

Área Temática:

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Título:

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS *LOW-CODE*: INOVAÇÃO NA
GESTÃO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU**

RESUMO

Em um ambiente de negócios cada vez mais globalizado e competitivo, a tecnologia tornou-se indispensável para que as organizações se destaquem e alcancem o sucesso. A necessidade de respostas rápidas e flexíveis exige a implementação de soluções de software eficientes. Nesse contexto, as plataformas de desenvolvimento *low-code* oferecem uma abordagem rápida e adaptável para o desenvolvimento de aplicações, permitindo a entrega eficiente de produtos com custos reduzidos e menor tempo de desenvolvimento. Este estudo tem como objetivo desenvolver uma aplicação utilizando uma plataforma *low-code* para a gestão de indicadores em um programa de pós-graduação na área das Engenharia IV. O software avaliará três áreas principais: o próprio Programa, a Formação dos Estudantes e o Impacto na Sociedade. A metodologia empregada é a Design Science Research (DSR), com a plataforma ScriptCase facilitando o processo de desenvolvimento.

Palavras-chave: Low-code, Gestão de Indicadores, Desenvolvimento de Software, Programa de Pós-Graduação.

ABSTRACT

In an increasingly globalized and competitive business environment, technology has become indispensable for organizations to distinguish themselves and achieve success. The need for rapid and flexible responses necessitates the implementation of efficient software solutions. In this context, low-code development platforms provide a swift and adaptable approach to application development, enabling the efficient delivery of products with reduced costs and development time. This study aims to develop an application using a low-code platform for the management of indicators within a postgraduate program in Engineering IV, with a specific focus on "Training." The software will assess three key areas: the Program itself, the Training of students, and the Impact on society. The methodology employed is Design Science Research (DSR), with the ScriptCase platform facilitating the development process.

Keywords: Low-code, Indicator Management, Software Development, Graduate Program

1. INTRODUÇÃO

Em um cenário empresarial cada vez mais globalizado e dinâmico, a tecnologia tem emergido como um aliado essencial para organizações que buscam prosperar e se destacar em meio à intensa concorrência e às crescentes demandas. Nesse contexto, observa-se que as organizações necessitam de respostas cada vez mais rápidas, flexíveis e resilientes, que atendam de maneira eficaz às demandas internas emergentes. A implementação de softwares que possibilitem a entrega eficiente de produtos se destaca como uma solução assertiva nesse cenário (SANCHIS et al., 2020).

Além disso, as organizações enfrentam uma crescente pressão para "produzir mais com menos," o que torna desafiador o processo de aquisição de novos recursos, sejam eles humanos, financeiros ou materiais. Essas limitações frequentemente resultam em uma redistribuição interna de recursos, o que pode gerar impactos negativos, uma vez que recursos críticos precisam ser alocados a projetos de maior prioridade e relevância (ARAÚJO, 2022).

Nesse contexto, a vantagem competitiva torna-se um fator crucial para a alteração das circunstâncias. Alsaadi et al. (2021) apontam que as tecnologias da informação, especialmente os programas de software, desempenham um papel fundamental na ampliação da capacidade competitiva das organizações. Isso, por sua vez, demanda a adoção de novas abordagens no desenvolvimento de software, dado que o método tradicional de codificação manual é frequentemente considerado demorado e complexo.

O conceito de *low-code* emerge como uma solução significativa ao possibilitar a entrega ágil de soluções tecnológicas que se adaptam às mudanças nas necessidades organizacionais, integrando de forma eficiente o feedback dos usuários. Isso resulta em uma redução significativa do tempo e dos custos de desenvolvimento, um ponto essencial no cenário atual (ARAÚJO, 2022).

Assim como as organizações enfrentam adversidades no contexto empresarial, a gestão de programas de pós-graduação também enfrenta desafios relevantes, principalmente no que diz respeito à escassez de recursos humanos e tecnológicos necessários para o desenvolvimento de suas atividades. Nesse sentido, a existência dessas dificuldades evidencia a pertinência do desenvolvimento de softwares para o acompanhamento de indicadores, sendo a ferramenta de *low-code* uma potencial solução para esses desafios.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo utilizando ferramentas de *low-code* para a gestão de indicadores de um programa de pós-graduação em Engenharias IV, com foco no quesito "Formação". O software avaliará três aspectos: o Programa, a Formação dos discentes e o Impacto na sociedade. Para a mensuração desses objetivos, a ferramenta *low-code* será utilizada como principal instrumento, permitindo a geração de indicadores de maneira mais rápida e eficiente, com mínimas exigências em termos de programação e tempo.

O Capítulo 2 apresentará o referencial teórico, incluindo definições aprofundadas sobre *low-code* e a avaliação de programas de pós-graduação. No Capítulo 3, será discutida a metodologia empregada, detalhando o método escolhido e suas características para a resolução da problemática apresentada. O Capítulo 4 abordará os resultados alcançados, destacando as consequências

e efeitos das abordagens adotadas. Finalmente, o Capítulo 5 trará as considerações finais sobre as questões levantadas ao longo do estudo..

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Low-Code

O termo *low-code* foi definido pela primeira vez pela empresa de pesquisa de mercado Forrester em 2014, que o descreve como um modelo de entrega rápida com o mínimo de codificação manual, que usualmente aparecem em baixo custo no mercado (SANCHIS, 2019; WASZKOWSKI, 2019).

