2 e oferece um modo de privacidade que impede que o código seja enviado para os servidores da empresa. Esta abordagem é especialmente valorizada por empresas com políticas de confidencialidade rígidas ou por programadores que lidam com propriedade intelectual sensível.

No que diz respeito à personalização, o Cursor permite importar temas, atalhos, extensões e keybindings de outros editores populares, como o Visual Studio Code. Assim, mesmo sendo uma ferramenta nova, oferece uma transição suave para quem já tem preferências bem definidas no seu ambiente de trabalho.

Entre as suas limitações está o facto de ser, por enquanto, limitado ao seu próprio editor, o que pode representar um obstáculo para equipas que já têm fluxos de trabalho estabelecidos noutros IDEs. Além disso, algumas das funcionalidades mais avançadas exigem tempo para aprendizagem, e o desempenho total da inteligência artificial depende de uma ligação à internet estável.

Ainda assim, o Cursor tem vindo a conquistar uma comunidade crescente de utilizadores, desde freelancers a startups tecnológicas, que procuram automatizar tarefas, reduzir erros e explorar novas formas de programar mais rapidamente. A ferramenta também está a ser explorada por instituições de ensino que desejam introduzir formas mais acessíveis e interativas de aprender programação com apoio da inteligência artificial generativa.

Combinando simplicidade de interface, potência de assistente e preocupação com a segurança, o Cursor posiciona-se como uma alternativa moderna e promissora aos editores tradicionais, especialmente para quem deseja explorar o futuro do desenvolvimento de software com o apoio de tecnologias preditivas e adaptativas [36, 25, 24].

Análise Crítica

A aplicação da inteligência artificial generativa na programação tem-se consolidado como uma das inovações mais impactantes na área do desenvolvimento de software, contribuindo para redefinir processos, aumentar a produtividade e facilitar a aprendizagem de conceitos complexos. Ferramentas como o GitHub Copilot, o *Claude*, Tabnine e o Cursor exemplificam essa transformação, ao disponibilizarem sistemas capazes de gerar blocos de código completos, explicar algoritmos e apoiar na criação de soluções técnicas com diferentes níveis de sofisticação. Estas plataformas permitem que programadores experientes agilizem tarefas repetitivas e que iniciantes encontrem apoio imediato na compreensão de linguagens e estruturas de programação, reforçando a ideia de que a inteligência artificial pode assumir um papel de parceiro ativo no processo criativo e técnico.

Entre as características mais relevantes, destaca-se a integração fluida com ambientes de desenvolvimento e a capacidade de interpretar instruções em linguagem natural, transformando descrições simples em código funcional. O GitHub Copilot é particularmente valorizado pela sua forte ligação ao ecossistema GitHub e pelo elevado grau de precisão nas sugestões, sobretudo em linguagens populares. O *Claude* evidencia-se pela versatilidade e pela atenção à segurança e ao controlo dos conteúdos gerados, além da possibilidade de produzir documentação e explicações detalhadas de algoritmos. O Tabnine diferencia-se pela prioridade dada à privacidade e ao funcionamento local, fatores que

têm um peso importante em contextos onde a proteção do código-fonte é uma exigência crítica. Já o Cursor destaca-se por integrar funcionalidades avançadas diretamente num editor independente, combinando comandos em linguagem natural, sugestões contextuais e garantias reforçadas de privacidade, o que permite uma experiência de programação mais fluida e adaptada a utilizadores que valorizam autonomia e controlo sobre o ambiente de trabalho. Estas ferramentas contribuem de forma inequívoca para acelerar ciclos de desenvolvimento, melhorar a qualidade do código e reduzir barreiras de entrada para novos profissionais.

Apesar dos benefícios evidentes, persistem desafios significativos que devem ser considerados. A necessidade de uma ligação permanente à internet, a dependência crescente das sugestões automáticas e as questões éticas associadas à origem e licenciamento do código utilizado nos modelos são aspetos que levantam preocupações no plano técnico e legal. Quando analisadas em conjunto, estas soluções revelam abordagens distintas: o GitHub Copilot é indicado para equipas que valorizam rapidez e integração total com ferramentas colaborativas, o *Claude* oferece uma experiência mais orientada ao diálogo e à explicação contextual, o Tabnine proporciona uma solução com maior controlo e privacidade, enquanto o Cursor se destaca por combinar funcionalidades avançadas de assistência em linguagem natural diretamente num editor próprio, privilegiando uma experiência integrada e uma atenção reforçada à proteção dos dados. Esta diversidade demonstra que a escolha da ferramenta mais adequada depende da sensibilidade dos dados, do grau de integração pretendido com ambientes de desenvolvimento existentes e das prioridades entre eficiência, autonomia e segurança no processo de criação de software.

Feature	GitHub Copilot	Claude	Tabnine	Cursor
Integração nativa com IDEs populares	Sim	Não	Sim	Não
Geração de código a partir de linguagem natural	Sim	Sim	Sim	Sim
Funcionamento local com privacidade reforçada	Parcial	Parcial	Sim	Sim
Produção de documentação e explicações de código	Parcial	Sim	Parcial	Parcial
Interface independente própria	Não	Não	Não	Sim

Tabela 2.4: Comparação de features das ferramentas de programação assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.4 Marketing

A área de marketing e crescimento de negócios sempre dependeu da capacidade de comunicar a mensagem certa, à pessoa certa, no momento certo. Com o avanço das tecnologias digitais, surgiram múltiplas ferramentas de automação e análise de dados. No entanto, a verdadeira transformação chegou com a inteligência artificial generativa, que elevou a eficácia das campanhas ao permitir criação dinâmica, personalização em larga escala e tomada de decisões orientada por dados, em tempo real.

As ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa oferecem hoje soluções altamente eficazes para copywriting publicitário, segmentação de audiências, previsão de

comportamento do consumidor, análise preditiva, geração de imagens e vídeos promocionais, e automatização da produção de conteúdos para redes sociais. Isto não só poupa tempo, como permite experimentar rapidamente múltiplas versões de anúncios, testar hipóteses, e ajustar estratégias com base em dados continuamente atualizados [37].

Além da automação pura, a inteligência artificial generativa trouxe uma camada de criatividade assistida, permitindo a profissionais de marketing conceber campanhas mais envolventes, com mensagens mais alinhadas às emoções, preferências e intenções dos seus públicos-alvo. Tudo isto com custos reduzidos e menos dependência de equipas grandes.

Esta revolução afeta agências, marcas, freelancers, criadores de conteúdo e pequenas empresas que antes estavam limitados por orçamento ou recursos humanos. Agora, qualquer profissional pode competir em escala global com o apoio de ferramentas que escrevem, analisam e adaptam conteúdo de forma inteligente.

Nesta secção, vamos explorar três ferramentas que representam diferentes abordagens à intersecção entre marketing e inteligência artificial generativa, analisando como cada uma contribui para campanhas mais eficazes, personalizadas e orientadas para resultados mensuráveis.

HubSpot

O HubSpot é uma das ferramentas mais completas e consolidadas no ecossistema de marketing, vendas e atendimento ao cliente, e tem evoluído significativamente ao integrar funcionalidades baseadas em inteligência artificial generativa em todo o seu portefólio. Longe de ser apenas um CRM ou uma ferramenta de automação de marketing, o HubSpot posiciona-se como uma plataforma de crescimento empresarial, onde todas as equipas de uma organização podem colaborar de forma coordenada para atrair, converter e fidelizar clientes.

Uma das suas mais-valias é a centralização de todos os processos relacionados com o ciclo de vida do cliente, desde a geração de leads, à nutrição de contactos, vendas, retenção e suporte, tudo num único ambiente. A inteligência artificial potencia esta integração ao oferecer recomendações preditivas, automação de tarefas, criação de conteúdos e análises em tempo real, permitindo decisões mais rápidas e estratégias mais eficazes.

A interface do HubSpot é bastante intuitiva, mesmo para utilizadores sem formação técnica, e a plataforma oferece integrações com dezenas de outras ferramentas populares, como Google Ads, Salesforce, Slack, WordPress, Zapier, entre muitas outras, o que facilita a adaptação a realidades empresariais já existentes.

Entre os seus pontos fortes estão a escalabilidade, que permite começar com o plano gratuito e ir adicionando funcionalidades à medida que o negócio cresce, e a usabilidade, que permite que equipas de marketing, vendas e suporte utilizem o mesmo sistema, reduzindo a fricção e melhorando a comunicação interna.

No entanto, há também desafios a considerar. À medida que se adicionam funcionalidades, o custo pode aumentar significativamente, especialmente nas versões com mais capacidades de inteligência artificial. Além disso, a curva de aprendizagem para tirar pleno partido de todas as funcionalidades avançadas pode ser acentuada para utilizadores sem experiência prévia em plataformas de CRM e automação.

O HubSpot é utilizado por empresas de todas as dimensões, desde startups e PMEs até grandes organizações, sendo particularmente popular em setores como o comércio eletrônico, educação, marketing digital, imobiliário e organizações sem fins lucrativos. A sua capacidade de agilizar processos e aumentar a personalização de campanhas com base em dados reais faz com que seja uma das soluções preferidas para equipas que pretendem crescer de forma sustentável com o apoio da inteligência artificial generativa[38, 24, 25].

Frase

A Frase é uma ferramenta especializada em criação e otimização de conteúdos orientados para SEO, que utiliza inteligência artificial generativa para apoiar profissionais de marketing digital, copywriters e especialistas em motores de busca na produção de textos mais eficazes, bem estruturados e adaptados ao que os utilizadores realmente procuram online.

A sua proposta de valor assenta em três pilares fundamentais, velocidade, relevância e visibilidade. Com a Frase, é possível reduzir drasticamente o tempo necessário para investigar tópicos, escrever artigos e ajustá-los a critérios de desempenho nos motores de busca como o Google. Em vez de depender de múltiplas ferramentas para pesquisa de palavras-chave, planeamento de conteúdo e escrita, a Frase reúne tudo numa só plataforma integrada.

A grande vantagem da Frase está na redução significativa do tempo necessário para planear e executar estratégias de conteúdo, ao mesmo tempo que aumenta a probabilidade de alcançar posições mais elevadas nas páginas de resultados dos motores de busca (SERPs). Para muitas equipas de marketing, isto traduz-se numa melhoria clara do ROI em estratégias de inbound marketing e numa produção mais regular de conteúdos de qualidade.

A interface é intuitiva e desenhada para utilizadores com diferentes níveis de experiência: desde freelancers a agências de marketing, passando por bloggers e empresas que investem fortemente em marketing de conteúdo. A ferramenta permite criar conteúdos diretamente no editor da plataforma ou exportá-los para CMS externos.

No entanto, há alguns pontos a considerar: a Frase pode ter uma curva de aprendizagem inicial para utilizadores não familiarizados com conceitos de SEO, e nem todas as funcionalidades se integram facilmente com todos os sistemas de gestão de conteúdos (como WordPress ou Webflow). Além disso, o volume de informação e opções disponíveis pode ser excessivo para quem procura uma solução mais minimalista.

Mesmo assim, a Frase destaca-se como uma das soluções mais completas no segmento da otimização de conteúdo com inteligência artificial generativa. A sua combinação de pesquisa, escrita e análise faz dela uma aliada poderosa para marcas que querem garantir visibilidade orgânica, autoridade temática e eficiência no processo criativo[39, 24, 25].

Brandwatch

O Brandwatch é uma das ferramentas mais sofisticadas no domínio da análise de redes sociais, reputação de marca e inteligência de consumidor, com forte integração de capacidades de inteligência artificial generativa. A plataforma destina-se a profissionais de marketing, agências, equipas de social media e investigadores de mercado que procuram obter uma compreensão profunda e em tempo real sobre o que os consumidores dizem, pensam e sentem em relação a marcas, produtos e tendências.

O grande diferencial do Brandwatch está na capacidade de recolher e interpretar volumes massivos de dados provenientes de redes sociais, fóruns, blogs e sites de notícias, utilizando tecnologia de análise semântica e processamento de linguagem natural. Estas informações são transformadas em dashboards, alertas, relatórios dinâmicos e insights estratégicos, que ajudam as organizações a ajustar campanhas, antecipar crises ou identificar novas oportunidades de crescimento.

Entre as suas funcionalidades mais relevantes encontra-se o módulo de inteligência de consumo, que permite analisar sentimentos, emoções, tópicos emergentes e tendências com base em dados provenientes de milhares de fontes digitais. A funcionalidade de gestão de redes sociais possibilita o agendamento e monitorização de conteúdos, bem como a análise de performance de publicações e interações com o público, tudo a partir de uma interface centralizada. Na vertente de marketing de influência, o Brandwatch permite identificar perfis influentes relevantes para a marca, gerir colaborações e medir o impacto das mesmas com métricas detalhadas.

A plataforma integra ainda a Iris AI, uma tecnologia proprietária de inteligência artificial que gera insights automáticos, detecta padrões de comportamento do consumidor e elabora relatórios com recomendações estratégicas baseadas em dados. Esta camada de análise avançada é complementada por funcionalidades de benchmarking competitivo, que permitem comparar a presença online da marca com a de concorrentes diretos ou líderes do setor em múltiplos canais.

A cobertura de dados é uma das grandes forças do Brandwatch, com acesso a fontes como Twitter/X, Reddit, TikTok, YouTube, fóruns, blogs e notícias, o que assegura uma visão abrangente do ambiente digital. Apesar da complexidade das análises realizadas, a interface do sistema é desenhada para ser intuitiva, com navegação clara e dashboards personalizáveis. A plataforma é também altamente escalável, sendo utilizada por empresas locais e multinacionais, bem como por instituições académicas e organizações sem fins lucrativos.

No entanto, existem alguns desafios. A ferramenta apresenta uma curva de aprendizagem acentuada, especialmente para utilizadores sem experiência prévia em ferramentas de análise de dados ou redes sociais. Além disso, o acesso às funcionalidades mais avançadas, sobretudo as suportadas por inteligência artificial, implica um investimento elevado, o que pode não ser viável para pequenas empresas. Embora o Brandwatch ofereça integração com muitas plataformas, algumas soluções de nicho ainda não são totalmente suportadas.

No geral, o Brandwatch representa uma referência no campo da inteligência de consumidor e da monitorização digital, especialmente pela forma como combina tecnologia de ponta com uma abordagem estratégica orientada a resultados. A sua utilização por grandes marcas, agências de marketing, departamentos de comunicação e investigadores académicos comprova o seu valor enquanto ferramenta essencial para compreender e atuar no ambiente social digital contemporâneo[40, 24, 25].

Análise Crítica

A utilização de inteligência artificial generativa na área do marketing tem redefinido as formas de criar, otimizar e monitorizar campanhas, ao permitir níveis de personalização e eficiência anteriormente inacessíveis para muitas organizações. Ferramentas como o HubSpot, a Frase e o Brandwatch demonstram como a tecnologia pode apoiar desde

a produção de conteúdos e automatização de tarefas até à compreensão profunda do comportamento do consumidor. Estas soluções tornam possível gerar textos persuasivos, identificar tendências emergentes, monitorizar a reputação de marca em tempo real e segmentar audiências de forma dinâmica, contribuindo para estratégias mais precisas e orientadas por dados. Esta evolução representa um avanço significativo tanto para grandes empresas com recursos especializados como para pequenas equipas que procuram competir em mercados globais.

Entre as características mais relevantes, destaca-se a integração com múltiplos canais digitais, a capacidade de interpretar grandes volumes de dados e a automatização de processos criativos e analíticos. O HubSpot diferencia-se por oferecer uma plataforma unificada que cobre todo o ciclo de vida do cliente, desde a geração de leads até à retenção, com funcionalidades preditivas e personalização avançada. A Frase evidencia-se pela especialização em SEO e criação de conteúdos otimizados, permitindo reduzir o tempo de produção e melhorar a visibilidade orgânica das marcas. Já o Brandwatch destaca-se pela amplitude e profundidade da monitorização social, aliando inteligência artificial a uma cobertura extensa de fontes online, o que facilita a tomada de decisões informadas sobre posicionamento e comunicação. Estas soluções respondem à necessidade crescente de criar experiências relevantes, consistentes e baseadas em evidência, num contexto em que a atenção do consumidor se tornou um recurso escasso e altamente disputado.

Contudo, existem também desafios e limitações a considerar. A dependência de uma ligação constante à internet, os custos associados ao acesso a funcionalidades avançadas e a curva de aprendizagem necessária para explorar todo o potencial destas ferramentas são fatores que podem limitar a adoção por algumas organizações. Além disso, a uniformização excessiva de conteúdos gerados automaticamente pode reduzir a autenticidade e a diferenciação da marca, tornando essencial o equilíbrio entre automação e intervenção humana. Quando comparadas, estas plataformas revelam propostas distintas: o HubSpot é mais indicado para quem procura uma solução integrada e escalável, a Frase é ideal para equipas focadas na produção e otimização de conteúdos, e o Brandwatch oferece uma perspetiva analítica aprofundada sobre o ambiente digital. Esta diversidade confirma que a escolha da ferramenta mais adequada deve ter em conta não apenas os objetivos estratégicos, mas também os recursos disponíveis e o grau de controlo desejado sobre o processo criativo e analítico.

De forma comparativa, observa-se que estas ferramentas, embora partilhem o objetivo de potenciar a eficácia do marketing digital através da inteligência artificial generativa, apresentam diferenças significativas na sua proposta de valor. O HubSpot combina automação, gestão de relacionamento com clientes e personalização avançada num único ecossistema, tornando-se especialmente relevante para organizações que pretendem integrar marketing, vendas e serviço num só ambiente. A Frase foca-se de forma mais específica na produção de conteúdos orientados para SEO e na otimização da performance orgânica, sendo particularmente útil para equipas com prioridades centradas em visibilidade e captação de tráfego. Por outro lado, o Brandwatch diferencia-se pela profundidade da análise de reputação e tendências, oferecendo uma perspetiva abrangente sobre perceções e comportamentos do público. Estas diferenças tornam clara a importância de selecionar a ferramenta tendo em conta os objetivos específicos de marketing, a dimensão da equipa e o grau de autonomia desejado na gestão e produção de conteúdos.

Feature	HubSpot	Frase	Brandwatch
Gestão integrada do ciclo de vida do cliente	Sim	Não	Não
Criação de conteúdos com suporte SEO	Parcial	Sim	Não
Monitorização e análise de redes sociais	Parcial	Não	Sim
Automação avançada de marketing	Sim	Parcial	Parcial
Integração com múltiplos canais e plataformas externas	Sim	Parcial	Sim

Tabela 2.5: Comparação de features das ferramentas de marketing assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.5 Automação de Processos

A automação de processos representa um dos pilares da transformação digital nas organizações modernas. Tradicionalmente associada à substituição de tarefas repetitivas por scripts ou sistemas integrados, esta área tem evoluído substancialmente com o surgimento da inteligência artificial generativa, que trouxe uma nova dimensão de flexibilidade, adaptabilidade e inteligência contextual às operações internas das empresas.

Ao contrário da automação tradicional baseada em regras rígidas, as soluções suportadas por inteligência artificial generativa são capazes de interpretar linguagem natural, tomar decisões com base em dados em tempo real e adaptar fluxos de trabalho com base em resultados anteriores [41]. Estas capacidades permitem que as organizações não apenas automatizem tarefas isoladas, mas repensem a forma como os processos são desenhados, monitorizados e otimizados ao longo do tempo.

No contexto empresarial, a automação inteligente abrange desde o tratamento de emails e aprovações internas até à integração entre sistemas de CRM, ERP e plataformas de comunicação. Com o apoio de agentes autónomos, interfaces de chat, motores de recomendação ou modelos preditivos, as tarefas deixam de depender de instruções manuais e passam a ser tratadas de forma mais fluida e personalizada, muitas vezes sem intervenção humana.

A incorporação da inteligência artificial generativa nestes fluxos traz ainda benefícios adicionais, como a criação automática de relatórios, resumos de reuniões, triagem de pedidos, análise de documentos e até a coordenação inteligente entre diferentes departamentos ou ferramentas digitais. Estas capacidades fazem com que a automação de processos deixe de ser um objetivo apenas das grandes empresas e passe a estar ao alcance de pequenas equipas, startups e freelancers.

Nesta secção, analisaremos três ferramentas que se destacam na área da automação de processos suportada por inteligência artificial generativa. O foco estará nas suas funcionalidades, no impacto que têm na eficiência organizacional e na forma como permitem repensar a produtividade através da delegação inteligente de tarefas.

Zapier

O Zapier é uma das ferramentas mais populares e robustas no universo da automação de processos. Criado com o objetivo de democratizar a integração entre aplicações e reduzir a dependência de desenvolvedores, o Zapier permite que utilizadores criem fluxos automáticos de trabalho entre mais de 7.000 aplicações diferentes, sem escrever uma única linha de código. Esta capacidade de orquestrar interações entre sistemas, combinada com funcionalidades recentes baseadas em inteligência artificial generativa, posiciona o Zapier como uma plataforma central para a produtividade empresarial moderna.

O funcionamento da plataforma assenta na criação de "Zaps", conjuntos de instruções que definem uma cadeia de ações automáticas com base num evento inicial. Por exemplo, um Zap pode ser criado para, sempre que um novo formulário é preenchido num site, enviar um email, atualizar uma folha de cálculo e criar um novo registo num sistema de CRM. O grande diferencial do Zapier é a sua acessibilidade: qualquer utilizador, independentemente do seu background técnico, pode criar estas automações com base em modelos prontos ou personalizar o seu próprio fluxo.

Nos últimos anos, a plataforma integrou funcionalidades de inteligência artificial generativa que elevam a complexidade e utilidade dos fluxos automatizados. Através do "AI by Zapier", é possível gerar conteúdos automaticamente, interpretar linguagem natural, resumir chamadas de vendas, categorizar emails e executar tarefas que anteriormente exigiriam intervenção humana. Esta camada de inteligência permite que os Zaps deixem de ser meras regras lógicas para se tornarem agentes autónomos com capacidade de interpretação e decisão.

A utilização do Zapier está espalhada por diferentes departamentos e setores. Em equipas de marketing, por exemplo, é comum utilizá-lo para automatizar a gestão de campanhas, gerar relatórios em tempo real e manter os canais de comunicação atualizados. Em vendas, permite acompanhar leads, atualizar pipelines e manter a sincronização entre várias plataformas. Em contextos administrativos, o Zapier é usado para aprovações internas, organização de documentos e notificações automáticas entre departamentos. Até instituições de ensino e organizações sem fins lucrativos utilizam a plataforma para tarefas como gestão de inscrições, comunicação com doadores ou organização de eventos.

Entre os seus pontos fortes destacam-se a escalabilidade, a ampla compatibilidade com ferramentas de mercado e a sua capacidade de adaptar-se tanto a freelancers como a grandes organizações. No entanto, a utilização de fluxos mais complexos pode apresentar uma curva de aprendizagem, e a gestão de zaps em larga escala exige organização rigorosa. Além disso, embora a plataforma ofereça planos gratuitos, muitas das integrações avançadas e funcionalidades baseadas em inteligência artificial estão disponíveis apenas em planos pagos.

Em suma, o Zapier continua a ser uma referência incontornável na automação de processos, agora reforçado com inteligência artificial generativa que transforma simples regras em fluxos de trabalho inteligentes. A sua versatilidade, combinada com uma filosofia de simplicidade e acessibilidade, permite que equipas de qualquer dimensão otimizem tarefas repetitivas, aumentem a eficiência e libertem tempo para atividades mais estratégicas[42, 24, 25].

Lindy AI

A Lindy AI posiciona-se como uma solução inovadora no campo da automação de processos ao combinar a flexibilidade de um construtor no-code com a inteligência artificial generativa aplicada à criação de assistentes personalizados. Descrita frequentemente como “se o ChatGPT e o Zapier tivessem um filho”, esta plataforma permite que utilizadores, mesmo sem conhecimentos técnicos, possam construir assistentes digitais que executam tarefas complexas, respondem a pedidos, transformam linguagem natural em ações e interagem com dados de múltiplas fontes.

