



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 21, n. 12, art. 3, p. 51-72, Dez. 2024

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2024.21.12.3>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



Prospecção de Tecnologias Digitais com Foco em Processos de Licitação Pública

Prospecting Digital Technologies with Focus on Public Bidding Processes

Jaironnilson Evangelista da Costa

Discente em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT
Engenheiro Civil, Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável
E-mail: jaironnilson.costa@univasf.edu.br

Dinani Gomes Amorim

Doutora em Informática pela Universidade de Santiago de Compostela
Professora Adjunta da Universidade do Estado da Bahia
E-mail: dinaniamorim@gmail.com

Vivianni Marques Leite dos Santos

Doutora em Química pela Universidade Federal de Pernambuco
Professora Titular na Universidade Federal do Vale do São Francisco
E-mail: vivianni.santos@univasf.edu.br

Endereço: Jaironnilson Evangelista da Costa

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina - Avenida José de Sá Maniçoba, s/n, Centro, CEP: 56.304-917, Petrolina/PE, Brasil.

Endereço: Dinani Gomes Amorim

Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - Avenida Edgard Chastinet, s/n, São Geraldo, CEP: 48.905-650, Juazeiro/BA, Brasil.

Endereço: Vivianni Marques Leite dos Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina - Avenida José de Sá Maniçoba, s/n, Centro, CEP: 56.304-917, Petrolina/PE, Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 07/11/2024. Última versão recebida em 13/11/2024. Aprovado em 14/11/2024.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

As contratações de obras financiadas pelo serviço público são realizadas por meio de licitação. Tal processo, em geral, requer extenso período entre a fase de planejamento e a realização, o que costuma atrasar ou mesmo inviabilizar a execução de obras nos órgãos públicos. Diante dos benefícios da automação de processos nas mais diversas áreas, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo prospectivo de *softwares* com foco em licitação de obras. Como fonte de pesquisa, foram utilizadas as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e do Portal do *Software* Público Brasileiro no período entre 2013 e 2023. Complementar a isso, foi consultada a Base de Periódicos da CAPES na busca por artigos científicos relacionados ao tema para identificação de pesquisas em andamento. A pesquisa foi baseada no uso de combinações de palavras-chave com operadores booleanos; foram encontrados 26 registros de *softwares* relacionados à temática, enquanto periódicos foram encontrados apenas 9 registros. Portanto, pode-se inferir que existe uma lacuna no desenvolvimento e investimentos em tecnologias nesse domínio, quando considerado o âmbito nacional, evidenciando um nicho promissor que pode ser amplamente explorado. Como perspectiva futura, sugere-se a ampliação do mapeamento prospectivo em bases internacionais para compreender as tendências globais no uso de softwares em processos licitatórios.

Palavras-chave: Licitação. Obra Pública. Programa de Computador. Celeridade dos Processos Públicos

ABSTRACT

Contracts for works financed by the public service are put out to tender. This process generally requires a long period between the planning phase and the execution phase, which often delays or even makes it impossible for public bodies to carry out works. Given the benefits of automating processes in a wide range of areas, the aim of this work was to carry out a prospective study of software focused on construction bids. As a source of research, the databases of the National Institute of Industrial Property and the Brazilian Public Software Portal were used from 2013 to 2023. In addition, the CAPES Periodicals Database was consulted in the search for scientific articles related to the topic to identify ongoing research. The search was based on the use of combinations of keywords with Boolean operators; 26 records of software related to the topic were found, while only 9 records were found in journals. Therefore, it can be inferred that there is a gap in the development and investment in technologies in this field, when considering the national scope, highlighting a promising niche that can be widely explored. As a future perspective, we suggest expanding the prospective mapping on an international basis in order to understand global trends in the use of software in bidding processes.

Keywords: Bidding. Public Works. Computer Program. Celerity of Public Processes.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é marcado pela complexidade e pela necessidade de um planejamento detalhado para garantir o sucesso dos projetos, desde o processo inicial nos estudos preliminares, na concepção até a fase de execução. Nesse contexto, o orçamento de obras desempenha um papel crucial ao fornecer uma estimativa dos custos totais do empreendimento, permitindo uma gestão financeira eficiente e um controle de gastos adequado ao longo de todo o ciclo de vida da obra (RODRIGUES, 2022).

Assim como ocorre em qualquer setor do serviço público, toda aquisição feita pelo governo precisa passar por um processo licitatório e o mesmo se aplica às obras públicas. Estas devem seguir procedimentos administrativos que visam selecionar, de maneira justa e transparente, as empresas e profissionais responsáveis pela execução de projetos e construção das obras financiadas pelo setor público. Esses processos são regidos por leis, como a Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e a Lei nº 14.133/2021 (BRASIL, 2021) que estabelecem as normas gerais de licitações e contratos na Administração Pública.

Nos últimos anos, o Brasil tem concentrado seus esforços em impulsionar o desenvolvimento da inovação e tecnologia nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) por meio de instrumentos legais e regulatórios, conforme estabelecido na Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (RAUEN, 2016).

Ainda em 2018, já se realizavam estudos prevendo a utilização de inteligência artificial na análise de risco e na previsão de resultados de projetos de obras públicas. De acordo com Villanueva (2018), algoritmos de aprendizado de máquinas puderam analisar dados históricos de projetos semelhantes, levando em consideração fatores como orçamento, prazos e qualidade, para estimar a probabilidade de sucesso de uma empresa ou não na execução de um determinado projeto.

Segundo Castro (2020), a automação das tarefas e os processos de trabalho tornam-se uma realidade inevitável para que as organizações cumpram sua missão constitucional, que, com certeza, não se trata de algo futuro, mas sim de um cenário promissor que oferece diversas oportunidades para melhorar os processos no serviço público.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação de técnicas de inteligência artificial em processos de contratação de obras públicas requer cuidados e considerações éticas. É necessário garantir a transparência dos algoritmos utilizados, evitar a perpetuação de vieses discriminatórios e assegurar a proteção dos dados pessoais dos candidatos.

Por outro lado, a análise manual das propostas de licitação pode ser um processo demorado e suscetível a erros humanos. Assim, uma ferramenta automatizada pode acelerar o processo, reduzindo o tempo gasto na análise, permitindo que os licitantes obtenham resultados mais rapidamente. Isso pode levar a uma maior eficiência operacional e economia de recursos para as organizações envolvidas. Ademais, de acordo com Brandão et al. (2023), o emprego de ferramentas automatizadas permite a identificação de possíveis fraudes.