As *Low-Code Development Platforms* (LCDP) são ferramentas de software que permitem aos usuários o desenvolvimento de aplicativos sem a necessidade de um conhecimento profundo de programação e tecnologia da informação. Essas plataformas transformam a abordagem tradicional de desenvolvimento de software, substituindo a codificação manual em linguagens de programação convencionais por interações com interfaces gráficas de usuário (WASZKOWSKI, 2019). Em vez disso, baseiam-se na utilização de componentes pré-fabricados e configurações definidas. A construção de interfaces de usuário, lógica de negócios e acesso a serviços de dados é realizada por meio de diagramas visuais, abstração de alto nível e linguagens declarativas, com a possibilidade de codificação manual em casos específicos (KHORRAM, MOTTU e SUNYÉ, 2020). Essa abordagem menos dependente da codificação tradicional acelera a entrega de aplicativos, resultando em custos reduzidos.

A estrutura das plataformas conta com auxílio de apps integrados ao seu escopo, que abrem as possibilidades de criações e a união entre sistemas. Essa integração explica a redução de uso de códigos, em vista que o desenvolvedor pode criar a partir de blocos e modelos pré-prontos usando métodos de arrastar e soltar (BOCK, 2021; RYMER, 2016).

Softwares *low-code* de uso geral são compostos por um conjunto de ferramentas de criação que abordam a experiência do usuário. Essas ferramentas podem ser, por exemplo, uma página da web; banco de dados SQL; gestão de processos (BPM); integração; gestão de ciclo de vida do aplicativo; gerenciamento de aplicativos e portfólio. Tais aplicativos variam de preço de acordo com sua completude, produtos mais completos, que cobrem mais funções têm preços mais altos (RYMER, 2016).

As plataformas de baixo código para aplicativos de banco de dados são estruturadas para coletar, consultar e apresentar dados por meio de componentes, que em sua maioria, seguem a linguagem clássica de modelagem de dados (Entidade-Relacionamento) (BOCK, 2021). Seu contexto de criação devém da necessidade de pequenas e médias empresas, que buscavam maior controle e crescimento interno, vantagem competitiva, redução de gastos e melhoria na eficiência, através da gestão de dados. Devido ao alto custo das plataformas usuais da data management, o low-code se popularizou rapidamente entre essas empresas. No geral, os aplicativos de banco de dados low-code fornecem ao usuário os meios para armazenar e gerenciar os dados, através de interface de endereços e vinculação de dados (RYMER, 2016).

Segundo Marques (2023), as plataformas *low-code* possuem uma arquitetura composta por quatro camadas. A primeira é a camada de aplicação, onde os usuários têm acesso a um ambiente gráfico que oferece ferramentas

essenciais para criar as interfaces visuais da aplicação, definindo seu comportamento. A segunda camada é a de integração de serviços, responsável pela comunicação entre diversos serviços por meio de APIs e sistemas de autenticação. A terceira camada, de integração de dados, permite o gerenciamento e a integração de dados de várias fontes. Por fim, a camada de desenvolvimento, sendo responsável pela implementação da aplicação, que pode ser realizada em nuvem ou em infraestruturas locais, dependendo da plataforma utilizada.

Marques (2023) também classifica os usuários das LCDPs em dois grupos: *IT Developers* e *Citizen Developers*. O primeiro grupo refere-se a indivíduos com experiência e conhecimento em programação, que utilizam as plataformas *low-code* para otimizar seu trabalho. O segundo grupo inclui aqueles com baixo ou nenhum conhecimento em programação, mas que conseguem criar ou modificar aplicações (KHORRAM; MOTTU; SUNYÉ, 2020). Isso reduz a dependência das equipes tecnológicas, que muitas vezes estão sobrecarregadas e não conseguem atender às solicitações dentro dos prazos estipulados.

As plataformas *low-code* apresentam vantagens e desvantagens no desenvolvimento de aplicativos. Vetrò et al. (2021) destacam que essas plataformas proporcionam uma significativa rapidez no desenvolvimento, permitindo que as empresas acelerem o lançamento de produtos e respondam rapidamente às demandas dos clientes. No entanto, essa rapidez pode acarretar limitações na personalização. Rademacher et al. (2020) argumentam que, embora as plataformas *low-code* sejam flexíveis, elas podem não atender a todas as necessidades específicas de projetos mais complexos, limitando o nível de personalização possível.

Outro benefício das plataformas *low-code* é a facilidade de uso. Palladino (2019) afirma que essas plataformas democratizam o desenvolvimento de software, permitindo que indivíduos com pouca ou nenhuma experiência em programação criem aplicativos. No entanto, Khorram, Mottu e Sunyé (2020) ressaltam que essa democratização pode levar a problemas com testes e garantia de qualidade, pois desenvolvedores não especializados podem ter conhecimento técnico limitado, resultando em cobertura inadequada de testes e possíveis vulnerabilidades no sistema.

Além disso, as plataformas *low-code* podem reduzir significativamente os custos de desenvolvimento de software. Rademacher et al. (2020) observam que a redução do tempo de desenvolvimento e a menor necessidade de programadores altamente especializados contribuem para a diminuição dos custos. Em contrapartida, Smith e White (2021) alertam para a dependência do fornecedor da plataforma, o que pode ser problemático em caso de mudanças nos serviços ou descontinuidade da plataforma, restringindo a flexibilidade e potencialmente aumentando os custos a longo prazo.

As plataformas *low-code* também facilitam a integração com outros sistemas. Vetrò et al. (2021) ressaltam que essas plataformas geralmente incluem ferramentas integradas para conectar diferentes sistemas e APIs, simplificando a integração de dados e serviços. Contudo, essa facilidade de integração pode trazer desafios relacionados à segurança e conformidade. As plataformas *low-code* podem introduzir riscos de segurança, especialmente se não forem configuradas corretamente, além de enfrentar desafios para cumprir regulamentos específicos do setor (Vetrò, 2021).