A força da Lindy AI reside na sua capacidade de adaptar-se a múltiplos contextos organizacionais. Através de uma interface intuitiva, o utilizador pode definir comandos e interações em linguagem natural, criando assistentes que compreendem e executam tarefas como marcar reuniões, gerir emails, responder a clientes, compilar relatórios, processar formulários ou atualizar sistemas internos. Esta capacidade torna a ferramenta extremamente valiosa em áreas como recursos humanos, apoio ao cliente, vendas, marketing, saúde, educação ou organizações sem fins lucrativos.

Além da simplicidade de configuração, a plataforma oferece mais de 3.000 integrações com aplicações de terceiros, o que permite que os assistentes criados operem de forma integrada com ferramentas como Gmail, Google Calendar, Slack, Notion, Salesforce, Trello, entre muitas outras. Esta compatibilidade alargada garante que as automações não operam de forma isolada, mas se inserem diretamente nos fluxos reais de trabalho da organização.

Um dos casos de uso mais relevantes da Lindy AI encontra-se na área da saúde, onde a ferramenta tem sido utilizada para gerar automaticamente registos médicos estruturados com base em transcrições de consultas. A capacidade da inteligência artificial de compreender e documentar interações complexas entre médicos e pacientes tem permitido uma significativa redução de tempo administrativo, ao mesmo tempo que melhora a precisão e consistência dos registos clínicos.

Outros exemplos incluem assistentes de apoio ao cliente capazes de lidar com pedidos e reclamações em tempo real, interfaces para recrutamento automatizado que fazem triagem de currículos e agendamento de entrevistas, e sistemas internos de vendas que gerem leads, atualizam CRMs e produzem relatórios de performance com base em dados recolhidos de forma contínua.

Apesar da promessa da simplicidade, a Lindy AI pode apresentar desafios em contextos mais exigentes. A construção de fluxos complexos pode requerer tempo e iteração, e, embora a ferramenta seja no-code, utilizadores menos habituados a pensar em lógica de automação podem necessitar de uma fase de aprendizagem. Além disso, o desempenho de alguns assistentes depende fortemente da qualidade e da estabilidade das integrações envolvidas, o que pode introduzir variações inesperadas no comportamento.

Ainda assim, o valor da Lindy AI está na sua proposta de levar a inteligência artificial generativa para o centro da operação quotidiana das empresas, com um foco claro na redução de custos operacionais, melhoria da eficiência e libertação de tempo para tarefas estratégicas. Ao tornar a criação de assistentes digitais algo acessível e personalizável, a plataforma abre novas possibilidades para empresas que pretendem dar o próximo passo na automação dos seus processos[43, 24, 25].

Bardeen AI

O Bardeen AI é uma plataforma de automação de processos orientada para a produtividade de equipas comerciais e operacionais, destacando-se pela sua abordagem centrada na simplicidade, integração e aplicabilidade prática no quotidiano de negócios. Através de uma combinação entre interface no-code e inteligência artificial generativa, a ferramenta permite criar fluxos de trabalho inteligentes que conectam aplicações, simplificam tarefas repetitivas e otimizam decisões baseadas em dados.

A proposta do Bardeen AI é clara: reduzir a carga manual associada à recolha de informação, atualização de bases de dados, enriquecimento de contactos, agendamento de reuniões, e compilação de relatórios, entre outras tarefas que tradicionalmente consomem tempo e recursos humanos. Utilizadores podem criar automações diretamente a partir do browser, definindo ações em linguagem natural com o recurso à funcionalidade “Magic Box”, que transforma instruções escritas em fluxos operacionais.

A plataforma destaca-se pela sua integração com ferramentas amplamente utilizadas no ecossistema comercial e de produtividade, como Salesforce, HubSpot, Slack, Google Sheets, Notion, LinkedIn e Gmail. Esta capacidade de comunicação entre aplicações torna o Bardeen particularmente útil para equipas de vendas e revenue operations que necessitam de um controlo mais rigoroso dos seus funis de conversão, contactos, leads, e atividades de cliente.

Além disso, o Bardeen AI inclui um web scraper com suporte a inteligência artificial, que permite extrair dados automaticamente de páginas web, fóruns ou diretórios, sendo uma funcionalidade valorizada para estudos de mercado, análise de concorrência ou recolha de dados externos para alimentar CRMs ou dashboards internos.

A facilidade de utilização é uma das suas maiores vantagens: utilizadores não técnicos conseguem configurar automações em poucos minutos, graças a uma interface gráfica clara, templates prontos e sugestões assistidas por inteligência artificial. Ainda assim, a plataforma permite também personalizações avançadas, adaptando-se a fluxos mais complexos ou específicos a determinado setor.

Tal como outras ferramentas nesta categoria, o Bardeen AI apresenta algumas limitações. Por funcionar sobretudo como extensão de browser, pode ter funcionalidades limitadas em contextos offline ou fora do ambiente de navegação. A curva de aprendizagem, embora reduzida, existe para quem deseja explorar todas as possibilidades de integração. Além disso, a profundidade das integrações pode variar, sendo mais completa com plataformas amplamente suportadas.

O Bardeen AI tem sido adotado por equipas de vendas, account managers, gestores de operações, especialistas em customer success e até analistas de dados freelancers que procuram reduzir tarefas operacionais manuais. O seu valor está na capacidade de transformar processos morosos em tarefas automáticas, gerando eficiência sem sacrificar controlo ou personalização[44, 24, 25].

Análise Crítica

A automação de processos com recurso a inteligência artificial generativa representa uma das áreas mais dinâmicas da transformação digital, permitindo que tarefas rotineiras e operações complexas sejam executadas de forma autónoma, adaptável e personalizada.

Ferramentas como o Zapier, a Lindy AI e o Bardeen AI exemplificam esta evolução, ao oferecerem soluções que integram centenas ou milhares de aplicações, interpretam comandos em linguagem natural e transformam fluxos de trabalho manuais em processos inteligentes e eficientes. Estas plataformas tornaram possível que pequenas empresas, freelancers e grandes organizações possam orquestrar operações com rapidez e flexibilidade, reduzindo custos e libertando recursos humanos para atividades de maior valor estratégico.

Entre as características mais relevantes, destaca-se a facilidade de configuração no-code, a elevada compatibilidade com ecossistemas de produtividade e a capacidade de adaptação a diferentes contextos de negócio. O Zapier diferencia-se pela maturidade da sua infraestrutura e pela abrangência de integrações, consolidando-se como uma solução de referência para quem pretende criar automações rápidas e fiáveis. A Lindy AI acrescenta uma camada de inteligência conversacional e de personalização, permitindo criar assistentes digitais que não só executam tarefas como compreendem pedidos complexos em linguagem natural. O Bardeen AI, por sua vez, evidencia-se pelo foco na simplicidade operacional e pela integração direta no ambiente de navegação, tornando-se particularmente relevante para equipas comerciais e operações de vendas. Em conjunto, estas ferramentas contribuem para acelerar processos internos, reduzir erros e reforçar a capacidade de resposta das organizações num mercado cada vez mais competitivo.

Apesar do seu potencial, a adoção destas plataformas implica considerar alguns desafios. A dependência de conectividade constante, as limitações de algumas integrações em contextos específicos e a necessidade de um período de aprendizagem para explorar todo o potencial são fatores a ponderar. Além disso, a automação excessiva pode, em determinados casos, criar riscos de perda de supervisão humana ou de uniformização de processos que beneficiariam de intervenção personalizada. Quando analisadas em conjunto, estas soluções revelam abordagens distintas: o Zapier privilegia a amplitude e a estabilidade, a Lindy AI aposta na criação de experiências conversacionais inteligentes e o Bardeen AI oferece uma alternativa leve e orientada ao contexto comercial. Esta diversidade confirma que a escolha da ferramenta ideal deve atender ao grau de complexidade dos processos, à importância da personalização e às prioridades estratégicas de cada organização em termos de eficiência, escalabilidade e controlo.

De forma comparativa, verifica-se que estas ferramentas partilham a capacidade de automatizar processos com base em regras configuráveis e inteligência artificial, mas apresentam diferenças significativas na forma como concretizam essa automação. O Zapier destaca-se pela robustez e pela cobertura abrangente de integrações, sendo indicado para organizações que procuram fiabilidade e compatibilidade extensiva com outros serviços. A Lindy AI diferencia-se pela combinação entre automação e interação conversacional, permitindo criar assistentes capazes de interpretar e executar pedidos complexos em linguagem natural. O Bardeen AI, por sua vez, valoriza a simplicidade e a integração direta no ambiente de trabalho, oferecendo uma solução leve e prática para utilizadores que privilegiam rapidez e facilidade de utilização. Estas diferenças evidenciam que a escolha da ferramenta mais adequada deve considerar o grau de sofisticação pretendido, o perfil dos utilizadores e a importância atribuída à personalização e ao controlo dos fluxos automatizados.

Feature	Zapier	Lindy AI	Bardeen AI
Número elevado de integrações disponíveis	Sim	Sim	Parcial
Suporte na criação de assistentes conversacionais	Não	Sim	Parcial
Automação configurável por linguagem natural	Parcial	Sim	Sim
Foco na simplicidade	Sim	Parcial	Sim
Automação integrada no navegador	Não	Não	Sim

Tabela 2.6: Comparação de features das ferramentas de automação de processos assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.6 Suporte ao Cliente

O atendimento ao cliente é um dos pilares da experiência de marca, com impacto direto na reputação, fidelização e crescimento das empresas. Tradicionalmente, esta função exigia equipas dedicadas, longos tempos de resposta e uma gestão manual intensiva. Com a evolução tecnológica, e em particular com a integração da inteligência artificial generativa, o suporte ao cliente transformou-se profundamente, tornando-se mais rápido, personalizado e escalável.

As ferramentas de atendimento com base em inteligência artificial têm vindo a substituir ou complementar os canais tradicionais, oferecendo respostas em tempo real, compreensão de linguagem natural, geração automática de respostas e encaminhamento inteligente de pedidos [45]. Estas soluções são especialmente eficazes para responder a perguntas frequentes, esclarecer dúvidas técnicas, acompanhar encomendas ou resolver problemas comuns, libertando equipas humanas para situações mais complexas e sensíveis.

Para além dos clássicos chatbots, a inteligência artificial generativa permite agora criar assistentes mais avançados, capazes de manter diálogos fluidos, interpretar emoções, adaptar o tom e aprender com interações anteriores. Este avanço eleva o padrão da relação entre empresas e clientes, contribuindo para uma comunicação mais empática, eficiente e disponível 24/7.

Nesta secção, serão analisadas três ferramentas que representam diferentes abordagens à transformação do atendimento ao cliente com inteligência artificial generativa. Cada uma será explorada tendo em conta a sua aplicabilidade prática, vantagens e limitações, bem como o seu impacto na relação entre marcas e consumidores.

Chatbase

O Chatbase é uma plataforma especializada na criação de chatbots personalizados com base em inteligência artificial generativa, concebida para melhorar a interação entre empresas e utilizadores, especialmente no âmbito do suporte ao cliente. A ferramenta permite desenvolver, treinar e implementar assistentes conversacionais capazes de interagir de forma contextualizada, precisa e eficiente, oferecendo respostas em tempo real com um grau elevado de personalização.

A funcionalidade central do Chatbase assenta na possibilidade de criar bots personalizados com base em modelos de linguagem avançados, como o GPT-3.5-turbo ou o GPT-4. Estes bots podem ser treinados com dados específicos fornecidos pela organização, incluindo documentos, páginas web, FAQs, bases de conhecimento internas ou qualquer outro tipo de conteúdo relevante. Desta forma, o comportamento do chatbot é moldado pelas informações que refletem a realidade e a linguagem do negócio, proporcionando uma experiência de suporte mais alinhada com as expectativas dos utilizadores.

A plataforma é particularmente acessível para empresas de diferentes dimensões devido à sua filosofia no-code. Os utilizadores não precisam de conhecimentos técnicos para criar e configurar os seus bots, o que facilita a adoção por equipas de marketing, apoio ao cliente ou desenvolvimento web. Uma vez criado, o chatbot pode ser facilmente incorporado em websites, aplicações móveis ou plataformas de terceiros, assegurando presença omnicanal e disponibilidade permanente.

Além de responder a questões, o Chatbase é eficaz na geração de leads e na recolha de dados de utilizadores, permitindo interações mais ricas e informadas. Os administradores podem aceder a análises detalhadas sobre o desempenho do chatbot, identificar pontos de melhoria e ajustar os fluxos de diálogo com base no feedback e nas métricas de utilização. A ferramenta suporta mais de 80 idiomas, o que amplia significativamente o seu alcance para empresas com presença global ou audiências diversificadas.

Entre os desafios identificados estão a dependência da qualidade dos dados fornecidos, que influenciam diretamente a eficácia das respostas, e a necessidade de monitorizar e atualizar continuamente os conteúdos para evitar desatualizações. Além disso, apesar de não exigir programação, a criação de fluxos de conversa realmente naturais e eficazes pode implicar algum tempo de aprendizagem por parte dos utilizadores.

O Chatbase é utilizado em diversos contextos: desde apoio ao cliente em tempo real em lojas online até sistemas internos de resposta automática para equipas técnicas. Também tem sido aplicado em projetos académicos relacionados com interações homem-máquina e por organizações sem fins lucrativos que pretendem oferecer apoio automatizado em plataformas de contacto direto com a comunidade.

A capacidade de escalar o suporte ao cliente com inteligência artificial generativa, mantendo a personalização e a adequação ao contexto, faz do Chatbase uma solução de elevado valor para empresas que procuram modernizar e tornar mais eficiente a sua comunicação com os utilizadores[46, 24, 25].

Intercom

O Intercom é uma plataforma de suporte ao cliente orientada por inteligência artificial generativa, concebida para transformar a forma como as empresas comunicam com os seus utilizadores em diferentes pontos de contacto. A sua proposta assenta na combinação entre automação inteligente, atendimento omnicanal e ferramentas de apoio operacional que facilitam tanto a experiência do cliente como o trabalho das equipas de suporte.

Uma das características mais marcantes do Intercom é a integração do seu agente virtual Fin AI Agent, uma solução avançada baseada em modelos de linguagem capazes de responder de forma autónoma e contextualizada a uma grande percentagem de pedidos de suporte. Com base em documentação interna, histórico de interações e linguagem natural, o Fin é capaz de resolver dúvidas, dar instruções, orientar os utilizadores na

navegação por produtos e encaminhar casos mais complexos para operadores humanos, quando necessário. Esta funcionalidade permite reduzir drasticamente os tempos de resposta e aumentar a disponibilidade do suporte, que passa a funcionar de forma contínua, 24 horas por dia.

O Intercom destaca-se também pela sua abordagem omnicanal, integrando diferentes canais de comunicação, como email, chat em tempo real, redes sociais ou mensagens in-app, numa única interface. Isto garante uma experiência fluida para o utilizador, independentemente do canal utilizado, e permite às equipas de suporte manter um registo consolidado das interações, essencial para garantir consistência no acompanhamento.

Do ponto de vista analítico, a plataforma inclui ferramentas avançadas de monitorização de desempenho, geração de relatórios e identificação de padrões de comportamento. Estas capacidades permitem aos gestores de suporte detetar gargalos, prever volumes de pedidos e tomar decisões baseadas em dados para otimizar o funcionamento da equipa. A inteligência artificial também contribui para estas análises, sugerindo melhorias automáticas em fluxos de trabalho e respostas predefinidas.

O Intercom é amplamente adotado por empresas de tecnologia, comércio eletrónico, saúde, educação e serviços, que procuram escalar os seus canais de suporte sem comprometer a qualidade da experiência oferecida. No entanto, devido à abrangência e profundidade da plataforma, novos utilizadores podem sentir-se sobrecarregados com a quantidade de funcionalidades disponíveis. Além disso, o modelo de preços pode ser um entrave para startups ou organizações de menor dimensão, já que muitas das funcionalidades mais avançadas estão incluídas apenas em planos superiores.

Ainda assim, o Intercom continua a ser uma das soluções mais completas e inovadoras do mercado, oferecendo uma fusão equilibrada entre automação inteligente e interação humana. A sua capacidade de combinar personalização, escalabilidade e análise de dados torna-o um parceiro estratégico para empresas que procuram transformar o suporte ao cliente numa vantagem competitiva real[47, 24, 25].

Zendesk

O Zendesk é uma das plataformas mais consolidadas no domínio do suporte ao cliente, oferecendo um conjunto completo de ferramentas orientadas para a gestão eficiente de pedidos, a automatização de tarefas e a melhoria contínua da experiência do utilizador. Reconhecida pela sua robustez, escalabilidade e interface intuitiva, a plataforma tem evoluído significativamente ao integrar funcionalidades baseadas em inteligência artificial generativa para reforçar a eficácia do atendimento.

Com um sistema omnicanal nativo, o Zendesk permite centralizar num único espaço as interações provenientes de email, chat, chamadas telefónicas, redes sociais e aplicações móveis. Esta unificação facilita o acompanhamento de cada cliente ao longo de múltiplos canais, garantindo continuidade no atendimento e reduzindo falhas de comunicação. As equipas de suporte podem visualizar todo o histórico de interações, colaborar entre si e responder de forma mais personalizada e informada.

Uma das inovações mais relevantes da plataforma é a introdução de bots com inteligência artificial, que conseguem lidar autonomamente com perguntas frequentes, resolver pedidos básicos, encaminhar solicitações específicas e sugerir artigos da base de conhecimento. Estas funcionalidades permitem libertar os agentes humanos para questões mais complexas,

ao mesmo tempo que reduzem significativamente os tempos de espera. Com a evolução da inteligência artificial generativa, estes bots passaram a compreender melhor a linguagem natural e a adaptar as suas respostas ao contexto da conversa.

O Zendesk inclui também um sistema avançado de analytics, que fornece indicadores em tempo real sobre a satisfação dos clientes, tempos médios de resposta, volume de pedidos, desempenho dos agentes e eficiência das automações implementadas. Estas análises, combinadas com as sugestões geradas por inteligência artificial, ajudam os gestores a tomar decisões baseadas em dados e a ajustar processos de forma contínua.

A plataforma é amplamente utilizada por empresas de diferentes setores, desde comércio eletrónico e saúde, até educação, serviços públicos e entidades governamentais, pela sua capacidade de adaptação a estruturas organizacionais diversas. A personalização do Zendesk é um dos seus pontos fortes, permitindo configurar fluxos, campos personalizados, automatismos e integrações através de uma API aberta e uma ampla biblioteca de aplicações de terceiros.

No entanto, algumas limitações podem surgir, sobretudo em pequenas organizações. O custo de subscrição pode ser elevado à medida que se adicionam funcionalidades mais avançadas, e a configuração inicial exige algum investimento de tempo e conhecimentos técnicos para aproveitar todo o potencial da ferramenta. A sua natureza baseada na cloud implica também dependência de uma ligação estável à internet para garantir o funcionamento pleno do sistema.

Ainda assim, o Zendesk continua a ser uma das soluções mais completas e fiáveis para empresas que pretendem estruturar, escalar e modernizar o seu suporte ao cliente. A integração de inteligência artificial permite elevar a qualidade do atendimento, aumentar a produtividade das equipas e transformar o suporte numa componente estratégica da experiência de marca[48, 24, 25].

Análise Crítica

A adoção de inteligência artificial generativa no suporte ao cliente tem redefinido a forma como as empresas se relacionam com os consumidores, tornando o atendimento mais ágil, personalizado e disponível a qualquer hora. Ferramentas como o Chatbase, o Intercom e o Zendesk exemplificam esta evolução ao permitir criar assistentes virtuais que compreendem linguagem natural, respondem a perguntas com elevada precisão e acompanham os utilizadores ao longo de diferentes canais de contacto. Estas soluções não apenas agilizam a resolução de questões frequentes e reduzem a carga de trabalho das equipas humanas, mas também contribuem para uma experiência de cliente mais consistente e centrada nas necessidades individuais, independentemente do ponto de entrada ou do volume de interações.

Entre as características mais relevantes destas plataformas, destaca-se a capacidade de criar fluxos conversacionais inteligentes, de integrar dados históricos de interações e de fornecer relatórios detalhados sobre o desempenho dos canais de suporte. O Chatbase evidencia-se pela acessibilidade e pela rapidez com que permite criar chatbots personalizados a partir de dados próprios da empresa, democratizando o acesso a este tipo de soluções. O Intercom diferencia-se pela abordagem omnicanal e pela amplitude de funcionalidades, incluindo o agente virtual Fin AI, que atua como um assistente autónomo capaz de resolver uma parte significativa dos pedidos sem intervenção humana. Já o Zendesk

sobressai pela robustez e escalabilidade, oferecendo uma plataforma completa que unifica múltiplos canais e incorpora inteligência artificial generativa na automação de respostas e na análise de dados. Em conjunto, estas ferramentas contribuem para elevar a qualidade do serviço prestado e para reforçar a confiança dos clientes na marca.

Contudo, a adoção destas soluções implica também desafios importantes. A dependência de dados atualizados e bem estruturados é essencial para garantir a relevância e a precisão das respostas geradas. Além disso, a implementação pode exigir investimento inicial em configuração e formação das equipas, bem como custos recorrentes associados ao acesso a funcionalidades mais avançadas. A uniformização excessiva da comunicação e a dificuldade em lidar com casos muito específicos ou emocionalmente delicados são limitações que exigem atenção e equilíbrio entre automação e intervenção humana. Quando analisadas em conjunto, estas plataformas evidenciam abordagens complementares: o Chatbase oferece simplicidade e rapidez de implementação, o Intercom aposta numa experiência omnicanal integrada e o Zendesk fornece uma solução abrangente orientada para operações de suporte mais complexas. Esta diversidade confirma que a escolha da ferramenta mais adequada depende do volume de interações, do grau de personalização desejado e das prioridades estratégicas de cada organização.

De forma comparativa, verifica-se que estas plataformas partilham a capacidade de automatizar o suporte ao cliente com base em modelos de linguagem avançados, mas apresentam diferenças significativas quanto ao grau de sofisticação e ao foco funcional. O Chatbase destaca-se pela rapidez de implementação e pela facilidade com que permite criar assistentes virtuais personalizados, sendo uma opção especialmente interessante para organizações que pretendem adotar soluções de forma ágil e sem grande complexidade inicial. O Intercom diferencia-se pela integração omnicanal e pela amplitude de funcionalidades, que combinam automação avançada com ferramentas de interação humana em tempo real, criando uma experiência de suporte mais completa e adaptável. O Zendesk, por sua vez, evidencia-se pela robustez e pela escalabilidade, posicionando-se como uma solução orientada para operações de suporte de maior dimensão e complexidade. Estas diferenças demonstram que a seleção da ferramenta mais adequada depende da dimensão da organização, do volume de interações a gerir e da importância atribuída à personalização e ao controlo das experiências de suporte ao cliente.

Feature	Chatbase	Intercom	Zendesk
Capacidade de criar chatbots personalizados com dados próprios	Sim	Parcial	Parcial
Suporte omnicanal nativo	Parcial	Sim	Sim
Agente virtual com compreensão avançada de linguagem natural	Sim	Sim	Sim
Sistema de reporting e análises avançadas	Parcial	Sim	Sim
Facilidade de configuração no-code	Sim	Parcial	Parcial

Tabela 2.7: Comparação de features das ferramentas de suporte ao cliente assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.7 Vendas

O processo de vendas evoluiu consideravelmente nos últimos anos, impulsionado por tecnologias digitais que transformaram a forma como as empresas identificam oportunidades, comunicam com potenciais clientes e concretizam negócios. No centro desta transformação, a inteligência artificial generativa tem vindo a assumir um papel determinante, ao permitir automatizar tarefas repetitivas, personalizar comunicações em escala e oferecer insights preditivos que orientam decisões comerciais com maior precisão.

