ISSN Impresso: 1809-8320
ISSN Online: 2675-2638
http://integracao.unifip.edu.br/
DOI: 10.61223/integrcao.v6i2.170

Transformação digital em pequenos negócios: um relato de experiência com uso de plataforma low-code no contexto da extensão universitária

Digital Transformation in Small Businesses: An Experience Report on the Use of a Low-Code Platform in the Context of University Extension

***José Trajano Mendes Neto*[1]**
***Thiago Rodrigues Mendes De Araujo*[2]**
***José Marinaldo Tavares Neto*[2]**
***Jade Hemiliane Diniz Santiago*[2]**
***Luiz Gustavo Soares Ferreira Liberal*[2]**
***Eduardo de Medeiros Alves*[2]**

Resumo

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre um projeto de extensão universitária voltado à transformação digital de pequenos negócios por meio do uso de plataformas *low-code*. O estudo foi desenvolvido entre setembro de 2025 e maio de 2026, envolvendo estudantes do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Patos (UNIFIP) em atividades de diagnóstico organizacional, mapeamento de processos e construção de soluções automatizadas para empreendimentos locais. A pesquisa possui abordagem qualitativa e baseia-se na observação das atividades realizadas, registros dos participantes e análise dos problemas organizacionais identificados. Os resultados evidenciaram baixa maturidade digital nos empreendimentos atendidos, marcada pela informalidade dos processos, uso fragmentado de ferramentas digitais e forte dependência de atividades manuais. Embora as automações não tenham sido implementadas integralmente, as simulações desenvolvidas demonstraram potencial para melhoria da organização das informações, redução de retrabalho e otimização das rotinas operacionais. O estudo reforça que a principal barreira à automação em pequenos negócios não é tecnológica, mas organizacional, destacando o papel central do diagnóstico e da estruturação de processos antes da adoção de soluções digitais. Como contribuição teórica, propõe-se um modelo conceitual de transição sociotécnica para automação com *low-code* em pequenos negócios, articulando maturidade organizacional, aprendizagem sociotécnica e transformação digital incremental. Conclui-se que iniciativas de extensão universitária podem atuar como mediadoras estratégicas entre conhecimento técnico e necessidades reais das organizações, promovendo inovação e formação prática dos estudantes.

Palavras-Chave: Maturidade Digital. Aprendizagem Sociotécnica. Mapeamento de Processos. Inovação Organizacional. Integração de Sistemas.

[1] Mestrando em Ciência da Computação, Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação (PPgCC – UFERSA / UERN). Docente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Patos – UNIFIP.
[2] Graduando em Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro Universitário de Patos – UNIFIP.

Abstract
This article presents an experience report on a university extension project focused on the digital transformation of small businesses through the use of low-code platforms. The study was conducted between September 2025 and May 2026 and involved students from the Technology in Systems Analysis and Development course at the University Center of Patos (UNIFIP) in activities related to organizational diagnosis, process mapping, and the development of automated solutions for local enterprises. The research adopted a qualitative approach based on observation of the activities performed, participant records, and analysis of the organizational problems identified. The results revealed low digital maturity among the businesses involved, characterized by informal processes, fragmented use of digital tools, and a strong dependence on manual activities. Although the automations were not fully implemented, the simulations developed demonstrated potential for improving information organization, reducing rework, and optimizing operational routines. The study reinforces that the main barrier to automation in small businesses is not technological, but organizational, highlighting the central role of process diagnosis and structuring before the adoption of digital solutions. As a theoretical contribution, the study proposes a conceptual model of sociotechnical transition for low-code automation in small businesses, articulating organizational maturity, sociotechnical learning, and incremental digital transformation. It is concluded that university extension initiatives can act as strategic mediators between technical knowledge and the real needs of organizations, promoting innovation and practical student training.

Keywords: Digital Maturity. Sociotechnical Learning. Process Mapping. Organizational Innovation. Systems integration.

INTRODUÇÃO

A transformação digital tem sido amplamente reconhecida como um dos principais vetores de competitividade organizacional, promovendo mudanças significativas na forma como empresas estruturam seus processos e geram valor (VIAL, 2019). No entanto, esse processo ocorre de forma desigual entre organizações de diferentes portes, sendo particularmente desafiador para micro e pequenos negócios, que enfrentam limitações relacionadas a recursos financeiros, competências técnicas e maturidade digital (OECD, 2021; 2024).