2.2. Avaliação de cursos de Pós-Graduação

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), uma fundação vinculada ao Ministério da Educação, desempenha um papel fundamental na manutenção e expansão da pós-graduação *Stricto Sensu* (mestrado e doutorado) em todo o território brasileiro. Para assegurar a qualidade na implementação desses programas acadêmicos, a CAPES adota critérios e normas rigorosos (CAPES, 2023).

A iniciativa da criação da CAPES se originou mediante a pressões internas e externas direcionadas aos programas de pós-graduação, impelindo ao órgão o papel de estabelecer uma padronização e métodos de avaliação para medir a qualidade do ensino de pós-graduação (SOUZA, 2004). Até então, as instituições de ensino superior no Brasil, assim como em grande parte da América Latina, eram predominantemente avaliadas com base em seu renome no mercado de trabalho e no desenvolvimento de pesquisas, sem a existência de um indicador oficial ou órgão responsável por mensurar a qualidade no que tange ao ensino e à aprendizagem (MACCARI et al., 2009).

A avaliação dos programas de pós-graduação realizada pela CAPES é um processo complexo, abrangendo 49 áreas de conhecimento. Essas áreas são organizadas em uma estrutura hierárquica, iniciando-se na "Grande Área", que agrupa várias áreas do conhecimento com base em objetivos de estudo, métodos cognitivos e recursos instrumentais. No nível subsequente, as "Áreas do Conhecimento" abarcam conjuntos de saberes correlacionados, construídos coletivamente com base na natureza dos objetos de estudo. O terceiro nível consiste nas subáreas, que detalham as Áreas do Conhecimento e são definidas a partir da análise específica dos tópicos de pesquisa e da adoção de métodos reconhecidos e amplamente aplicados. O nível final é composto por especialidades, que delinham as atividades de pesquisa e ensino dentro de cada programa de pós-graduação (CAPES, 2023).

Para o processo de avaliação, as instituições de ensino superior fornecem documentos detalhados sobre seus programas, incluindo informações sobre o corpo docente, a infraestrutura disponível, a produção científica e o engajamento dos discentes. Essas informações são submetidas à análise de especialistas em cada área, que podem realizar visitas às instituições para avaliar a qualidade dos programas. Esses especialistas aplicam critérios específicos, como desempenho acadêmico, qualificação dos docentes, disponibilidade de recursos e envolvimento internacional, para garantir uma avaliação precisa (CAPES, 2023).

Além disso, a CAPES (2023) adota três indicadores-chave para a avaliação de programas em todas as 49 áreas de conhecimento:

1. Programa: Este indicador avalia a qualidade global do programa de pós-graduação, considerando aspectos como a produção científica, qualificação do corpo docente, infraestrutura e atividades acadêmicas.
2. Formação: Foca na formação de recursos humanos, levando em conta o número de alunos formados, a produção de dissertações e teses, bem como a qualidade do corpo discente e docente.
3. Impacto na Sociedade: Analisa como o programa contribui para a sociedade, especialmente em termos de produção de conhecimento aplicado e disseminação desse conhecimento em benefício da comunidade.

Com base nessas avaliações e nos indicadores-chave, a CAPES atribui notas de avaliação aos programas de pós-graduação. Programas de doutorado

são classificados com o conceito 7, enquanto programas de mestrado recebem o conceito 5. Esses conceitos refletem a qualidade dos programas e são elementos centrais no processo de avaliação da CAPES em todas as áreas de conhecimento (CAPES, 2023).

2.2.1 Avaliação de cursos de Pós-Graduação nas Engenharias IV

No que se refere à categoria de Formação, um conjunto de cinco indicadores desempenha um papel central na avaliação, com pesos específicos atribuídos a cada um deles. O primeiro desses indicadores é o "2.1. Qualidade e adequação das teses, dissertações ou trabalhos equivalentes em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa", ao qual é atribuída uma ponderação significativa de 20%. Este indicador inclui três subindicadores, um dos quais é destinado à avaliação das dissertações com base em suas áreas de concentração e linhas de pesquisa.

Outro subindicador relevante é a "intensidade na formação discente (ORI)", calculada com base na fórmula: $ORI = (\text{Número de Mestres Titulados} / \text{Docentes Permanentes})$. Um resultado superior a 1 é considerado indicativo de uma qualidade "muito boa" (conceito 5). No mesmo contexto, um terceiro subindicador identifica as cinco melhores teses elaboradas durante o período quadrienal em análise.

O indicador "2.2. Qualidade da produção intelectual de discentes e egressos" possui um peso total de 25% na avaliação e é composto por dois subitens distintos. Um desses subitens avalia o volume de participação dos discentes e egressos na produção intelectual, quantificado por meio da Frequência de Discentes e Egressos Autores (FDA) e da Frequência de Coautoria de Discentes e Egressos (FDC). A FDA corresponde à frequência com que discentes e egressos atuam como autores, sendo calculada pela divisão do número de discentes e egressos autores pelo total da produção do programa. Uma taxa superior a 0,65 é considerada de alta qualidade e recebe uma pontuação de 5. A FDC, por sua vez, representa a frequência de coautoria de discentes e egressos, calculada em relação à produção total do programa. Uma taxa superior a 0,75 também é atribuída à pontuação máxima de 5. Esses subitens são essenciais para avaliar o envolvimento ativo de discentes e egressos na produção intelectual, refletindo diretamente na qualidade do processo.

O indicador "2.3. Destino, atuação e avaliação dos egressos do programa em relação à formação recebida" é ponderado com 10% na avaliação geral. Este indicador abrange subindicadores que avaliam o destino e a atuação dos indivíduos formados pelo programa, considerando a continuidade de seus estudos em nível superior e sua inserção no mercado de trabalho. Para obtenção desses dados, utilizam-se os indicadores Destino dos Egressos em Pós-Graduação (DIEG) e Destino dos Egressos no Profissional (DIEP). Esses dados, fornecidos pela Diretoria de Avaliação da CAPES (DAV-CAPES), são fundamentais para avaliar o percurso dos egressos após sua formação no programa, permitindo uma análise crítica da eficácia e relevância da formação recebida.

No penúltimo indicador, "2.4. Qualidade e produção intelectual docente", a distribuição do peso é de 25%. A avaliação desse indicador baseia-se em dois critérios específicos: o Desempenho na Produção Intelectual (DPI) e o Aderência de Periódicos (ADER).

O DPI é calculado pela soma ponderada da produção total, considerando a classificação QUALIS dos periódicos em relação ao número de docentes permanentes. Um resultado igual ou superior a 2 resulta em uma avaliação de "muito bom", com a pontuação máxima de 5. Já o ADER avalia o número de periódicos publicados alinhados com a categoria de Engenharia IV, em relação ao total de publicações do programa. Quando o resultado ultrapassa 0,8, o programa recebe a pontuação máxima de 5.

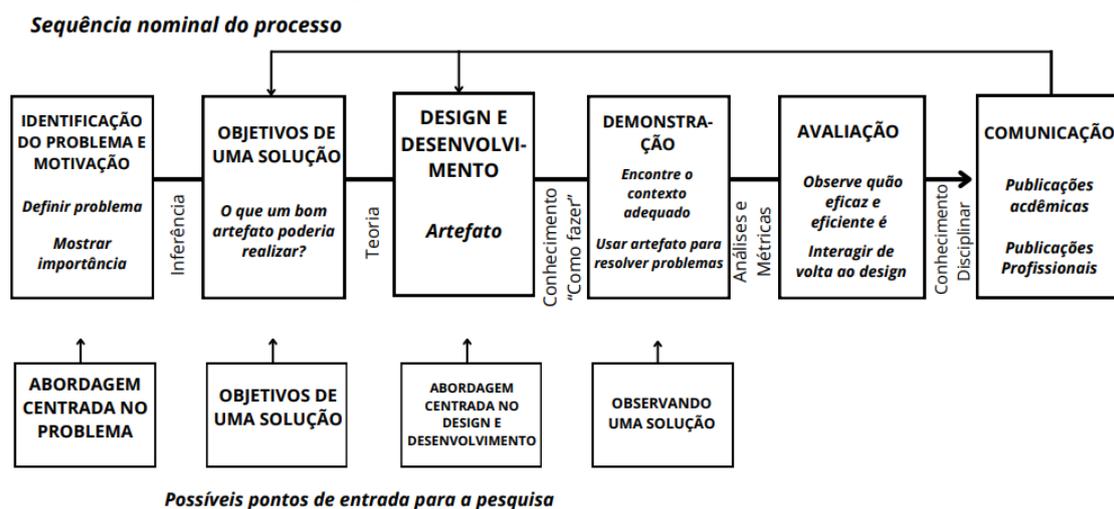
3. METODOLOGIA

O método adotado para este estudo é o *Design Science Research* (DSR), amplamente reconhecido por sua adequação na abordagem de situações-problema e pela sua aplicabilidade nas áreas de sistemas de informação (ANGELUCI, et al., 2020). O DSR se destaca na criação e avaliação de artefatos com o objetivo de resolver problemas identificados de forma prática e eficaz. Nesse contexto, o DSR será empregado no desenvolvimento de protótipos e na realização de testes, visando a implementação de um aplicativo eficiente para o programa de pós-graduação, com foco específico na área de Formação.

O cenário analisado envolve a necessidade de um aplicativo que gerencie informações relacionadas ao programa de pós-graduação, otimizando o processo de formação dos alunos. Para esse propósito, foi escolhida a plataforma ScriptCase como o principal instrumento de desenvolvimento. A escolha desta plataforma se justifica por sua capacidade de facilitar e agilizar o processo de desenvolvimento, utilizando ferramentas *low-code* que permitem a criação eficiente de aplicações web.

As etapas processuais deste estudo foram baseadas no modelo proposto por Peffers et al. (2006), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Sequência de passos do DSR



Fonte: traduzido e adaptado de Peffers et al. (2006)

Após definir o objetivo do projeto, a próxima etapa foi estruturar o desenvolvimento do software. O ponto inicial desse processo envolveu a criação e configuração do banco de dados do aplicativo. Para construir esse banco de dados, utilizamos planilhas coletadas da Plataforma Sucupira da CAPES. Um aspecto fundamental no desenvolvimento do banco de dados foi o

tratamento dos dados coletados, especialmente para os indicadores ORI, ADER, e DPI Discentes. Esses indicadores foram escolhidos para os testes iniciais do sistema.

O tratamento envolveu a limpeza, normalização e organização dos dados para garantir a precisão e a integridade das informações. Essas planilhas foram importadas e organizadas no MySQL, formando a base de dados necessária para o funcionamento do aplicativo.

Em seguida, o foco foi na criação de uma aplicação que agregasse todos os indicadores do programa de pós-graduação. Para isso, foi necessário explorar a ferramenta ScriptCase, garantindo uma familiaridade com ela. Apesar de ser um software que utiliza low-code, é essencial compreender como sua interface funciona para maximizar seu potencial.