As ferramentas de vendas baseadas em inteligência artificial não apenas aceleram a prospecção e o seguimento de leads, como também ajudam a qualificar contactos, sugerir abordagens, redigir emails persuasivos, e prever a probabilidade de fecho de negócio com base em dados comportamentais e históricos [49]. Estas funcionalidades permitem que os profissionais de vendas se concentrem no relacionamento humano e estratégico, enquanto as tarefas operacionais são delegadas a assistentes inteligentes.

A integração entre sistemas de CRM, plataformas de email, redes sociais e bases de dados torna-se mais eficiente com o apoio de inteligência artificial, que cruza informações em tempo real, detecta padrões e fornece recomendações acionáveis. Além disso, muitas destas ferramentas permitem adaptar automaticamente mensagens ao perfil de cada cliente, ajustando o tom, a proposta de valor e até a linguagem utilizada, com base em modelos treinados em interações comerciais anteriores.

Nesta secção, serão exploradas três ferramentas que representam abordagens distintas à aplicação da inteligência artificial generativa no processo de vendas. A análise focar-se-á na forma como estas soluções contribuem para melhorar a produtividade, a personalização e os resultados comerciais em contextos cada vez mais competitivos e orientados por dados.

Tome

A Tome é uma plataforma inovadora de criação de apresentações concebida especificamente para equipas de vendas e marketing que pretendem combinar agilidade, personalização e impacto visual. Recorrendo a inteligência artificial generativa, esta ferramenta permite criar propostas comerciais, apresentações de produto ou materiais de apoio ao cliente de forma automatizada e adaptada a cada contexto de venda. O seu foco está em simplificar o processo de elaboração de conteúdos persuasivos, reduzindo o tempo necessário para criar apresentações e elevando a sua eficácia junto de decisores e clientes.

No centro da proposta da Tome está a funcionalidade “AI Template Fill”, que permite gerar automaticamente apresentações personalizadas com base em dados internos e externos. Esta capacidade facilita a produção de conteúdos orientados para diferentes segmentos, ajustando o tom, a narrativa e os elementos visuais ao perfil de cada cliente. A ferramenta integra também dados analíticos sobre o envolvimento do utilizador, permitindo saber, por exemplo, quais os slides mais visualizados, onde o interesse decresce e quanto tempo o cliente passou em cada secção da apresentação.

A versatilidade da Tome estende-se à incorporação de conteúdos interativos. Os utilizadores podem integrar vídeos do YouTube, ficheiros do Figma, dashboards em tempo real ou outros elementos dinâmicos, criando uma experiência de storytelling mais rica e envolvente. A plataforma adapta-se automaticamente a qualquer dispositivo, garantindo que as apresentações mantêm a sua qualidade visual e navegabilidade, seja num computador,

tablet ou smartphone.

Este tipo de automação e personalização é particularmente útil em ciclos de venda com elevado volume ou curta duração, como em equipas SDR (Sales Development Representatives), propostas comerciais em escala ou vendas B2B com múltiplos stakeholders. Com a ajuda da inteligência artificial, o tempo de preparação é reduzido, e o foco dos profissionais de vendas pode ser redirecionado para a negociação e fecho do negócio.

Apesar das suas vantagens, algumas funcionalidades avançadas, como a personalização automática via inteligência artificial, estão disponíveis apenas em planos empresariais, o que pode limitar o acesso a equipas mais pequenas ou em início de atividade. Além disso, embora a interface seja intuitiva, a curva de aprendizagem para dominar todos os recursos inteligentes pode ser um obstáculo inicial para utilizadores sem experiência em ferramentas de apresentação não convencionais.

Ainda assim, a Tome tem vindo a ganhar tração entre startups, equipas de vendas tecnológicas, consultores e profissionais de marketing que valorizam agilidade na comunicação e impacto na apresentação. A sua integração de inteligência artificial generativa representa uma evolução clara face às abordagens tradicionais de construção de apresentações, reforçando o papel dos conteúdos visuais como ativos estratégicos no processo de vendas[50, 24, 25].

Reply.io

O Reply.io é uma plataforma centrada na automação e otimização de processos de contacto com potenciais clientes, combinando inteligência artificial generativa com gestão multicanal de campanhas comerciais. Desenvolvida para equipas de vendas, marketing e startups que operam em ambientes de elevada intensidade comunicacional, a ferramenta permite escalar o alcance das interações sem comprometer a personalização, garantindo maior eficiência nos ciclos de venda.

A sua funcionalidade principal está na capacidade de criar sequências automatizadas de emails personalizados, com acompanhamento automático de respostas, reagendamentos e follow-ups, sem necessidade de ação manual constante. Este tipo de automação permite manter o pipeline ativo, mesmo em equipas reduzidas, reduzindo a probabilidade de perder oportunidades por falha de seguimento. A inteligência artificial generativa entra em ação através da personalização dinâmica das mensagens, que se adaptam com base no perfil do destinatário, histórico de interações e dados comportamentais.

Além do email, o Reply.io integra chamadas telefónicas, tarefas de CRM e interações em redes sociais numa única plataforma, permitindo criar campanhas verdadeiramente multicanal. Esta abordagem oferece uma visão holística da jornada do lead, melhorando a coerência da comunicação e facilitando a tomada de decisões informadas.

A plataforma inclui também um sistema de categorização automática de respostas com base em inteligência artificial, que ajuda a priorizar leads quentes e a segmentar os contactos com base na sua reação às campanhas. A funcionalidade de descoberta de audiência permite criar listas de contactos altamente segmentadas, com dados verificados e atualizados em tempo real, o que aumenta a taxa de resposta e a relevância das comunicações.

O Reply.io é compatível com os principais sistemas de CRM, como Salesforce, HubSpot ou Pipedrive, permitindo sincronização de dados, registo automático de atividades

e atualização de status de leads em tempo real. Esta integração fluida torna-o especialmente útil para equipas que procuram manter uma base de dados atualizada sem tarefas administrativas manuais.

Entre os seus pontos fortes está a escalabilidade, que permite passar de uma operação com alguns contactos por semana para centenas de campanhas simultâneas sem perda de consistência. No entanto, como muitas ferramentas de automação, pode apresentar uma curva de aprendizagem inicial, especialmente para utilizadores menos experientes em ferramentas de outbound sales. Outro aspeto a considerar é o custo, que pode ser elevado para equipas muito pequenas, apesar da proposta de valor ser clara em contextos de crescimento acelerado.

O Reply.io tem vindo a ser adotado por equipas comerciais, freelancers e até instituições de ensino e organizações sem fins lucrativos, que o utilizam para campanhas de angariação, parcerias e gestão de relacionamento com doadores. A sua versatilidade, aliada ao apoio da inteligência artificial generativa, posiciona esta plataforma como uma solução eficaz para escalar o contacto humano num mundo comercial cada vez mais automatizado[51, 24, 25].

Gong

O Gong é uma plataforma de inteligência de receita (Revenue Intelligence) que se destaca pela sua capacidade de transformar interações comerciais em insights estratégicos, recorrendo a inteligência artificial generativa para apoiar equipas de vendas na tomada de decisões mais informadas, na melhoria de performance e no aumento da taxa de conversão. Ao captar e analisar dados provenientes de chamadas, emails, videoconferências e outras formas de comunicação com clientes, o Gong permite compreender não apenas o que é dito, mas como e com que impacto, revelando padrões de sucesso e oportunidades de melhoria.

A funcionalidade mais emblemática da plataforma é a chamada “conversation intelligence”, que permite gravar e transcrever conversas com clientes, aplicando modelos de linguagem para identificar tendências, medir o envolvimento, detectar palavras-chave estratégicas, avaliar o desempenho de cada representante comercial e sugerir abordagens mais eficazes. Esta capacidade de análise detalhada é valiosa tanto a nível individual como de equipa, contribuindo para o desenvolvimento de competências e para a padronização de boas práticas.

Para além disso, o Gong disponibiliza um motor de previsão de vendas alimentado por inteligência artificial, que analisa todo o funil comercial para prever com elevada precisão a probabilidade de fecho de negócios, com base em interações reais, dados históricos e variáveis contextuais. Isto permite às lideranças comerciais tomar decisões mais sólidas sobre forecasting, prioridades e estratégias de alocação de recursos.

Outra vertente da plataforma é a personalização da experiência de vendas com base em dados extraídos em tempo real. Através de fluxos de trabalho automatizados, o Gong consegue sinalizar oportunidades, indicar riscos em tempo útil e sugerir ações corretivas antes que os negócios sejam perdidos. Tudo isto acontece de forma integrada com os principais CRMs e ferramentas de colaboração, como Salesforce, HubSpot, Slack ou Zoom.

O Gong é utilizado por equipas comerciais, gestores de contas, líderes de vendas, equipas de customer success e executivos que procuram compreender em profundidade o que funciona e o que não funciona no processo de venda. A plataforma é particularmente

valorizada em contextos B2B, ciclos de venda complexos e equipas distribuídas, onde a visibilidade e a coerência são essenciais.

Contudo, como acontece com muitas ferramentas de elevada sofisticação, o Gong pode apresentar uma curva de aprendizagem acentuada, especialmente na fase inicial de implementação e integração com os sistemas existentes. Além disso, a ausência de uma estrutura de preços transparente no site oficial implica contacto comercial direto, o que pode ser visto como uma barreira para empresas mais pequenas ou em fase exploratória.

Apesar desses aspetos, o Gong tem vindo a afirmar-se como uma referência no universo da inteligência comercial, demonstrando que a análise inteligente de interações pode gerar vantagens competitivas reais. Ao aliar dados, contexto e inteligência artificial generativa, a plataforma oferece uma nova abordagem ao processo de vendas, mais preditiva, mais estratégica e mais alinhada com a realidade dos clientes[52, 24, 25].

Análise Crítica

A aplicação de inteligência artificial generativa no processo de vendas tem contribuído para redefinir o modo como equipas comerciais abordam clientes, estruturam argumentos e acompanham oportunidades de negócio. Ferramentas como a Tome, o Reply.io e o Gong demonstram como a automação inteligente e a personalização em escala podem transformar a eficácia das interações comerciais, permitindo criar apresentações impactantes, manter pipelines ativos e extrair insights estratégicos a partir de dados reais. Esta evolução facilita não só a otimização de tarefas repetitivas, como também a adoção de práticas comerciais mais baseadas em evidência e orientadas por métricas objetivas.

Entre as características mais relevantes destas soluções, destaca-se a capacidade de gerar conteúdos adaptados ao perfil de cada cliente, a integração com CRMs e sistemas de comunicação e a utilização de modelos preditivos para orientar decisões comerciais. A Tome diferencia-se pela criação dinâmica de apresentações personalizadas, que reduzem o tempo de preparação e aumentam o impacto visual junto dos decisores. O Reply.io evidencia-se pela automação multicanal de contactos, combinando email, chamadas e redes sociais numa abordagem coordenada e escalável. Já o Gong destaca-se pela profundidade da análise conversacional e pelo motor de previsão de receita, permitindo compreender padrões de sucesso e identificar oportunidades de melhoria em ciclos de venda complexos. Em conjunto, estas ferramentas oferecem um suporte abrangente que vai desde a prospeção até ao fecho do negócio, tornando o processo mais estruturado e previsível.

Contudo, a adoção destas plataformas envolve também desafios importantes, como a necessidade de formação inicial, a dependência de dados de qualidade e os custos associados a funcionalidades avançadas. A curva de aprendizagem, especialmente no caso do Gong e do Reply.io, pode exigir tempo e apoio especializado para garantir a utilização eficaz de todas as potencialidades. Além disso, a automação extensiva deve ser equilibrada com a manutenção do toque humano, essencial para construir relações de confiança e responder a situações que requerem sensibilidade e empatia. Quando comparadas, estas soluções revelam abordagens complementares: a Tome aposta na personalização visual, o Reply.io foca-se na escalabilidade do outreach comercial e o Gong proporciona uma visão analítica profunda do desempenho de vendas. Esta diversidade confirma que a escolha da ferramenta mais adequada deve ter em conta o modelo de negócio, o grau de maturidade digital da equipa e as prioridades estratégicas de cada organização.

De forma comparativa, observa-se que estas ferramentas partilham o objetivo de potenciar a eficácia do processo comercial através da inteligência artificial generativa, mas diferem quanto ao aspeto funcional e ao grau de sofisticação analítica. A Tome destaca-se pelo seu contributo na criação visual de apresentações personalizadas, oferecendo uma solução centrada na fase de preparação e argumentação comercial. O Reply.io diferencia-se pela capacidade de automatizar contactos multicanal a grande escala, sendo particularmente útil para equipas que necessitam de manter pipelines amplos e ativos de forma contínua. Por outro lado, o Gong evidencia-se pelo nível de detalhe na análise conversacional e pela utilização de modelos preditivos que ajudam a antecipar resultados e a identificar padrões de sucesso em ciclos de venda complexos. Estas diferenças demonstram que a escolha da solução mais adequada deve atender ao grau de maturidade digital da organização, ao volume de operações comerciais e ao equilíbrio pretendido entre automação e personalização na interação com os clientes.

Feature	Tome	Reply.io	Gong
Geração automática de apresentações personalizadas	Sim	Não	Não
Automação multicanal de contactos	Não	Sim	Parcial
Análise detalhada de interações comerciais	Parcial	Parcial	Sim
Motor preditivo de receita/ vendas	Não	Não	Sim
Integração nativa com CRM	Parcial	Sim	Sim

Tabela 2.8: Comparação de features das ferramentas de vendas assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.8 Back Office

O back office corresponde ao conjunto de funções de suporte que, embora operando longe do contacto direto com o cliente, são essenciais para o funcionamento eficiente de qualquer organização. Inclui áreas como contabilidade, gestão documental, recursos humanos, compliance, processamento de dados e administração interna. Historicamente dependente de tarefas manuais e rotinas repetitivas, o back office tem sido um dos setores mais transformados pela integração de soluções tecnológicas, em particular pela aplicação de inteligência artificial generativa.

Estas ferramentas são capazes de interpretar documentos, extrair e estruturar informação, preencher formulários automaticamente, enviar notificações, redigir relatórios e gerir fluxos de aprovação com um grau elevado de autonomia. Além da automação tradicional, a inteligência artificial generativa acrescenta uma camada de inteligência contextual, permitindo a análise e criação de conteúdos administrativos com base em linguagem natural e dados operacionais [53].

Esta transformação tem impacto direto na produtividade, na redução de erros humanos, no cumprimento de prazos legais e na capacidade de resposta das organizações a contextos regulatórios cada vez mais exigentes. Ao aliviar as equipas de tarefas rotineiras, liberta-se tempo para funções mais analíticas e estratégicas, contribuindo para uma gestão interna mais eficiente e adaptável.

Nesta secção, serão analisadas três ferramentas que aplicam a inteligência artificial generativa ao contexto do back office, com foco na forma como estas soluções tornam os processos administrativos mais rápidos, seguros e inteligentes.

Notion AI

O Notion AI é uma extensão avançada da plataforma Notion, concebida para apoiar equipas e profissionais na gestão de informação, documentos e fluxos de trabalho, com base em inteligência artificial generativa. Esta ferramenta distingue-se por integrar de forma nativa funcionalidades inteligentes diretamente no ambiente de trabalho digital, oferecendo uma solução versátil para a organização e automação de tarefas administrativas no contexto do back office.

A proposta do Notion AI assenta na combinação entre a centralização da informação e a automação de tarefas que tradicionalmente exigiriam esforço manual. A inteligência artificial integrada permite redigir, reescrever, traduzir ou resumir documentos, assim como estruturar ideias, gerar listas, criar cronogramas e até construir diagramas a partir de comandos simples em linguagem natural. Esta abordagem é particularmente eficaz em contextos de elevada carga administrativa, onde a organização e agilidade da informação são essenciais.

Uma das funcionalidades mais relevantes da plataforma é a pesquisa assistida por inteligência artificial. O Notion AI consegue aceder a múltiplas fontes de dados conectadas, como documentos internos, Google Drive, Slack ou bases de dados, para responder a perguntas com base em conteúdo real da organização. Esta capacidade de interpretar linguagem natural e contextualizar resultados transforma o Notion numa verdadeira base de conhecimento operativa, com acesso imediato à informação relevante.

O ambiente de trabalho do Notion AI é totalmente personalizável, o que permite adaptar a estrutura de cada espaço às necessidades específicas de equipas de recursos humanos, contabilidade, operações ou compliance. A colaboração em tempo real entre membros da equipa é facilitada por funcionalidades de partilha, comentários, tarefas atribuídas e visualizações adaptadas. A integração com outras ferramentas populares assegura que o Notion não funciona como uma ilha, mas sim como um hub de produtividade interligado.

Apesar da sua usabilidade intuitiva, algumas funcionalidades mais avançadas requerem um tempo de adaptação, especialmente para utilizadores menos familiarizados com estruturas modulares e comandos em linguagem natural. Além disso, embora exista uma versão gratuita, o acesso completo à inteligência artificial está reservado aos planos pagos.

O Notion AI é utilizado em ambientes muito diversos: desde startups que organizam toda a sua operação na plataforma, até grandes empresas que o usam como complemento aos seus sistemas internos. Instituições académicas, freelancers, consultores e organizações sem fins lucrativos também o adotam para gerir conhecimento, coordenação de projetos e documentação interna.

Ao posicionar a inteligência artificial no centro da gestão da informação, o Notion AI representa uma evolução significativa nas ferramentas de produtividade para o back office. A sua capacidade de gerar, organizar, analisar e partilhar conteúdos administrativos transforma o modo como as equipas trabalham, tornando processos mais ágeis, colaborativos e inteligentes[54, 24, 25].

Cody

O Cody é uma plataforma de inteligência artificial generativa concebida para funcionar como um assistente digital interno, com foco na gestão de conhecimento organizacional e na automatização de tarefas administrativas. Ao contrário de assistentes genéricos, o Cody é treinado com base na informação específica da empresa, adaptando-se ao seu contexto, linguagem e necessidades, o que o torna especialmente relevante no apoio ao back office.

A grande mais-valia do Cody está na sua capacidade de interpretar documentos internos, sites, manuais, apresentações, bases de dados ou outros recursos empresariais, permitindo construir uma base de conhecimento personalizada. Através do carregamento de ficheiros ou da indexação automática de conteúdos, o Cody transforma esses dados em respostas inteligentes e contextualizadas, acessíveis via interface de conversação. O utilizador pode, por exemplo, pedir um resumo de um relatório, procurar cláusulas num contrato, criar uma proposta com base em materiais anteriores ou redigir um email técnico, tudo através de instruções em linguagem natural.

A integração com ferramentas como Slack, Discord e Zapier garante que o Cody se encaixa facilmente nos fluxos de trabalho existentes, potenciando a colaboração e a automação de processos administrativos. Ao atuar como ponto de contacto único para consultas internas, dúvidas operacionais ou tarefas de redação, contribui para reduzir o tempo perdido na procura de informação dispersa e melhora a consistência na comunicação interna.

A plataforma destaca-se ainda pela sua forte preocupação com a segurança e privacidade dos dados. Utiliza encriptação avançada, armazenamento baseado em AWS e conformidade com normas como a SOC II, o que garante que a informação sensível permanece protegida. Além disso, é possível configurar diferentes níveis de acesso por chatbot, permitindo que cada equipa ou utilizador tenha visibilidade apenas sobre os conteúdos relevantes ao seu perfil.

Apesar da sua versatilidade, o Cody exige um esforço inicial de configuração para que a base de conhecimento seja suficientemente rica e precisa. A qualidade das respostas geradas depende da clareza, atualidade e abrangência dos dados fornecidos. Além disso, embora suporte múltiplas integrações, o leque de plataformas compatíveis ainda é limitado em comparação com outras ferramentas mais consolidadas.

O Cody tem vindo a ser adotado por departamentos de marketing, recursos humanos, suporte técnico, vendas e operações que procuram acelerar o acesso à informação, melhorar a eficiência documental e criar automatismos inteligentes adaptados à realidade do negócio. Também tem aplicações relevantes em ambientes educativos, jurídicos e consultoria, onde o acesso rápido e preciso a documentos é fundamental.

Ao combinar gestão de conhecimento com inteligência artificial conversacional, o Cody transforma a forma como as organizações armazenam, acedem e utilizam a sua própria informação. A sua abordagem centrada no conteúdo interno torna-o um ativo valioso para equipas administrativas e de apoio que pretendem modernizar os seus processos e reduzir a dependência de tarefas manuais[55, 24, 25].

Glean

O Glean é uma ferramenta de pesquisa empresarial e descoberta de conhecimento concebida para ambientes organizacionais que lidam com grandes volumes de informação distribuída entre várias plataformas. Através de inteligência artificial generativa e modelos de linguagem avançados, o Glean permite aos colaboradores encontrar rapidamente conteúdos relevantes, compreender contextos complexos e gerar respostas precisas com base em dados internos, tornando-se assim uma solução poderosa no apoio a funções de back office.

A proposta do Glean assenta na combinação entre pesquisa semântica, compreensão contextual e geração de conteúdos. Ao contrário de motores de pesquisa tradicionais, que operam por palavras-chave, o Glean utiliza modelos de deep learning e vetores de linguagem para interpretar a intenção da pergunta e devolver resultados baseados no significado, mesmo que os termos exatos não estejam presentes. Isto permite que um utilizador obtenha uma resposta construída a partir de documentos relevantes armazenados em múltiplos sistemas da empresa.

A funcionalidade de maior destaque é o assistente inteligente integrado, que responde a perguntas com base em documentos, emails, reuniões gravadas, wikis, e outros registos da organização, produzindo respostas completas e contextualmente fundamentadas. Esta capacidade reduz drasticamente o tempo de procura e interpretação de informação, sendo especialmente útil em tarefas administrativas, recursos humanos, compliance, reporting ou onboarding de novos colaboradores.

O Glean integra-se facilmente com mais de 100 ferramentas empresariais, incluindo Google Workspace, Microsoft 365, Slack, Jira, Salesforce, Confluence, Zendesk e outras. Além disso, respeita os níveis de permissão definidos em cada aplicação, assegurando que os resultados da pesquisa refletem as restrições de acesso a dados e mantendo elevados padrões de privacidade e segurança.

Entre as vantagens da plataforma destaca-se a personalização da experiência de pesquisa, com base no perfil, contexto e padrões de utilização de cada colaborador. O sistema constrói uma espécie de “grafo de conhecimento” interno que liga pessoas, conteúdos e interações, permitindo que as respostas sejam mais relevantes e adaptadas às necessidades reais de cada utilizador.

Contudo, a eficácia do Glean está diretamente ligada à qualidade e organização dos dados disponíveis na empresa. Em ambientes onde a documentação é escassa ou mal estruturada, os resultados poderão ser menos eficazes. Adicionalmente, embora a interface seja intuitiva, o processo de integração e adaptação inicial pode exigir acompanhamento técnico, especialmente em organizações com sistemas legados ou estruturas complexas de dados.

O Glean é utilizado por grandes empresas e startups tecnológicas que necessitam de consolidar e recuperar informação dispersa, mas também por departamentos de TI, equipas de operações e analistas que procuram acelerar decisões e reduzir redundâncias. A sua abordagem centrada na compreensão e geração de conhecimento faz dele uma peça fundamental para a modernização dos processos administrativos, contribuindo para equipas mais informadas, ágeis e autónomas[56, 24, 25].

Análise Crítica

A aplicação de inteligência artificial generativa no back office tem vindo a transformar profundamente a forma como as organizações gerem informação, documentos e fluxos administrativos. Ferramentas como o Notion AI, o Cody e o Glean exemplificam esta evolução ao introduzirem capacidades avançadas de redação, pesquisa e organização de conteúdos, tornando os processos internos mais rápidos, colaborativos e inteligentes. Estas soluções permitem que equipas de diferentes áreas consigam automatizar tarefas rotineiras, aceder a conhecimento disperso e produzir relatórios ou comunicações com base em dados contextuais, contribuindo para a redução de erros e aumento da produtividade.