Nesse contexto, a automação de processos surge como estratégia relevante para otimizar rotinas operacionais, reduzir retrabalho e aumentar a eficiência. Contudo, conforme destacado pela literatura de *Business Process Management* (BPM), a automação eficaz depende da existência de processos previamente definidos e estruturados (DUMAS et al., 2018).

Nos últimos anos, plataformas *low-code* e *no-code* passaram a ganhar destaque justamente por reduzirem as barreiras técnicas associadas ao desenvolvimento de soluções digitais. Ferramentas como o *n8n* permitem a construção de fluxos automatizados por meio de interfaces visuais, integrações via *APIs* e componentes reutilizáveis, ampliando o acesso à automação mesmo em contextos com baixa capacidade técnica. Essas plataformas favorecem maior agilidade no desenvolvimento e aproximam a construção das soluções das necessidades operacionais reais das organizações. Além disso, ao possibilitarem implementações incrementais, tornam-se particularmente adequadas para pequenos empreendimentos, nos quais grandes investimentos em tecnologia geralmente não são viáveis (BOCK; FRANK, 2021).

No âmbito acadêmico, a extensão universitária desempenha papel fundamental na articulação entre teoria e prática, permitindo a aplicação do conhecimento em contextos reais e promovendo impacto social. De acordo com a literatura recente, iniciativas aplicadas, como projetos de extensão, são fundamentais para viabilizar a adoção de tecnologias digitais em pequenos negócios, ao mesmo tempo em que contribuem para a formação dos estudantes (OECD, 2021; 2024; SAGALA et al., 2024).

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo relatar a experiência do projeto de extensão "Automatiza Aí: Soluções em Tecnologia e Automação para Pequenos Negócios", desenvolvido no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do UNIFIP, analisando os desafios identificados durante o processo de diagnóstico e implementação das automações, os resultados percebidos pelos empreendedores participantes e as contribuições da experiência para a formação prática dos estudantes envolvidos. Além disso, busca-se discutir o papel das plataformas *low-code* como mecanismos facilitadores da transformação digital em contextos organizacionais marcados por baixa maturidade tecnológica e restrições estruturais.

Além da contribuição prática relacionada à experiência extensionista desenvolvida, este estudo busca contribuir teoricamente para a discussão sobre transformação digital em pequenos negócios ao analisar a automação baseada em plataformas *low-code* sob uma perspectiva sociotécnica. A partir das evidências observadas, propõe-se a compreensão de que a principal barreira à automação em contextos de baixa maturidade digital não é estritamente tecnológica, mas organizacional, introduzindo a noção de paradoxo da automação em pequenos negócios. Como contribuição adicional, o artigo apresenta um modelo conceitual de transição para automação com *low-code*, articulando maturidade organizacional, estruturação de processos, aprendizagem sociotécnica e transformação digital incremental em contextos extensionistas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A automação de processos organizacionais constitui um dos principais pilares da transformação digital, sendo compreendida não como uma ação isolada de informatização, mas como parte de um ciclo contínuo de análise, modelagem, implementação e melhoria de processos organizacionais (DUMAS et al., 2018). Nessa perspectiva, a tecnologia deixa de ocupar uma posição meramente instrumental e passa a atuar como elemento viabilizador da reorganização operacional e da ampliação da eficiência organizacional.

Nesse cenário, as plataformas *low-code* emergem como uma evolução significativa no desenvolvimento de soluções digitais, ao reduzirem as barreiras técnicas tradicionalmente associadas à programação convencional. Essas tecnologias permitem que usuários com pouca experiência em

desenvolvimento criem aplicações e automações por meio de interfaces visuais, componentes reutilizáveis e mecanismos simplificados de integração (BOCK; FRANK, 2021). Sua operacionalização ocorre, principalmente, a partir da modelagem visual de *workflows*, da integração entre sistemas via *APIs* e da execução automatizada de processos, aproximando a construção das soluções das necessidades operacionais reais das organizações (SAHAY et al., 2023).