Diante da possibilidade de contribuir para agilizar, reduzir erros e promover maior lisura em processos licitatórios de contratação de obras públicas, este artigo contém estudo de prospecção de tecnologias já desenvolvidas para aplicação em processos licitatórios de obras de construção civil, bem como uma avaliação de fatores internos e externos que podem influenciar o desenvolvimento de uma nova tecnologia destinada à melhoria dos processos de licitação pública de obras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A licitação foi incorporada ao direito público no Brasil há mais de cento e sessenta anos por meio do Decreto nº 2.926, de 14 de maio de 1862, que regulamentava as contratações de serviços sob responsabilidade do então Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Porém, após anos e vários dispositivos legais, somente a partir da Constituição de 1988 ocorreu um progresso na institucionalização e democratização da Administração Pública, nesse contexto a licitação veio a receber o status de princípio constitucional (GUERRA, 2018).

No Brasil, as licitações são regulamentadas por um conjunto de normas legais que têm como objetivo garantir a transparência e a competitividade do processo.

Dentre as principais legislações que regem as licitações de obras públicas, destacam-se: Lei nº 8.666/1993, conhecida como a Lei de Licitações e Contratos Administrativos, esta norma foi durante muito tempo o principal instrumento legal que regulamentava as licitações e os contratos celebrados pela administração pública, ela estabelece os princípios gerais que devem ser observados no processo licitatório, como a legalidade, impessoalidade, moralidade, igualdade, publicidade e probidade administrativa (BRASIL, 1993).

Lei nº 10.520/2002, com publicação em julho de 2002, veio instituir, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns (TCU, 2009).

A Lei 12.462/2011, num contexto de necessidade urgente por obras de infraestrutura que viabilizassem a realização da Copa do Mundo e das Olimpíadas no Brasil, a implementação do Regime Diferenciado de Contratações Públicas- RDC veio flexibilizar e trazer novos fluxos para licitações de obras (VIEIRA; PUERARI, 2021).

Lei nº 14.133/2021, promulgada em abril de 2021, essa nova lei de licitações e contratos administrativos trouxe mudanças significativas ao sistema licitatório brasileiro, unificando normas e modernizando o processo, por sua vez, revogou a Lei nº 8.666/1993 e as demais leis complementares (BRASIL, 2021).

O processo licitatório de obras públicas segue uma sequência bem estruturada, visando garantir que os recursos públicos sejam aplicados de forma eficiente e transparente. Esse processo é dividido em diversas etapas, sendo cada uma delas essencial para assegurar que a contratação de serviços e a execução da obra pública atendam aos requisitos legais e técnicos.

A primeira etapa é a fase preliminar, na qual são levantadas as necessidades da administração pública. Nessa fase, é essencial realizar estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, que analisam diferentes aspectos do empreendimento e ajudam a escolher a melhor alternativa para a realização da obra. Além disso, nesta fase, é elaborado o programa de necessidades, no qual são especificadas as características principais da obra, como o tipo de edificação, seus futuros usuários e os materiais e equipamentos a serem utilizados (TCU, 2014).

A segunda etapa é a fase interna da licitação, que consiste na elaboração do projeto básico e na preparação do edital. O projeto básico é um documento fundamental para definir de maneira precisa o objeto da contratação, estabelecendo as diretrizes técnicas e especificações que deverão ser seguidas na execução da obra. Já o edital é o documento oficial que rege o processo licitatório, definindo os requisitos de participação, os critérios de julgamento das propostas e as condições de contratação. Nessa etapa, é crucial garantir a clareza dos termos, favorecendo assim a competitividade do certame, para evitar restrições desnecessárias e assegurar que a proposta mais vantajosa seja escolhida (TCU, 2014).

A fase externa da licitação tem início com a publicação do edital, quando são recebidas as propostas das empresas interessadas. Nessa fase, são analisadas as propostas apresentadas, com base nos critérios estabelecidos, e ocorre a habilitação dos licitantes. Esse momento envolve a verificação da conformidade das propostas, a análise de custos e a escolha da empresa vencedora, que deverá atender aos requisitos técnicos e financeiros estipulados no edital. Essa fase é finalizada com a homologação e adjudicação do contrato à empresa vencedora (TCU, 2014).

Por fim, ocorre a fase contratual, que envolve a assinatura do contrato, a execução da obra e a fiscalização por parte da administração pública. O contrato firmado deve conter todas as cláusulas necessárias para garantir a execução da obra nos termos propostos, incluindo cronogramas, padrões de qualidade e possíveis sanções em caso de descumprimento. A fiscalização da obra é fundamental para garantir que ela seja realizada conforme planejado e de acordo com o projeto básico. Ao término da obra, a administração pública deve realizar o recebimento da obra e garantir a prestação de serviços de manutenção e eventuais correções durante o período de garantia estabelecido (TCU, 2014).

3 METODOLOGIA

Este estudo aborda uma análise exploratória, seguindo metodologia utilizada por Miguel (2012). Tal pesquisa foi conduzida por meio de buscas em bases científicas, com o propósito de realizar um levantamento sobre os estudos em nível de maturidade mais baixa, ou pesquisa básica, tal que ainda não gerou tecnologia em si. Também foram pesquisados *softwares* capazes de realizar análises de propostas de preços em licitações de obras públicas. Desse modo, utilizou-se de abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas, em conformidade com Gil (2002), dado que o propósito deste estudo é produzir conhecimento para futuras pesquisas e inovações.

A metodologia de prospecção empregada na elaboração deste artigo é baseada nas três fases/etapas definidas por Borschiver e Silva (2016), pré-prospectiva, prospectiva e pós-prospectiva. A primeira fase, etapa pré-prospectiva, consiste em uma pesquisa preliminar, em que é realizada uma pesquisa ampla sobre o tema em estudo, visando identificar os aspectos conceituais chave, estabelecer a abordagem do estudo e definir a estratégia para a busca de documentos. A segunda fase, etapa prospectiva, consiste em uma pesquisa mais direcional, na qual são empregadas palavras-chave específicas e inclui a procura de documentos técnicos, como artigos científicos e registros de *softwares*. Além disso, é complementada por uma análise minuciosa, cujos documentos selecionados são avaliados com base em critérios específicos, tais como o ano de publicação, o país de origem, o tipo de autor e a relevância direta ao tema estudado. Por fim, a terceira etapa é denominada pós-prospectiva, na qual todas as análises realizadas nas etapas anteriores são organizadas e estruturadas sendo possível construir um mapeamento tecnológico, que é capaz de demonstrar a evolução temporal e tendências identificadas (BORSCHIVER; SILVA, 2016).

A estruturação adequada da metodologia é essencial para assegurar o alcance da meta final de maneira eficaz e confiável. Para atingir os objetivos da pesquisa, propõe-se analisar, em um prazo de dez anos, publicações a partir de periódicos e documentos de pedidos de proteção por registros de *softwares* junto ao INPI e bases internacionais.

No primeiro momento, atendendo à etapa pré-prospectiva, realizaram-se buscas aleatórias no portal de periódicos da Capes, no campo “busca assunto”, acerca do tema abordado, usando as palavras-chave “licitação, análise e proposta”. Foram selecionadas essas palavras-chave, pois elas abrangem a ideia geral do produto mencionado no título ou resumo, em qualquer idioma, durante o período de 2013 a 2023.

Com base na análise dos termos mais utilizados nos resultados encontrados na etapa anterior, pôde-se definir as palavras-chave: “obra”, “licitação”, “orçamento”, “sistema”, “proposta”, “*software*”, “análise”, “*bidding*”, “*construction*”, “*innovation*” e “*automating*”, que foram utilizadas em combinações com caracteres booleanos “AND” e “*”, em seguida, iniciou-se a etapa prospectiva com a análise científica por meio de buscas por artigos científicos publicados nos últimos 10 anos e relacionados ao tema licitações de obras públicas. Foram analisados artigos de pesquisa e revisão, com a utilização de filtro para selecionar artigos “relevantes” e “artigos revisados por pares”, foram descartados os artigos em duplicidade e que não tinham relação com construção civil em seu resumo. O banco de dados eletrônicos pesquisado foi a base CAPES, com a estratégia de busca avançada considerando os campos: “título”, “resumo” e “palavras-chave”.

Ainda na etapa prospectiva, a busca referente aos *softwares* relacionados ao processo de licitações públicas foi realizada na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2023), utilizando como palavras-chave os descritores: “orçamento”, “licitação”, “preço”, “análise”, “sistema”, “obra”, “*software*” e “proposta”, empregadas combinadas com caracteres booleanos “AND” e “*”, selecionando os registros contendo qualquer uma das palavras no campo “título”, descartando aqueles que aparentavam não possuir relação com licitação. O estudo compreendeu o intervalo de 2013 a 2023. Foi realizada também uma pesquisa junto à base de dados do portal do *Software Público Brasileiro* (SPB), utilizando as mesmas palavras-chave definidas anteriormente. Para enriquecer a análise de cada programa para o estudo em questão, procedeu-se a uma pesquisa no *Google*, utilizando o título do programa como parâmetro, com o objetivo de localizar seu site oficial, manuais ou quaisquer outras informações pertinentes.

Por fim, na etapa de pós-prospecção, realizou-se uma avaliação dos fatores internos e externos que podem influenciar o desenvolvimento de uma tecnologia destinada à melhoria

dos processos de licitação pública de obras. Esta análise foi conduzida utilizando a Matriz SWOT, conforme descrito por Fernandes (2015), trata-se de uma ferramenta que, quando bem estruturada, fornece informações valiosas para tomada de decisões da organização, tais como tendências de mercado e atividades de concorrentes, assim como questões emergentes entre a sociedade, seus representantes, governos e possíveis novos concorrentes. Posteriormente, parte das informações foi organizada em tabelas e gráficos que auxiliaram nas discussões dos resultados apresentados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do elevado número de artigos identificados a partir da base CAPES (883) (Tabela 1), após aplicação do filtro referente à seleção de artigos devidamente revisado por pares, verificou-se uma queda de 26,7% dos achados e, quando analisados os títulos dos documentos, restaram apenas 21 (ou 2,4% da quantidade obtida inicialmente – coluna 2 - Tabela 1). Assim, verifica-se que, na base CAPES, há um número pequeno de artigos contendo as palavras-chave pré-definidas na metodologia, que suportam a identificação de pesquisas desenvolvidas de 2013 a 2023, abordando, direta ou indiretamente, o tema deste estudo.

Tabela 1 – Quantidade de artigos científicos identificada a partir da base de dados CAPES.

Palavra-chave	Resultado 2013-2023	Revisados por pares	Correlação título-pesquisa
obra and licit*	99	75	-
obra and orçament*	85	55	2
sistema and licita*	160	119	4
proposta and licita*	74	51	2
software and licita*	23	19	2
software and orçament*	88	65	-
software and orçament* and licita*	3	2	-
análise and proposta and licit*	48	41	2
análise and licita*	219	169	3
bidding and construction and innovation	82	76	5

bidding and construction and automating	2	2	1
Total	883	674	21

Fonte: Autoria própria.

Importante destacar que dos 21 artigos encontrados alguns foram contabilizados em duplicidade, soma-se a isso uma análise mais aprofundada com a leitura integral destes achados, apenas 9 publicações foram finalmente consideradas relacionadas ao estudo.

Dentre os artigos encontrados, os dois mais recentes foram publicados nos anos de 2020 e 2021. Ambos discutem a aplicabilidade de *softwares* no auxílio da melhoria dos processos de construção de obras públicas, desde a concepção do projeto até a etapa de execução da obra. Coelho Filho (2020), em suas discussões, já previa a implantação no Brasil da tecnologia *Bulding Information Model (BIM)* ou Modelagem da Informação da Construção, uma ferramenta que já estava em uso em outros países.

Conforme defendido por Ercan et al. (2021), a exigência do BIM nas obras públicas tem o potencial de fornecer suporte abrangente, contribuindo para melhorias desde a fase de concepção até o planejamento das etapas de execução da obra, com o objetivo de obter processos construtivos de excelência.

O estudo de Castro (2020), por sua vez, traz discussões acerca da licitude em empresas estarem fazendo uso de *software* robótico no processo licitatório, na modalidade pregão eletrônico. Nesse sentido, é dado destaque a “Suricato”, uma ferramenta de robótica desenvolvida pelo Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCMG). Segundo os autores, ela alcançou reconhecimento internacional como a "melhor detetive do mundo" e foi recomendada pela Agência Valenciana Antifraude (AVAF) para auxiliar os órgãos públicos a combater o enriquecimento ilícito na Espanha.

Por fim, merece atenção o trabalho de Brandão et al. (2023), o mais atual e especialmente alinhado com os objetivos desta pesquisa. Nele, os pesquisadores propõem o desenvolvimento e a implementação de uma ferramenta semiautomática, “PLUS”, para identificação e classificação da qualidade das informações e documentos presentes nos processos licitatórios, com foco primordial em auxiliar na identificação de possíveis fraudes existentes no processo.

No que se refere ao estado atual da técnica, os resultados das pesquisas conduzidas em bases de *softwares* nacionais foram compilados e são apresentados na Tabela 2, após aplicação dos filtros, conforme descrito na metodologia.

Tabela 2 – Quantidade de *softwares* depositados na base de dados do INPI e no Portal do *Software* Público Brasileiro (SPB)

Palavras-chave	Resultados após aplicações dos filtros		Selecionados após análise da correlação título-pesquisa	
	INPI	SPB	INPI	SPB
orçament* (Budget)	38	-	4	-
licit* (Bidding)	30	-	20	-
Preço	41	-	3	-
Análise and orçament* (analysis and Budget)	-	-	-	-
sistema and orçament* (system and Budget)	15	-	1	-
obra and orçament* (constructions and Budget)	-	-	-	-
sistema and licit* (system and Bidding)	8	-	6	-
software and orçament* and licit* (software and Budget and Bidding)	-	-	-	-
software and licit* (Bidding)	-	-	-	-
software and orçament* (Budget)	3	-	-	-
obra and licit* (constructions and Bidding)	-	-	-	-
proposta* and licit* (Bidding and proposal)	-	-	-	-
Total	-	-	26	-

Fonte: Autoria própria.

É relevante ressaltar a disparidade evidenciada pelos dados contidos na Tabela 2, na qual se observa que não foram encontradas publicações no SPB para o período estabelecido

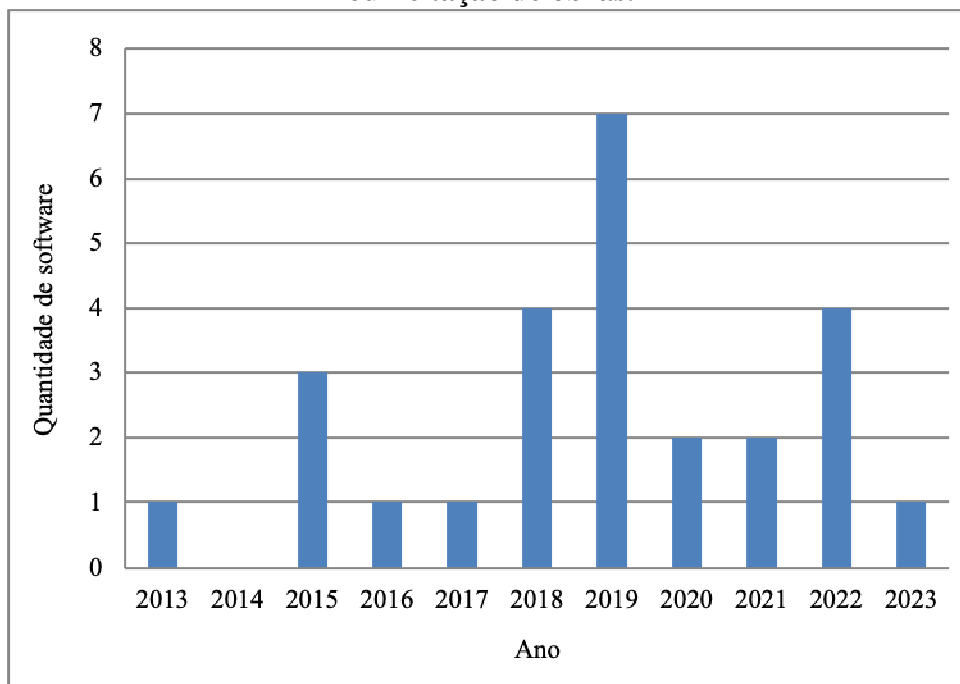
na pesquisa. O único registro identificado, ainda na abordagem mais ampla da pesquisa anterior à aplicação dos filtros, foi de um *software* intitulado "Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação – SIMEC", cadastrado em 2008 no INPI sob o número 07864-2 (MALOSSO et al., 2006). Apesar de não se enquadrar no período abordado pelo estudo, é relevante mencioná-lo, uma vez que o *software* ainda está em uso por diversos órgãos governamentais, Universidades, IFES, entre outros.

O SIMEC é uma plataforma tecnológica desenvolvida pelo Ministério da Educação (MEC) do Brasil, ela permite a integração de informações e processos relacionados ao planejamento, orçamento e finanças na área da educação. Especificamente em relação à construção civil, através dele é possível ter acesso a todo cadastro e acompanhamento dos processos relacionados às obras, desde a concepção, processo licitatório e execução (MEC, 2023).

Considerando o banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, a partir do mesmo tratamento de dados realizado para o SPB, considerando todas as combinações de palavras-chave adotadas, chegou-se a um resultado parcial de 34 registros e, após verificação posterior, foram identificados 8 registros em duplicidade. Esses registros foram excluídos do estudo, restando apenas 26 registros de *softwares* para análise. Ademais, verifica-se maior número de registros de *software* do que de artigos científicos disponíveis na base CAPES (Tabela 1) relacionados ao tema em foco.

Quanto à evolução anual dos depósitos de *softwares* na área de orçamento ou licitação de obras (Figura 1), o primeiro depósito de registro de computador, junto ao INPI, na área de orçamento/licitação de obra, com base na palavra-chave “licit*” presente no título, ocorreu no ano de 2013 com um único registro neste ano. Desde esse período até os dias atuais, observou-se que, apenas no ano de 2014, não houve depósito de *software* relacionado ao tema da pesquisa em andamento. Entre os anos que se destacaram com maior quantidade de pedidos de registros, evidencia-se o ano de 2019, com sete registros, seguido de 2018 e 2022, com quatro registros cada.

Figura 1 – Evolução anual dos pedidos de depósitos de *softwares* na área de orçamento ou licitação de obras.



Fonte: Autoria própria.

A base de dados do INPI não fornece informações detalhadas sobre os *softwares* registrados, sendo o título do programa a principal indicação para identificar o tipo de funcionalidade dele, o que tornou mais desafiadora a análise minuciosa das tecnologias disponíveis no setor de licitação. Apesar dessa limitação em relação ao conteúdo dos *softwares*, estão elencadas as informações técnicas disponíveis na base do INPI (Tabela 3), como número do pedido, ano de depósito e título do programa. Outro dado importante obtido está relacionado à titularidade das tecnologias registradas, sendo a maior parcela 61,54% pertencentes a empresas de tecnologia, 30,77% pertencem à Pessoa Física e apenas 7,69 %, dois registros, foram solicitados por órgãos públicos, sendo apenas um correspondente a uma instituição de ensino superior (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET).

Tabela 3 – Informações dos registros de *softwares* no INPI.

Número do pedido	Ano de depósito	Título do Software
BR 51 2023 001001 4	2023	Licitegov
BR 51 2022 002771 2	2022	Governize - sistema de gestão all in one para licitantes
BR 51 2022 002706 2	2022	MV. licitações control

BR 51 2022 001165 4	2022	Licitações online: gerenciamento de licitações da pmesp
BR 51 2022 000360 0	2022	OXY gestão administrativa (almoxarifado; frotas; compras e licitações; patrimônio; obras; protocolo; controle interno)
BR 51 2021 002359 5	2021	Modulo de gerenciamento de licitação
BR 51 2021 001629 7	2021	Licitação.net
BR 51 2020 002066 6	2020	Sistema de gestão de processos licitatórios
BR 51 2020 001011 3	2020	Controlí - controle de processos licitatórios
BR 51 2019 002944 5	2019	Sistema de administração pública de compras, licitações, contratos, almoxarifado, patrimônio, frotas e ouvidoria
BR 51 2019 001394 8	2019	G3bids sistema de gerenciamento de cotação de preços
BR 51 2019 000949 5	2019	Marp - sistema de monitoramento de atas de registros de preços
BR 51 2019 000358 6	2019	Publicsoft licitações
BR 51 2019 000256 3	2019	Ágiliblué compras e licitações
BR 51 2019 000090 0	2019	Licitafácil
BR 51 2019 000058 7	2019	Seja vista solução de gestão em licitações
BR 51 2018 051915 6	2018	SOL - sistema otimizador de licitações
BR 51 2018 051662 9	2018	KOOTE - plataforma de negócios, orçamentos, venda e cotações online
BR 51 2018 000251 0	2018	SORS - sistema de orçamento resultset
BR 51 2018 000190 4	2018	e-licitação
BR 51 2017 000473 0	2017	Newpreço: colaborando na busca pelo menor preço
BR 51 2016 000252 2	2016	Sistema licitare
BR 51 2015 001320 3	2015	Analizador de conformidade de orçamento de obras - aeco
BR 51 2015 001069 7	2015	MP compras e licitações
BR 51 2015 000469 7	2015	Sist-web orçamentário, financeiro, contábil, licitação, compras, contratos, diárias e passagens
BR 51 2013 001256 2	2013	Licitaçõesweb - aplicativo gerenciador de licitações

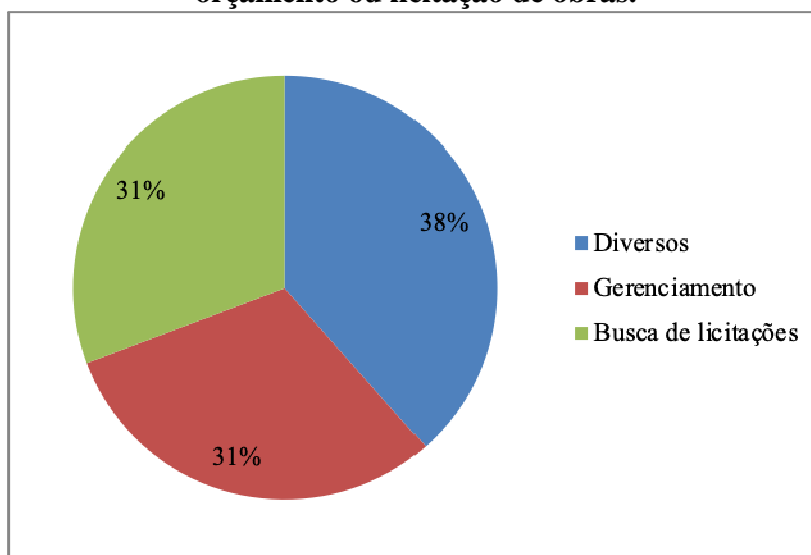
Fonte: Autoria própria.

A partir da busca na plataforma *Google* (conforme descrito na metodologia), no intuito de encontrar, a partir do *site* ligado às tecnologias, documentos como manuais ou quaisquer outras informações relevantes, estas foram compiladas e descritas na Figura 3, onde pode ser verificado que uma parcela considerável dos registros (31%) corresponde a sistemas desenvolvidos com foco no gerenciamento dos processos licitatórios, são plataformas destinadas à publicação, acompanhamento e armazenamento das documentações do processo

de licitação realizado eletronicamente/*on-line*. Os seguintes registros podem ser citados como representantes desta fração: BR5120200020666, intitulado “Sistema de gestão de processos licitatórios” (PEREIRA, 2020) e BR5120200010113 “Controli - controle de processos licitatórios” (SILVA, 2020).

Outra parcela importante dos registros encontrados (31%) corresponde a sistemas desenvolvidos com foco nas empresas interessadas em participarem de licitações públicas, são, portanto, plataformas destinadas a armazenamento de banco de dados relacionados a avisos de licitações públicas. Nesta categoria, destacaram-se os seguintes registros: BR5120230010014, título de programa “Licitegov” (COSTA, 2023) e BR51 20210016297 “Licitação.net” (RIBEIRO, 2021).

Figura 3 – Distribuição percentual dos tipos de *softwares* registrados na área de orçamento ou licitação de obras.

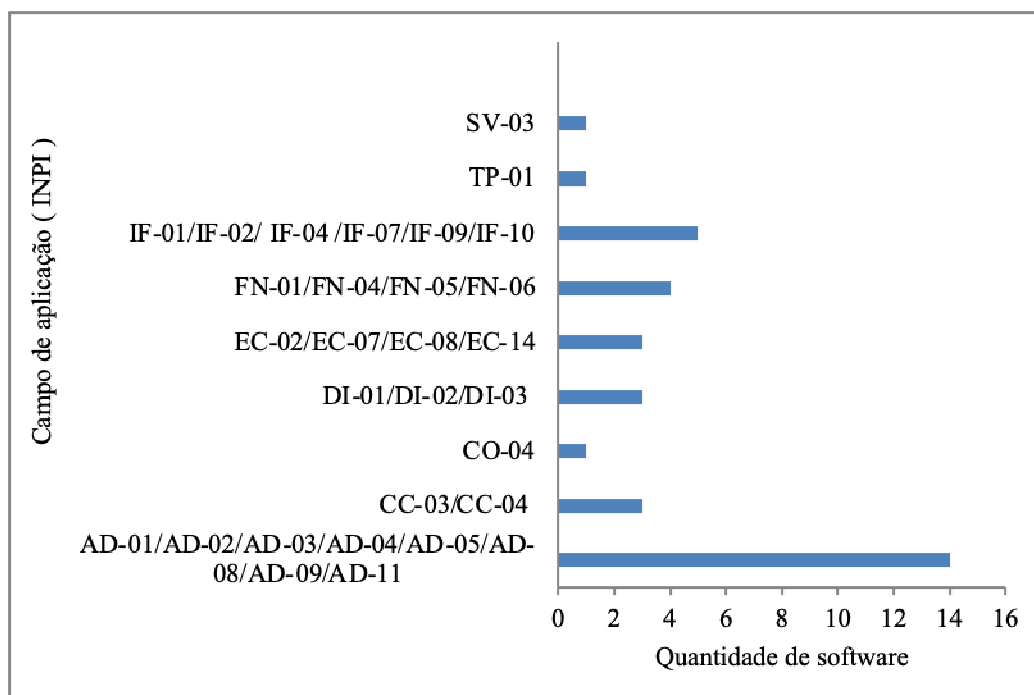


Fonte: Autoria própria.

Por fim, a fração majoritária dos registros (38%) está subdividida em sistemas focados no atendimento de funcionalidades distintas. Nestas, uma pequena parcela corresponde a plataformas destinadas a auxiliar empresas na participação de licitações, desde a preparação dos documentos, elaboração das propostas de preço até operacionalização dos lances, registro BR5120220027062 “MV. licitações control” (PINON; VERBICARO, 2022). Para alguns *softwares*, não foram encontrados dados suficientes para identificar seu objetivo. Assim, identificando apenas que, em geral, os referidos títulos sugerem que são voltados para a realização de processos licitatórios, sem outras informações específicas publicizadas.

Por outro lado, no intuito de ajudar na organização e na busca de *softwares* específicos, o INPI classifica e identifica os registros por campo de aplicação. São códigos atribuídos para categorizar a finalidade ou área de atuação do *software*. No presente estudo, conforme consta na Figura 4, os registros de *softwares* encontrados estão representados em 9 campos de aplicação.

Figura 4 – Classificação dos *softwares* quanto ao campo de aplicação - INPI.



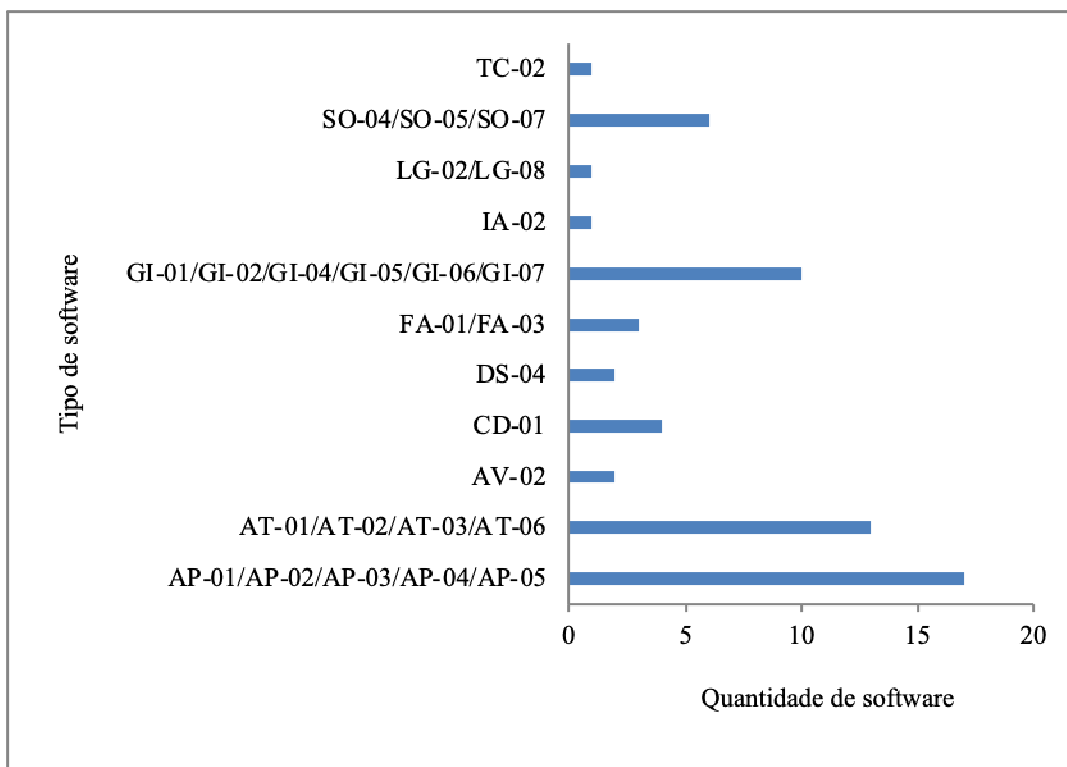
Fonte: Autoria própria.

Os códigos AD-01, AD-02, AD-03, AD-04, AD-05, AD-08, AD-09 e AD-11 foram os que obtiveram maior destaque, campos de aplicação relacionados à administração, com 14 registros para o código AD-04 relacionados à administração pública, 12 para o código AD-01 relacionados ao campo de administração/desburocratização e com 12 registros para o código AD-02 função administrativa/planejamento governamental.

Seguindo a mesma lógica funcional, assim como o campo de aplicação, os tipos de *softwares* registrados junto ao INPI também são subdivididos e classificados. Conforme pode ser observado nos dados contidos na Figura 5, os códigos relacionados aos tipos de *softwares* que obtiveram mais destaque foram, de maneira geral, aqueles referentes às plataformas ligadas ao planejamento, controle, gerenciamento de processos e informações. Os tipos de *softwares* mais frequentes no presente estudo estão relacionados da seguinte forma: 17 registros do tipo AP-01 correspondentes a aplicativos, 12 registros do tipo AP-02 relacionados

a planejamento, 14 registros do tipo AP-03 relacionados a controle, 10 registros do tipo GI-01 relacionados a gerenciamento de informações, 13 registros do tipo AT-06 correspondentes a controle de processos e 6 registros do tipo SO-07 também relacionados a controle de processos.

Figura 5 – Classificação dos softwares quanto ao tipo - INPI.



Fonte: Autoria própria.

Esses dados fornecem *insights* valiosos (uma nova perspectiva sobre algo, uma ideia repentina) sobre as áreas de interesse e foco no desenvolvimento de *softwares* voltados para licitações. Por exemplo, o fato de que os tipos de registros de *softwares* mais comuns estarem relacionados ao planejamento, controle e gerenciamento de processos sugere uma demanda significativa por soluções digitais nessas áreas específicas. Isso pode indicar uma tendência em direção à automação e otimização destes processos.

Como foi possível observar, durante a pesquisa realizada, não foram identificados registros de *softwares* relacionados ao tema na base de dados do Portal de *Software* Público Brasileiro. Por outro lado, a busca na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, com 26 *softwares* identificados, foi mais produtiva. Entretanto, a falta de páginas oficiais limitou a obtenção de informações detalhadas sobre as funcionalidades de alguns

desses *softwares*, que não puderam ser adequadamente investigados mesmo com pesquisas abertas no *Google*.

Finalmente, verificou-se que não há um *software* capaz de realizar análises de planilhas de formação de propostas de preços de forma automatizada em licitações de obras públicas e que possa contribuir para maior segurança e celeridade desses processos, de modo que se optou pela proposição de uma Matriz SWOT (Quadro 1), que permite mais clara visualização dos aspectos internos e externos que podem impactar no desenvolvimento e implementação de uma nova tecnologia voltada para licitações de obras por parte de equipe composta pelos autores deste artigo e colaboradores.

Quadro 1 – Matriz SWOT para desenvolvimento da tecnologia proposta na pesquisa.

Fatores Positivos		Fatores Negativos
Fatores internos	<p>Forças</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe interdisciplinar qualificada; • Ambiente de desenvolvimento e validação favoráveis; • Ambiente para implantação favorável. 	<p>Fraquezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos financeiros; • Resistência à mudança; • Necessidade de um profissional de programação.
Fatores externos	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendência à inovação de tecnologias nas instituições públicas; • Demandas por transparência e eficiência; • Pode ser expandido para outras áreas; • Incentivo financeiro através de bolsas de apoio a pesquisas. 	<p>Ameaças</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitações orçamentárias das instituições públicas; • Tecnologias concorrentes; • Pirataria e uso ilegal da tecnologia.

Fonte: Autoria própria.

As forças destacadas incluem vantagens competitivas significativas, com o suporte de uma equipe interdisciplinar qualificada e com competência tecnológica, capaz de sustentar um ambiente de desenvolvimento e validação eficazes. Além disso, a Secretaria de Infraestrutura (INFRA) e a Prefeitura Universitária (PU) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) expressaram interesse no sistema, sendo favorável por sua validação e futura implementação. Estes fatores são essenciais, pois não apenas garantem que o produto final seja tecnicamente sólido, mas também asseguram sua adequação às demandas específicas da Universidade.

As fraquezas, por outro lado, apontam para desafios internos significativos, como a limitação de recursos financeiros, que pode restringir a capacidade de expansão e inovação contínua da tecnologia. Contudo, a necessidade de um profissional da área de programação pode ser superada através de parceria com outros setores da universidade. A novidade do produto no mercado pode criar dificuldades em estabelecer confiança entre os potenciais usuários, todavia esta barreira poderá ser contornada com uma boa estratégia de marketing.

No campo das oportunidades externas, o aumento na demanda por soluções tecnológicas que simplifiquem e agilizem os processos no serviço público representa uma abertura de mercado significativa. As regulamentações governamentais que favorecem a transparência e a eficiência podem servir como catalisadores para a adoção de novas tecnologias. Outro ponto relevante é a atual conjuntura política, que oferece oportunidades para angariar recursos junto ao estado, como evidenciado pelo incentivo do governo federal através do programa de Bolsas de Iniciação Científica do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Também surge como uma possibilidade promissora a expansão para outras modalidades, sem que esta tecnologia fique restrita à licitação de obras, oferecendo potencial de crescimento e diversificação.

Por fim, entre as ameaças externas, destacam-se as limitações orçamentárias. Historicamente, o orçamento destinado às Universidades Federais vem caindo ao longo dos últimos anos, o que pode refletir em um futuro incerto quanto à manutenção de uma equipe responsável por dar suporte e atualização da tecnologia. Paralelamente, existe a possibilidade de concorrência por parte de empresas já estabelecidas, que podem oferecer produtos similares com recursos mais robustos ou preços mais competitivos. Em contrapartida, para combater o uso ilegal da tecnologia e a pirataria, será protocolado no Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UNIVASF o pedido de registro do *software* junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Conforme os resultados alcançados durante a pesquisa, acerca do levantamento sobre as tecnologias disponíveis no mercado, conclui-se que existem poucas tecnologias destinadas a auxiliar nos procedimentos licitatórios realizados pelo serviço público. Dentre os achados, merece destaque o “PLUS”, uma ferramenta proposta no estudo de Brandão et al. (2023). Esta tecnologia visa extrair e organizar de forma semiautomatizada dados essenciais para auditorias de licitações já realizadas. O módulo principal da ferramenta classifica e categoriza os documentos extraídos de acordo com o tipo (ata, edital, homologação etc.), na sequência é realizada uma análise da qualidade dos documentos, criando um alerta no intuito de que seja dada prioridade na análise posterior realizada pela auditoria. Acredita-se que a carência de

desenvolvimento de tecnologias para essa finalidade é proveniente da burocracia existente na aquisição de *softwares* para o serviço público.

Portanto, é possível observar um hiato tecnológico, a inexistência de uma ferramenta que seja capaz de realizar de forma automatizada a análise de propostas de preços em licitações de obras, de modo que, após o processamento dos dados, seja possível extrair relatórios detalhados que forneçam informações suficientes para embasar a classificação ou desclassificação das propostas apresentadas. Conclui-se que uma tecnologia com essas características pode ser caracterizada como uma proposta inovadora para o setor de licitação de obras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados pelo estudo permitem concluir que, mesmo diante dos esforços que o governo federal brasileiro tem direcionado em inovação e tecnologia para diversos setores do serviço público, foi evidenciado um número ainda incipiente de registros de programas de computador ou aplicativos relativos à área de licitações públicas de obras.

Os resultados também revelam que uma grande parcela dos *softwares* registrados corresponde a sistemas desenvolvidos com foco no gerenciamento dos processos licitatórios, são plataformas destinadas à publicação, realização e acompanhamento de todo processo de licitações realizadas eletronicamente/*on-line*. Outra parcela importante dos registros encontrados corresponde a sistemas desenvolvidos com foco nas empresas interessadas em participarem de licitações públicas, que são, portanto, plataformas destinadas a armazenamento de banco de dados relacionados a avisos de licitações públicas.

Dessa forma, a quantidade reduzida de pedidos de registros pode ser compreendida de duas maneiras: primeiro, pode-se atribuir isso ao desinteresse dos autores em relação à proteção da propriedade intelectual de seus *softwares* ou, simplesmente, a falta de registros também pode ser explicada pela inexistência de *softwares* específicos para o setor.

Com base nos resultados da pesquisa, pode-se inferir que existe uma lacuna no desenvolvimento e investimento de tecnologia em *softwares* destinados à melhoria do processo no setor de licitações de obras públicas. A partir da análise dos bancos de dados consultados, fica evidente o vasto potencial do campo de pesquisa abordado, tanto em termos científicos quanto tecnológicos.

É fundamental aproveitar a parceria e o interesse dos setores da UNIVASF no desenvolvimento da ferramenta, o que facilita tanto a validação quanto a futura

implementação de uma tecnologia tecnicamente sólida. Paralelamente, as oportunidades externas são igualmente promissoras, impulsionadas pelo aumento da demanda por soluções tecnológicas e inovadoras no setor público. No entanto, há fraquezas a serem superadas, como a limitação de recursos financeiros, que pode restringir a expansão e a melhoria contínua da tecnologia. Além disso, é fundamental realizar o registro da ferramenta o quanto antes, prevenindo o uso indevido e minimizando as ameaças à tecnologia.

Sendo assim, como perspectivas futuras, sugere-se a ampliação do mapeamento prospectivo em outras bases de periódicos, buscando artigos, teses e dissertações a fim de verificar possíveis estudos não contabilizados nesta pesquisa. Propõe-se também expandir o estudo a bancos de dados internacionais, na busca por uma compreensão abrangente da tendência global no uso de *softwares* em processos licitatórios.

REFERÊNCIAS

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. L. R. da. **Technology Roadmap - planejamento estratégico para alinhar mercado-produto-tecnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 3 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021**. Estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Software Público Brasileiro**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico>. Acesso em: 28 jun. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Licitações e contratos: orientações e jurisprudência do TCU / Tribunal de Contas da União**. 4. ed. rev., atual. e ampl. – Brasília : TCU, 2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras Públicas- Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas/ Tribunal de Contas da União**. 4. ed. – Brasília : TCU, 2014.

CASTRO, S. H. R. de. O uso de robô nos pregões públicos e o princípio da isonomia. **Sistemas, cibernética e informática**, [s.l.], v.17, n.1, 2020.

COELHO FILHO, M. H. C.; JACINTO, M. A. S. Automatização de orçamentos de referência para obras públicas em BIM. **Revista de ciência e tecnologia**, [s.l.], v.6, 2020.

COSTA, V. H. S. **LiciteGov**. Depósito: 13 abr. 2023. Concessão: 18 abr. 2023. Brasil BR5120230010014. 2023.

DONADEL, E. L. C.; PAULA, L. M. **Software: Seja Vista** solução de gestão em licitações. Depósito: 10 jan. 2019. Concessão: 15 jan. 2019. Brasil BR5120190000587. 2019.

ERCAN, L. M. P. C *et al.* Aplicabilidade dos softwares Artemis Views e Net Project na melhoria do processo de execução de obras públicas. **Revista de divulgação científica e tecnologia do instituto federal de ciência, educação e tecnologia da paraíba**, [s.l.], v.60, n.1, 2021.

FERNANDES, D. R. Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, [s.l.], v.13, n.2, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAZAN, B. L *et al.* **ÁGILIBlue Compras e Licitações**. Depósito: 15 fev. 2019. Concessão: 19 fev. 2019. Brasil BR5120190002563. 2019.

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Pesquisa em propriedade industrial**. 2023. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

JUNIOR, O. D. **SOL- Solução online de licitação**. Depósito: 19 out. 2018. Concessão: 23 out. 2018. Brasil BR5120180519156. 2018.

MALOSSO, A. R *et al.* **SIMEC - Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação**. Depósito: 18 dez. 2006. Concessão: 10 fev. 2009. Brasil 07864-2. 2006.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PEREIRA, C. C. M. **Sistema de Gestão de Processos Licitatórios**. Depósito: 30 set. 2020. Concessão: 6 out. 2020. Brasil BR5120200020666. 2020.

PEREIRA, T. R. G. **e-licitação**. Depósito: 9 fev. 2018. Concessão: 20 fev. 2018. Brasil BR5120180001904. 2018.

PINON, D. J. S.; VERBICARO, M. G. **MV. Licitações Control**. Depósito: 28 set. 2022. Concessão: 4 out. 2022. Brasil BR5120220027062. 2022.

RIBEIRO, R. M. **Licitacao.net**. Depósito: 16 jul. 2021. Concessão: 20 jul. 2021. Brasil BR5120210016297. 2021.

RODRIGUES, K. C. C. O orçamento na construção civil: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [s.l.], ano 7, v.8, 2022.

SANTOS, J. L. R. dos. **Sistema Licitare**. Depósito: 9 mar. 2016. Concessão: 04 out. 2016. Brasil BR5120160002522. 2016.

SILVA, A. C. **ControLi - Controle de Processos Licitatórios**. Depósito: 4 jun. 2020. Concessão: 9 jun. 2020. Brasil BR5120200010113. 2020.

VIEIRA, M. H. N. **Publicsoft Licitações**. Depósito: 27 fev. 2019. Concessão: 12 mar. 2019. Brasil BR5120190003586. 2019.

VILLANUEVA, R. S. Técnicas de inteligencia artificial para optimizar la eficiencia del procedimiento de selección para la contratación de obras públicas. **Interfases**, [s.l.], v.11, 2018.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

COSTA, J. E; AMORIM, D. G; SANTOS, V. M. L. Prospecção de Tecnologias Digitais com Foco em Processos de Licitação Pública. **Rev. FSA**, Teresina, v. 21, n. 12, art. 3, p. 51-72, Dez. 2024.

Contribuição dos Autores	J. E. Costa	D. G. Amorim	V. M. L. Santos
1) concepção e planejamento.	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X