Entre as características mais relevantes destas plataformas, destaca-se a capacidade de compreender linguagem natural, interpretar grandes volumes de informação e gerar conteúdos estruturados de forma autónoma. O Notion AI evidencia-se pela versatilidade e pela integração nativa num ambiente de trabalho colaborativo, permitindo que tarefas como redação de atas, organização de projetos ou criação de documentos sejam simplificadas num único espaço. O Cody diferencia-se pela personalização do conhecimento interno, adaptando-se à linguagem e aos dados específicos de cada organização, enquanto o Glean sobressai pelo enfoque na descoberta de conhecimento distribuído e na capacidade de responder a perguntas com base em múltiplas fontes corporativas. Em conjunto, estas ferramentas tornam o back office menos dependente de processos manuais e criam condições para decisões mais informadas e céleres.

Contudo, a adoção destas soluções implica desafios que não devem ser ignorados. A qualidade e a relevância das respostas dependem diretamente da organização e atualidade dos dados disponíveis, sendo necessário um esforço inicial de configuração e integração. Além disso, o investimento financeiro associado ao acesso a funcionalidades avançadas e a necessidade de formação dos utilizadores podem representar barreiras para algumas organizações. Quando analisadas em conjunto, estas ferramentas demonstram abordagens complementares: o Notion AI oferece um espaço unificado de produtividade, o Cody aposta no apoio conversacional adaptado ao contexto interno e o Glean concentra-se na pesquisa inteligente e na consolidação de conhecimento. Esta diversidade confirma que a escolha da solução mais adequada deve considerar fatores como o volume de informação gerida, o grau de personalização desejado e as prioridades estratégicas de cada empresa na modernização dos processos administrativos.

De uma forma comparativa, observa-se que estas soluções partilham o objetivo de simplificar processos administrativos através da inteligência artificial generativa, mas diferem significativamente na forma como concretizam esse propósito. O Notion AI oferece um ambiente de trabalho unificado que integra redação, organização e colaboração num único espaço, sendo indicado para equipas que valorizam centralização e simplicidade operacional. O Cody diferencia-se pela personalização do conhecimento interno, permitindo criar um assistente virtual adaptado ao vocabulário e aos dados específicos de cada organização, o que o torna especialmente relevante em contextos onde a especificidade da informação é crítica. Por sua vez, o Glean destaca-se pela capacidade de explorar conhecimento disperso em múltiplas fontes corporativas, oferecendo uma abordagem orientada à descoberta e à pesquisa inteligente. Estas diferenças evidenciam que a seleção da ferramenta mais adequada deve ter em conta a complexidade da informação a gerir, a necessidade de adaptação ao contexto interno e o nível de autonomia desejado pelos utilizadores na execução das tarefas administrativas.

Feature	Notion AI	Cody	Glean
Geração e redação de conteúdos em linguagem natural	Sim	Sim	Parcial
Pesquisa inteligente em múltiplas fontes internas	Parcial	Sim	Sim
Personalização do conhecimento interno	Parcial	Sim	Sim
Ambiente unificado para organização e colaboração	Sim	Parcial	Não
Integração com sistemas empresariais	Sim	Sim	Sim

Tabela 2.9: Comparação de features das ferramentas de apoio ao back office assistidas por inteligência artificial generativa

2.4.9 Operações

A área de operações abrange os processos internos que asseguram a execução eficiente da estratégia de uma organização, envolvendo logística, planeamento, cadeia de abastecimento, controlo de qualidade, gestão de recursos e execução de tarefas diárias em múltiplas áreas funcionais. A crescente complexidade dos ecossistemas operacionais, associada à necessidade de maior agilidade e precisão, tem impulsionado a adoção de tecnologias baseadas em inteligência artificial generativa como suporte à tomada de decisão e à automatização de fluxos de trabalho.

Ferramentas com inteligência artificial aplicadas às operações são hoje capazes de antecipar ruturas, otimizar calendários de produção, sugerir melhorias nos processos logísticos, analisar dados históricos para prever padrões, e até simular cenários com base em variáveis internas e externas. Ao contrário da automação tradicional, estas soluções não se limitam a executar tarefas programadas, mas adaptam-se dinamicamente a alterações de contexto, oferecendo respostas ajustadas à realidade em tempo real [57].

Esta transformação é especialmente relevante em setores como o retalho, indústria, transportes, energia, saúde e serviços, onde a eficiência operacional está diretamente ligada à rentabilidade e sustentabilidade da organização. A inteligência artificial generativa permite, nestes contextos, uma abordagem mais proativa, inteligente e integrada à gestão das operações.

Nesta secção, serão analisadas três ferramentas que aplicam inteligência artificial generativa à área das operações. A análise incidirá sobre as suas funcionalidades, impacto na eficiência e potencial para reconfigurar a forma como as organizações planeiam, executam e otimizam os seus processos internos.

Browse AI

O Browse AI é uma plataforma especializada na automatização de tarefas relacionadas com a recolha e monitorização de dados a partir da internet. Direcionada a utilizadores empresariais, investigadores e profissionais de operações, esta ferramenta permite extrair, organizar e acompanhar informações atualizadas de websites sem necessidade de programação, através da criação de robôs inteligentes suportados por inteligência artificial

generativa.

O funcionamento da ferramenta baseia-se na construção de “robôs” que simulam interações humanas com páginas web. Estes robôs podem ser configurados para extrair dados estruturados (como tabelas, listas ou campos específicos), monitorizar alterações em conteúdos online (como preços, disponibilidade de produtos, resultados de pesquisa, etc.), ou executar ações em intervalos definidos. A configuração é feita numa interface no-code, o que democratiza o acesso a esta tecnologia mesmo por utilizadores sem conhecimentos técnicos.

A principal mais-valia do Browse AI para equipas de operações está na automatização de processos manuais intensivos em tempo, como o acompanhamento de concorrência, a recolha de dados para relatórios de mercado, a verificação de conformidade ou o controlo de indicadores publicados online. A ferramenta também suporta integração com mais de 7.000 outras aplicações através de plataformas como Zapier, permitindo que os dados extraídos sejam automaticamente encaminhados para folhas de cálculo, CRMs, sistemas de alertas ou bases de dados internas.

Um aspeto diferenciador da plataforma é a capacidade de adaptação automática dos robôs a alterações no layout dos sites monitorizados, o que reduz falhas recorrentes e aumenta a fiabilidade da automação. Além disso, o sistema permite a gestão de múltiplos robôs em paralelo, o que é particularmente útil em operações em grande escala.

Apesar das suas vantagens, o Browse AI não está isento de limitações. Mudanças mais significativas na estrutura dos websites podem ainda exigir ajustes manuais, e os utilizadores podem necessitar de algum tempo para compreender como configurar os robôs de forma eficiente, especialmente em fluxos complexos. Adicionalmente, como ferramenta baseada na cloud, depende de uma ligação estável à internet para funcionar corretamente.

O Browse AI é utilizado por profissionais de marketing, equipas de vendas, analistas de mercado, investigadores académicos e especialistas em SEO, entre outros. No domínio das operações, a sua aplicação revela-se particularmente relevante em tarefas de vigilância competitiva, auditoria digital e recolha automatizada de indicadores externos para suporte à tomada de decisão.

Combinando facilidade de uso, escalabilidade e integração com outras plataformas, o Browse AI representa uma solução sólida para organizações que pretendem transformar a recolha e atualização de dados online num processo mais rápido, preciso e inteligente[58, 24, 25].

You.com

O You.com é uma ferramenta de pesquisa baseada em inteligência artificial generativa que visa transformar a forma como os utilizadores acedem, organizam e interpretam informação online. Ao contrário dos motores de busca tradicionais, o You.com aposta numa abordagem centrada na personalização, na privacidade e na relevância contextual, oferecendo uma experiência de pesquisa orientada à produtividade e à tomada de decisão, características que a tornam especialmente útil em funções operacionais.

A funcionalidade principal do You.com reside na sua capacidade de adaptar os resultados de pesquisa às preferências, ao histórico e ao contexto de cada utilizador. Utilizando modelos de linguagem avançados, a plataforma interpreta as intenções por detrás das

consultas e apresenta respostas em formato conversacional, resumos automáticos, comparações e ligações úteis organizadas por categorias. Esta estrutura melhora a clareza da informação e reduz o tempo necessário para localizar dados relevantes.

No âmbito das operações, esta ferramenta pode ser utilizada por profissionais que necessitam de aceder rapidamente a tendências de mercado, regulamentos, análises de concorrência, instruções técnicas, previsões e documentos de apoio à gestão. A sua capacidade de agregar dados de várias fontes e apresentar uma visão consolidada torna-a valiosa em ambientes onde a agilidade na obtenção e interpretação de informação é essencial.

Uma das particularidades do You.com é o seu compromisso com a privacidade do utilizador. Ao contrário de outras soluções, não regista o histórico de pesquisa nem utiliza os dados pessoais para fins publicitários, o que o torna mais adequado a contextos empresariais e ambientes regulados. Esta característica é especialmente relevante em departamentos de operações que lidam com informações sensíveis ou que estão sujeitos a normas de conformidade rigorosas.

O motor de pesquisa é altamente visual e interativo, permitindo, por exemplo, a criação de painéis personalizados, comparação de fontes ou acesso a funcionalidades integradas como calculadoras, geradores de código, resumos automáticos e respostas a perguntas complexas. A interface é concebida para ser intuitiva, mesmo para utilizadores sem formação técnica, o que contribui para uma adoção rápida em equipas multidisciplinares.

Como pontos menos positivos, destaca-se a dependência de uma ligação estável à internet para aceder a todas as funcionalidades e uma curva de aprendizagem inicial para tirar pleno partido das opções de personalização. Algumas funcionalidades mais avançadas podem ainda não estar disponíveis em todos os idiomas, o que poderá limitar a sua utilização em contextos multilíngues.

O You.com é utilizado por investigadores, estudantes, analistas, equipas de operações, consultores e profissionais que necessitam de fundamentar decisões em informação atualizada e confiável. Ao colocar a inteligência artificial generativa ao serviço da pesquisa orientada para a ação, esta plataforma representa uma alternativa moderna aos mecanismos tradicionais, oferecendo uma nova abordagem ao conhecimento aplicado nas operações organizacionais[59, 24, 25].

Otter.ai

O Otter.ai é uma plataforma baseada em inteligência artificial generativa especializada na transcrição de reuniões, criação automática de notas e gestão de informação comunicacional. Concebida para apoiar equipas em ambientes de trabalho dinâmicos, esta ferramenta transforma interações verbais em documentos acionáveis, oferecendo ganhos significativos em termos de produtividade, alinhamento e gestão de conhecimento no contexto das operações organizacionais.

A funcionalidade central do Otter.ai é o seu agente de reuniões inteligente, capaz de acompanhar sessões em tempo real, transcrever o conteúdo com elevada precisão, identificar intervenientes, gerar resumos automáticos e até destacar itens de ação relevantes. Esta capacidade permite eliminar a necessidade de tomar notas manuais durante reuniões, entrevistas, sessões de planeamento ou calls operacionais, libertando os participantes para se concentrarem na discussão.

Integrado com plataformas como Zoom, Google Meet e Microsoft Teams, o Otter.ai capta e organiza o conteúdo das reuniões de forma discreta e eficaz. Após cada sessão, os utilizadores recebem uma transcrição completa, acompanhada de um resumo estruturado com tópicos principais, decisões tomadas e tarefas atribuídas, o que facilita a continuidade dos projetos e a responsabilização entre membros da equipa.

No domínio das operações, esta ferramenta é particularmente valiosa na coordenação de equipas, acompanhamento de projetos, reporte de progresso e documentação de reuniões técnicas. Também é utilizada por gestores de produto, profissionais de logística, responsáveis de operações e analistas que necessitam de registos fiáveis e acessíveis de eventos-chave no dia a dia organizacional.

Adicionalmente, o Otter.ai permite que os utilizadores pesquisem rapidamente dentro das transcrições, criem destaques personalizados, atribuam tarefas com base nas discussões e partilhem automaticamente os conteúdos com os intervenientes. A integração com ferramentas como Salesforce, Slack e HubSpot reforça ainda mais a utilidade da plataforma, permitindo a sincronização de notas com os sistemas operacionais já existentes.

Entre as limitações da ferramenta encontram-se a necessidade de conectividade contínua com a internet para aceder às funcionalidades completas e uma curva de aprendizagem leve associada à personalização dos relatórios gerados. Embora o desempenho do motor de transcrição seja elevado, a precisão pode variar consoante o sotaque, ruído de fundo ou qualidade do áudio captado.

O Otter.ai é utilizado por empresas de todas as dimensões, instituições académicas, profissionais de saúde, consultores e equipas de desenvolvimento que procuram otimizar a sua comunicação e garantir que nenhum detalhe importante se perde. No contexto das operações, a sua utilização contribui para decisões mais informadas, redução de erros e maior coerência nos fluxos de trabalho[60, 24, 25].

Análise Crítica

A inteligência artificial generativa aplicada à área das operações tem permitido que as organizações melhorem a eficiência, a qualidade e a rapidez na execução de tarefas essenciais ao funcionamento diário dos negócios. Ferramentas como o Browse AI, o You.com e o Otter.ai representam abordagens distintas e complementares a este desafio, ao oferecerem soluções que automatizam a recolha e organização de dados, facilitam a pesquisa contextualizada e asseguram a documentação fiável de reuniões e decisões. Este conjunto de capacidades contribui para transformar processos tradicionalmente manuais e fragmentados em fluxos integrados, onde a informação é atualizada em tempo real e as equipas dispõem de uma base sólida para atuar com agilidade.

Entre as características mais relevantes destas plataformas, destaca-se a capacidade de interpretar linguagem natural, agregar dados de fontes diversas e apresentar conteúdos de forma organizada e acionável. O Browse AI diferencia-se pela automação da recolha de dados externos, permitindo criar robôs que monitorizam websites e atualizam sistemas internos sem intervenção constante. O You.com evidencia-se como um motor de pesquisa inteligente, orientado para a personalização e privacidade, oferecendo respostas detalhadas e comparações úteis para apoiar decisões operacionais. Já o Otter.ai destaca-se pela precisão na transcrição de reuniões e pela criação automática de resumos e tarefas, tornando-se indispensável na gestão de conhecimento e acompanhamento de projetos.

Estas funcionalidades refletem a forma como a inteligência artificial pode simplificar atividades cotidianas e libertar tempo para tarefas mais estratégicas.

Contudo, a adoção destas soluções implica também desafios e limitações a considerar. A dependência de conectividade estável, a necessidade de configuração inicial e a curva de aprendizagem associada ao aproveitamento total das funcionalidades podem representar barreiras, sobretudo para equipas menos familiarizadas com tecnologia. Além disso, a qualidade dos resultados depende muitas vezes da clareza dos dados de origem e da forma como os processos internos estão estruturados. Quando analisadas em conjunto, estas ferramentas demonstram que a automação operacional não é apenas uma tendência, mas uma necessidade crescente num ambiente competitivo. O Browse AI oferece robustez na monitorização de dados externos, o You.com posiciona-se como um parceiro na pesquisa e síntese de informação e o Otter.ai complementa este ecossistema ao garantir documentação precisa e colaborativa. Esta diversidade confirma que a escolha da ferramenta mais adequada deve ter em conta os objetivos específicos de cada organização, a maturidade digital da equipa e o equilíbrio desejado entre automatização e supervisão humana.

De forma comparativa, observa-se que estas plataformas partilham a capacidade de otimizar operações cotidianas através da automatização inteligente e da organização da informação, mas diferem significativamente na forma como concretizam esses objetivos. O Browse AI evidencia-se pela robustez e flexibilidade na recolha e atualização automatizada de dados externos, sendo particularmente indicado para equipas que necessitam de monitorizar fontes online de forma recorrente. O You.com diferencia-se pela experiência de pesquisa personalizada e pela capacidade de apresentar respostas contextualizadas, que facilitam a tomada de decisões com base em informação atualizada. Por sua vez, o Otter.ai destaca-se pelo contributo na documentação e gestão de conhecimento, oferecendo transcrições detalhadas e resumos que agilizam a coordenação de projetos e a preservação da memória organizacional. Estas diferenças tornam evidente que a escolha da solução mais adequada deve considerar o tipo de tarefas a automatizar, a importância atribuída à qualidade da informação processada e o nível de integração desejado com os fluxos de trabalho já existentes.

Feature	Browse AI	You.com	Otter.ai
Automação da recolha de dados externos	Sim	Não	Não
Pesquisa contextualizada com inteligência artificial	Parcial	Sim	Parcial
Criação automática de transcrições e resumos de reuniões	Não	Não	Sim
Integração com sistemas de produtividade e CRMs	Sim	Parcial	Sim
Personalização e privacidade na gestão de informação	Parcial	Sim	Sim

Tabela 2.10: Comparação de features das ferramentas de inteligência artificial generativa para operações

2.4.10 Síntese

A análise detalhada de diversas ferramentas de inteligência artificial generativa, organizadas por categorias funcionais, permitiu compreender não apenas as suas capacidades técnicas, mas também o impacto prático que estão a gerar em múltiplas áreas profissionais. Apesar da diversidade de objetivos, desde a criação de conteúdo até ao suporte ao cliente, passando pela automação de processos e operações internas, observa-se um padrão comum: estas ferramentas atuam como aceleradores de produtividade e facilitadores de tarefas antes reservadas a especialistas.

A generalização do acesso a soluções inteligentes, através de interfaces intuitivas e interações em linguagem natural, tem promovido uma democratização da tecnologia, permitindo que utilizadores sem conhecimentos técnicos avancem em tarefas complexas com o apoio de agentes automatizados. Verificou-se também uma tendência transversal para a personalização, com muitas das ferramentas a adaptarem o seu comportamento consoante o contexto, o perfil do utilizador e os dados fornecidos, elevando a relevância e eficácia das suas respostas.

Do ponto de vista organizacional, estas soluções representam um avanço significativo no caminho da transformação digital. Seja na otimização de fluxos operacionais, na geração de insights, ou na comunicação com clientes, as ferramentas analisadas demonstram potencial para reduzir custos, acelerar ciclos de trabalho e melhorar a qualidade das entregas. Ao mesmo tempo, colocam novos desafios no que toca à ética, à privacidade dos dados, à validação da informação gerada e à dependência tecnológica.

Por fim, esta análise reforça a ideia de que a inteligência artificial generativa não substitui o fator humano, mas atua como complemento estratégico ao pensamento crítico, à criatividade e à capacidade de decisão. A sua integração bem-sucedida dependerá, em última instância, de uma adoção consciente e orientada para objetivos claros, alinhada com a cultura e as necessidades de cada organização.

2.5 Integração e Análise Crítica entre Low-Code e Inteligência Artificial Generativa

A sinergia entre o *low-code* e a inteligência artificial generativa representa uma evolução significativa no desenvolvimento de software. Enquanto o *low-code* oferece ferramentas visuais para simplificar a criação de aplicações, a inteligência artificial generativa adiciona camadas de automação avançada e criatividade, permitindo que utilizadores possam criar soluções mais robustas e personalizadas com menor esforço técnico. Esta combinação não só acelera o desenvolvimento, mas também amplia o alcance das plataformas *low-code*, tornando-as ideais para empresas que procuram inovar rapidamente num ambiente competitivo.

Um dos principais benefícios desta integração é a capacidade de gerar automaticamente interfaces de utilizador, fluxos de trabalho e até mesmo trechos completos de código com base em descrições fornecidas pelos utilizadores. Por exemplo, um programador pode simplesmente descrever a lógica de uma aplicação em linguagem natural e a inteligência artificial generativa, integrada numa plataforma *low-code*, traduzirá essa descrição em componentes funcionais. Essa funcionalidade reduz a barreira técnica para utilizadores

com pouca ou nenhuma experiência em programação, democratizando ainda mais o desenvolvimento de software.

Além disso, a inteligência artificial generativa pode atuar como um parceiro criativo, sugerindo melhorias e alternativas durante o processo de design e desenvolvimento. Em projetos mais complexos, a combinação destas tecnologias permite que as equipas de desenvolvimento se concentrem em aspetos estratégicos, enquanto tarefas operacionais e repetitivas são automatizadas. Ferramentas como o Microsoft PowerApps já começam a integrar estas capacidades, oferecendo suporte avançado para criar fluxos automatizados e interações dinâmicas dentro de aplicações empresariais.

Contudo, a integração entre *low-code* e inteligência artificial generativa também apresenta desafios. A dependência de modelos predefinidos e limitações nas opções de personalização podem ser barreiras para os utilizadores mais experientes que necessitam de maior flexibilidade. Além disso, questões éticas relacionadas à utilização de dados, como privacidade e propriedade intelectual, continuam a ser uma preocupação significativa. A criação de um equilíbrio entre automação e controlo humano será essencial para garantir que estas tecnologias sejam adotadas de forma responsável e eficaz.

No futuro, espera-se que esta integração evolua para permitir a criação de sistemas verdadeiramente autónomos, onde os agentes inteligentes gerem todo o ciclo de desenvolvimento, desde a conceção até à implementação. Esta visão, embora ambiciosa, destaca o potencial transformador que a combinação do *low-code* com a inteligência artificial generativa tem para revolucionar o desenvolvimento de software, promovendo soluções mais ágeis, acessíveis e inovadoras.

Complementando esta perspetiva integrada, importa também realizar uma análise crítica comparativa entre estas duas abordagens, tendo em conta não apenas os seus pontos de convergência, mas também as suas diferenças estruturais e operacionais.

As plataformas *low-code* e as ferramentas de inteligência artificial generativa representam abordagens distintas, mas cada vez mais complementares, à transformação digital das organizações. Enquanto o *low-code* surgiu com o propósito de simplificar o desenvolvimento de software através de interfaces visuais e componentes pré-configurados, a inteligência artificial generativa trouxe uma capacidade inédita de criar conteúdos, decisões e soluções de forma autónoma. Estas abordagens partem de necessidades diferentes: o *low-code* visa reduzir a complexidade técnica associada à construção de aplicações, democratizando o acesso ao desenvolvimento, enquanto a inteligência artificial generativa procura acelerar e enriquecer tarefas criativas, analíticas e operacionais com base em modelos treinados em grandes volumes de dados.

Apesar desta diferenciação, observa-se uma convergência progressiva entre estas tecnologias, potenciada pela sua integração em plataformas e fluxos de trabalho comuns. Muitas soluções *low-code* começam a incorporar funcionalidades de inteligência artificial generativa, como assistentes que produzem código automaticamente, chatbots inteligentes, resumos automáticos de dados ou geração dinâmica de relatórios. Esta combinação permite que as organizações concebam aplicações que não apenas estruturam processos, mas que também sejam capazes de gerar conteúdos personalizados, interagir com utilizadores em linguagem natural e tomar decisões contextuais em tempo real. Este cruzamento cria novas possibilidades de automação avançada e experiências digitais mais ricas, aproximando o desenvolvimento *low-code* de uma dimensão verdadeiramente inteligente e adaptativa.

Ainda assim, a adoção destas abordagens implica desafios significativos que devem ser considerados de forma crítica. O *low-code* tende a oferecer maior previsibilidade e controle sobre a lógica dos processos, mas pode sofrer de limitações na personalização profunda e risco de dependência de plataformas proprietárias. Já a inteligência artificial generativa, embora poderosa na criação autônoma de conteúdos, exige validação humana constante para mitigar erros, enviesamentos ou falta de consistência. Além disso, a integração entre ambas as abordagens levanta questões sobre governação de dados, responsabilidade sobre os resultados produzidos e a necessidade de novas competências nas equipas. Quando analisadas em conjunto, estas tecnologias mostram-se complementares, mas requerem uma reflexão estratégica sobre a forma como serão combinadas para equilibrar eficiência, qualidade, inovação e supervisão. O futuro aponta para a consolidação de plataformas unificadas, onde a criação de aplicações, a automação de fluxos e a produção de conteúdos inteligentes coexistem num ecossistema integrado e acessível a diferentes perfis de utilizadores.