Estudos recentes apontam que o *low-code* contribui significativamente para iniciativas de automação ao reduzir a complexidade técnica do desenvolvimento, facilitar a integração entre sistemas heterogêneos e possibilitar ciclos rápidos de experimentação e melhoria incremental (BOCK; FRANK, 2021; LUO et al., 2021; SAHAY et al., 2023). Essa característica torna tais plataformas particularmente relevantes em contextos organizacionais marcados por restrições de recursos e baixa maturidade tecnológica, permitindo a implementação gradual de soluções digitais sem a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura ou equipes altamente especializadas.

Entretanto, a literatura também evidencia que a adoção de plataformas *low-code* não elimina os desafios organizacionais inerentes à transformação digital. Sua efetividade depende da presença de condições mínimas, como definição adequada dos processos, disponibilidade de dados estruturados, capacitação básica dos usuários e mecanismos de governança capazes de garantir manutenção, segurança e sustentabilidade das soluções implementadas (ROKIS; KIRIKOVA, 2022; DOMAŃSKI et al., 2023). Em ambientes caracterizados por informalidade processual e baixa organização informacional, a simples introdução da tecnologia tende a produzir resultados limitados ou inconsistentes.

No contexto de micro e pequenos negócios, a transformação digital ocorre, em geral, de maneira gradual, incremental e fortemente condicionada pelas capacidades organizacionais existentes. Fatores como cultura organizacional, capacidade de investimento, centralização das decisões e maturidade digital influenciam diretamente o ritmo e a profundidade da adoção tecnológica (KALLMUENZER et al., 2025). Nesse sentido, tecnologias acessíveis, flexíveis e de baixo custo de implementação tendem a apresentar maior aderência a esse cenário, especialmente quando permitem ganhos operacionais progressivos, adaptação contínua às necessidades do negócio e maior aproximação entre tecnologia e realidade operacional dos empreendimentos.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, desenvolvido no contexto de um projeto de extensão universitária em caráter piloto, realizado entre setembro de 2025 e maio de 2026, no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Patos (UNIFIP), na cidade de Patos-PB. O relato de experiência, enquanto estratégia metodológica, possibilita a análise crítica de práticas desenvolvidas em contextos

reais, permitindo compreender processos, desafios e aprendizagens decorrentes da intervenção realizada.

A experiência envolveu oito estudantes do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, organizados em equipes interdisciplinares, que atuaram colaborativamente no diagnóstico organizacional e na proposição de soluções tecnológicas para quatro micro e pequenos empreendimentos locais. Os negócios participantes apresentavam baixa maturidade digital, caracterizada pela predominância de processos manuais, utilização fragmentada de ferramentas digitais e ausência de fluxos estruturados de automação.

A condução do projeto foi estruturada em três etapas principais. A primeira etapa consistiu na formação técnica dos estudantes, contemplando oficinas introdutórias sobre a plataforma *n8n*, integração de sistemas, *APIs*, *webhooks* e automação de processos. Nesse momento, também foram realizadas simulações práticas envolvendo fluxos automatizados e integração com ferramentas amplamente utilizadas em pequenos negócios, como *Google Sheets*, *Gmail* e serviços de mensageria.

A segunda etapa correspondeu ao diagnóstico organizacional dos empreendimentos participantes. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, observação das rotinas operacionais e levantamento dos fluxos de trabalho existentes, com o objetivo de identificar atividades repetitivas, gargalos operacionais e possibilidades de automação. Além do mapeamento das demandas, essa fase permitiu compreender aspectos relacionados à maturidade digital, à organização dos processos e às limitações técnicas existentes nos negócios atendidos.

Na terceira etapa, os estudantes desenvolveram e simularam fluxos automatizados utilizando a plataforma *n8n*, integrando diferentes serviços digitais de acordo com as necessidades identificadas durante o diagnóstico. As soluções propostas envolveram automação de comunicação, organização de informações e integração entre ferramentas digitais utilizadas pelos empreendedores. Embora parte das soluções tenha permanecido em caráter de prototipação e validação, o processo permitiu analisar a viabilidade técnica das automações e seus potenciais impactos operacionais.

A produção dos dados ocorreu por meio da observação dos participantes das atividades desenvolvidas, dos registros produzidos pelos estudantes ao longo do projeto e das informações obtidas durante as interações com os empreendedores participantes. Para organização e interpretação dos dados, adotou-se uma abordagem analítica baseada em categorias temáticas construídas a partir das recorrências observadas durante a experiência extensionista e do referencial teórico utilizado no estudo.