Com a aplicação estruturada, o passo seguinte foi realizar testes para verificar se o aplicativo atendia ao objetivo proposto. Além disso, os testes visaram identificar pontos de melhoria e avaliar a eficácia da plataforma criada. Para assim, futuramente realizar a sua publicação e de fato se tornar útil para o programa de pós-graduação das Engenharias IV.

Na seção seguinte serão detalhadas as etapas de projeto e desenvolvimento; demonstração e avaliação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os dados advindos da criação do aplicativo através da ferramenta ScriptCase, bem como o desenvolvimento dos indicadores na nova aplicação. Os passos foram delimitados da seguinte maneira: i. Criação do banco de dados no MySQL; ii. Elaboração da aplicação; e iii. Avaliação da aplicação. Relacionando-se com o DSR, essas etapas

4.1 Criação do banco de dados no MySQL

Para a criação de qualquer aplicação no ScriptCase, é necessário ter um banco de dados conectado a um sistema de gerenciamento de banco de dados, que, neste caso, é o MySQL. As informações foram previamente coletadas na Plataforma Sucupira e tratadas conforme os indicadores da Avaliação Quadrienal da CAPES.

Após a coleta, todas as planilhas foram importadas para o MySQL, compondo a base de dados da aplicação. Isso permitiu que os dados fossem posteriormente manipulados de diversas maneiras dentro da plataforma.

4.2 Elaboração da aplicação.

Para dar início ao desenvolvimento da aplicação, foram implementadas tabelas do MySQL de acordo com os requisitos de cada indicador. Com a aplicação denominada "Indicador_02", concluída, o próximo passo foi a sua execução para gerenciar os indicadores. Isso incluiu a criação de gráficos e o enriquecimento do aplicativo com informações detalhadas sobre cada indicador.

A elaboração dos gráficos seguiu o seguinte raciocínio: a) observação dos fatores de cada indicador; b) geração de uma *view* para cada fator; e c)

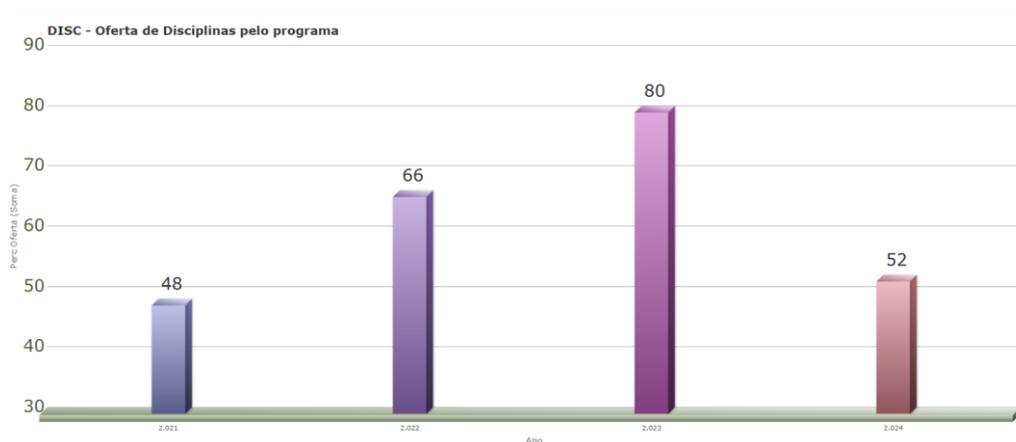
realização da relação de divisão entre os fatores, resultando em uma *view* final do resultado obtido. Portanto, ao seguir com os indicadores selecionados referentes ao quesito “Formação”, obtivemos os resultados apresentados a seguir.

Os gráficos foram desenvolvidos conforme o modelo de cada indicador apresentado no relatório de Avaliação Quadrienal 2017 – 2020 da CAPES, publicado em 2021.

Para cada indicador foram criadas consultas que permitiram agrupar e somar valores, possibilitando a geração de gráficos dos indicadores tratados nesse estudo. Esses gráficos são demonstrados a seguir.

Indicador 1.1.2 – Oferta de disciplina pelo PPEE

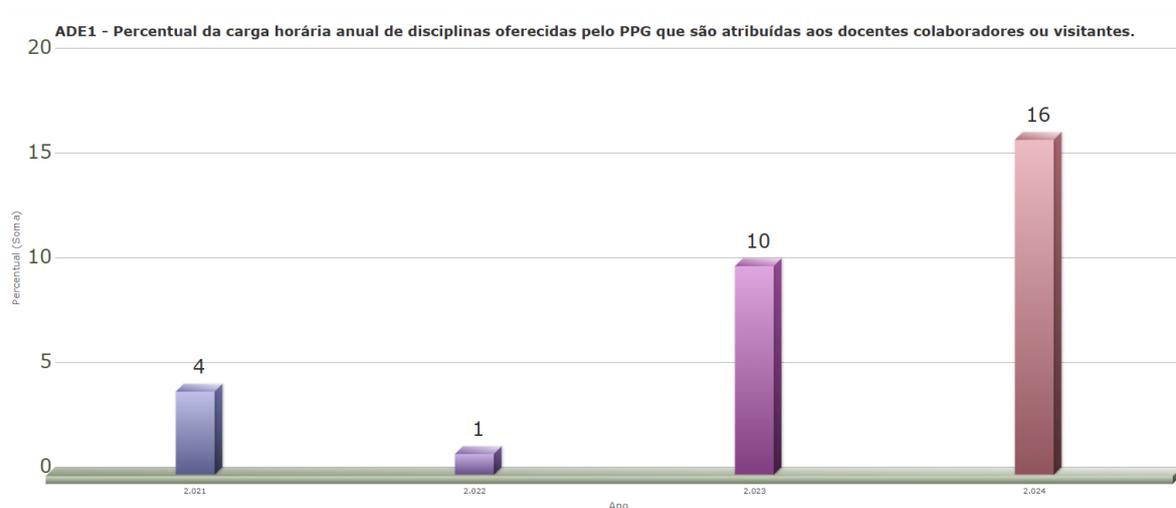
Figura 2 – Gráfico Indicador 1.1.2.



Fonte: do autor

Indicador ADE1 – Percentual da carga horária anual de disciplinas oferecidas pelo PPG que são atribuídas aos docentes colaboradores ou visitantes.

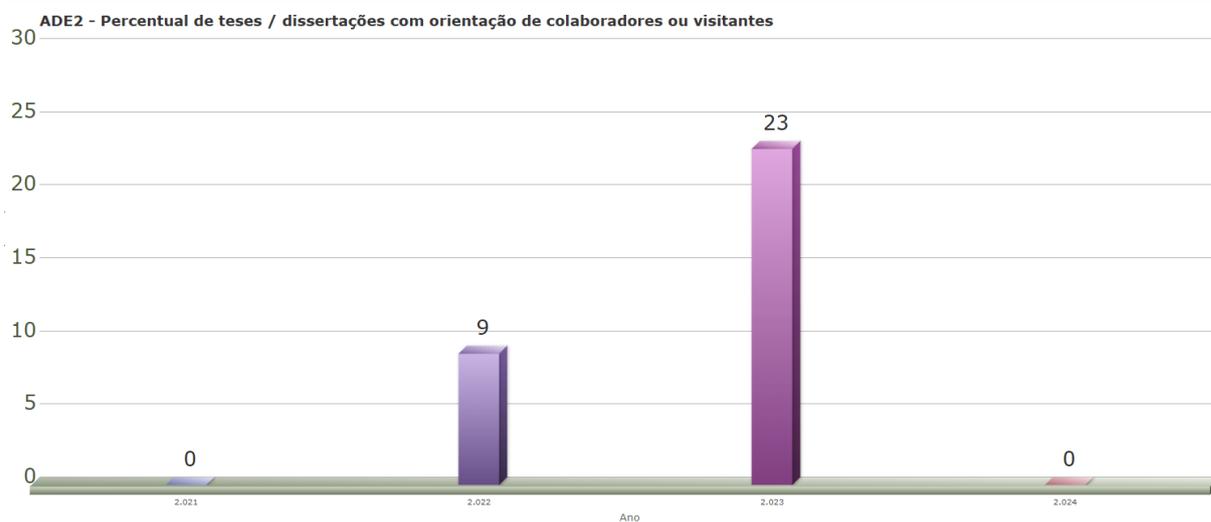
Figura 3 – Gráfico Indicador ADE1.



Fonte: do autor

Indicador ADE2 – Percentual de teses / dissertações com orientação de colaboradores ou visitantes

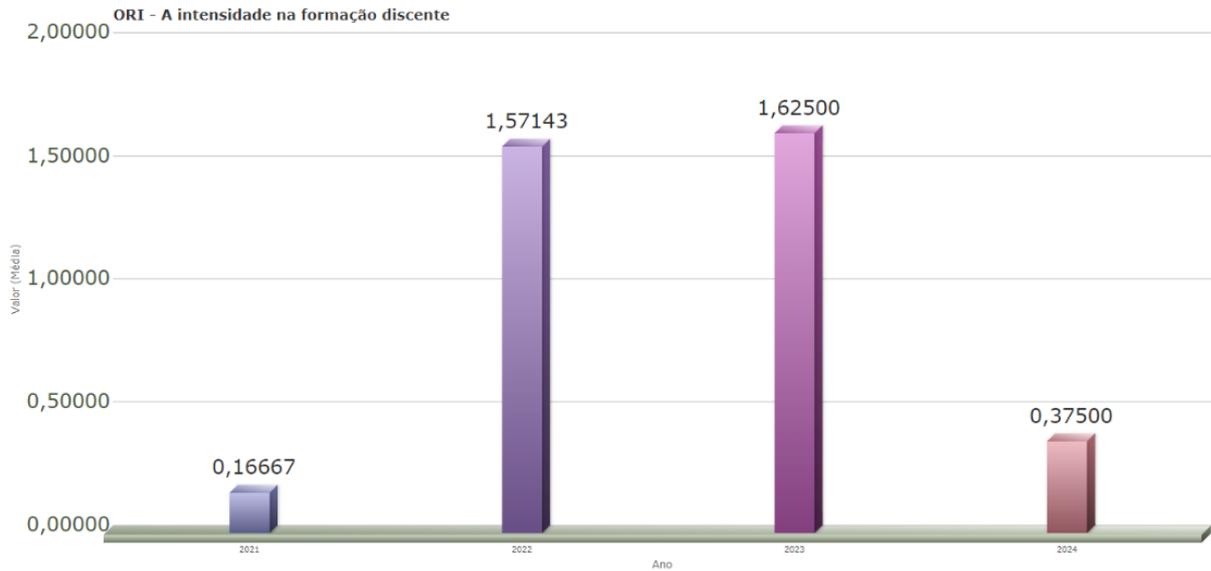
Figura 4 – Gráfico Indicador ADE2.



Fonte: do autor

Indicador 2.1.2 – Intensidade na formação do discente

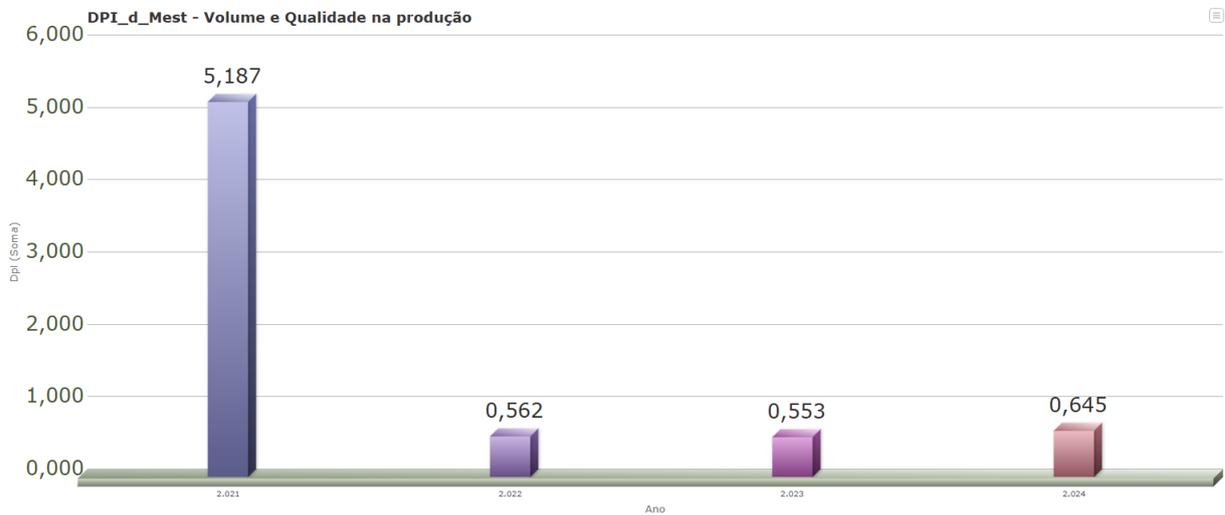
Figura 5 – Gráfico Indicador 2.1.2.



Fonte: do autor

Indicador 2.2.2 – Volume e Qualidade na Produção

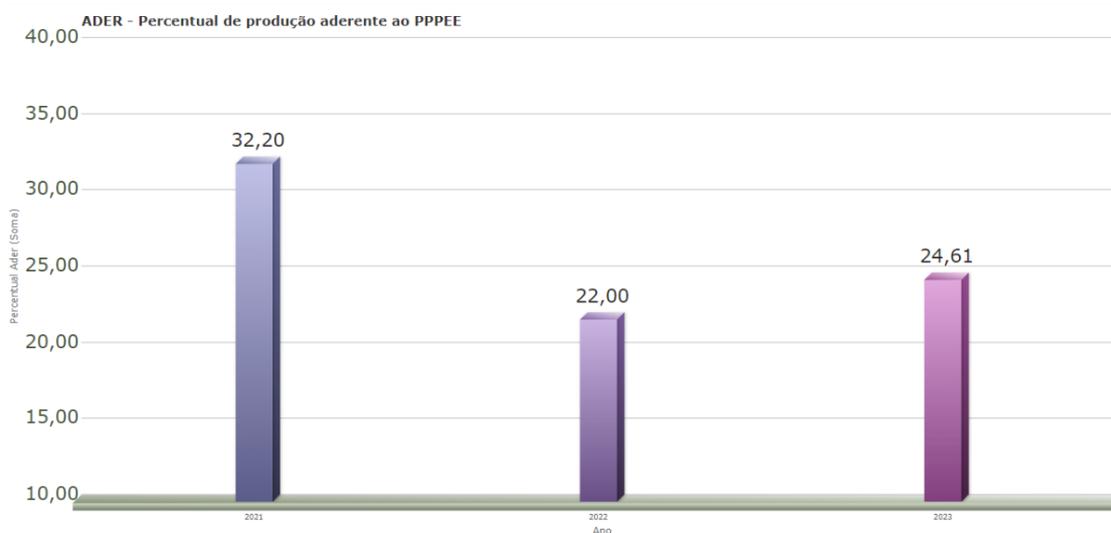
Figura 6 – Gráfico Indicador 2.2.2.



Fonte: do autor

Indicador 2.4.1 – Percentual de produção de discentes aderente ao PPEE

Figura 7 – Gráfico Indicador 2.4.1.



Fonte: do autor

4.3 Avaliação da aplicação

A aplicação permitiu um acesso mais rápido e fácil aos indicadores, devido ao seu manuseio intuitivo e à disposição centralizada das informações de cada indicador, pois isso evita uma busca segregada e cansativa. Quanto aos dados, são facilmente manipulados e gerados por meio dos gráficos, proporcionando uma visualização otimizada que pode auxiliar no gerenciamento do Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia Elétrica (PPEE).

Apesar dos resultados positivos para o PPEE, o uso do low-code como facilitador e otimizador de tempo trouxe desafios. O conhecimento técnico em programação é necessário para utilizar os templates e a interface do ScriptCase de forma eficaz, a fim de gerar uma aplicação que realmente atenda aos seus objetivos, pois sem eles, futuros usuários podem encontrar obstáculos que impeçam o desenvolvimento do projeto.

No entanto, é importante destacar que o software desenvolvido oferece uma flexibilidade significativa para o desenvolvimento de soluções personalizadas. A capacidade de criar e ajustar rapidamente aplicações conforme as necessidades mudam é uma vantagem estratégica (BOCK; FRANK, 2021). Essa característica é ideal para a elaboração dos relatórios da Avaliação Quadrienal da CAPES, permitindo a inclusão de novas funcionalidades e indicadores tratados em futuras pesquisas, garantindo uma ferramenta ainda mais estruturada e útil.

5. CONCLUSÕES

O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um aplicativo utilizando ferramentas de low-code para a gestão de indicadores de um programa de pós-graduação em Engenharias IV, com foco no quesito "Formação". Através da implementação deste aplicativo, foi possível alcançar os resultados esperados,

forneendo uma soluão tecnolgia rrpida e eficiente para o acompanhamento e anlise dos indicadores de desempenho do programa.

O uso da plataforma ScriptCase permitiu a criaao de um sistema que facilita a gesto de dados e oferece uma interface intuitiva para os usurios, comprovando a eficcia das ferramentas de low-code na resoluo de problemas especficos de gesto.

O aplicativo desenvolvido conseguiu atender as necessidades de monitoramento dos trs quesitos: Programa, Formao e Impacto na sociedade. Os resultados obtidos demonstraram que a ferramenta   capaz de gerar indicadores de maneira eficiente, com pouca necessidade de codificao manual, e pode ser facilmente adaptada as mudanças nas necessidades do programa de ps-graduao. As principais contribuies deste trabalho incluem a demonstrao prtica da aplicabilidade de ferramentas de low-code na educao superior e a criaao de uma soluao que pode ser replicada em outros contextos.

Para trabalhos futuros, seria interessante realizar estudos comparativos entre diferentes plataformas de low-code para identificar as que oferecem melhor desempenho e flexibilidade para o desenvolvimento de soluoes nesse contexto educacional e analisar se h a necessidade de treinamento dos usurios para que possam utilizar plenamente todas as funcionalidades do software.

REFERNCIAS

ANGELUCI, A. C. B. et al. DESIGN SCIENCE RESEARCH COMO MÉTODO PARA PESQUISAS EM TDIC NA EDUCAAO. **Congresso Internacional de Educao e Tecnologia**, 2020. Acesso em: 15 de Jul de 2024.

ARAÚJO, Fernando Henrique Duarte. Desenvolvimento de Sistemas de Informao com Tecnologia Low-Code. **Respositorium**. Universidade do Minho, 4 Ago 2022, Portugal. Disponvel em: <<https://hdl.handle.net/1822/81980>>. Acesso em: 11 de set de 2023.

BOCK, A.C.; FRANK, Ulrich. Low-Code Platform. **Bus Inf Syst Eng** **63(6):733-740, 2021**. Disponvel em: <DOI:<https://doi.org/10.1007/s12599-021-00726-8>>. Acesso em: 3 de Jun de 2024.

BOSE, Siddharth; SHRIDHAR, Shreyas. Analysis of Low Code-No Code Development Platforms in comparison with Traditional Development Methodologies. **International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)**. Volume 9 Issue XII Dec 2021. Disponvel em: <www.ijraset.com>. Acesso em: 12 de dez de 2023.

CAPES. **Mestrado e Doutorado: o que são?**. Gov.br. Disponvel em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/avaliacao-o-que-e/sobre-a-avaliacao-conceitos-processos-e-normas/mestrado-e-doutorado-o-que-sao>>. Acesso em: 11 set. 2023.

CAPES. **Relatório de Avaliao, Engenharias IV. Avaliao Quadrienal 2017 - 2020**. [s.l: s.n.].

KHORRAM, Faezeh; MOTTU, Jean-Marie; SUNYÉ, Gerson. Challenges & Opportunities in Low-Code Testing. **ACM/IEEE 23rd International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS '20 Companion)**. Oct 2020, Virtual, Canada. Disponível em: <<https://hal.science/hal-02946812>>. Acesso em: 11 de set de 2023.

MARQUES, Mariana Gonçalves. Plataformas de desenvolvimento low-code. **Respositorium**. Universidade do Minho, 5 Jan 2023, Portugal. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/86203>>. Acesso em: 12 de set de 2023.

SANCHIS, R., GARCIA-PERALES, Ó., FRAILE, F., & POLER, R. Low-Code as Enabler of Digital Transformation in Manufacturing Industry. **Applied Sciences**, 10(1), 1-17, 2020. Disponível em: <DOI:10.3390/app10010012>. Acesso em: 11 de set de 2023.

SMITH, J.; WHITE, R. Vendor Lock-in and Its Implications for Low-Code Development. **IEEE Access**. 2021. Acesso em: 2 de Jun de 2024.

PALLADINO, S. Low-Code Development Platforms: Enabling Innovation at Speed. **Journal of Systems and Software**, 2019. Acesso em: 2 de Jun de 2024.

PEFFERS, Ken. et al. The design science research process: A model for producing and presenting information systems research. **ResearchGate**, 2006. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/228650671>>. Acesso em: 15 de Jul de 2024.

REDEMACHER, T. et al. Challenges and Opportunities in Low-Code Development Platforms: A Systematic Mapping Study. **IEEE Software**, 2020. Acesso em: 2 de Jun de 2024.

VETRÒ, A. et al. Low-Code Development: An Overview and Research Agenda. **Empirical Software Engineering**, 2021. Acesso em: 2 de Jun de 2024.

WANG, X. et al. Scalability and Performance in Low-Code Development Platforms. **Software Engineering Notes**, 2019. Acesso em: 2 de Jun de 2024.

WASZKOWSKI, R. Low-code platform for automating business processes in manufacturing. **IFAC PapersOnLine 52-10 (2019) 376–381**, 2019. Disponível em: <DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.10.060>. Acesso em: 2 de Jun de 2024.