2.6 Arquiteturas Emergentes em Inteligência Artificial

2.6.1 MCP (Model Context Protocol)

O *Model Context Protocol* (MCP) é uma arquitetura emergente concebida para padronizar a forma como os modelos de linguagem interagem com ferramentas e serviços externos, tornando essas interações mais modulares, dinâmicas e escaláveis [61]. Esta abordagem surgiu como resposta à limitação das integrações tradicionais, que dependem de chamadas diretas a APIs e “glue code” específico, criando dependências rígidas entre modelos e aplicações. Com o MCP, os agentes podem descobrir funcionalidades em tempo real através de *context providers*, estabelecendo fluxos de comunicação que se adaptam às necessidades e ao ambiente operacional, o que abre espaço a sistemas mais flexíveis e colaborativos [62].

A arquitetura do MCP organiza-se em diferentes papéis e componentes que, em conjunto, permitem esta orquestração dinâmica. O MCP Client corresponde tipicamente ao modelo de linguagem que faz pedidos de execução de funções ou recuperação de dados. O MCP Server é responsável por hospedar e disponibilizar os *context providers*, que encapsulam funcionalidades específicas como motores de busca, bases de dados, APIs externas ou serviços internos. O MCP Host atua como intermediário que gere a descoberta, autorização e comunicação entre clientes e servidores, garantindo que os pedidos são encaminhados e processados de forma consistente. Esta separação entre papéis permite que modelos diferentes utilizem os mesmos serviços, e que os *context providers* sejam substituídos ou atualizados sem necessidade de reescrever o código principal do agente [63].

Como ilustrado na Figura 2.1, o MCP estabelece uma ponte entre o processo central (*Host*), os agentes ou modelos (*Clients*) e os recursos, locais ou remotos, expostos por diversos *context providers*. Esta estrutura modular permite uma comunicação fluida entre os modelos de linguagem e os serviços externos, promovendo escalabilidade, reutilização de componentes e integração dinâmica de funcionalidades.

O ciclo de vida das interações em MCP pode ser segmentado em três fases principais.

A Creation Phase corresponde ao momento em que um context provider é registrado no servidor e disponibilizado para descoberta. Segue-se a Operation Phase, em que o modelo de linguagem cliente invoca funções do provider através de chamadas contextuais geradas automaticamente. Finalmente, a Update Phase abrange processos de atualização, substituição ou remoção dos providers, permitindo que o sistema se adapte dinamicamente a novas necessidades sem interrupção do serviço. Esta organização em fases contribui para uma maior robustez e previsibilidade dos fluxos de trabalho [63].

Entre as vantagens principais do MCP destaca-se a redução da complexidade de integração, a capacidade de reconfiguração dinâmica dos ambientes de execução e o potencial de criar sistemas multiagente em que diferentes modelos colaboram sobre uma infraestrutura comum de context providers. Este paradigma permite também reduzir riscos de duplicação de código e simplificar a gestão de dependências em aplicações complexas, sendo considerado uma evolução natural face aos padrões tradicionais de plugins e chamadas diretas a APIs [63].

Contudo, a adoção do MCP traz consigo novos desafios e riscos de segurança que precisam de ser cuidadosamente considerados. Problemas como o *tool poisoning*, em que um provider malicioso fornece respostas manipuladas, *sandbox escape* através do abuso de permissões, *privilege persistence* que dificulta a revogação de acessos, e *name collision* quando múltiplos providers utilizam identificadores semelhantes, são algumas das ameaças identificadas na literatura recente. Estes riscos implicam que a implementação do MCP seja acompanhada de estratégias rigorosas de auditoria, autenticação e monitorização contínua [63].

Por fim, as potencialidades do MCP enquanto fundação para sistemas colaborativos e workflows complexos são amplamente reconhecidas. À medida que modelos como *Claude*, *Anthropic* ou soluções comerciais avançadas começam a adotar este protocolo, torna-se evidente que esta arquitetura pode servir como base para aplicações mais inteligentes, modulares e seguras, marcando um passo importante na evolução da integração entre inteligência artificial generativa e ecossistemas empresariais [63].

Para além do MCP, existem abordagens alternativas que procuram resolver o desafio de integrar modelos de linguagem com ferramentas externas, embora com características e limitações distintas. Entre estas alternativas destacam-se o sistema de *Function Calling* da OpenAI, que permite aos modelos invocar funções definidas previamente através de descrições formais e argumentos estruturados, e a infraestrutura do Google Vertex AI, que oferece mecanismos avançados de gestão de modelos e integração com APIs externas. Enquanto o *Function Calling* privilegia uma configuração declarativa e controlada das operações disponíveis, o Vertex AI aposta numa arquitetura orientada a pipelines e numa forte integração com os serviços da Google Cloud. Estas soluções, apesar de responderem à necessidade de orquestração entre modelos e serviços, mantêm uma abordagem mais rígida e dependente de definições pré-configuradas, contrastando com o potencial do MCP para suportar descoberta dinâmica de funcionalidades e reconfiguração em tempo real. A escolha entre estas arquiteturas depende, em grande medida, do grau de flexibilidade pretendido, da maturidade tecnológica e das garantias de segurança exigidas em cada contexto de implementação [64, 65].

Adicionalmente, tem vindo a emergir uma nova geração de benchmarks e métricas de avaliação que procuram quantificar de forma rigorosa a eficácia dos sistemas baseados em MCP e frameworks alternativas. Entre estes recursos destaca-se a *Kimi-K2 Benchmark*

Suite, um conjunto abrangente de testes que inclui benchmarks como o SWE-bench Verified, SWE-bench Multilingual, LiveCodeBench, OJBench, Tau2-bench, AceBench, AIME 2025 e GPQA-Diamond [66]. Estes benchmarks avaliam dimensões como a precisão da execução de código, a capacidade de raciocínio matemático, a resolução de problemas de programação em diferentes linguagens e a utilização eficaz de ferramentas externas. Embora tenham sido inicialmente concebidos para comparar modelos de linguagem em cenários competitivos, estes indicadores podem também ser aplicados à análise de arquiteturas MCP, permitindo medir a capacidade dos sistemas de integrar, orquestrar e executar tarefas complexas com fiabilidade e escalabilidade. A integração destas métricas em estudos académicos e implementações empresariais oferece uma base objetiva para comparar soluções, identificar pontos críticos e orientar decisões sobre adoção tecnológica em contextos de alta exigência operacional [66].

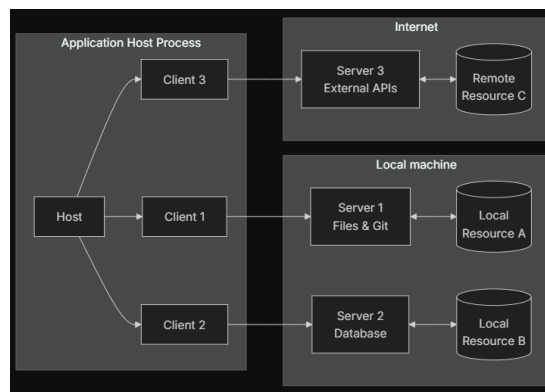


Figura 2.1: Arquitetura do *Model Context Protocol* (MCP) [4]

2.6.2 Sistemas Agentic

Os sistemas agentic representam uma evolução conceptual face aos modelos de agentes clássicos, ao incorporarem autonomia, planeamento estratégico, memória persistente e coordenação distribuída entre múltiplos componentes especializados [67]. Enquanto os agentes tradicionais se limitavam a responder de forma reativa a eventos ou comandos, muitas vezes com base em regras fixas ou scripts, os sistemas agentic são concebidos para receber objetivos gerais, decompor esses objetivos em subtarefas, planear a execução iterativamente e adaptar estratégias com base no contexto em tempo real. Esta capacidade de operar de forma proativa aproxima os sistemas agentic de uma abordagem cognitiva, em que os agentes se tornam unidades capazes de raciocinar e agir com maior grau de independência [68].

Entre as características fundamentais destes sistemas destaca-se a autonomia operacional, que lhes permite tomar decisões sem supervisão constante, o raciocínio estratégico, que facilita a definição de planos de ação e a priorização de tarefas, e a memória contextual, que assegura a preservação de conhecimento acumulado ao longo de múltiplas interações. Estes elementos são frequentemente complementados por capacidades de comunicação entre agentes, possibilitando a partilha de informação, a coordenação de ações e a divisão de responsabilidades. Na prática, um sistema agentic pode incluir um meta-agente que define prioridades, agentes especializados que executam tarefas específicas e componentes de monitorização que asseguram o alinhamento com os objetivos globais [67].

Este paradigma tem vindo a demonstrar utilidade em domínios que exigem alta adaptabilidade e capacidade de decisão em tempo real. Por exemplo, em plataformas de investigação científica automatizada, sistemas agentic podem planejar experiências, recolher dados e ajustar hipóteses com base nos resultados obtidos. No retalho e em marketplaces digitais, permitem otimizar estratégias de preços dinâmicos e gerir inventários em ambientes voláteis. Já em equipas de suporte ao cliente, podem coordenar múltiplos assistentes virtuais especializados que colaboram na resolução de problemas complexos [68].

Apesar do seu potencial, a adoção de sistemas agentic implica desafios técnicos significativos. A gestão da memória partilhada entre agentes pode dar origem a incoerências ou perda de contexto, enquanto a autonomia elevada aumenta o risco de comportamentos emergentes imprevistos, difíceis de monitorizar ou corrigir. A segurança torna-se também uma preocupação crítica, uma vez que agentes com acesso a operações sensíveis podem ser alvo de ataques ou manipulação. Estes fatores tornam essencial o desenvolvimento de mecanismos de supervisão contínua, validação de outputs e auditoria das decisões tomadas pelo sistema [67].

As perspetivas futuras apontam para uma convergência entre arquiteturas agentic e protocolos como o *Model Context Protocol*, de forma a facilitar a descoberta e utilização dinâmica de ferramentas externas. A criação de standards abertos para orquestração, partilha de memória e monitorização da execução poderá acelerar a adoção destes sistemas em ambientes empresariais, científicos e governamentais. À medida que modelos de linguagem avançados evoluem, prevê-se que os sistemas agentic se tornem um pilar essencial na construção de ecossistemas digitais mais autónomos, colaborativos e resilientes [68].

Para além destas arquiteturas, têm emergido abordagens alternativas que procuram responder de forma distinta aos desafios colocados pelos sistemas agentic. A OpenAI, por exemplo, disponibiliza o Operator como um mecanismo que permite estruturar agentes configuráveis, capazes de invocar funções externas, gerir contextos de interação e executar ações de forma controlada, embora com um grau de autonomia mais limitado e dependente de definições prévias de comportamento [69]. Outra solução amplamente utilizada é o LangChain, um framework modular que permite criar pipelines de processamento, integrar múltiplas ferramentas e gerir memória persistente, mas que carece de capacidades avançadas de planeamento iterativo e definição autónoma de objetivos, características centrais nos sistemas agentic [70]. Estas alternativas oferecem simplicidade e flexibilidade na criação de agentes baseados em grandes modelos de linguagem, sendo frequentemente preferidas em contextos onde a previsibilidade e o controlo manual das operações assumem prioridade face à autonomia total.

Uma vertente igualmente relevante prende-se com a forma como se pode medir, de forma sistemática, a eficácia e a maturidade dos sistemas agentic em cenários de utilização real. Entre os recursos mais significativos destaca-se o -bench, uma framework concebida para avaliar agentes dotados de capacidades cognitivas avançadas, incluindo a decomposição de objetivos, o raciocínio estratégico e a execução autónoma de pipelines de trabalho [71]. Este benchmark permite quantificar métricas como a taxa de sucesso na conclusão de subtarefas, a eficiência na utilização de ferramentas externas e a coerência do raciocínio ao longo de múltiplas etapas. Em complemento, a Kimi-K2 Benchmark Suite integra testes como o ToolBench, que avalia a competência na invocação e coordenação de APIs externas; o AceBench, centrado no raciocínio e planeamento iterativo e o SWE-bench

Verified, que testa a capacidade de resolução de problemas de programação com requisitos precisos [66]. A utilização combinada destes benchmarks, tal como descrito na literatura recente, permite comparar sistemas agentic em diferentes dimensões, desde a precisão da execução até à robustez do processo de decisão, oferecendo uma base objetiva para identificar limitações, calibrar modelos e fundamentar decisões sobre a sua adoção em cenários de elevada exigência operacional.

2.6.3 Integração de Ferramentas com MCP e Sistemas Agentic

A integração de ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa com arquiteturas como o *Model Context Protocol* (MCP) e os sistemas agentic representa uma evolução natural na forma como as organizações podem alavancar a automação inteligente. O MCP atua como uma infraestrutura de conectividade entre agentes e serviços externos, permitindo que modelos acedam dinamicamente a ferramentas sem necessidade de chamadas manuais a APIs ou integrações fixas. Esta capacidade seria particularmente útil para as ferramentas analisadas nas categorias de escrita, design, suporte ao cliente ou vendas, que frequentemente operam como soluções isoladas mas que poderiam funcionar de forma mais eficiente se articuladas num ecossistema partilhado [61].

Por exemplo, uma ferramenta como Grammarly, usada na produção de texto, poderia ser acessada dinamicamente por um agente para rever documentos antes de serem enviados por email, enquanto uma solução como Zapier poderia ser acionada por outro agente para coordenar ações subseqüentes, como registar os dados no CRM ou iniciar um workflow de aprovação. O MCP permitiria que estas ferramentas fossem tratadas como recursos acessíveis em tempo real, permitindo composições de tarefas altamente dinâmicas e adaptativas [62].

Complementarmente, os sistemas agentic fornecem a camada cognitiva que confere autonomia e proatividade aos agentes. Em vez de serem meros executores de instruções, estes agentes são capazes de compreender objetivos, decompor tarefas, interagir com outros agentes ou ferramentas, e ajustar a sua atuação com base em resultados anteriores. Assim, ferramentas como Intercom ou Chatbase, por exemplo, deixariam de ser simplesmente reativas a prompts e passariam a integrar-se em ecossistemas onde um agente poderia iniciar ou delegar interações com utilizadores, avaliar se as respostas estão a ser eficazes e até reformular automaticamente estratégias de resposta [67].

A combinação destas duas abordagens, MCP como meio de ligação, e sistemas agentic como instância de controlo autónomo, permite construir sistemas verdadeiramente inteligentes, compostos por múltiplos agentes especializados que cooperam em tempo real. Isto viabiliza, por exemplo, que uma sequência de tarefas de marketing, suporte e vendas possa ser realizada sem intervenção humana direta, desde a criação de conteúdo personalizado com ferramentas como Writesonic até à sua publicação automatizada, acompanhamento de métricas, e resposta a interações do público [68].

Desta forma, é possível imaginar uma nova geração de sistemas empresariais em que ferramentas como as aqui analisadas deixam de ser utilizadas isoladamente e passam a ser orquestradas por agentes inteligentes. Estes agentes, suportados pelo MCP e operando com lógica agentic, podem funcionar como coordenadores autónomos que escolhem a ferramenta certa para cada subtarefa, analisam os resultados, corrigem falhas, adaptam a estratégia e comunicam com outros agentes e utilizadores em tempo real [67].

Capítulo 3

Estudo Comparativo entre Abordagens de Desenvolvimento Low-Code e com Inteligência Artificial Generativa

As abordagens ao desenvolvimento de software têm vindo a evoluir significativamente, impulsionadas pela necessidade de maior rapidez, acessibilidade e eficiência na criação de soluções digitais. Duas dessas abordagens têm-se destacado nos últimos anos: o desenvolvimento *low-code*, que recorre a interfaces visuais e componentes pré-configurados para simplificar a programação, e a inteligência artificial generativa, que permite a criação assistida de aplicações através de modelos avançados de linguagem.

Este capítulo apresenta uma análise comparativa entre estas duas abordagens, avaliando os conhecimentos técnicos exigidos, boas práticas, vantagens, limitações, e experiência de desenvolvimento. O objetivo é compreender o potencial e os desafios associados a cada paradigma, destacando os contextos em que se revelam mais eficazes e acessíveis para diferentes perfis de utilizador.

3.1 Desenvolvimento com Low-Code

3.1.1 Conhecimentos Necessários

Apesar da proposta *low-code* da plataforma permitir que utilizadores com pouca ou nenhuma experiência em programação consigam criar aplicações funcionais, a utilização eficiente da ferramenta exige a aquisição de vários conhecimentos fundamentais. Estes conhecimentos, ainda que não técnicos ao nível da codificação, são essenciais para garantir a construção de aplicações úteis, organizadas e escaláveis.

O primeiro conceito a dominar é a gestão de ecrãs (screens), que representam as páginas ou vistas da aplicação. Cada ecrã pode ser composto por múltiplos componentes e estruturas visuais que devem ser organizadas de forma lógica e intuitiva. Compreender como criar, nomear e navegar entre ecrãs é essencial para construir aplicações com boa experiência de utilizador. A estruturação do fluxo de navegação deve ter em consideração o objetivo

funcional de cada ecrã e o percurso esperado do utilizador, algo que está diretamente ligado a princípios de usabilidade e design centrado no utilizador [72].

Em segundo lugar, o utilizador precisa de saber utilizar corretamente os componentes de interface (UI) disponíveis na plataforma. Estes incluem botões, campos de texto, checkboxes, formulários, tabelas e elementos gráficos. O conhecimento prático sobre onde e como aplicar cada componente, bem como a configuração dos seus comportamentos, representa uma das etapas mais importantes no desenvolvimento com a plataforma *low-code*. A seleção adequada de componentes impacta diretamente a clareza da aplicação e a sua facilidade de uso [73].

Um dos aspetos centrais no funcionamento da aplicação é a ligação entre os componentes visuais e os Data Providers. A plataforma permite ao utilizador criar tabelas internas ou integrar fontes de dados externas (como bases de dados relacionais ou APIs REST). O utilizador deve compreender como criar e manipular estas fontes de dados, ligando-as a componentes como formulários, listas e repetidores. Esta ligação implica o entendimento do ciclo de vida dos dados: inserção, leitura, atualização e eliminação. Mesmo em plataformas *low-code*, o conhecimento do fluxo de dados e das relações entre entidades é indispensável para garantir o correto funcionamento da lógica da aplicação [6].

Outro conceito que exige atenção é o funcionamento dos formulários e ações associadas. A plataforma *low-code* permite criar formulários automaticamente a partir de uma tabela de dados, mas o utilizador precisa de configurar corretamente os campos, definir o comportamento do botão de submissão e associar as ações necessárias (como guardar uma nova entrada ou atualizar um registo existente). Além disso, é fundamental entender como ligar cada campo do formulário à respetiva coluna da base de dados, utilizando bindings (ligações dinâmicas) entre componentes [74].

Adicionalmente, a plataforma oferece mecanismos de autenticação e controlo de permissões, essenciais para aplicações com múltiplos perfis de utilizador. O utilizador deve saber como criar regras de acesso por tipo de utilizador (roles), definir quem pode ver ou interagir com determinados componentes e proteger rotas e dados sensíveis dentro da aplicação [72].

Por fim, para maximizar o potencial da plataforma, é necessário entender como funcionam os workflows baseados em eventos. Estes permitem automatizar tarefas como o envio de notificações, execução de ações condicionais ou chamadas a serviços externos. Embora não envolva programação direta, a criação de workflows requer pensamento lógico e visão processual. As plataformas *low-code* reduzem a complexidade da implementação, mas não a complexidade do raciocínio lógico que sustenta a construção da solução [6].

3.1.2 Boas Práticas

A eficácia no desenvolvimento com a plataforma *low-code* não depende apenas da simplicidade da sua interface ou da ausência de código, mas da adoção sistemática de boas práticas que garantam a robustez, manutenção e evolução das aplicações. Estas práticas refletem a maturidade do utilizador enquanto criador de soluções tecnológicas e devem ser aplicadas desde o início do projeto.

Uma das primeiras boas práticas está relacionada com o design da interface do utilizador (UI). Mesmo num ambiente visual, é essencial planear previamente a disposição

dos componentes e a hierarquia da informação, garantindo uma navegação clara e intuitiva. O design centrado no utilizador, com foco na acessibilidade, na responsividade e na consistência visual, deve ser uma prioridade em qualquer aplicação [74].

Outro aspeto fundamental é a normalização e organização dos dados. O utilizador deve estruturar corretamente as tabelas e colunas, evitar redundância e seguir convenções de nomenclatura consistentes. A correta utilização dos Data Providers, assegurando a ligação adequada entre os dados e os componentes da interface, permite uma gestão eficiente e escalável da informação [6].

A implementação de workflows automatizados é outra prática recomendada. A plataforma *low-code* permite definir ações que respondem a eventos, como o clique num botão ou a submissão de um formulário. A configuração destes fluxos de trabalho deve ser feita de forma lógica e modular, separando responsabilidades e reutilizando ações sempre que possível. Esta abordagem, além de facilitar a manutenção, reduz a complexidade das futuras alterações [6].

O princípio da reutilização deve ser aplicado sempre que possível, criando componentes reutilizáveis, aproveitando modelos pré-definidos e estruturando o projeto de forma a facilitar a replicação de funcionalidades. A reutilização acelera o tempo de entrega, reduz o risco de erros e permite manter padrões de qualidade ao longo do projeto [6].

A realização de testes contínuos durante o desenvolvimento é igualmente essencial. Antes da publicação de qualquer funcionalidade, é necessário verificar o comportamento dos componentes, a integridade dos dados e o desempenho da aplicação em diferentes dispositivos. A validação regular evita falhas em ambiente de produção e assegura uma melhor experiência para o utilizador final [72].

A gestão de acessos também deve ser feita com cuidado. A plataforma *low-code* permite definir diferentes tipos de utilizadores e regras de visibilidade para os componentes e dados. A correta aplicação de permissões evita acessos indevidos e protege informações sensíveis, sendo especialmente relevante em aplicações empresariais ou com dados pessoais [74].

Por fim, manter uma documentação clara e atualizada do projeto é uma boa prática que facilita a colaboração entre membros da equipa e a manutenção futura. Esta documentação deve incluir a estrutura das tabelas, as ações configuradas nos componentes, os workflows definidos e qualquer personalização efetuada na plataforma [6].

3.1.3 Vantagens, Limitações e Desvantagens

O uso da plataforma *low-code* oferece um conjunto substancial de vantagens que a tornam uma opção atrativa para equipas técnicas e não técnicas. Através da simplificação de tarefas de desenvolvimento e da centralização de funcionalidades num ambiente visual, permite acelerar o tempo de desenvolvimento, reduzir custos e melhorar a colaboração entre áreas organizacionais.

Uma das principais vantagens está na velocidade de desenvolvimento. A plataforma permite criar aplicações rapidamente através de componentes pré-configurados, interações por drag-and-drop e automatização de fluxos de dados. Isto reduz significativamente o tempo necessário para transformar uma ideia em aplicação funcional [75].

Outra vantagem relevante é a redução de custos operacionais, tanto ao nível da programação como da manutenção. As organizações conseguem desenvolver soluções sem depender exclusivamente de programadores experientes, o que permite redirecionar recursos técnicos para tarefas mais críticas e acelerar o retorno sobre o investimento [73].

A plataforma *low-code* promove ainda a inclusão de utilizadores não técnicos no processo de desenvolvimento, possibilitando que colaboradores de áreas funcionais, como marketing, operações ou recursos humanos, criem as suas próprias ferramentas digitais. Esta democratização da criação de software diminui a dependência do departamento de TI e encurta o tempo de resposta às necessidades internas [72].

Apesar das inúmeras vantagens que apresenta enquanto plataforma *low-code*, existem limitações técnicas e operacionais que devem ser cuidadosamente consideradas antes da sua adoção, especialmente em contextos de maior exigência técnica ou organizacional.

Uma das limitações mais notórias refere-se à restrição na personalização profunda da interface e da lógica funcional. Embora o permita a inclusão de trechos de código personalizados em JavaScript e CSS, a plataforma ainda depende de abstrações visuais que nem sempre expõem todas as possibilidades do backend. Isto torna complexa a implementação de funcionalidades que exigem lógica avançada, como cálculos condicionais ou controlo detalhado do layout [74].