As categorias analíticas consideradas compreenderam: (i) maturidade digital dos empreendimentos; (ii) informalidade e estruturação dos processos organizacionais; (iii) limitações operacionais para adoção de tecnologias digitais; (iv) potencial de automação por meio de plataformas *low-code*; e (v) aprendizagem sociotécnica dos estudantes durante a execução do projeto. A interpretação dos dados buscou identificar padrões recorrentes relacionados às dificuldades de

digitalização, às possibilidades de automação incremental e aos desafios organizacionais envolvidos na implementação de soluções tecnológicas em contextos de baixa maturidade digital.

Por se tratar de um projeto em caráter piloto, o estudo apresenta limitações relacionadas ao número reduzido de empreendimentos participantes, ao período limitado de acompanhamento das soluções propostas e à ausência de implementação integral de parte das automações desenvolvidas. Entretanto, a experiência permitiu produzir evidências relevantes acerca do uso de plataformas *low-code* em ações extensionistas voltadas à transformação digital de pequenos negócios, além de contribuir para a formação prática, analítica e crítica dos estudantes envolvidos.

RESULTADOS

Os resultados evidenciam que os empreendimentos analisados apresentavam baixa maturidade digital, caracterizada pela forte dependência de processos manuais, ausência de padronização operacional e utilização fragmentada de ferramentas digitais. Observou-se que atividades centrais, como atendimento ao cliente, organização de informações e execução de rotinas administrativas, eram conduzidas predominantemente por meio de práticas informais, com destaque para o uso intensivo do *WhatsApp*, planilhas básicas e registros não estruturados. Esse cenário demonstra que as limitações identificadas ultrapassam a dimensão tecnológica, revelando fragilidades organizacionais associadas à ausência de formalização de processos e à centralização das operações na figura do empreendedor.

A análise das rotinas organizacionais permitiu identificar padrões recorrentes entre os empreendimentos atendidos, especialmente relacionados à inexistência de fluxos operacionais definidos, baixa integração entre ferramentas digitais e ocorrência frequente de retrabalho. Em diversos casos, informações relevantes eram dispersas entre aplicativos de mensagens, anotações manuais e planilhas isoladas, dificultando o acompanhamento das atividades e comprometendo a continuidade operacional. Esses achados indicam que a baixa maturidade digital observada não se restringe à ausência de tecnologias, mas envolve, sobretudo, limitações na organização, circulação e consolidação das informações dentro dos negócios.

Outro aspecto relevante refere-se à dependência do conhecimento tácito dos proprietários para execução das atividades cotidianas. Observou-se que parte significativa dos processos não estava formalizada, sendo executada com base em práticas informais construídas empiricamente pelos empreendedores. Essa característica produzia forte dependência da atuação direta dos responsáveis pelos negócios, dificultando tanto a padronização operacional quanto a implementação de fluxos automatizados. Nesse contexto, verificou-se que a etapa de diagnóstico organizacional assumiu papel central na experiência, uma vez que a compreensão e explicitação das rotinas existentes tornaram-se pré-condições para qualquer proposta de automação.

Embora a implementação integral das automações não tenha sido concluída durante o período analisado, em razão do tempo demandado pela etapa de diagnóstico e mapeamento processual, os estudantes desenvolveram simulações funcionais capazes de demonstrar a viabilidade técnica das soluções propostas. As iniciativas envolveram, principalmente, integração de formulários com planilhas, envio automatizado de mensagens, notificações internas de processos e sincronização de informações entre diferentes ferramentas digitais por meio da plataforma *n8n*.

As simulações realizadas evidenciaram potencial significativo de melhoria na organização das informações e redução de tarefas operacionais repetitivas. Em especial, observou-se que a centralização dos dados e a integração entre ferramentas digitais poderiam minimizar perdas informacionais, reduzir retrabalho e ampliar a rastreabilidade das atividades realizadas. Ainda que em caráter experimental, os resultados sugerem que plataformas *low-code* podem atuar como facilitadoras da transformação digital em pequenos negócios, desde que associadas a processos mínimos de organização e estruturação operacional.