Do ponto de vista da escalabilidade, tal como muitas outras plataformas *low-code*, é mais adequado ao desenvolvimento de aplicações de pequena e média complexidade. Quando se pretende escalar a aplicação para múltiplos utilizadores, gerir grandes volumes de dados ou garantir performance em tempo real, as limitações estruturais da plataforma tornam-se evidentes [75].

A integração de dados externos também se apresenta como um desafio quando o projeto exige operações mais complexas, como joins entre múltiplas tabelas, cálculos dinâmicos, filtros condicionais ou integrações com APIs não documentadas. Nestes casos, a simplicidade da interface visual pode tornar-se um entrave, forçando a utilização de workarounds que comprometem a robustez e manutenibilidade da aplicação [6].

Para além das limitações técnicas já discutidas, a plataforma *low-code* apresenta um conjunto de desvantagens que podem condicionar a sua adoção em ambientes empresariais mais exigentes.

Uma das principais desvantagens relaciona-se com o fenómeno do vendor lock-in, mesmo em soluções open-source. Apesar de permitir self-hosting, a sua arquitetura específica e a forma como abstrai os elementos de desenvolvimento podem dificultar a migração da aplicação para outras plataformas. A dependência de um ecossistema próprio pode representar um entrave estratégico a longo prazo, sobretudo quando a organização cresce ou altera os seus requisitos tecnológicos [75].

Outro ponto a considerar é a superficialidade da abstração técnica, que pode levar a uma falsa sensação de simplicidade. Em muitos casos, utilizadores não técnicos subestimam a complexidade de desenvolver uma aplicação robusta e segura, acreditando que o ambiente *low-code* dispensa planeamento técnico. Esta perceção pode resultar em aplicações frágeis, pouco escaláveis ou mal estruturadas, o que gera retrabalho e aumenta os custos a médio prazo [72].

Por fim, a curva de aprendizagem inicial, embora mais reduzida comparativamente ao

desenvolvimento tradicional, ainda representa uma barreira para perfis puramente funcionais. A necessidade de compreender conceitos como bindings, lógica condicional, estruturas de dados e integração de fontes externas pode desmotivar utilizadores que esperavam uma abordagem totalmente "no-code" [75].

3.1.4 Casos de Uso e Experiência de Utilizador

A plataforma *low-code* foi concebido com o objetivo de permitir o desenvolvimento rápido e eficiente de aplicações orientadas a dados, sendo particularmente eficaz em contextos onde a complexidade técnica é moderada e o tempo de entrega é um fator crítico. Identificar os casos de uso em que a plataforma oferece maior valor acrescentado é fundamental para garantir que a sua adoção se traduz em ganhos reais para as organizações.

Um dos cenários mais evidentes é o desenvolvimento de aplicações internas de apoio à operação, como dashboards, sistemas de registo, formulários administrativos, gestão de inventário, ou painéis de controlo personalizados. Estas aplicações, muitas vezes ignoradas pelas equipas de desenvolvimento tradicionais por falta de retorno comercial direto, podem ser criadas com rapidez, preenchendo lacunas operacionais sem exigir recursos excessivos [76].

Outro caso relevante é o de prototipagem rápida de soluções. Equipas de produto, UX designers ou gestores podem utilizar a plataforma *low-code* para construir protótipos funcionais e testáveis, facilitando a validação de ideias junto de stakeholders ou utilizadores finais. O tempo reduzido de desenvolvimento permite ciclos de iteração curtos, potenciando processos de design centrados no utilizador [6].

A plataforma mostra-se também eficaz em contextos de pequenas e médias empresas (PMEs), que nem sempre dispõem de equipas técnicas robustas. Nestes ambientes, colaboradores com perfil funcional mas com alguma literacia digital conseguem criar aplicações para resolver problemas do dia a dia, como gestão de tarefas, controlo de stocks ou registos de atendimento, sem depender diretamente da equipa de TI [72].

Em projetos de curta duração, como eventos temporários, estudos de mercado ou campanhas internas, a criação de aplicações específicas e descartáveis pode justificar o uso da plataforma *low-code*, evitando custos elevados de desenvolvimento tradicional. O mesmo se aplica à construção de ferramentas auxiliares para projetos maiores, como interfaces administrativas de apoio a sistemas mais complexos [74].

Por outro lado, a simplicidade da plataforma pode ser vantajosa em contextos de formação, hackathons ou iniciativas de citizen development, em que o objetivo é capacitar utilizadores não programadores a construir soluções reais com autonomia [6].

É importante sublinhar que estes casos de uso ideais não devem ser confundidos com as únicas possibilidades da ferramenta. À medida que a plataforma evolui, novas funcionalidades e integrações têm ampliado o seu leque de aplicações. Ainda assim, para garantir eficácia e sustentabilidade, é essencial alinhar as características da plataforma *low-code* com os objetivos, recursos e contexto técnico do projeto a desenvolver.

A experiência de desenvolvimento na plataforma *low-code* caracteriza-se por uma curva de aprendizagem acessível, mas que ainda exige algum grau de familiarização com conceitos fundamentais. A plataforma estrutura o desenvolvimento em áreas como *Data*, *Design*,

Automate e Users, o que proporciona uma organização clara do processo e contribui para uma experiência mais controlada, mesmo para utilizadores sem formação técnica [72].

Uma funcionalidade valorizada por muitos utilizadores é o modo *Preview*, que permite testar instantaneamente o comportamento da aplicação sem necessidade de publicação formal. Esta característica favorece a aprendizagem por tentativa e erro, promove o feedback visual imediato e reduz o tempo necessário para identificar erros ou validar interações [74].

Contudo, apesar da proposta de simplificação, certos conceitos como *bindings*, *repeaters* e *data providers* continuam a representar um desafio para utilizadores sem experiência prévia em desenvolvimento de software. A ausência de sugestões inteligentes, documentação contextualizada ou mensagens de erro detalhadas pode gerar frustração nas fases iniciais do uso da plataforma [5].

A criação de ações com lógica condicional, como guardar, atualizar ou apagar registos, é feita através de fluxos visuais orientados a eventos. Esta abordagem reduz a dependência de código, mas exige do utilizador uma boa compreensão da lógica sequencial e do funcionamento interno dos componentes [6].

Para utilizadores com conhecimentos intermédios ou avançados, a possibilidade de integrar código personalizado em JavaScript ou CSS representa um ponto forte, permitindo estender a funcionalidade dos componentes e contornar limitações nativas. Esta flexibilidade torna a plataforma *low-code* apropriado também para ambientes híbridos, em que perfis técnicos e funcionais colaboram no mesmo projeto [75].

Ainda assim, a transição de utilizadores com perfil exclusivamente funcional para criadores independentes exige um processo de adaptação, sustentado por documentação clara, exemplos práticos e suporte ativo da comunidade. A curva de aprendizagem pode ser superada de forma progressiva, à medida que os utilizadores observam resultados concretos e percebem o impacto direto do seu trabalho na aplicação [72].

3.2 Desenvolvimento com Inteligência Artificial Generativa

3.2.1 Conhecimentos Necessários

A utilização da plataforma de inteligência artificial generativa como ferramenta de desenvolvimento baseada em Inteligência Artificial Generativa requer um conjunto de conhecimentos específicos, que variam conforme a complexidade da tarefa e o nível de autonomia pretendido. Embora a plataforma tenha sido concebida para permitir uma interação natural com utilizadores através de linguagem escrita, a qualidade e utilidade das respostas dependem fortemente da forma como a informação é fornecida.

O domínio da engenharia de prompts é considerado o conhecimento fundamental. Esta prática envolve a formulação eficaz de instruções, de modo a orientar o modelo para respostas relevantes, precisas e alinhadas com os objetivos do utilizador. Tal como demonstrado em estudos recentes, a estrutura, clareza e nível de detalhe do prompt afetam significativamente a qualidade do output gerado, sendo necessário desenvolver intuição sobre o tipo de formulação mais eficaz para cada cenário [77].

Além da formulação inicial, os utilizadores devem ser capazes de gerir o contexto da interação. A plataforma de inteligência artificial generativa, tal como outros LLMs, possui uma janela de contexto limitada, o que significa que nem todo o histórico de uma conversa pode ser considerado na geração da resposta. Por isso, torna-se necessário relembrar o modelo dos elementos relevantes sempre que se recomeça uma tarefa ou se trabalha com inputs extensos. A ausência de memória persistente entre sessões reforça esta necessidade [78].

Outro conhecimento essencial prende-se com a interpretação crítica das respostas. Pode gerar conteúdos plausíveis mas incorretos, especialmente em domínios técnicos ou com ambiguidade nos requisitos. Assim, é importante que o utilizador tenha capacidade de avaliação, sentido crítico e, sempre que possível, noções básicas sobre o conteúdo em causa, por exemplo, lógica de programação, estrutura de dados ou sintaxe de linguagens específicas [78].

É ainda recomendável que o utilizador compreenda as capacidades e limitações do modelo, como o tempo de resposta, os formatos de saída possíveis, o tipo de tarefas mais adequadas (ex.: geração de texto, criação de código, resumo de documentos, etc.), bem como noções sobre privacidade de dados e funcionamento dos protocolos de integração local, como o *Model Context Protocol* [79].

Por fim, para tarefas de desenvolvimento local, como criação de scripts ou protótipos com ficheiros gerados no desktop, é necessário ter noções básicas de navegação no sistema de ficheiros, saber criar e organizar pastas, reconhecer tipos de ficheiros, bem como lidar com permissões de escrita. Estas competências técnicas mínimas garantem a fluidez do processo de colaboração com a IA e evitam entraves operacionais desnecessários.

3.2.2 Boas Práticas

O sucesso na utilização da plataforma como ferramenta de inteligência artificial generativa depende diretamente da capacidade do utilizador em estruturar e refinar as interações com o modelo. Embora a plataforma seja projetada para funcionar em linguagem natural, a forma como os prompts são construídos e como o contexto é gerido tem impacto significativo na qualidade das respostas geradas.

Uma das boas práticas fundamentais é o uso de prompts explícitos e bem estruturados. Instruções vagas tendem a produzir respostas genéricas ou desajustadas, enquanto prompts detalhados e objetivos ajudam o modelo a interpretar corretamente a intenção do utilizador. Pedidos que indicam claramente o formato de saída, o tipo de conteúdo desejado e eventuais restrições contribuem para melhorar a utilidade da resposta [78].

Também é recomendada uma abordagem iterativa, onde o utilizador divide uma tarefa mais complexa em passos mais simples e vai ajustando os pedidos conforme os resultados. Esta prática permite não só controlar melhor o rumo da conversa, como também identificar limitações ou ambiguidades logo nas primeiras interações [77].

A inclusão de exemplos nos prompts é outra técnica útil, especialmente em tarefas de geração de código, estruturação de documentos ou escrita assistida. Ao fornecer exemplos concretos, o utilizador reduz a margem de erro e aumenta a consistência do output, aproximando o resultado das expectativas [79].

Além disso, é aconselhável que o utilizador peça à Inteligência Artificial para explicar

as suas respostas, sempre que o conteúdo envolver decisões técnicas ou lógicas. Esta prática permite validar o raciocínio do modelo e compreender melhor como este está a interpretar os pedidos, o que é especialmente útil em contextos educacionais ou de apoio ao desenvolvimento [78].

Outra boa prática é manter uma gestão ativa do contexto. Como o modelo não possui memória persistente entre sessões, é importante reintroduzir as informações relevantes sempre que se retoma uma tarefa. Em sessões longas, recomenda-se que o utilizador faça resumos parciais para manter o foco e evitar que o modelo perca referências anteriores [79].

Por fim, deve existir uma atenção constante à validação dos conteúdos gerados. A plataforma de inteligência artificial generativa pode apresentar informações incorretas com elevada confiança. Assim, todas as respostas devem ser avaliadas criticamente antes de serem utilizadas em decisões técnicas, documentos oficiais ou ambientes de produção [77].

3.2.3 Vantagens, Limitações e Desvantagens

A utilização da plataforma de inteligência artificial generativa enquanto modelo de linguagem de grande escala oferece um conjunto significativo de vantagens em múltiplos contextos, desde a prototipagem rápida até ao suporte à decisão e à criação de conteúdo técnico ou criativo. Estas vantagens tornam-se ainda mais evidentes quando se considera a sua capacidade de compreender linguagem natural, gerar respostas coerentes e adaptar-se a diferentes áreas de aplicação com pouca necessidade de configuração inicial.

Uma das vantagens mais evidentes é a aceleração do desenvolvimento de software. A plataforma de inteligência artificial generativa permite gerar automaticamente estruturas de código, comentários, documentação e até componentes completos com base em instruções textuais. Esta capacidade reduz drasticamente o tempo necessário para construir soluções simples ou protótipos funcionais, libertando os programadores para tarefas de maior complexidade [77].

Outro ponto forte está na democratização do acesso à inteligência artificial, permitindo que utilizadores sem formação em programação possam interagir com o modelo e obter respostas funcionais, explicações técnicas ou apoio à escrita. Esta abertura à colaboração com perfis não técnicos representa um avanço importante na integração da Inteligência Artificial em equipas multidisciplinares [79].

A plataforma de inteligência artificial generativa também se destaca na capacidade de adaptação a diferentes domínios, sendo capaz de lidar com tarefas que vão desde o apoio ao ensino até ao desenvolvimento de software, passando pela análise de dados, geração de resumos e explicações conceptuais. Esta flexibilidade aumenta a eficiência organizacional ao permitir que uma única ferramenta seja utilizada em diversos fluxos de trabalho [78].

Apesar das suas capacidades avançadas, apresenta um conjunto de limitações que devem ser cuidadosamente consideradas aquando da sua utilização em contextos de desenvolvimento.

Uma das limitações mais evidentes está relacionada com a imprevisibilidade das respostas. Sendo um modelo probabilístico, pode gerar respostas diferentes para prompts semelhantes e, por vezes, o conteúdo gerado pode ser logicamente incoerente ou tecnicamente incorreto, exigindo revisão humana constante e crítica para garantir qualidade e

fiabilidade [78].

Outra limitação significativa prende-se com a falta de memória persistente entre sessões. A plataforma de inteligência artificial generativa não consegue reter informação de interações anteriores, obrigando o utilizador a reintroduzir o contexto relevante a cada nova sessão. Esta ausência de continuidade limita a fluidez em projetos de médio e longo prazo e pode comprometer a coerência do raciocínio ou desenvolvimento [79].

No que respeita à compreensão semântica, pode apresentar dificuldades em interpretar nuances de linguagem, regras de negócio implícitas ou instruções ambíguas, o que pode levar a resultados enganosos, especialmente em domínios especializados como a medicina, direito ou contabilidade [79].

Embora represente uma evolução significativa nas interações homem-máquina, a sua utilização envolve desvantagens que devem ser consideradas, sobretudo quando integrado em fluxos de trabalho críticos, educativos ou de desenvolvimento colaborativo.

Uma das desvantagens mais evidentes é o risco de confiança excessiva nas respostas geradas. A plataforma de inteligência artificial generativa pode apresentar respostas plausíveis e bem estruturadas, mas que contêm incorreções factuais ou técnicas. Este fenómeno, conhecido como *alucinação de IA*, representa um perigo real quando os conteúdos gerados são utilizados sem verificação humana, especialmente em áreas como o desenvolvimento de software ou produção de conteúdos técnicos [78].

A plataforma de inteligência artificial generativa também opera com uma janela de contexto limitada, o que significa que, em tarefas extensas ou de múltiplas etapas, partes relevantes da conversa podem ser “esquecidas” ou ignoradas. Esta limitação torna difícil manter coerência em processos contínuos e compromete a produtividade quando se trabalha com instruções longas ou complexas [79].

Finalmente, há limitações práticas associadas à versão gratuita da ferramenta, como tempos de espera mais longos, limite de mensagens diárias e ausência de memória entre sessões. Estas restrições operacionais podem prejudicar a experiência de utilizador e dificultar a aplicação em contextos profissionais de maior exigência [79].

Para além destas limitações, importa referir que a integração da plataforma de inteligência artificial generativa em arquiteturas avançadas, como o MCP e sistemas Agentic, pode simultaneamente potenciar e ampliar estas vantagens e riscos. Por um lado, estas arquiteturas permitem automatizar fluxos de trabalho complexos, coordenar múltiplos agentes especializados e integrar ferramentas externas de forma dinâmica, o que aumenta a eficiência e a autonomia operacional [63]. Por outro lado, a dependência de integrações externas e a delegação de decisões a agentes parcialmente autónomos introduzem desafios adicionais de fiabilidade, controlo e segurança, incluindo riscos de execução incorreta, propagação de erros e dificuldades na supervisão de processos distribuídos [71]. Estas considerações torna-se essencial para que a adoção destas abordagens seja acompanhada de estratégias rigorosas de validação e governança, de forma a garantir que o aumento de produtividade não compromete a qualidade e a integridade dos resultados obtidos.

3.2.4 Casos de Uso e Experiência de Utilizador

A plataforma de inteligência artificial generativa, enquanto modelo de linguagem baseado em inteligência artificial generativa, revela-se particularmente eficaz em contextos onde a

geração automática de conteúdo, explicações técnicas ou estruturas de código é benéfica, especialmente quando o tempo, a acessibilidade e a flexibilidade são fatores críticos.

Um dos casos de uso mais relevantes prende-se com a criação rápida de protótipos funcionais. Utilizadores podem descrever uma funcionalidade ou aplicação em linguagem natural, e a plataforma de inteligência artificial generativa é capaz de gerar automaticamente a estrutura básica do código necessário. Este processo é útil em fases iniciais de projetos, onde o objetivo é testar ideias ou demonstrar conceitos de forma visual e funcional sem necessidade de um desenvolvimento técnico completo [79].

Outro cenário ideal é o apoio a utilizadores não técnicos, também conhecidos como *citizen developers*, que sem conhecimentos aprofundados de programação, podem utilizar a plataforma de inteligência artificial generativa para concretizar soluções simples. A capacidade do modelo para interpretar instruções em linguagem natural e devolver respostas funcionais torna-o acessível a um público alargado, promovendo a democratização do desenvolvimento de software [79].

Além disso, a plataforma de inteligência artificial generativa é particularmente útil em contextos de educação e autoaprendizagem, funcionando como tutor interativo. O modelo consegue explicar trechos de código, ajudar na resolução de erros, sugerir boas práticas e oferecer alternativas de implementação. Esta funcionalidade reforça a autonomia do utilizador e contribui para o desenvolvimento de competências técnicas de forma assistida [79].

A experiência de desenvolvimento com a plataforma de inteligência artificial generativa caracteriza-se por uma abordagem conversacional orientada à execução de tarefas, onde a interação em linguagem natural substitui a tradicional programação por código ou manipulação visual de interfaces. Esta característica proporciona uma experiência acessível, mas que também exige do utilizador um envolvimento ativo na formulação e validação das instruções dadas ao modelo.

Uma das sensações mais imediatas para novos utilizadores é a de rapidez na obtenção de resultados. É capaz de gerar código, explicações, estruturas lógicas e conteúdos funcionais de forma quase instantânea, o que proporciona um sentimento de progresso visível logo nas primeiras interações [77].

No entanto, esta facilidade aparente esconde uma complexidade importante, o utilizador deve desenvolver competência na formulação de prompts eficazes, ou seja, instruções que guiem o modelo de forma clara e produtiva. A curva de aprendizagem, apesar de não técnica, centra-se na comunicação e na iteração, sendo necessário testar várias abordagens até encontrar a formulação ideal [78].

A ausência de memória entre sessões, na versão gratuita, obriga a que o utilizador apresente o contexto em tarefas mais longas ou com múltiplas fases. Apesar disso, permite uma recuperação rápida de contexto quando o utilizador é capaz de estruturar o seu pedido de forma clara, recorrendo a linguagem descritiva e resumida dos passos anteriores [79].

À medida que o utilizador ganha familiaridade com o modelo, a experiência torna-se mais fluida e previsível. Prompts reutilizáveis, estratégias de decomposição de tarefas e o conhecimento das limitações do modelo contribuem para um uso mais confiante e eficaz. Apesar de não se tratar de um ambiente de desenvolvimento tradicional, estabelece uma

nova forma de colaboração entre humano e máquina que, bem explorada, pode traduzir-se numa experiência produtiva e até criativa [77].

Para além destes casos de utilização mais elementares, é importante reconhecer que a plataforma pode também ser integrada em arquiteturas avançadas de orquestração, como o MCP e sistemas Agentic, que permitem combinar a geração de linguagem com execução automatizada de funções, memória persistente e planeamento iterativo de tarefas [63, 69, 70]. Estas abordagens expandem significativamente o potencial da ferramenta, tornando-a apta a cenários de automação complexa e de interação multiagente, onde diferentes componentes colaboram para atingir os objetivos de forma autónoma [71]. No entanto, importa sublinhar que este grau de sofisticação introduz também novas exigências ao utilizador e riscos específicos, como a dependência da qualidade das integrações externas, a necessidade de monitorização constante dos outputs e a atenção reforçada à segurança e à governança dos agentes criados. A adoção destas arquiteturas deve, por isso, ser cuidadosamente ponderada em função do nível de maturidade tecnológica da organização e da sensibilidade das operações em que a inteligência artificial generativa é aplicada.

3.3 Síntese

Esta seção analisa de forma crítica as duas plataformas estudadas com o objetivo de identificar qual a mais adequada para diferentes contextos de utilização. A análise foca-se em critérios como facilidade de uso, funcionalidades, grau de personalização e limitações práticas, procurando oferecer uma visão útil para decisores que tenham de optar por uma destas soluções.

Em termos de acessibilidade inicial, a plataforma de inteligência artificial generativa oferece uma experiência mais direta e natural. Basta escrever o que se pretende, sem navegar por menus ou configurar estruturas. Isto pode ser particularmente vantajoso para quem procura rapidez na experimentação ou não tem qualquer contacto prévio com desenvolvimento. Por outro lado, a plataforma *low-code*, apesar de mais visual, exige familiarização com conceitos como bindings, repetidores ou data providers. A curva de aprendizagem é mais visível, mas também mais previsível: ao dominar a estrutura da plataforma, o utilizador sabe com maior clareza o que está a fazer e onde está cada funcionalidade. A plataforma de inteligência artificial generativa, pela sua natureza conversacional, pode levar a mais tentativas e erros.

A plataforma *low-code* destaca-se na criação de aplicações completas com estrutura visual, navegação entre ecrãs, ligação a bases de dados e lógica condicional. É uma ferramenta de construção, com tudo integrado para criar um produto final funcional e consistente. A plataforma de inteligência artificial generativa, por outro lado, é uma ferramenta de apoio. Não constrói uma aplicação visual, mas pode gerar automaticamente trechos de código, documentos, fluxos de lógica, e até protótipos baseados em texto. Funciona como um assistente inteligente, ideal para gerar rapidamente partes de uma solução, mas não substitui um ambiente completo de desenvolvimento.

Quando se trata de controlo sobre o resultado final, a plataforma *low-code* oferece maior previsibilidade. O utilizador tem controlo visual sobre cada componente, sabe o que altera e vê o efeito diretamente. Há menos margem para surpresas. A plataforma de inteligência artificial generativa, embora flexível, nem sempre gera o resultado exatamente como esperado. Pequenas mudanças na forma como o pedido é feito podem alterar sig-

nificativamente o output. Isto pode ser vantajoso em tarefas criativas, mas arriscado em contextos onde se exige rigor.

A plataforma *low-code* é mais estável no sentido em que, uma vez configurada uma funcionalidade, o seu comportamento será consistente. Já *Claude*, sendo um modelo generativo, pode produzir respostas inconsistentes para pedidos semelhantes, especialmente se o prompt não for cuidadosamente formulado. Além disso, a plataforma de inteligência artificial generativa pode apresentar erros lógicos, soluções incompletas ou até inventar funções que não existem, exigindo verificação contínua por parte do utilizador. No *Budibase*, os erros surgem mais por má configuração do que por geração aleatória.

A plataforma *low-code* é a melhor opção quando se pretende criar uma aplicação visual com dados persistentes, lógica bem definida e controlo sobre todos os elementos da interface. É mais indicado para utilizadores com alguma familiaridade com lógica de software, mesmo que não programem, e que pretendam uma solução estável e estruturada. A plataforma de inteligência artificial generativa é mais indicado quando o objetivo é gerar ideias, obter ajuda para tarefas específicas (como escrever código, criar documentação ou estruturar conteúdos), ou quando se pretende explorar rapidamente diferentes abordagens a um problema. É especialmente útil para perfis criativos ou em contextos de prototipagem.

A escolha entre a plataforma *low-code* e a plataforma de inteligência artificial generativa não deve ser encarada como uma questão de melhor ou pior ferramenta, mas sim de adequação ao contexto. *Budibase* serve melhor quem quer construir aplicações completas de forma estruturada. A plataforma de inteligência artificial generativa serve melhor quem quer apoio rápido e flexível, sem grande configuração, mas com atenção constante aos outputs. Para equipas técnicas, ambas podem ser complementares. Para utilizadores funcionais, a escolha depende da sua tolerância à aprendizagem, do grau de controlo que desejam ter e do tipo de tarefas que precisam de realizar.

Capítulo 4

Exploração de Ferramentas: Definição do Caso de Estudo Prático

4.1 Descrição Geral da Tarefa e do Estudo

A componente prática desta investigação teve como principal objetivo explorar, em contexto real, a aplicabilidade de duas abordagens distintas ao desenvolvimento de software, plataformas *low-code* e ferramentas suportadas por inteligência artificial generativa. Para tal, foi concebido um estudo experimental onde os participantes foram convidados a realizar uma tarefa de construção de uma aplicação simples, utilizando ambas as abordagens.

O propósito foi avaliar a perceção de usabilidade, dificuldade, autonomia e satisfação dos utilizadores ao interagirem com cada uma das ferramentas. Este tipo de análise, baseada na experiência prática de utilização, permite obter dados relevantes sobre a acessibilidade das tecnologias, os desafios enfrentados por diferentes perfis de utilizadores, e os pontos fortes e fracos de cada paradigma de desenvolvimento.

Para concretizar esta análise prática, foi realizada a seleção criteriosa de duas ferramentas que representam de forma clara os princípios de cada abordagem em estudo. No caso do desenvolvimento *low-code*, optou-se pelo *Budibase*, uma plataforma open-source reconhecida pela facilidade de utilização e pela capacidade de criar aplicações recorrendo a interfaces visuais e componentes pré-configurados. Relativamente à inteligência artificial generativa, escolheu-se o *Claude*, que se destaca pela versatilidade na geração de conteúdos e código assistido, que combina funcionalidades conversacionais com modelos de linguagem avançados. Esta seleção foi motivada pela relevância atual destas ferramentas, pela sua popularidade crescente junto das comunidades tecnológicas e pelo potencial que oferecem para ilustrar, em contexto prático, as vantagens e limitações de cada paradigma de desenvolvimento.

4.2 Público-Alvo e Perfil dos Participantes

O público-alvo do estudo foi definido com base em critérios de acessibilidade tecnológica e diversidade de experiência, de modo a assegurar uma perspetiva heterogénea sobre a utilização das ferramentas selecionadas. Pretendeu-se incluir participantes que representassem, por um lado, perfis com contacto inicial ou limitado com ambientes de programação

e, por outro, utilizadores com formação académica ou experiência profissional na área das tecnologias de informação. Esta diversidade permite explorar de forma mais abrangente a perceção de acessibilidade, a facilidade de aprendizagem e as barreiras que cada grupo poderá identificar na adoção das abordagens *low-code* e de inteligência artificial generativa.

A definição do perfil procurou contemplar estudantes do ensino secundário em fase inicial de contacto com conceitos tecnológicos, estudantes do ensino superior com formação especializada em engenharia informática e profissionais já integrados no mercado de trabalho com responsabilidades ligadas ao desenvolvimento de software. Esta combinação assegura que a análise reflete a experiência de públicos com expectativas, conhecimentos prévios e níveis de autonomia distintos, aproximando-se dos cenários reais de adoção em contextos educativos e empresariais.

4.3 Metodologia de Avaliação Qualitativa

A metodologia adotada para avaliar esta experiência prática seguiu uma abordagem qualitativa, alinhada com a estratégia de investigação *Action Research*. Esta abordagem centra-se na resolução de problemas práticos através da intervenção ativa do investigador e da análise reflexiva das experiências observadas.

Após a execução da tarefa com ambas as ferramentas, os participantes foram convidados a responder a um questionário estruturado com escalas de avaliação, que permitiu recolher dados sobre a perceção de dificuldade, tempo de aprendizagem, autonomia, fluidez da experiência, e preferências gerais. Embora o número de participantes seja reduzido, o foco está na profundidade da análise individual e comparativa das experiências, respeitando os princípios de uma abordagem exploratória com base empírica.

4.4 Descrição da Tarefa: Objetivo, Requisitos e Procedimento

A tarefa definida consistiu na construção de uma aplicação de lista de tarefas (To-Do List), funcionalmente simples mas representativa dos elementos base do desenvolvimento de aplicações web. Esta escolha foi intencional, permitindo isolar variáveis como a interface, a experiência de desenvolvimento e a curva de aprendizagem, sem introduzir complexidade técnica excessiva.

O objetivo da tarefa foi que os participantes conseguissem construir uma aplicação que permitisse adicionar, visualizar, marcar como concluída e eliminar tarefas. Como requisitos mínimos foram definidos: a existência de uma interface funcional e intuitiva, a possibilidade de introdução de dados por parte do utilizador, e a persistência básica dos mesmos. Entre os requisitos funcionais específicos incluíam-se a capacidade de adicionar novas tarefas a uma lista, eliminar tarefas existentes e marcar tarefas como concluídas. A tarefa foi executada em dois momentos distintos, primeiro com recurso à plataforma *Budibase* (*low-code*), e depois com o auxílio da ferramenta *Claude* (inteligência artificial generativa), mediante instruções e tutoriais fornecidos.

O procedimento foi igual para todos os participantes. Foi disponibilizado um tutorial com instruções passo a passo para cada uma das abordagens, e os participantes realizaram a

tarefa de forma autônoma, podendo consultar os tutoriais sempre que necessário. Após concluírem a tarefa, passaram ao preenchimento dos respectivos inquéritos.

4.5 Questionário de Avaliação: Estrutura e Objetivos

O questionário aplicado após a execução da tarefa teve como principal objetivo recolher percepções subjetivas dos participantes sobre a experiência de utilização de cada ferramenta. A estrutura foi composta por um conjunto de questões fechadas, organizadas em categorias como facilidade de utilização, tempo de aprendizagem, autonomia, clareza dos resultados e preferência global. A construção das perguntas teve por base uma adaptação de critérios recorrentes em estudos sobre a adoção de plataformas *low-code* e ferramentas de inteligência artificial generativa, procurando abranger dimensões frequentemente analisadas na literatura, como a usabilidade, o nível de esforço necessário, o grau de autonomia proporcionado e a percepção geral da experiência [80, 81, 82, 83].

No caso da plataforma *Budibase*, as questões foram agrupadas em critérios que incluíram a facilidade de uso, a compreensão das funcionalidades e a curva de aprendizagem, a rapidez no desenvolvimento, a utilidade prática da aplicação construída, a flexibilidade e a capacidade de personalização, a facilidade de identificação e resolução de erros, a integração com outras ferramentas e a satisfação global com a experiência. Relativamente ao questionário aplicado após a utilização da ferramenta *Claude*, foram avaliados aspetos como a facilidade de interação com a inteligência artificial, a compreensão e adaptação ao processo de desenvolvimento, a rapidez e produtividade, a qualidade e relevância das sugestões geradas, a necessidade de revisão manual, o impacto na aprendizagem e na confiança, a criatividade estimulada e a percepção geral de utilidade e satisfação.

Cada questão foi avaliada numa escala de 1 a 7, sendo que valores mais elevados correspondiam a avaliações mais positivas. Esta escala permitiu captar nuances na experiência de cada participante, contribuindo para uma análise mais detalhada na etapa seguinte e possibilitando a comparação entre as duas abordagens em estudo.

Capítulo 5

Apresentação e Análise de Resultados

5.1 Caracterização da Amostra

A amostra do estudo foi composta por sete participantes, todos com contacto prévio com tecnologia e interesse na área da informática. Quatro dos participantes eram estudantes do ensino secundário a realizar um estágio curricular numa empresa da área tecnológica, um era profissional na área de vendas e marketing, mas também a frequentar o Mestrado de Engenharia Informática, outro era estudante do curso de Licenciatura em Engenharia Informática e outro era profissional já inserido no mercado de trabalho, com experiência em desenvolvimento de software. Esta composição de participantes permitiu observar a utilização das ferramentas em diferentes níveis de maturidade técnica, incluindo tanto utilizadores em fase inicial de aprendizagem como participantes com experiência profissional consolidada.

Em termos de idade, os participantes situavam-se maioritariamente numa faixa etária jovem, o que refletiu não só um grau elevado de familiaridade com ambientes digitais, mas também uma abertura natural à experimentação com ferramentas emergentes. Apesar de a maioria não ter experiência profissional aprofundada, todos demonstraram autonomia básica em contextos computacionais e alguma fluência no uso de ferramentas web.

Esta escolha da amostra foi intencional no contexto metodológico deste estudo, uma vez que se procurava explorar a perceção de utilizadores não especializados, mas suficientemente informados, simulando cenários típicos em que plataformas *low-code* ou ferramentas de inteligência artificial generativa são testadas por novos utilizadores ou integradas em ambientes educativos e formativos. A inclusão de participantes com diferentes níveis de exposição à programação permitiu uma análise mais rica das dificuldades encontradas, da curva de aprendizagem e da perceção global de facilidade e eficácia.

Apesar do número reduzido de participantes, a variedade de perfis dentro da amostra permitiu obter perspetivas diversas sobre a experiência com as duas abordagens tecnológicas em análise. Esta diversidade foi particularmente relevante para compreender a acessibilidade das plataformas e a sua adequação a públicos com menor experiência técnica formal.

5.2 Avaliação da Execução da Tarefa

A tarefa proposta aos participantes consistia na criação de uma aplicação simples de lista de tarefas (To-Do List), com base num tutorial previamente preparado. Esta aplicação incluía funcionalidades fundamentais como a adição, marcação de conclusão e eliminação de tarefas, permitindo avaliar a usabilidade e eficácia da ferramenta em contexto prático. Cada participante teve de realizar a tarefa duas vezes: uma utilizando a plataforma *low-code Budibase*, e outra com o auxílio da ferramenta de inteligência artificial generativa *Claude*.

A execução da tarefa decorreu de forma satisfatória em ambos os casos. Todos os participantes conseguiram completar os requisitos propostos dentro do tempo estimado e sem necessidade de suporte externo direto. Embora tenham sido identificados momentos de hesitação, especialmente na fase de integração lógica entre componentes, no caso do *Budibase*, o tutorial provou ser um apoio eficaz na orientação do processo.

Com a plataforma *low-code*, os participantes seguiram os passos visuais para configurar os dados e a interface da aplicação, utilizando a lógica de arrastar e largar e a edição de propriedades de elementos. Esta configuração está ilustrada na Figura 5.1, que exemplifica o ambiente visual e a estrutura da aplicação criada. Houve, no entanto, algumas dificuldades iniciais na compreensão do fluxo de dados e na organização da base de dados interna da plataforma, o que exigiu leitura atenta do tutorial.

No caso da inteligência artificial generativa, a interação deu-se maioritariamente através da introdução de instruções textuais, com a ferramenta *Claude* a fornecer respostas e sugestões para a criação da aplicação. A Figura 5.2 apresenta um exemplo do processo de interação e do resultado gerado com esta abordagem. Os participantes demonstraram um maior entusiasmo com esta abordagem, principalmente pela facilidade de iniciar a tarefa e pela flexibilidade na formulação de pedidos. No entanto, foram também identificadas limitações na clareza de alguns outputs gerados pela inteligência artificial, obrigando a reformulação de instruções para alcançar os resultados pretendidos.

Importa destacar que, embora todos os participantes tenham concluído a tarefa, a forma como chegaram ao resultado final variou significativamente entre abordagens. A plataforma *low-code* exigiu maior atenção ao detalhe e uma compreensão mais estruturada da aplicação, ao passo que a ferramenta de inteligência artificial generativa ofereceu uma experiência mais fluida e orientada por linguagem natural.

Em termos gerais, a execução da tarefa permitiu comprovar que ambas as abordagens são viáveis para utilizadores com competências técnicas básicas, e que o suporte fornecido (neste caso, o tutorial) foi fundamental para garantir o sucesso da atividade. Esta observação reforça a importância da documentação e do suporte no contexto de adoção de novas ferramentas tecnológicas.

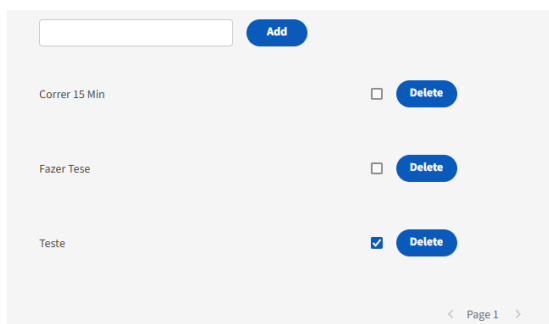


Figura 5.1: Demonstração da Tarefa no *Budibase*

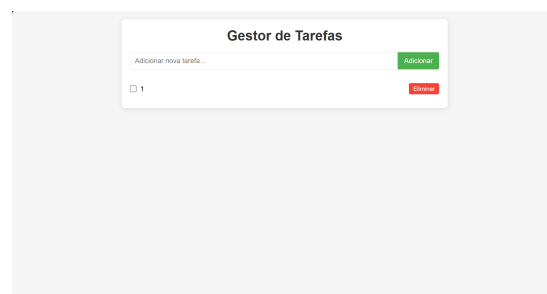


Figura 5.2: Demonstração da Tarefa no *Claude*

5.3 Análise das Respostas aos Questionários

A análise das respostas ao questionário sobre a utilização da plataforma *Budibase* revela uma perceção globalmente positiva por parte dos participantes, embora com algumas variações significativas em determinados critérios. De forma geral, a maioria dos utilizadores considerou que a interface era intuitiva e de fácil navegação, com uma média de 5,7, e que a localização dos componentes visuais foi relativamente simples 5,6. Isto está também representado de forma visual na Figura 5.3, que apresenta a distribuição das respostas sobre a perceção de intuitividade da interface da plataforma *low-code*. A facilidade em iniciar a construção da aplicação destacou-se como um dos aspetos mais valorizados, obtendo uma média de 6,3, o que confirma que o primeiro contacto com a ferramenta foi acessível.

No que diz respeito à compreensão das funcionalidades principais, a média foi de 5,9, demonstrando que os participantes conseguiram familiarizar-se de forma relativamente rápida com os conceitos essenciais. A rapidez no desenvolvimento da aplicação foi avaliada com uma média de 6,1, e a perceção de ganho de tempo em relação à programação tradicional obteve 5,7, sugerindo que, apesar da simplificação proporcionada pela plataforma, alguns participantes consideraram que o processo poderia ter sido mais eficiente.

Relativamente à qualidade do produto final, os resultados foram consistentes. A construção de uma aplicação funcional e útil obteve uma média de 6,1, e a adequação às necessidades do projeto foi um dos critérios mais valorizados 6,3. A aparência profissional do resultado final foi igualmente bem classificada, com uma média de 5,6, tal como o desempenho geral da aplicação 6,0. Estes dados confirmam que a plataforma conseguiu cumprir os requisitos essenciais definidos para a tarefa.

Quanto à personalização e flexibilidade, os participantes atribuíram uma média de 5,9 à possibilidade de personalizar componentes e funcionalidades. No entanto, sentiram algumas limitações na liberdade de alterar o comportamento da aplicação, aspeto que obteve uma média de 4,3, evidenciando espaço para melhorias neste domínio. A resolução de erros destacou-se como um dos pontos mais críticos, com médias mais baixas tanto na identificação de falhas 5,0 como na clareza do processo de correção 5,1, indicando que a depuração continua a ser uma área desafiante para utilizadores com menor experiência.

No que respeita à integração com bases de dados, as avaliações foram moderadas, situando-se em 5,6 na facilidade de integração e 5,4 na adequação das opções disponibilizadas. Já a experiência geral de utilização foi considerada positiva, com uma média de 5,7, e a

satisfação com o resultado final atingiu 6,1.

Por fim, a intenção de utilização futura foi o critério com pontuação mais baixa 4,4, sugerindo que, apesar de a ferramenta ter sido bem avaliada no desempenho global, alguns participantes manifestaram reservas quanto ao uso recorrente. A predisposição para recomendar o *Budibase* a outros obteve uma média de 5,3. Estes resultados evidenciam que a plataforma oferece um bom equilíbrio entre acessibilidade, funcionalidade e qualidade do produto final, com pontos fortes na facilidade de utilização inicial e na adequação ao objetivo, mas também algumas limitações ao nível da resolução de erros e da percepção de valor no uso continuado.

No caso da utilização da ferramenta de inteligência artificial generativa, mais concretamente o *Claude*, os resultados revelam uma percepção globalmente positiva por parte dos participantes. A facilidade de utilização foi avaliada com uma média de 6,0, destacando-se ainda como um dos aspetos mais valorizados e demonstrando que os utilizadores sentiram a interação com a plataforma como intuitiva e de fácil navegação. Esta avaliação encontra-se ilustrada na Figura 5.4, onde se apresenta a distribuição das pontuações atribuídas à interface da ferramenta de inteligência artificial generativa. De forma consistente, a compreensão sobre como integrar a inteligência artificial no processo de desenvolvimento obteve também uma média elevada 6,4, reforçando a ideia de que a curva de aprendizagem foi pouco acentuada.

A rapidez e eficiência do processo destacaram-se como pontos fortes, com médias de 6,7 tanto na percepção de aceleração do desenvolvimento como no ganho de tempo em relação à procura manual de soluções. Estas pontuações elevadas confirmam a utilidade prática da ferramenta na execução da tarefa proposta. A adaptação da inteligência artificial às necessidades específicas de cada participante foi igualmente bem avaliada média de 6,4, tal como a utilidade em tarefas repetitivas e rotineiras 6,7.

No que respeita à qualidade das respostas geradas, as médias situaram-se entre 6,1 e 6,4, indicando que os participantes consideraram o conteúdo produzido como relevante e com qualidade aceitável. Ainda assim, registou-se uma média de 5,7 na necessidade de validação manual, o que sugere alguma atenção suplementar dedicada à revisão dos resultados. A ocorrência de erros que exigiram correção obteve uma média de 5,6, demonstrando que, embora a ferramenta seja eficaz, é necessário algum grau de supervisão por parte do utilizador.

Relativamente ao impacto na aprendizagem, a média foi de 5,6, sendo este o critério com menor pontuação, possivelmente por a tarefa ser relativamente simples e não ter exigido aprofundamento de conhecimento técnico. Em contrapartida, o uso da inteligência artificial contribuiu para o aumento da confiança na resolução de problemas 6,4 e foi valorizado pelo estímulo à criatividade e exploração de abordagens alternativas, com médias de 6,4 em ambos os casos.

Por fim, a percepção geral da experiência foi francamente positiva. A satisfação global com a utilização do *Claude* foi avaliada com uma média de 6,4, enquanto a percepção de valor na integração desta tecnologia no processo obteve 6,6. A intenção de uso futuro e a predisposição para recomendar a ferramenta a outros apresentaram igualmente médias elevadas 6,4 e 6,6, respetivamente. Estes resultados sugerem que a inteligência artificial generativa representa uma solução eficaz, acessível e bem aceite para apoiar o desenvolvimento de aplicações simples, destacando-se pela facilidade de utilização, rapidez e capacidade

adaptativa.

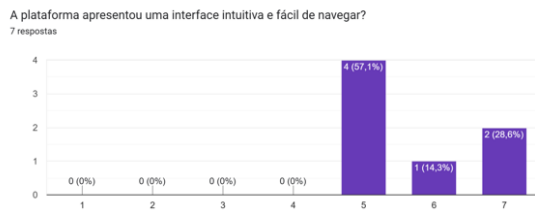


Figura 5.3: Gráfico *Budibase* - Interface Intuitiva

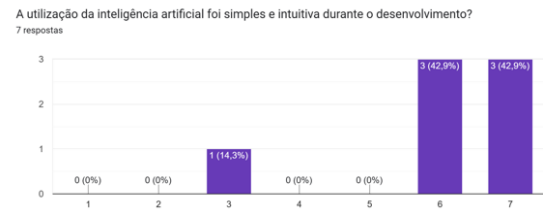


Figura 5.4: Gráfico *Claude* - Interface Intuitiva

5.4 Discussão e Reflexão sobre a Experiência

A experiência prática permitiu comparar duas abordagens distintas ao desenvolvimento de aplicações: uma baseada em plataformas *low-code* (*Budibase*) e outra suportada por inteligência artificial generativa (*Claude*). Apesar da tarefa proposta ser idêntica para todos os participantes, os resultados revelam diferenças significativas nas percepções e interações com cada ferramenta.

No caso da abordagem *low-code*, os participantes demonstraram uma confiança razoável na realização da tarefa, com resultados positivos nas dimensões de clareza, navegabilidade e facilidade de aprendizagem, ainda que com algumas variações em aspetos mais técnicos. A presença de uma interface visual estruturada, menus intuitivos e elementos de arrastar e largar facilitou a compreensão dos passos necessários para construir a aplicação. Ainda que o *Budibase* exija uma curva de aprendizagem inicial para dominar alguns conceitos técnicos, como bases de dados e permissões, o ambiente visual revelou-se acessível mesmo para utilizadores com experiência limitada. A experiência foi, de forma geral, considerada positiva, com destaque para o controlo que o utilizador sente ao construir cada componente da aplicação.

Por outro lado, a utilização da ferramenta de inteligência artificial generativa (*Claude*) trouxe uma abordagem radicalmente diferente. A ausência de interface visual tradicional foi substituída por um sistema de comunicação via texto, em que os participantes tinham de explicar, por palavras, o que pretendiam criar. Esta interação mais fluída revelou-se poderosa para utilizadores mais criativos ou com maior capacidade de abstração, mas também gerou alguma frustração associada à necessidade de ajustar constantemente os *prompts* até obter os resultados desejados. Apesar de todos os participantes terem conseguido concluir a tarefa com sucesso, as pontuações indicam uma maior variabilidade na percepção de facilidade, controlo e clareza.

A comparação direta entre as duas abordagens evidencia que a plataforma *low-code* é percebida como mais estável e previsível, enquanto a solução baseada em inteligência artificial oferece maior flexibilidade e rapidez, mas com menos controlo direto. Esta dualidade levanta questões interessantes sobre o futuro do desenvolvimento de aplicações: enquanto as plataformas *low-code* continuam a democratizar o acesso ao desenvolvimento com base em lógica visual, os modelos generativos desafiam as noções tradicionais de criação de software, aproximando-se de uma lógica conversacional e mais abstrata.

Em ambos os casos, os participantes valorizaram a possibilidade de criar aplicações sem recorrer a linguagens de programação tradicionais, destacando a utilidade prática e a acessibilidade das soluções. No entanto, ficou evidente que o perfil do utilizador influencia significativamente a perceção da ferramenta, quem prefere estruturas visuais sentiu-se mais confortável no ambiente *low-code*, enquanto quem se sente mais à vontade com linguagem natural valorizou a interação com o modelo de inteligência artificial, sobretudo pela rapidez e pela flexibilidade demonstrada. Apesar das avaliações globais positivas, foi notório que alguns participantes expressaram algumas dúvidas quanto à utilização futura da plataforma *low-code*, refletindo limitações percecionadas ao nível da personalização avançada e da gestão de erros. Já a solução baseada em inteligência artificial generativa foi amplamente reconhecida pela capacidade de acelerar o processo e pela clareza das respostas, ainda que a necessidade de revisão e de formulação cuidadosa das instruções tenha sido apontada como um fator a melhorar.