Conforme apresentado no Quadro 1, os problemas identificados nos empreendimentos demonstram forte relação entre baixa maturidade digital, informalidade processual e dificuldades de automação. Observa-se que as limitações encontradas não decorrem apenas da ausência de ferramentas tecnológicas, mas principalmente da inexistência de processos organizacionais estruturados e integrados. Esses resultados corroboram estudos que apontam que a transformação digital em pequenos negócios é condicionada tanto por fatores tecnológicos quanto organizacionais (OECD, 2021; 2024).

Quadro 1 - Análise dos problemas, impactos e potencial de automação nos empreendimentos atendidos

Problema Identificado	Impacto Organizacional	Solução Proposta (*Low-Code*)	Nível de Maturidade Digital
Atendimento manual via WhatsApp	Alto tempo de resposta, perda de mensagens, inconsistência no atendimento	Automação de respostas e integração com formulários e planilhas	Baixo
Falta de controle de clientes	Dificuldade de acompanhamento, perda de histórico, baixa fidelização	Centralização de dados em *Google Sheets* com automação de registros	Baixo
Ausência de automação de processos	Execução manual de tarefas repetitivas, baixa produtividade	Criação de *workflows* automatizados no *n8n*	Baixo
Retrabalho operacional	Duplicidade de tarefas, erros humanos frequentes	Integração entre ferramentas e eliminação de tarefas redundantes	Baixo

Uso fragmentado de ferramentas (*WhatsApp*, planilhas, anotações)	Falta de integração, perda de informações e desorganização	Integração via *APIs* e centralização de fluxos no *n8n*	Baixo
Falta de padronização de processos	Execução inconsistente, dependência do empreendedor	Mapeamento e formalização de fluxos antes da automação	Muito Baixo

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os resultados também indicam que a adoção de plataformas *low-code* tende a favorecer processos de transformação digital incremental, permitindo que pequenos negócios implementem melhorias operacionais progressivas sem necessidade imediata de infraestrutura tecnológica complexa. Entretanto, a experiência demonstrou que a simplificação técnica proporcionada por essas plataformas não elimina desafios relacionados à governança das informações, padronização das rotinas e sustentabilidade operacional das soluções implementadas. Dessa forma, a efetividade da automação mostrou-se diretamente dependente da capacidade organizacional dos empreendimentos em estruturar seus próprios processos antes da introdução das tecnologias digitais.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos reforçam a literatura ao evidenciarem que a principal barreira à automação em pequenos negócios não é estritamente tecnológica, mas organizacional. Embora plataformas *low-code* reduzam significativamente a complexidade técnica do desenvolvimento, a experiência demonstrou que a implementação de soluções automatizadas depende, inicialmente, da compreensão, organização e estruturação dos processos existentes. Conforme apontado pela literatura de *Business Process Management*, a automação eficaz pressupõe processos minimamente definidos e passíveis de padronização (DUMAS et al., 2018), aspecto confirmado pela experiência relatada, na qual o mapeamento das rotinas organizacionais demandou maior esforço do que o próprio desenvolvimento técnico das automações.

Esse resultado revela uma inversão relevante da lógica frequentemente associada à transformação digital. Nos empreendimentos atendidos, o principal desafio não esteve na utilização da plataforma *n8n* ou na integração entre ferramentas digitais, mas na dificuldade de explicitar fluxos de trabalho quetralizada ou fortemente dependente do conhecimento tácito dos proprietários. Assim, a experiência evidencia que a automação, em contextos de baixa maturidade digital, tende a deslocar o foco da dimensão puramente tecnológica para a dimensão organizacional.

Nesse sentido, os achados também contribuem para a compreensão do *low-code* como uma infraestrutura sociotécnica de transição, capaz de viabilizar avanços graduais na transformação digital sem eliminar a necessidade de organização processual prévia (BOCK; FRANK, 2021; SAHAY et al.,

2023). A acessibilidade técnica proporcionada pelas plataformas *low-code* mostrou-se relevante para reduzir barreiras de implementação, permitindo que soluções fossem desenvolvidas de forma incremental e alinhadas às necessidades operacionais dos empreendimentos. Entretanto, a experiência demonstrou que a simplificação do desenvolvimento não elimina desafios relacionados à governança, à disponibilidade de dados e à estabilidade dos processos organizacionais.

A partir dessas evidências, o estudo permite identificar um fenômeno que pode ser compreendido como paradoxo da automação em contextos de baixa maturidade digital. Embora tecnologias *low-code* reduzam significativamente as barreiras técnicas de desenvolvimento, sua efetividade continua condicionada à existência de estruturas organizacionais minimamente consolidadas. Dessa forma, os negócios que mais necessitam de automação frequentemente são aqueles que apresentam maiores dificuldades para implementá-la de maneira sustentável, justamente em razão da informalidade de seus processos e da baixa organização informacional.

Outro aspecto relevante refere-se à dimensão formativa da experiência extensionista. A interação dos estudantes com problemas reais evidenciou que projetos de automação demandam competências que extrapolam o domínio técnico das ferramentas digitais. Durante o desenvolvimento das atividades, tornaram-se fundamentais habilidades relacionadas à comunicação com os empreendedores, interpretação de demandas, negociação de soluções e compreensão das dinâmicas organizacionais. Esses resultados dialogam diretamente com abordagens de aprendizagem baseada em projetos, nas quais o processo formativo ocorre por meio da resolução de problemas concretos e socialmente contextualizados (BACICH; MORAN, 2018).

Além do desenvolvimento de competências técnicas em automação e integração de sistemas, a experiência permitiu aos estudantes compreenderem a complexidade sociotécnica envolvida em iniciativas de transformação digital. Nesse contexto, a extensão universitária mostrou-se um espaço relevante de articulação entre conhecimento acadêmico e demandas sociais concretas, fortalecendo a aproximação entre universidade, tecnologia e comunidade.

Proposição de Modelo Conceitual

Como contribuição deste estudo, propõe-se um modelo conceitual teórico-empírico denominado “Modelo de Transição Sociotécnica para Automação com *Low-Code* em Pequenos Negócios”, estruturado a partir da articulação entre evidências empíricas obtidas na experiência extensionista e fundamentos teóricos da literatura sobre automação, *low-code* e transformação digital.

O modelo organiza o processo de automação em quatro camadas interdependentes:

(i) contexto organizacional, caracterizado por baixa maturidade digital e informalidade processual;

(ii) diagnóstico e estruturação de processos, compreendido como núcleo crítico da

intervenção;

(iii) implementação de soluções por meio de plataformas *low-code*; e

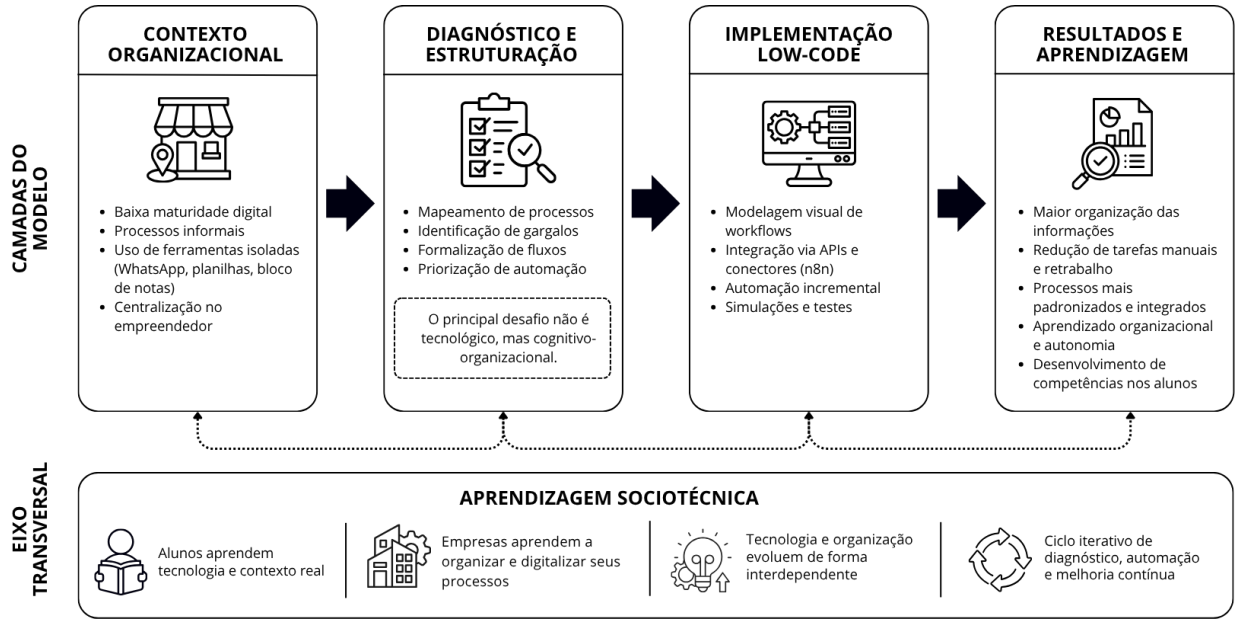
(iv) resultados e aprendizagem organizacional.

A principal contribuição do modelo reside na explicitação do papel estruturante da etapa de diagnóstico organizacional, evidenciando que a automação não deve ser compreendida como ponto de partida da transformação digital, mas como consequência de um processo prévio de organização dos fluxos de trabalho. Essa interpretação reforça os fundamentos da literatura de *BPM* e dialoga com estudos sobre plataformas *low-code*, que indicam sua dependência de condições organizacionais mínimas para produção de resultados sustentáveis (ROKIS; KIRIKOVA, 2022; OECD, 2021).

Além disso, o modelo proposto busca contribuir para uma lacuna recorrente na literatura aplicada à automação em pequenos negócios, frequentemente centrada nas capacidades tecnológicas das ferramentas e menos atenta às condições organizacionais necessárias para sua efetividade. Nesse sentido, a experiência permitiu observar que a automação em contextos de baixa maturidade digital assume características essencialmente sociotécnicas, nas quais tecnologia, organização e aprendizagem evoluem de maneira interdependente.

Adicionalmente, o modelo incorpora um eixo transversal de aprendizagem sociotécnica, no qual estudantes, tecnologias e organizações desenvolvem-se simultaneamente ao longo da experiência extensionista. Essa perspectiva permite compreender o *low-code* não apenas como ferramenta tecnológica, mas como infraestrutura de transição, capaz de viabilizar trajetórias graduais de transformação digital em pequenos negócios (BOCK; FRANK, 2021; DOMAŃSKI et al., 2023). A Figura 1 apresenta a estrutura do modelo conceitual proposto.

Figura 1 - Modelo conceitual de transição sociotécnica para automação com low-code em pequenos negócios.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

De maneira geral, os achados reforçam a necessidade de compreender a automação não como um processo estritamente tecnológico, mas como uma prática organizacional mediada por capacidades sociotécnicas, especialmente em contextos caracterizados por baixa maturidade digital, informalidade processual e limitações estruturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relato de experiência evidenciou que iniciativas de extensão universitária voltadas à transformação digital possuem elevado potencial formativo, tecnológico e social, especialmente em contextos marcados por baixa maturidade digital e limitações estruturais. A experiência desenvolvida demonstrou que a principal dificuldade enfrentada pelos pequenos negócios participantes não estava diretamente relacionada à ausência de ferramentas tecnológicas, mas à informalidade dos processos organizacionais, à fragmentação das informações e à baixa estruturação das rotinas operacionais.

Os resultados obtidos reforçam a compreensão de que a automação de processos não deve ser concebida como ponto de partida da transformação digital, mas como consequência de um processo prévio de organização, padronização e compreensão dos fluxos de trabalho. Nesse contexto, o mapeamento de processos mostrou-se a etapa mais crítica da experiência, uma vez que grande parte dos empreendimentos atendidos apresentava dependência de práticas manuais, centralização decisória e ausência de registros estruturados das atividades realizadas.

As plataformas *low-code*, especialmente o *n8n*, demonstraram potencial relevante para viabilizar iniciativas de automação em pequenos negócios, sobretudo por reduzirem barreiras técnicas e permitirem a construção incremental de soluções digitais. Entretanto, a experiência também evidenciou que a acessibilidade tecnológica, isoladamente, não garante transformação organizacional. A efetividade das automações mostrou-se condicionada à existência de condições organizacionais mínimas, como definição de processos, disponibilidade de dados e capacidade de adaptação operacional.

A partir dessas evidências, o estudo propõe a compreensão da automação baseada em plataformas *low-code* como um fenômeno sociotécnico condicionado à maturidade organizacional. Nesse sentido, introduz-se a noção de paradoxo da automação em contextos de baixa maturidade digital: embora tecnologias *low-code* reduzam significativamente a complexidade técnica da implementação, sua efetividade permanece dependente de estruturas organizacionais que, muitas vezes, ainda não estão minimamente consolidadas nos pequenos negócios. Assim, quanto menor a maturidade processual da organização, maior tende a ser a dificuldade de obtenção de resultados sustentáveis por meio da automação.

Como implicação prática, recomenda-se que projetos futuros ampliem o tempo dedicado às

etapas de diagnóstico organizacional, modelagem de processos e acompanhamento contínuo dos empreendimentos participantes. Observou-se que intervenções exclusivamente centradas na implementação tecnológica tendem a produzir impactos limitados quando não acompanhadas de ações voltadas à organização das rotinas e à construção gradual de capacidades digitais.

Do ponto de vista acadêmico e extensionista, a experiência também reforça a relevância de metodologias baseadas em aprendizagem prática e resolução de problemas reais, permitindo que estudantes articulem competências técnicas, analíticas e interpessoais em contextos concretos de atuação. Além do desenvolvimento tecnológico das soluções, o projeto favoreceu a aproximação entre universidade e comunidade, fortalecendo o papel social da extensão universitária como espaço de mediação entre conhecimento científico e demandas locais.

Como limitação do estudo, destaca-se o caráter piloto da experiência, o número reduzido de empreendimentos participantes e a ausência de implementação integral de parte das automações propostas, o que restringe análises mais aprofundadas sobre impactos operacionais de longo prazo. Dessa forma, pesquisas futuras podem avançar na realização de estudos longitudinais capazes de acompanhar a evolução da maturidade digital dos negócios atendidos e os efeitos sustentados das automações implementadas.

Por fim, conclui-se que a transformação digital em pequenos negócios não se inicia pela adoção de tecnologias, mas pela capacidade de compreender, estruturar e reorganizar os próprios processos organizacionais. Nesse cenário, iniciativas de extensão universitária emergem como espaços privilegiados de construção coletiva de conhecimento, capazes de conectar inovação tecnológica, formação acadêmica e desenvolvimento local de maneira socialmente situada e sustentável.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BOCK, A. C.; FRANK, U. Low-Code Platform. **Business & Information Systems Engineering**, [S.L.], v. 63, n. 6, p. 733-740, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s12599-021-00726-8. Acesso em: 2 maio 2026.

DOMAŃSKI, R.; WOJCIECHOWSKI, H.; LEWANDOWICZ, J.; HADAŚ, Ł. Digitalization of Management Processes in Small and Medium-Sized Enterprises - An Overview of Low-Code and No-Code Platforms. **Applied Sciences**, [S.L.], v. 13, n. 24, p. 13078, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3390/app132413078. Acesso em: 2 maio 2026.

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of business process management**. 2. ed. Berlin: Springer, 2018.

KALLMUENZER, A. *et al.* Adoption and performance outcome of digitalization in small and medium-sized enterprises. **Review of Managerial Science**, [S.L.], v. 19, p. 2011-2038, 2025.

LUO, Y. *et al.* Characteristics and challenges of low-code development: the practitioners' perspective. *In:* **ACM/IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING AND MEASUREMENT**, 2021. Anais [...]. [S.L.]: ACM/IEEE, 2021.

OECD. **The Digital Transformation of SMEs**. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en. Acesso em: 5 maio 2026.

OECD. **SME Digitalisation to Manage Shocks and Transitions**. Paris: OECD Publishing, 2024.

ROKIS, K.; KIRIKOVA, M. Challenges of Low-Code/No-Code Software Development: a literature review. **Lecture Notes in Business Information Processing**, [S.L.], p. 3-17, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-16947-2_1. Acesso em: 15 abril 2026.

SAGALA, G. H. *et al.* Toward SMEs digital transformation success: a systematic literature review. **Information Systems and e-Business Management**, [S.L.], 2024.

SAHAY, A. *et al.* Analyzing business process management capabilities of low-code development platforms. **Software: Practice and Experience**, [S.L.], v. 53, n. 4, p. 1036-1060, 2023.

VIAL, G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda. **The Journal of Strategic Information Systems**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003. Acesso em: 7 maio 2026.