Esta reflexão evidencia que não existe uma abordagem universalmente superior, mas sim ferramentas com propósitos e públicos-alvo distintos. A escolha entre uma plataforma *low-code* ou uma solução baseada em inteligência artificial generativa deve ter em conta o tipo de tarefa, o contexto de utilização e o perfil dos utilizadores envolvidos.

Capítulo 6

Conclusão

6.1 Conclusões Finais

O presente trabalho teve como objetivo explorar e comparar duas abordagens distintas ao desenvolvimento de software, as plataformas *low-code* e as soluções baseadas em inteligência artificial generativa. Através de uma revisão sistemática da literatura Capítulo 2, de um estudo comparativo Capítulo 3 e de uma componente prática aplicada Capítulo 4, foi possível reunir evidências que permitem responder às questões científicas formuladas na fase inicial do projeto.

No que respeita à primeira pergunta de investigação, sobre se as plataformas *low-code* e a inteligência artificial generativa são abordagens que se potenciam mutuamente ou que evoluem como soluções concorrentes, os resultados obtidos sugerem que estas tecnologias apresentam características predominantemente complementares. Tal como analisado no Capítulo 2.3, enquanto as plataformas *low-code* privilegiam uma lógica visual estruturada e previsível, que facilita a criação de aplicações através de componentes reutilizáveis, a inteligência artificial generativa oferece uma abordagem mais flexível e conversacional, que permite explorar soluções criativas e personalizadas com base em linguagem natural. A experiência prática descrita no Capítulo 5.4 reforça esta complementaridade, ao evidenciar que diferentes perfis de utilizadores tendem a preferir uma ou outra abordagem em função da sua familiaridade com ambientes visuais ou textuais.

Relativamente à segunda questão de investigação, que procurava perceber se o avanço da inteligência artificial generativa poderá, a médio prazo, substituir as plataformas *low-code* como solução preferencial para democratizar o desenvolvimento, os dados obtidos indicam que essa transição ainda não é evidente. Embora o *Claude* tenha sido avaliado de forma muito positiva em critérios como rapidez, utilidade prática e clareza das instruções Capítulo 5.3, registaram-se também limitações associadas à necessidade de validação manual e à formulação de instruções precisas. Por outro lado, o *Budibase* demonstrou maior previsibilidade e controlo, aspetos valorizados por participantes com menos experiência. Estes elementos sugerem que, pelo menos no estado atual de maturidade, a inteligência artificial generativa constitui uma alternativa promissora, mas ainda não totalmente capaz de substituir, de forma generalizada, as plataformas *low-code* em todos os contextos de utilização.

Por último, no que respeita à terceira pergunta de investigação, de que forma estas tec-

nologias podem contribuir para reduzir barreiras de entrada, aumentar a autonomia dos utilizadores e acelerar a entrega de valor, a análise permite confirmar que ambas desempenham um papel relevante nesse objetivo. Tal como demonstrado nos resultados dos questionários Capítulo 5.3, os participantes atribuíram classificações elevadas à facilidade de utilização e à perceção de autonomia proporcionada por ambas as ferramentas, mesmo entre utilizadores sem experiência profissional consolidada. A utilização de plataformas *low-code* mostrou-se eficaz na eliminação de barreiras técnicas através de interfaces intuitivas, enquanto a inteligência artificial generativa demonstrou potencial para acelerar significativamente o processo de desenvolvimento e estimular a criatividade. Estes aspetos reforçam a ideia de que a democratização do desenvolvimento de software pode beneficiar de estratégias que combinem o rigor e a previsibilidade do *low-code* com a flexibilidade e a adaptabilidade dos modelos de inteligência artificial generativa.

Em síntese, o estudo desenvolvido confirma a relevância crescente destas tecnologias no panorama do desenvolvimento de aplicações e evidencia que a sua adoção deve ser pensada de forma contextualizada, considerando o tipo de projeto, o perfil dos utilizadores e os objetivos específicos de cada organização. Apesar das limitações do presente trabalho, nomeadamente o número reduzido de participantes e o âmbito restrito da tarefa experimental, os resultados obtidos contribuem para uma compreensão mais aprofundada das potencialidades e desafios que estas abordagens colocam, constituindo uma base útil para investigações futuras.

6.2 Propostas para Trabalhos Futuros

Embora os resultados obtidos no presente estudo tenham permitido explorar de forma abrangente a aplicabilidade das plataformas *low-code* e das soluções de inteligência artificial generativa, existem diversos aspetos que poderão ser aprofundados em investigações futuras. Em primeiro lugar, recomenda-se a realização de estudos com amostras de maior dimensão e maior diversidade de perfis de utilizadores, incluindo profissionais com experiência consolidada no desenvolvimento de software, utilizadores sem qualquer formação prévia em tecnologia e estudantes de áreas distintas da engenharia informática.

Adicionalmente, poderá ser relevante ampliar a complexidade das tarefas propostas, de forma a avaliar o desempenho das ferramentas na construção de aplicações com fluxos mais sofisticados e integração de bases de dados externas. A análise longitudinal da utilização das plataformas ao longo de períodos prolongados constituiria também um contributo importante para compreender de que forma a familiarização progressiva influencia a perceção de usabilidade e a intenção de utilização futura.

Outro caminho promissor consiste na investigação da utilização combinada de plataformas *low-code* e modelos de inteligência artificial generativa no mesmo processo de desenvolvimento, avaliando em que medida esta integração poderá potenciar as capacidades individuais de cada abordagem. Por fim, recomenda-se o aprofundamento da análise de aspetos relacionados com a segurança, a privacidade dos dados e a governança dos sistemas, áreas que assumem crescente relevância no contexto da adoção destas tecnologias em organizações de diferentes setores.

Capítulo 7

Bibliografia

- [1] Grand View Research, “Low-code application development platform market size, share & trends analysis report by component, by deployment type, by application, by end use, by region, and segment forecasts, 2023 - 2030,” 2023. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/low-code-application-development-platform-market> [Acedido em 19 de maio de 2025].
- [2] Data Bridge Market Research, “Generative ai market – global industry trends and forecast to 2030,” 2023. www.databridgemarketresearch.com/reports/global-generative-ai-market [Acedido em 19 de maio de 2025].
- [3] Scribbr, “The action research cycle,” 2023. <https://www.scribbr.co.uk/research-methods/action-research-cycle/> [Acedido em 20 de maio de 2025].
- [4] M. C. Protocol, “Model context protocol architecture,” 2025. <https://modelcontextprotocol.io/specification/2025-06-18/architecture> [Acedido em 22 de maio de 2025].
- [5] M. A. A. Alamin, G. Uddin, S. Malakar, S. Afroz, T. Haider, and A. Iqbal, “Developer discussion topics on the adoption and barriers of low code software development platforms,” *Empirical Software Engineering*, vol. 28, 2 2023.
- [6] K. Rokis and M. Kirikova, “Exploring low-code development: A comprehensive literature review,” *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, vol. 2023, 2023.
- [7] E. Martinez and L. Pfister, “Benefits and limitations of using low-code development to support digitalization in the construction industry,” 8 2023.
- [8] M. G. Marques, “Comparação de plataformas low-code,” tech. rep., 2023.
- [9] R. Sanchis, Óscar García-Perales, F. Fraile, and R. Poler, “Low-code as enabler of digital transformation in manufacturing industry,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, 1 2020.
- [10] OutSystems, “Low code development meets ai innovation — outsystems,” 2025. <https://www.outsystems.com> [Acedido em 19 de maio de 2025].
- [11] D. Golovin, “Outsystems as a rapid application development platform for mobile and web applications,” tech. rep., 2017.

- [12] R. G. G. Ramos, P. L. Mendonça, A. F. de Souza, and L. F. M. Piantino, “Análise dos desafios e oportunidades no uso do power apps com programação low code no desenvolvimento de aplicações empresariais,” *Revista Sociedade Científica*, vol. 7, pp. 2109–2133, 4 2024.
- [13] Microsoft, “Microsoft power apps,” 2025. <https://www.microsoft.com/pt-pt/power-platform/products/power-apps> [Acedido em 20 de maio de 2025].
- [14] D. Field, “Mendix as a solution for present gaps in computer programming in higher education,” tech. rep., 2018.
- [15] Mendix, “Mendix,” 2025. <https://www.mendix.com/> [Acedido em 23 de maio de 2025].
- [16] G. Francisco, “Learning low-code: Potential of mendix platform in building applications,” 2024.
- [17] Budibase, “Budibase,” 2025. <https://www.budibase.com> [Acedido em 21 de maio de 2025].
- [18] Y. Luo, P. Liang, M. Shahin, Z. Li, and C. Yang, “Decisions in continuous integration and delivery: An exploratory study,” in *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE*, pp. 457–462, Knowledge Systems Institute Graduate School, 2022.
- [19] D. M. B. Oluwagbenro, “Generative ai: Definition, concepts, applications, and future prospects,” 6 2024.
- [20] O. Petrovska, L. Clift, F. Moller, and R. Pearsall, “Incorporating generative ai into software development education,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2024.
- [21] P. D. O. Santos, A. C. Figueiredo, P. N. Moura, B. Diirr, A. C. Alvim, and R. P. D. Santos, “Impacts of the usage of generative artificial intelligence on software development process,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, Association for Computing Machinery, 5 2024.
- [22] Marzuki, U. Widiati, D. Rusdin, Darwin, and I. Indrawati, “The impact of ai writing tools on the content and organization of students’ writing: Efl teachers’ perspective,” *Cogent Education*, vol. 10, 2023.
- [23] Grammarly Inc., “Grammarly – writing assistance grammar checker,” 2025. <https://www.grammarly.com> [Acedido em 2 de maio de 2025].
- [24] Futurepedia LLC, “Futurepedia – the largest ai tools directory,” 2025. <https://www.futurepedia.io> [Acedido em 30 de abril de 2025].
- [25] There’s An AI For That, “There’s an ai for that – browse ai tools for any task,” 2025. <https://www.theresanaiforthat.com> [Acedido em 30 de abril de 2025].
- [26] Writesonic, “Writesonic – ai writer content generator,” 2025. <https://www.writesonic.com> [Acedido em 2 de maio de 2025].
- [27] Quillbot Inc., “Quillbot – paraphrasing grammar checker,” 2025. <https://www.quillbot.com> [Acedido em 2 de maio de 2025].

- [28] L. Tan and M. Luhrs, “Using generative ai midjourney to enhance divergent and convergent thinking in an architect’s creative design process,” *Design Journal*, vol. 27, pp. 677–699, 2024.
- [29] Midjourney Inc., “Midjourney – ai image generation,” 2025. <https://www.midjourney.com> [Acedido em 5 de maio de 2025].
- [30] Freepik Company, “Freepik ai image generator,” 2025. <https://www.freepik.com/> [Acedido em 5 de maio de 2025].
- [31] Kling AI, “Kling ai – next-generation ai creative studio,” 2025. <https://www.klingai.com> [Acedido em 5 de maio de 2025].
- [32] S. Peng, E. Kalliamvakou, P. Cihon, and M. Demirer, “The impact of ai on developer productivity: Evidence from github copilot,” 2 2023.
- [33] GitHub, Inc., “Github copilot - your ai pair programmer,” 2025. <https://www.github.com/features/copilot> [Acedido em 6 de maio de 2025].
- [34] Anthropic PBC, “Claude,” 2025. <https://www.anthropic.com/claude> [Acedido em 6 de maio de 2025].
- [35] Tabnine, “Tabnine ai code assistant — private, personalized, protected,” 2025. <https://www.tabnine.com> [Acedido em 6 de maio de 2025].
- [36] Cursor, “Cursor,” 2025. <https://www.cursor.com> [Acedido em 6 de maio de 2025].
- [37] D. Patil, “Generative artificial intelligence in marketing and advertising: Advancing personalization and optimizing consumer engagement strategies 1 dimple patil,” tech. rep., 2024.
- [38] HubSpot, Inc., “Hubspot — software tools for your business,” 2025. <https://www.hubspot.com> [Acedido em 7 de maio de 2025].
- [39] Frase, “Frase - best seo content optimization tool ai writer,” 2025. <https://www.frase.io> [Acedido em 7 de maio de 2025].
- [40] Brandwatch, “Brandwatch,” 2025. <https://www.brandwatch.com> [Acedido em 7 de maio de 2025].
- [41] A. Beheshti, J. Yang, Q. Z. Sheng, B. Benatallah, F. Casati, S. Dustdar, H. R. M. Nezhad, X. Zhang, and S. Xue, “Processgpt: Transforming business process management with generative artificial intelligence,” 5 2023.
- [42] Zapier, Inc., “Zapier – automate ai workflows, agents and apps,” 2025. <https://www.zapier.com> [Acedido em 9 de maio de 2025].
- [43] Lindy, “Lindy — meet your ai assistant,” 2025. <https://www.lindy.ai> [Acedido em 9 de maio de 2025].
- [44] Bardeen Inc., “Bardeen ai - gtm copilot for workflow automation,” 2025. <https://www.bardeen.ai> [Acedido em 9 de maio de 2025].
- [45] P. Reinhard, M. M. Li, C. Peters, and J. M. Leimeister, “Customer support services: A framework for augmenting the routines of frontline service employees,” tech. rep., 2024.

- [46] Chatbase, Inc., “Chatbase - ai agents for customer service,” 2025. <https://www.chatbase.co> [Acedido em 10 de maio de 2025].
- [47] Intercom, “Intercom,” 2025. <https://www.intercom.com/suite> [Acedido em 10 de maio de 2025].
- [48] Zendesk, “Zendesk – the complete customer service solution,” 2025. <https://www.zendesk.com> [Acedido em 10 de maio de 2025].
- [49] B. John, “Ai-driven sales automation: Enhancing lead generation and customer engagement,” tech. rep., 2025.
- [50] Magical Tome, Inc, “Tome – the ai-powered storytelling format,” 2025. <https://www.landing-staging.tome.app/> [Acedido em 12 de maio de 2025].
- [51] Reply.io, “Reply.io,” 2025. <https://reply.io> [Acedido em 12 de maio de 2025].
- [52] Gong.io, “Gong – revenue ai platform,” 2025. <https://www.gong.io> [Acedido em 12 de maio de 2025].
- [53] C. Jeong, S. Sim, H. Cho, S. Kim, and B. Shin, “E2e process automation leveraging generative ai and idp-based automation agent: A case study on corporate expense processing,” tech. rep., 2025.
- [54] Notion Labs, Inc., “Notion - the ai workspace that works for you.,” 2025. <https://www.notion.com> [Acedido em 13 de maio de 2025].
- [55] Cody, “Cody – business ai employee trained on your knowledge base,” 2025. <https://www.meetcody.ai/> [Acedido em 13 de maio de 2025].
- [56] Glean Technologies, Inc., “Glean – ai platform for agents, assistant, search,” 2025. <https://www.glean.com> [Acedido em 13 de maio de 2025].
- [57] K. Khlie, Z. Benmamoun, I. Jebbor, and D. Serrou, “Generative ai for enhanced operations and supply chain management,” *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, vol. 8, 2024.
- [58] Browse AI Inc., “Browse ai,” 2025. <https://www.browse.ai> [Acedido em 14 de maio de 2025].
- [59] You.com, “You.com – ai for workplace productivity,” 2025. <https://www.you.com> [Acedido em 14 de maio de 2025].
- [60] Otter.ai Inc, “Otter.ai – ai notetaker, transcription, insights,” 2025. <https://www.otter.ai> [Acedido em 14 de maio de 2025].
- [61] X. Hou, Y. Zhao, S. Wang, and H. Wang, “Model context protocol (mcp): Landscape, security threats, and future research directions,” 3 2025.
- [62] N. Krishnan, “Advancing multi-agent systems through model context protocol: Architecture, implementation, and applications,” 2025.
- [63] V. S. Narajala and I. Habler, “Enterprise-grade security for the model context protocol (mcp): Frameworks and mitigation strategies,” 5 2025.
- [64] H. Wang, J. Yang, G. Liang, Y. Lee, and Z. Cao, “Analyzing the usability, performance, and cost-efficiency of deploying ml models on bigquery ml and vertex ai

- in google cloud,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, pp. 15–25, Association for Computing Machinery, 11 2024.
- [65] M. Wang, B. Yu, Y. Zhang, C. Peng, Y. Chen, W. Zhou, J. Gu, C. Zhuang, R. Guo, W. Wang, and X. Zhao, “Function calling in large language models: Industrial practices, challenges, and future directions,” tech. rep., 2025.
- [66] M. AI, “Kimi-k2 benchmark suite,” 2024. <https://github.com/MoonshotAI/Kimi-K2> [Acedido em 22 de maio de 2025].
- [67] R. Sapkota, K. I. Roumeliotis, and M. Karkee, “Ai agents vs. agentic ai: A conceptual taxonomy, applications and challenges,” 2025.
- [68] Q. Li and Y. Xie, “From glue-code to protocols: A critical analysis of a2a and mcp integration for scalable agent systems,” tech. rep., 2025.
- [69] D. R. Desai and M. Riedl, “Abstract: Responsible ai agents draft,” tech. rep., 2025.
- [70] V. Mavroudis, “Langchain v0.3,” tech. rep., 2024.
- [71] S. Yao, N. Shinn, P. Razavi, and K. Narasimhan, “-bench: A benchmark for tool-agent-user interaction in real-world domains,” 6 2024.
- [72] P. M. Gomes and M. A. Brito, *Low-Code Development Platforms: A Descriptive Study*. IEEE, 2022.
- [73] N. Falih, S. H. Supangkat, F. F. Lubis, and O. M. Prabowo, “Revolutionizing process automation: The synergy of low-code development platforms, robotic process automation, and integrated smart system platform,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 118694–118706, 2024.
- [74] K. Talesra and N. G. S., “Low-code platform for application development,” *International Journal of Applied Engineering Research*, vol. 16, 2021.
- [75] G. Paliwal, A. Donvir, P. Gujar, and S. Panyam, “Low-code/no-code meets genai: A new era in product development,” in *ETCM 2024 - 8th Ecuador Technical Chapters Meeting*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2024.
- [76] A. C. Bock and U. Frank, “Low-code platform,” *Business and Information Systems Engineering*, vol. 63, pp. 733–740, 12 2021.
- [77] Z. Sagodi, I. Siket, and R. Ferenc, “Methodology for code synthesis evaluation of llms presented by a case study of chatgpt and copilot,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 72303–72316, 2024.
- [78] X. Yan, Y. Xiao, and Y. Jin, “Generative large language models explained [ai-explained],” *IEEE Computational Intelligence Magazine*, vol. 19, pp. 45–46, 11 2024.
- [79] I. Söylemez, “Accelerating low code automation development with generative artificial intelligence,” tech. rep., 2024.
- [80] A. Brasoveanu, M. Moodie, and R. Agrawal, “Textual evidence for the perfunctoriness of independent medical reviews,” in *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 2657, pp. 1–9, CEUR-WS, 2020.

- [81] T. S. Vaillant, F. D. de Almeida, P. A. M. S. Neto, C. Gao, J. Bosch, and E. S. de Almeida, “Developers’ perceptions on the impact of chatgpt in software development: A survey,” 5 2024.
- [82] T. Guthardt, J. Kosiol, and O. Hohlfeld, “Low-code vs. the developer: An empirical study on the developer experience and efficiency of a no-code platform,” in *Proceedings: MODELS 2024 - ACM/IEEE 27th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings*, pp. 856–865, Association for Computing Machinery, Inc, 10 2024.
- [83] H. A. Alsaadi, D. T. Radain, M. M. Alzahrani, W. F. Alshammari, D. Alahmadi, and B. Fakieh, “Factors that affect the utilization of low-code development platforms: survey study,” *Revista Romana de Informatica si Automatica*, vol. 31, pp. 123–140, 2021.

Apêndice A

Primeiro anexo

A.0.1 Inquérito Budibase

Experiência de Utilização de Plataforma Low-Code no Desenvolvimento de Aplicações (Budibase)

Objetivo: Este inquérito pretende avaliar a tua experiência com a utilização de uma plataforma low-code no desenvolvimento de uma aplicação.

As tuas respostas são anónimas e serão utilizadas exclusivamente para fins académicos, contribuindo para um estudo sobre a eficácia e perceção de ferramentas low-code no processo de desenvolvimento.

Instruções: Indica o teu grau de concordância com cada afirmação, numa escala de 1 (Discordo totalmente) a 7 (Concordo totalmente).

* Indica uma pergunta obrigatória

Facilidade de uso

1. A plataforma apresentou uma interface intuitiva e fácil de navegar? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

2. A localização e utilização dos componentes visuais foram simples e acessíveis? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Curva de aprendizagem / Compreensão

3. Foi fácil perceber como começar a construir uma aplicação na plataforma? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

4. As funcionalidades principais da plataforma foram compreendidas rapidamente? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Rapidez no desenvolvimento

5. A plataforma permitiu desenvolver a aplicação num curto espaço de tempo? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

6. Considero que ganhei tempo ao utilizar esta plataforma em vez de programar do zero? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Utilidade prática / Aplicabilidade

7. A plataforma permitiu construir uma aplicação funcional e útil? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

8. Sinto que a plataforma respondeu às necessidades do projeto proposto? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Qualidade do resultado

9. O resultado final teve uma aparência profissional e bem estruturada? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

10. A aplicação desenvolvida apresenta um bom desempenho (velocidade, fluidez, etc.)? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Flexibilidade / Personalização

11. A plataforma permitiu personalizar funcionalidades ou componentes consoante as necessidades? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

12. Senti alguma limitação na liberdade de alterar o comportamento da aplicação? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Resolução de erros / Debugging

13. Identificar erros ou falhas durante o desenvolvimento foi simples? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

14. Corrigir erros foi um processo direto e claro com as ferramentas da plataforma? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Integração com outras ferramentas

15. Foi fácil integrar a aplicação com a base de dados? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

16. As opções de integração apresentadas pela plataforma foram adequadas ao seu projeto? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Satisfação geral

17. A experiência de utilizar esta plataforma foi agradável? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

18. Estou satisfeito com o resultado obtido com esta plataforma? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Intenção de uso futuro

19. Pretendo utilizar esta plataforma novamente em projetos futuros? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

20. Recomendaria esta plataforma a colegas ou profissionais da área? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Apêndice B

Segundo anexo

B.0.1 Inquérito Claude

Experiência de Utilização de Inteligência Artificial Generativa no Desenvolvimento de Aplicações (Claude)

Objetivo: Este inquérito tem como objetivo recolher a tua opinião sobre a utilização de uma ferramenta de inteligência artificial generativa durante o desenvolvimento de uma aplicação.

As tuas respostas são anónimas e serão utilizadas exclusivamente para fins académicos, no âmbito de um estudo sobre o impacto da inteligência artificial generativa no processo de desenvolvimento.

Instruções: Indica o teu grau de concordância com cada afirmação, numa escala de 1 (Discordo totalmente) a 7 (Concordo totalmente).

* Indica uma pergunta obrigatória

Facilidade de utilização

1. A utilização da inteligência artificial foi simples e intuitiva durante o desenvolvimento? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

2. Foi fácil formular perguntas ou instruções claras para obter bons resultados? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Compreensão e adaptação

14. Usar a inteligência artificial aumentou a minha confiança na resolução de problemas técnicos? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Criatividade e exploração

15. A inteligência artificial ajudou-me a explorar diferentes abordagens ou ideias para a solução? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

16. A inteligência artificial encorajou a minha criatividade ao sugerir caminhos alternativos? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc Concordo totalmente

Satisfação geral

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários