

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6168>

ARTIGO ORIGINAL

Aplicabilidade dos softwares Artemis Views e Net Project na melhoria do processo de execução de obras públicas

SUBMETIDO 10/07/2021

APROVADO 14/09/2021

PUBLICADO ON-LINE 10/11/2021

PUBLICADO 30/03/2023

EDITOR ASSOCIADO
André Luís Christoforo

 Luana Maris Pedrosa Cruz Ercan ^{[1] *}

 Wesley Silva de Oliveira ^[2]

 Laura Fernanda de Oliveira Silva Condé ^[3]

 Danielle Meireles de Oliveira ^[4]

 Cynara Fiedler Bremer ^[5]

 Maria Carmen Couto Ribeiro ^[6]

[1] luanampc@hotmail.com

[2] wesleysdoliveira@hotmail.com

[3] laura.nanda@yahoo.com.br

[4] daniellemdo@gmail.com

[6] carmencoutobh@gmail.com

Departamento de Engenharia /
Universidade Federal de Minas Gerais
(UFMG), Brasil

[5] cyfiedler@gmail.com

Departamento de Arquitetura e
Urbanismo / Universidade Federal de
Minas Gerais (UFMG), Brasil

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo avaliar a aplicabilidade dos softwares de gerenciamento Artemis Views e Net Project no planejamento e no controle de obras públicas. Nesse sentido, a perspectiva priorizada centra-se na importância da compatibilidade dessas ferramentas com o projeto a ser executado, a fim de serem minimizados riscos e otimizado o processo da construção, atentando-se à Lei de Licitações nº 8.666/1993. Para tanto, procedeu-se a uma pesquisa sobre os requisitos necessários para o planejamento e o controle de obras públicas, segundo as diretrizes estabelecidas pela Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575/2021. Ademais, este estudo foi realizado com base na análise da aplicação de ações preventivas e corretivas fornecidas pelos softwares de gerenciamento Artemis Views e Net Project, visando atender às diretrizes legais estabelecidas pela Lei de Licitações nº 8.666/1993. Os resultados obtidos demonstram viabilidade na adoção de softwares com o objetivo de diminuir perdas de materiais e aumentar o rendimento na utilização de recursos públicos. A análise fornece, ainda, evidências de que uma efetiva integração de projetos, recursos e processos de planejamento amplia o desempenho e a eficiência no emprego de materiais, promovendo a sustentabilidade em obras públicas.

Palavras-chave: compatibilização; controle de obras; desempenho; lei de licitações; planejamento.

Applicability of Artemis Views and Net Project software in improving the process of execution of public-sector construction projects

ABSTRACT: This study aims to evaluate the applicability of the Artemis Views and Net Project management softwares in planning and controlling the execution of public-sector construction projects, focusing on project effectiveness as a key factor to minimize risks and achieve the pre-established

*Autor para correspondência.

performance. Based on the guidelines established on ABNT NBR 15.575/2021, the paper examines the requirements needed for effective planning and control processes during the execution of public-sector construction projects, regarding useful life expectancy, the efficiency of materials use, and the sustainability of the buildings. This study was conducted based on the analysis of the application of preventive and corrective actions provided by the Artemis Views and Net Project management softwares, in accordance with the legal directives established by the Request for Proposals Act 8.666:1993. The results demonstrate feasibility of the use of softwares with the purpose of diminishing losses of materials and increasing efficiency in the application of public funds. The analysis provided evidence that effective integration of different projects in a same building, resources and planning processes increase the performance and the efficiency in the use of materials, promoting sustainability on public-sector construction projects.

Keywords: *bidding law; compatibility; construction control; performance; planning.*

1 Introdução

Observa-se, hoje, que indicadores de qualidade e desempenho da construção civil ainda são incipientes. Isso põe em relevo a importância de estudos que se dediquem à excelência no planejamento e no controle da execução de obras públicas como estratégias de promoção da sustentabilidade. Sob tal perspectiva, este trabalho procede à análise da aplicabilidade de programas de gestão da construção civil, em conformidade com a Lei de Licitações nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), a fim de se estabelecerem requisitos para o planejamento de obras públicas a partir das diretrizes da Norma de Desempenho (ND) ABNT NBR 15.575 (ABNT, 2021).

Assim, a partir dos preceitos legal e normativamente estabelecidos, referentes às questões vivenciadas no exercício diário da gestão pública de execução de obras e serviços de engenharia, foi analisado o processo de planejamento de atividades da construção civil, perpassando por conceitos de Gestão da Qualidade, por metodologias do ciclo PDCA – *Plan-Do-Check-Act* –, de melhoria contínua do processo, e pela aplicação do *software* de gestão Net Project, na compatibilização de projetos. Além disso, investigou-se a eficiência da implantação do *software* de gestão Artemis Views, aplicável às licitações de obras e serviços de engenharia.

Buscou-se, dessa forma, contribuir para a consolidação de uma fundamentação teórica que estabeleça alternativas de desenvolvimento e implementação de sistemas de planejamento e controle da produção. Assim, o presente trabalho evidencia, principalmente, a relevância da compatibilidade de projetos, de modo a minimizar riscos e a atingir a eficiência no desempenho da construção, bem como a sustentabilidade dos empreendimentos construtivos.

Cumpra salientar que se considerou a inter-relação entre o processo de licitação de obras e os requisitos para o planejamento da execução de obras públicas, por meio da análise da implantação de programas de planejamento e gestão para execução de projetos, visando atender às diretrizes da ND NBR 15.575 (ABNT, 2021). Dessa maneira, objetivou-se a melhoria da compatibilização dos projetos públicos, mediante a utilização dos *softwares* de gestão Artemis Views e Net Project em obras da construção civil.

Dessa maneira, foi realizado um estudo acerca do processo de melhoria da execução de obras públicas, perpassando pela análise do ciclo de vida de projeto, objetivando o desempenho e compatibilização de obras da construção civil. Através da aplicação de ações preventivas e corretivas fornecidas pelos *softwares* de gerenciamento Artemis Views e Net Project, foi verificada a diminuição de perdas de materiais e aumento

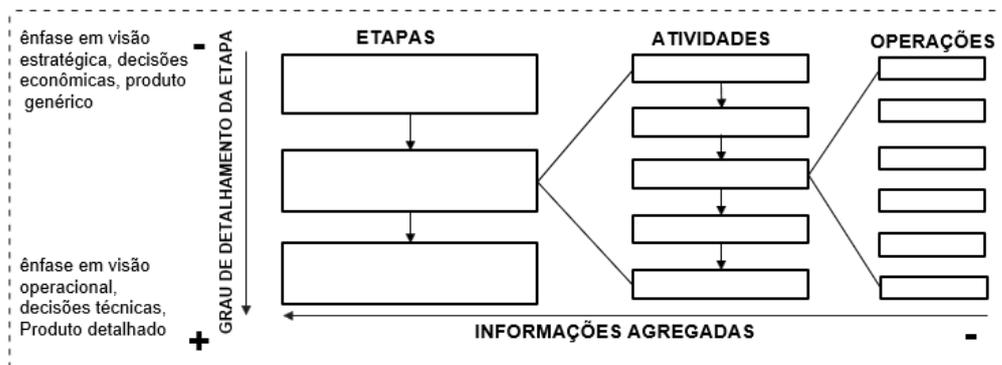
do rendimento na utilização de recursos públicos, atendendo às diretrizes legais estabelecidas pela Lei de Licitações nº 8.666/1993. Os resultados obtidos demonstram viabilidade na adoção de *softwares*, promovendo a sustentabilidade de obras públicas e favorecendo a integração de projetos.

2 Referencial teórico

A avaliação de ferramentas passíveis de contribuição para o aprimoramento contínuo no processo de planejamento de obras públicas é imprescindível. De fato, estudos referentes ao controle da execução de projetos estabelecem-se como pilares na garantia de um melhor desempenho dos empreendimentos (KERZNER, 2010).

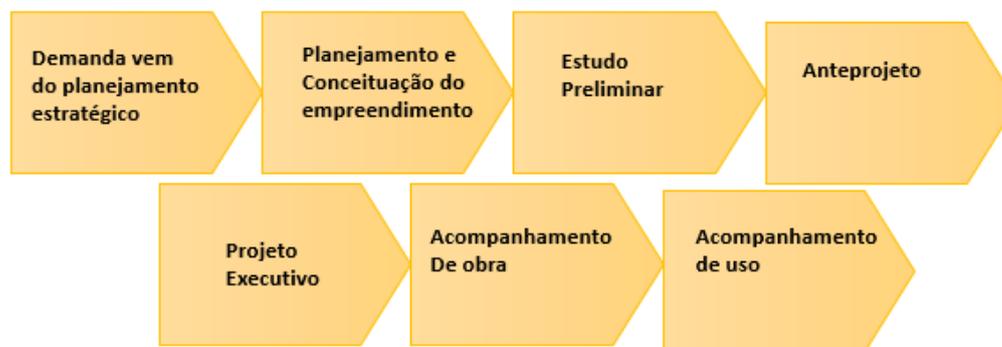
Nesse contexto, ao se realizar uma proposta de execução de projeto, é preciso que seja feita uma subdivisão em etapas, atividades e operações. A primeira amplia a visão sistêmica do processo ao longo de sua descrição; a segunda garante uma melhor compreensão do conteúdo de cada etapa; a terceira, ou seja, a subdivisão em operações, propicia o detalhamento das ações necessárias ao desenvolvimento desse processo (FORMOSO *et al.*, 1998). A Figura 1 ilustra tais subdivisões.

Figura 1 ▶
Etapas, atividades e operações do processo de projeto.
Fonte: Formoso *et al.* (1998)



A partir disso, as informações acerca do desenvolvimento do processo de projeto são analisadas. O conjunto de dados observados serve como base para o desenvolvimento dos processos específicos de projeto, conforme é proposto na modelagem expressa na Figura 2.

Figura 2 ▶
Proposta de modelagem do processo de projeto.
Fonte: Formoso *et al.* (1998)

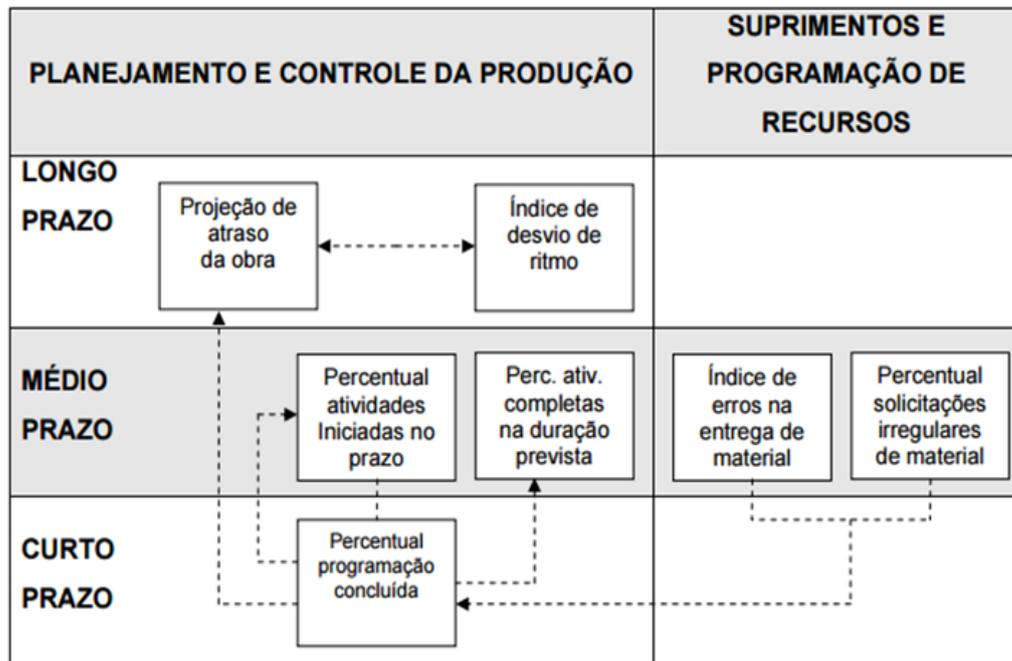


O processo de planejar, monitorar e controlar envolve recursos básicos para que seja garantida a otimização das atividades na construção civil. Para isso, deve ser realizado um levantamento referente aos indicadores do planejamento de produção em curto, médio e longo prazo (BESNER; HOBBS, 2012). Assim, a fim de se manter o controle do processo, faz-se necessário elaborar um planejamento que assegure a concretização da

gestão de suprimentos e programação de recursos (MOREIRA; BERNARDES, 2003), segundo se observa na Figura 3.

Figura 3 ►

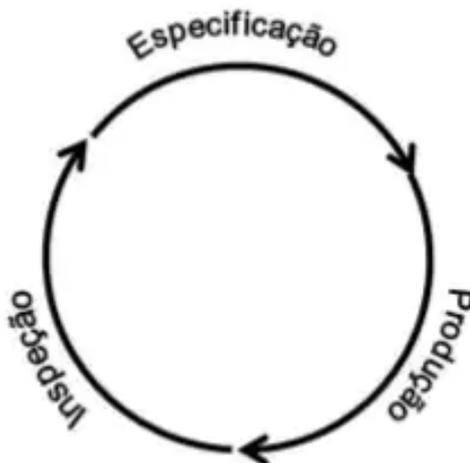
Indicadores do processo de planejamento e controle da produção.
 Fonte: Formoso et al. (1998)



Moen e Norman (2009) apresentam os três processos de produção em massa – *plan-do-see* (planeje, execute e veja) – como referência para o planejamento das etapas básicas de um processo produtivo, conforme o conceito de controle de Taylor. De acordo com os autores, esse ciclo se associa aos processos de especificação, produção e inspeção das atividades executadas, conforme a Figura 4.

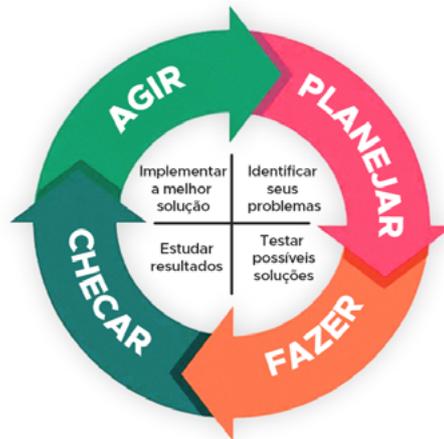
Figura 4 ►

Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa.
 Fonte: Moen e Norman (2009)



Campos (2004) define que, para o PDCA ser implementado nas organizações, é necessária a compreensão de alguns elementos-chave que interferem nas atividades, tais como: (i) o que é um processo; (ii) o que é variabilidade de processos; (iii) o que são itens de controle e itens de verificação; (iv) quais as ferramentas da qualidade que podem auxiliar quando da sua implementação. De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2010), o ciclo PDCA – ou ciclo de Deming – é um recurso padrão de qualidade que facilita a tomada de decisões, sendo composto por quatro fases: agir, planejar, fazer e checar, de acordo com a Figura 5.

Figura 5 ►
O ciclo PDCA ou ciclo de Deming.
Fonte: SEBRAE (2010)



Uma metodologia existente e muito eficaz é o BIM (*Building Information Modeling*), que, segundo Crotty (2012), se trata de uma modelagem que permite ao projetista construir o empreendimento em um mundo virtual antes de sua realização no mundo real. O desenvolvedor a cria utilizando componentes virtuais inteligentes, perfeitamente análogos a um componente real no mundo físico, compreendendo a comunicação, a troca de dados padrões e os protocolos necessários para a interação entre todos os sistemas e equipes.

Em 2003, a Autodesk apresentou à GSA (*General Services Administration*), nos Estados Unidos, a modelagem em 3D parametrizada, a integração com o cronograma e as análises energéticas das edificações. Tal demonstração inspirou a implementação de um plano de adoção do BIM na construção pública americana e resultou na adoção em larga escala dessa metodologia pelas empresas de projeto, construção e fornecimento de material na América do Norte. Com efeito, o BIM promove um significativo avanço, que pode ser entendido mediante a análise de acompanhamento do ciclo de vida de projeto, consoante às tomadas de decisões. Ademais, percebe-se a contribuição do BIM no que tange à finalidade de contínuas compatibilizações e adequações de melhorias, como objetiva o programa PDCA. Assim, entre vários métodos de gestão, o programa PDCA pode auxiliar na execução de projetos públicos, a fim de melhorar o processo de compatibilização de projetos e auxiliar na adequação do regimento licitatório (HAGAN; HO; MATTA, 2009).

De acordo com Gasparini (2012), o processo de licitação é o procedimento administrativo por meio do qual a pessoa a ele juridicamente obrigada seleciona, em razão de critérios e objetivos previamente estabelecidos, a proposta mais vantajosa para o contrato ou ato de seu interesse. A Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) se refere ao processo de licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito do poder público da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. Com o estabelecimento da margem de preferência, é possível que a administração adquira produtos e serviços por um preço maior que a proposta mais barata oferecida na licitação, podendo os preços serem cotados em moeda estrangeira em processos internacionais.

Há de se observar a existência dos chamados Projeto Básico e Projeto Executivo, isto é, distinções obrigatórias para licitações de obras e serviços de engenharia realizadas nas modalidades concorrência, tomada de preços e convite, mas não para compras de bens (BRASIL, 1993). O projeto básico é definido como o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço; já o projeto executivo deverá guiar a execução da obra, porém não há obrigatoriedade da existência prévia desse projeto. Outro ponto importante é que o projeto executivo pode ser desenvolvido concomitantemente à execução do contrato, se autorizado pela administração. Apesar disso, qualquer projeto deve ser elaborado com base nas

indicações de estudos técnicos preliminares que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, possibilitando, assim, a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos construtivos e do prazo de execução (GASPARINI, 2012).

A nova Lei de Licitação – Lei nº 14.133/2021 (BRASIL, 2021) – pretende fornecer fundamentos para incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável. Ela determina normas associadas às licitações de obras, em que são explicitados bens e serviços, tratamento isonômico entre os licitantes bem como a justa competição. Além disso, a nova lei estabelece diretivas que visam evitar contratações com sobrepreço ou com preços manifestamente inexequíveis e superfaturamento na execução dos contratos.

Sob essa perspectiva, de acordo com o Decreto nº 10.306/2020 (BRASIL, 2020), o BIM deverá ser utilizado na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizadas pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, para as áreas da Arquitetura e da Engenharia. Um exemplo de aplicação dessa metodologia seria a união de estrutura hidráulica e elétrica na detecção de interferências, na extração de quantitativos e na geração de documentação gráfica.

Conforme Neely (1998), todo produto deve possuir características que o capacitem a cumprir as funções para as quais foi projetado, a partir de critérios de desempenho. Nesse contexto, em 2008 foi publicada a primeira versão da Norma de Desempenho NBR 15.575 (ABNT, 2021), que impôs dificuldades aos construtores, aos projetistas e à indústria de materiais para se adequarem aos requisitos apresentados no documento, muitos deles inéditos à época.

Em 2013, o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) instituiu a Norma NBR 15.575 (ABNT, 2021), que foi atualizada e publicada, levando em consideração as condições de implantação e as exigências dos usuários. Os requisitos – ou seja, as características qualitativas – e os critérios – as grandezas quantitativas – foram definidos; e as responsabilidades de cada agente determinadas: incorporador, projetista, construtor, fornecedor e usuário. Isso é importante porque, atualmente, o construtor assume o papel de integrador (ABNT, 2021). O Quadro 1 exemplifica algumas responsabilidades definidas pela Norma de Desempenho (ASBEA, 2012).

Quadro 1 ►
Responsabilidades
definidas pela ND.
Fonte: adaptado de
ASBEA (2012)

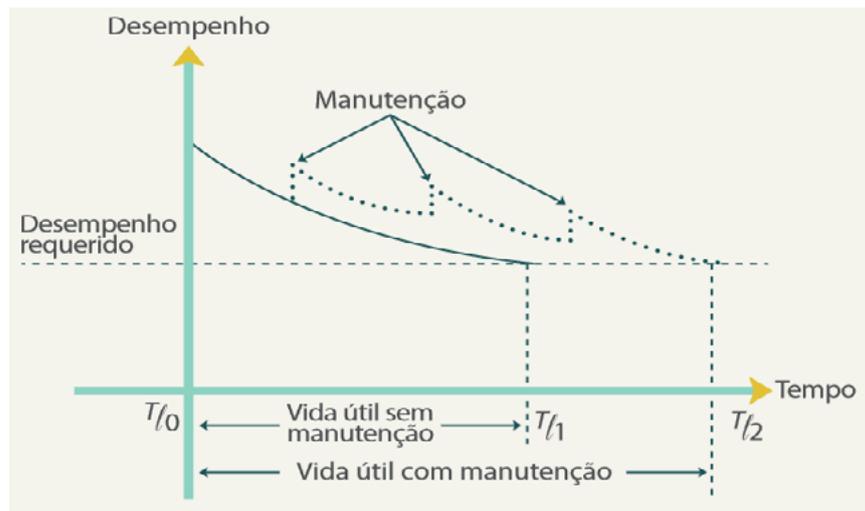
Incorporador	Avaliar as condições do local, identificando os riscos previsíveis, e providenciar os estudos técnicos requeridos
Projetista	Desenvolver o projeto e especificar produtos atendendo aos requisitos do desempenho
Fabricante/Fornecedor	Indicar a vida útil dos produtos e fornecer resultados comprobatórios do desempenho
Construtor	Garantir que o sistema tenha o desempenho desejado e elaborar o manual de uso, operação e manutenção
Usuário	Manter a edificação conforme o plano de manutenção

Pode-se afirmar, então, que a ação conjunta desses atores traz ganhos para todos, já que tende a integrar o desempenho dos elementos principais da construção, tais como piso, vedações e coberturas. A Figura 6 ilustra como a manutenção continuada aumenta a durabilidade da edificação.

Figura 6 ▶

Manutenção continuada aumenta a durabilidade da edificação.

Fonte: NBR 15.575 (ABNT, 2021)



Para a realização dessa contínua revisão, vários *softwares* são utilizados a fim de proporcionar não só um processo de gestão mais eficaz, mas também uma melhoria no desempenho das edificações. Aqui, ressaltam-se o Artemis Views e o Net Project, que proveem o rastreamento de recursos com o sistema de gestão de portfólio, controle de custos, tempo e relatórios de planejamento.

O programa americano de *software* de gestão Artemis Views – Artemis Management System mantém um ambiente de interface aberto para suportar a integração com outras ferramentas corporativas e possui integrações com os sistemas Microsoft Project e Enterprise Resource Planning (ERP), disponíveis para a contabilidade de custos do projeto. O *software* cria e atualiza os cronogramas do projeto mediante o Gráfico de Gantt e planilhas, utilizando ferramentas de planejamento de custos com indicadores de desempenho interativos.

Baseado em práticas do Project Management Institute (PMI, 2008), o *software* Net Project foi criado em 2004 e integra ferramentas de gestão para planejamento e execução de projetos com análise qualitativa de riscos (PMI, 2008). Dessa forma, o programa é capaz de identificar falhas de projetos sob os fundamentos do ciclo PDCA, a fim de inserir um método corretivo e manter a qualidade contínua do processo, podendo ser utilizado em qualquer navegador *Web*. O Net Project traz consigo o conceito de contínuo aperfeiçoamento, consoante as evoluções das práticas de mercado, ao agregar **ferramentas** de gestão estratégica, gerenciamento de metas bem como priorização do planejamento de projetos. É possível, ainda, unir, a esse planejamento estratégico, portfólio e propostas via *web* com métodos que integram os membros da equipe, como o Quadro *kanban* – “sinais” ou “quadro de sinais” em japonês. Esse método é considerado um utensílio de execução do empreendimento e opera sob conceitos originados em sistemas puxados.

Além dos *softwares* adotados para potencializar o desempenho das edificações por meio da compatibilização de projetos, Marconi e Lakatos (2003) ressaltam as vantagens da entrevista como recurso de coleta de dados, visto que é um amparo para a projeção das informações nas ferramentas propostas. De acordo com Hair Junior *et al.* (2005), as entrevistas devem ser avaliadas como um instrumento para se obter conhecimentos sobre empresas, indivíduos e eventos, por exemplo, possibilitando um comparativo de dados baseados numa experiência aplicada.

Diante do exposto, o presente trabalho conjuga procedimentos para atender à excelência no desempenho das construções e à promoção da sustentabilidade em obras públicas. Assim, foi estudada a aplicabilidade dos *softwares* Artemis Views e Net Project, com o propósito de contribuir para o incremento na compatibilização de projetos públicos, aplicando-se os conceitos preconizados pelo ciclo PDCA no processo de pla-

nejamento da execução de obras públicas, a partir de dados coletados em entrevistas e análise *in loco*.

3 Método da pesquisa

A pesquisa, de caráter exploratório e documental, foi desenvolvida com suporte na análise de dados de obras, observados *in loco*, e em entrevistas realizadas com profissionais de três empresas da construção civil, de pequeno, médio e grande porte, que executam obras privadas e públicas. A perspectiva adotada cumpriu o intento de verificar a possibilidade de otimização do planejamento mediante a implementação dos *softwares* Artemis Views e Net Project. Com a utilização dessas ferramentas, foram, então, analisadas as inter-relações entre os sistemas de gestão de projetos e as diretrizes pertinentes à Norma de Desempenho das Edificações NBR 15.575 (ABNT, 2021). O intuito foi averiguar se as empresas executam os procedimentos de forma adequada, por meio da verificação das etapas do Ciclo PDCA para a compatibilização de projetos, levando em conta a melhoria contínua do processo e o desenvolvimento do projeto.

Procedeu-se a um levantamento de dados, em que se adotou, como base, a execução de projetos de obras públicas, a fim de catalogar os seguintes aspectos:

- (1) deficiências de projetos em relação à Lei de Licitações nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993);
- (2) alteração da Sequência Executiva, com superfaturamento ou subfaturamento dos materiais;
- (3) adequação do valor estimado da contratação ao limite legal para obras e serviços de engenharia ou para compras e demais serviços;
- (4) identificação do tipo de requisito da licitação, a saber, “melhor técnica” ou “técnica e preço”;
- (5) conformidade de utilização do item 4, exclusivamente, para os serviços listados, conforme *caput* do art. 46 da Lei de Licitações nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993);
- (6) comprovação de aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação e indicação das instalações;
- (7) aparelhamento e pessoal técnico capacitado para a realização do objeto da licitação.

Acerca das empresas, observa-se que a de pequeno porte atua no setor da construção civil, principalmente, com reformas e perícias para identificação de manifestações patológicas. A obra executada pela empresa é privada, sendo realizada em uma edificação residencial no município de Belo Horizonte, referente à substituição do revestimento da fachada do edifício, frente ao seu “desplacamento”, e da piscina, devido ao “estufamento” da estrutura, e à inserção de rampa na área de lazer, para adequação às diretrizes de acessibilidade, conforme NBR 9.050 (ABNT, 2020).

A empresa de médio porte executa vários tipos de obras e, na presente pesquisa, foi examinada uma construção civil, em âmbito público, situada no município de Moema-MG, sendo que foi executado um edifício comercial de abrangência de 6.000 m² de área construída.

A obra da empresa de grande porte é de uma catedral, localizada no município de Belo Horizonte, e tem projeto arquitetônico original, do ano de 2006, de Oscar Niemeyer. No momento da pesquisa, a obra estava na etapa de concretagem do piso térreo, para, então, serem finalizadas as estruturas que dariam sustentação às formas da laje superior desse ambiente. A edificação, que foi iniciada em 2013, não tem um prazo determinado para a finalização de sua construção, já que demanda doações para financiamento dos custos.

Conforme Oliveira (2007), recursos experimentais não têm o escopo suficiente para explicitar as ligações causais de intervenções *in loco* e para propor a análise discursiva de uma intervenção realizada. Assim, dada a complexidade de tais relações e processos, foram propostas entrevistas como metodologia elucidativa da pesquisa nas empresas em estudo. Seguindo as indicações de Rocha (2018), organizou-se um roteiro semiestruturado, de modo a se obter esclarecimentos sobre os tópicos propostos na investigação.

Entrevistas foram realizadas com profissionais das três empresas da construção civil, sendo aplicadas perguntas discursivas, visando conhecer o processo de gestão e planejamento de obras, assim como a execução do projeto, por meio da abordagem dos seguintes temas:

- (a) participação em processo licitatório para execução de obra pública;
- (b) critérios necessários para a participação de uma concorrência de obra pública;
- (c) problemas decorrentes da falta de detalhamento do projeto inicial e proposições para solucioná-los; e
- (d) amparo legal da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993).

Ademais, participaram dos diálogos cinco engenheiros envolvidos com o processo de execução de obras, com atuação à época da entrevista. Dois deles tinham experiência anterior em cargos de coordenação e gerência do setor de engenharia da empresa de grande porte; outros dois atuavam na gerência e na administração da empresa de médio porte; e um desempenhava a função de supervisor de obras da empresa de pequeno porte.

Em um segundo momento da entrevista, foram identificados os problemas referentes ao processo de compatibilização de projetos de obras públicas. Consequentemente, os principais métodos preventivos ou corretivos empregados foram demonstrados, além da possível adoção, por parte da empresa, de um plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obras. A coleta e análise de dados referentes a esse último processo objetivou a posterior verificação da aplicabilidade dos *softwares* de gestão Artemis Views e Net Project.

Os principais propósitos na inspeção se concentraram em determinar a observância de normas quanto ao controle, à prestação de contas e à adequação do serviço, conforme se vê no Quadro 2.

Quadro 2 ▶
Entrevistas. Perfil das empresas e análise de participação e execução de obras públicas.
Fonte: dados da pesquisa

Obra da construção civil – empresas de pequeno, médio e grande porte	
Porte da obra	Grande, médio ou pequeno
Tipo de obra	Pública ou privada
Se obra pública	Critérios adotados para participação de concorrência pública
	Critérios avaliados para que a empresa possa assumir uma obra pública quando vencedora da licitação
	Existência de problemas recorrentes de projeto inicial
	Formas de solução de problemas de projeto e verificação da lei referente ao amparo da empresa construtora

A metodologia desenvolvida permitiu avaliar a aplicabilidade dos referidos *softwares* no processo de planejamento da execução de obras públicas. Ainda, o processo da melhoria do desempenho das construções com foco na Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) foi examinado por meio das seguintes etapas:

- (i) análise das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), visando avaliar os critérios exigidos no processo licitatório para uma empresa vencer a concorrência pública;
- (ii) definição de requisitos para se estabelecer a concepção, o desenvolvimento e a compatibilização de projetos, baseados nos critérios definidos pela Norma de Desempenho NBR 15.575 (ABNT, 2021);
- (iii) avaliação da eficiência da implantação do ciclo PDCA para a melhoria contínua do processo de desenvolvimento de projeto; e
- (iv) análise da aplicabilidade dos *softwares* Artemis Views – Artemis Management System e Net Project no planejamento de projetos para atender à Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993).

4 Resultados da pesquisa

Os resultados da análise da implantação dos *softwares* Artemis Views e Net Project no processo de adequação do planejamento e execução de obras públicas foram baseados em critérios de controle de custos e de tempo e em relatórios de concepção e de planejamento da execução de projetos. Assim, com o propósito de avaliar a aplicabilidade das ferramentas nesse processo, verificou-se o desempenho das construções com foco na Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993).

4.1 Análise das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 8.666/1993

A partir da análise da Lei de Licitações nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), foi constatado que o critério único de menor preço para decidir o vencedor da licitação não é suficiente. Fatores importantes como a experiência em obras similares, o nível de qualidade do projeto e da obra, a garantia de cumprimento das normas da ABNT constituem-se como elementos que, no conjunto, permitiriam definir melhor a proposta mais vantajosa, segundo preconiza a referida Lei. De acordo com Rua (2009), para se alcançar o resultado esperado, deve haver a implementação de ciclos que vão desde a discussão, a partir da problematização, até a tomada de decisões e ações necessárias para atingir os objetivos estabelecidos pela política pública. Nesse prisma, Motta (2002) assevera que as atividades associadas à execução de obras públicas devem ir muito além de ações repetitivas e estagnadas em editais não atualizados, de forma a se adequarem às normatizações realmente necessárias.

Conforme coleta de dados de obras, feita *in loco*, e entrevistas realizadas, foram analisados os principais pontos polêmicos da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) para a execução de obras públicas, a partir da identificação de problemas referentes ao processo de compatibilização de projetos. As falhas mais recorrentes estão associadas ao projeto básico, como falta da exigência de documentações indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações e da capacidade técnica da empresa ao executar uma obra.

Além disso, os detalhamentos e os projetos não refletem a realidade da obra, ou seja, inexistem orçamentos minuciosos que expressem a composição de todos os respectivos custos unitários. Não há, ainda, estudos geotécnicos e ambientais adequados, e as especificações técnicas são deficientes. Dessa maneira, as principais avaliações das diretrizes da Lei de Licitações determinaram que, na realização dos processos de licitações, em geral, foram observadas as normas que regem a matéria; todavia, os convites, em alguns casos, não são realizados na forma prevista em lei.

No trabalho realizado por Nogueira (2008), constatou-se que as obras públicas nacionais padecem de diversos problemas que se estendem desde o processo de licitação – fraudes – e execução – pagamento de serviços e materiais não condizentes com o que realmente foi executado –, até a entrega da obra – utilização de materiais de baixa quali-

dade, técnicas inadequadas, superfaturamento de preços. Por esses motivos, administrar os gastos com obras públicas, sobretudo daquelas que não chegam a ser concluídas, tornou-se um dos grandes desafios do governo brasileiro.

De fato, os dados apontados pela Comissão Externa de Obras do Governo Federal (BRASIL, 2016) confirmam os resultados desta pesquisa no que tange aos pontos problemáticos recorrentes em processos licitatórios de obras públicas, isto é, ausência de planejamento, carência de recursos orçamentários, projetos básicos de baixa qualidade ou deficientes, inexistência de estudos de viabilidade técnica, erros de execução, entre outros fatores.

Assim, é notório, atualmente, que se convive com a inadimplência de empresas (que paralisaram ou não entregaram obras contratadas); construções com baixo nível de qualidade; durabilidade muito aquém da desejável; descumprimento de especificações legais etc. Sem dúvida, isso nivela por baixo toda a respeitabilidade que a Engenharia de Construção poderia propiciar.

4.2 Definição de requisitos para se estabelecer a concepção, o desenvolvimento e a compatibilização de projetos

O estudo das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) visou à análise dos critérios para o desenvolvimento da concepção de projetos. Nesse sentido, ficou evidente que, ao se aprimorar a fase de planejamento, é possível se adequar o projeto a um processo de gestão de melhoria contínua, compatibilizado com sua execução, de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 ►

Requisitos necessários para que uma empresa possa atender ao desempenho e às diretrizes da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993).
Fonte: dados da pesquisa

Percepção das empresas – Obra pública da construção civil	
Lei nº 8.666/1993	Identificação da preexistência de algum problema de planejamento ou de execução devido a alguma incongruência com a Lei de Licitações
Compatibilização de projetos	Estimativa de frequência de surgimento de problemas recorrentes e métodos preventivos/corretivos relatados
Plano de gestão	Adoção de algum plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento de execução de obra
Implantação de <i>software</i>	Existência de um <i>software</i> que auxilie no processo de planejamento, controle e execução de obra

É relevante salientar que a identificação de falhas e problemas relativos à falta de detalhamento de projeto foi primordial para se estabelecerem métodos preventivos e corretivos no processo de planejamento e execução de obras públicas e, assim, posteriormente, realizar a investigação sobre a implantação dos *softwares* de gestão Artemis Views e Net Project, a fim de que a eficácia dos sistemas fosse analisada. Questões concernentes a detalhamentos foram diagnosticadas por intermédio das ferramentas de gestão propostas, com o objetivo de mostrar a importância e a necessidade de seu estabelecimento numa empresa. Com efeito, alguns erros mais comuns no processo de planejamento e execução de obras foram confirmados a partir dos dados coletados nas empresas da construção civil em análise (Quadro 4).

Quadro 4 ►

Inadequações mais comuns no processo de planejamento e execução de obras.
Fonte: dados da pesquisa

Porte da obra	Inadequação identificada
Pequeno porte	Planejamento inadequado e ausência de definição do escopo da obra
Médio porte	Ingerência do plano de trabalho da obra
Grande porte	Inobservância dos riscos do projeto e das falhas no gerenciamento de qualidade da obra

A incompatibilidade entre o projeto inicial e a execução da obra foram as principais queixas das empresas, por não terem sido visualizadas associações compatíveis de técnicas de fundação coerentes com a realidade *in loco*. Dessa maneira, a inadequação do processo de compatibilização de projeto tornou ineficiente o planejamento de execução de obras dessas empresas. Isso significa que tal situação não somente inviabilizou a execução de elementos de fundação que antes haviam sido orientados em projeto, mas também demandou novas realizações de sondagem do solo.

Bem entendido, é preciso que sejam considerados, entre outros fatores, o entorno, as pretensões do contratante do projeto, as técnicas construtivas mais compatíveis com a realidade do terreno, as tecnologias que serão empregadas no decorrer da obra, o conforto ambiental, a necessidade do usuário final da edificação e o custo, a fim de se atender à Norma de Desempenho 15.575 (ABNT, 2021). Sendo assim, tendo em vista o método da melhoria contínua, preconizado pelo ciclo PDCA, estabeleceram-se requisitos de avaliação e critérios para o planejamento eficiente do processo de execução do projeto, para que apresente resultados satisfatórios. São eles: identificação de problemas referentes ao processo de compatibilização de projetos, apresentando os principais métodos preventivos ou corretivos adotados; adoção, por parte da empresa, de um plano de gestão e execução de obras; e implantação de um *software* que auxilie a empresa nas etapas de planejamento, controle e execução da obra.

4.3 Análise da aplicabilidade dos *softwares* Artemis Views e Net Project

Por meio dos dois *softwares* de gestão – Artemis Views e Net Project –, estudaram-se os indicadores de qualidade e desempenho para o planejamento da execução de obras, a fim de se evitar falhas e problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto. Na obra da empresa de grande porte – Catedral Cristo Rei em Belo Horizonte –, ficou claro que a utilização do Artemis Views – Artemis Management System auxiliou o exame dos processos de projetos, gerenciando e controlando as ferramentas de planejamento de custos bem como incluindo relatórios abrangentes para projetos, com visibilidade de desempenho, para assegurar ações preventivas e corretivas. Com relação ao *software* Net Project, houve maior adequabilidade e eficiência da metodologia proposta, devido ao fato de esse último ter sido concebido com foco no aprimoramento constante do ciclo do projeto, objetivando, assim, o acompanhamento do planejamento desde sua fase inicial até a execução final. Observe-se, pois, que houve o controle de todo o processo.

Na empresa de médio porte – obra de um edifício comercial no município de Moema-MG –, enfatiza-se que, a partir da declaração de escopo, a fase de planejamento disponibilizada pelo emprego do *software* Artemis Views mostrou-se mais explicitada, ou seja, a Estrutura Analítica de Projetos (EAP) foi mais específica. O aplicativo subdividiu as entregas previstas, com a finalidade de torná-las mais facilmente gerenciáveis – mediante cronogramas específicos e apresentação simultânea do acompanhamento de riscos –, a partir dos dados de intervenção estruturais propostos. Já com o emprego do *software* Net Project, os princípios de controle de escopo, tempo e custo, com acompanhamento de cronograma e fluxo de caixa, aperfeiçoaram e colaboraram na minimização de problemas de compatibilização de projeto.

Por fim, constatou-se que, na empresa de pequeno porte, que realizou intervenção de manutenção de fachada e adequação estrutural de área de lazer de um condomínio residencial, o Artemis Views foi muito satisfatório como um programa de gerenciamento e controle de processo de execução de obra. A aplicação trouxe, em conjunto num único ambiente, todos os dados de projeto e recursos para exibição, modificação, processamento e elaboração de relatórios, aplicando igualmente os dados estruturados, como prazos, custos etc., e dados não estruturados, compreendidos entre documentos, riscos,

e-mails, lembretes etc. Isso aprimorou o processo de controle e gestão de recursos. O *software* Net Project, por sua vez, apresentou dados ainda mais precisos, nos quais, por meio da gestão de portfólio, evidenciou-se continuamente o processo de tomada de decisões que busca o ponto ótimo da organização como um todo. Essas decisões geralmente envolveram a análise de diversos fatores, tais como reservas financeiras disponíveis, viabilidade técnica e alocação de recursos.

Sendo assim, sob a perspectiva do método da melhoria contínua, foi elaborado o Quadro 5, que sintetiza a comparação entre os *softwares* com relação aos métodos de avaliação e critérios para um planejamento eficiente.

Quadro 5 ►
Aplicação dos *softwares* Artemis Views e Net Project.
Fonte: dados da pesquisa

Net Project	Artemis Views
Controla custos integrados a outras informações de projeto	Controla custos
Controla tarefas a partir de relatórios gráficos	Realiza relatórios gráficos
Centraliza informações e processos realizados no projeto	Planeja os processos graficamente
Gera relatórios de orçamentos e avalia resultados	Gera relatórios de orçamentos
Analisa projeto a partir do gerenciamento múltiplo	Compara graficamente uma versão de projeto selecionada com uma versão de linha de base
Gerencia o projeto com várias ferramentas de gestão integradas	Gerencia / compara várias versões do projeto simultaneamente usando várias instâncias do gráfico de Gantt
Atualiza cronograma para execução de projetos objetivando o prazo	Estabelece e mantém relações entre projetos
Realiza relatórios e análise de projetos atualizados via <i>web</i>	Constrói e atualiza cronogramas de projeto utilizando planilha eletrônica
Acompanha problemas e desvios em tempo integral	Visualiza cenários de vários projetos sem duplicar dados

A respeito das entrevistas realizadas, pôde-se atestar que, nas empresas de pequeno e médio porte, a disseminação do programa MS Project, da Microsoft, é frequente, tanto pela facilidade de uso quanto pelo baixo custo. Portanto, de maneira a contribuir para a consolidação de uma fundamentação teórica que estabeleça alternativas de desenvolvimento e implementação de sistemas de planejamento e controle da produção, foi possível comprovar a eficiência da implantação do *software* de gestão, Net Project, aplicável ao processo de licitações de obras e serviços de engenharia. Nesse contexto, fez-se perceptível que, a fim de vencer um processo licitatório, não há exigência para a empresa de um detalhamento técnico, em inter-relação com o uso do método PDCA. Há, então, potencial para a aplicação do programa de gestão Net Project para proceder à verificação do processo. No entanto, dada a sua relevância para a própria empresa, os problemas relativos ao detalhamento foram diagnosticados pelos *softwares* de gestão propostos, de modo a corroborar a necessidade de sua implantação.

A aplicabilidade dos *softwares* Artemis Views e Net Project é consolidada com a integração de ferramentas de gestão que viabilizam o acompanhamento da execução de projeto. Desse modo, assegura-se o controle de riscos em tempo integral e, por conseguinte, a melhoria contínua do processo para garantir a eficiência do desempenho da edificação.

Nas análises *in loco* efetivadas nas três empresas, de pequeno, médio e grande porte, da construção civil, revelou-se que os *softwares* de gestão tornam possível avaliar os critérios exigidos num processo licitatório, conforme o Quadro 6 demonstra.

Quadro 6 ►
Adequabilidade no emprego
dos *softwares*.
Fonte: dados da pesquisa

Obras	Sem a aplicação de <i>softwares</i>	Aplicando o <i>software</i> Artemis Views	Aplicando o <i>software</i> Net Project
Grande porte	Gestão ineficiente	Controle dos processos de gestão e custo	Melhoria contínua no processo de execução de projeto
Médio porte	Dados incompletos de projetos	Adequação de escopo	Controle de escopo
Pequeno porte	Gestão ineficiente	Processo de gestão eficiente e controle da execução	Gestão de portfólio, controle da execução

A partir dos dados coletados *in loco* na empresa de pequeno porte e implantados nos dois *softwares*, Artemis Views e Net Project, foi constatado que estes proporcionariam uma redução do tempo gasto na identificação de problemas de execução de serviços em aproximadamente uma semana, ou seja, em sete dias. Isso se explica pela integração das ferramentas de gestão, além da facilitação no acompanhamento de custos. Na empresa de médio porte, os aplicativos auxiliaram na consecução das atividades *in loco*, principalmente por meio dos gráficos gerados sobre custos e sobre execução ou pendência de tarefas. Certamente, eles resultariam numa melhora da eficiência na organização geral da realização de obra.

Com os dados coletados na empresa de grande porte, percebeu-se que os sistemas em estudo favoreceriam procedimentos de minimização de ocorrência de falhas e problemas, desde a fase de planejamento estratégico até a de anteprojeto. A obra em questão apresentou imprecisões, sobretudo na compatibilização de projeto e no processo de execução das fundações da obra. Como exemplo, as cortinas de estacas de contenção previstas no projeto não foram viabilizadas no processo de execução, já que não foram suficientes para garantir a segurança estrutural. Assim, métodos corretivos e avaliação da necessidade de alteração do projeto se fizeram inevitáveis para se inserirem outros procedimentos de contenção com o propósito de tornar resistentes os esforços estimados da superestrutura. Veja-se que, até então, no processo de gestão da execução das atividades propriamente ditas, eram estabelecidos critérios de verificação de dados *in loco* na tentativa de minimizar possíveis falhas que pudessem vir a ser prejuízo físico e financeiro da obra. Assim, eram elaboradas planilhas com cronogramas que pudessem auxiliar no andamento da edificação.

É fundamental que se entenda o presente estudo – isto é, a aplicabilidade do Artemis Views e do Net Project – como recurso para viabilizar o planejamento de projeto ao participar da execução de uma obra pública. Nesse sentido, confirme-se que tal proposta depende diretamente dos elementos que constituem a realidade de cada obra. Ou seja, caso o objeto de análise seja alterado, novas implicações devem ser consideradas – como a técnica construtiva –, devido à sua tipologia e ao uso ao qual se destina.

Existem trabalhos acadêmicos que propuseram um sistema de apoio ao planejamento da execução de obras. Um exemplo é o estudo desenvolvido por Freitas (2009), que sugere um arquivo de entrada mediante o MS Project, cujas informações são armazenadas em um banco de dados, o MySQL, para o processo de controle de obras. Porém, percebe-se, de acordo com pesquisas realizadas, a ausência de um *software* como o proposto nesta pesquisa, que pudesse concretizar a identificação de dados necessários para a concepção de projeto associado à sua compatibilização.

5 Conclusão

Este trabalho permitiu uma análise satisfatória para verificar a aplicabilidade de *softwares* de gestão em relação ao desempenho das obras públicas realizadas a partir de processos licitatórios. Um dos objetivos mais importantes traçados foi averiguar o papel dessas ferramentas em atender ao planejamento iniciado desde a fase de concepção do projeto. As questões avaliadas nesta pesquisa evidenciam que, em termos de análise dos processos, cujos pilares são amparados pelo ciclo PDCA, os procedimentos licitatórios devem ser alvos de melhoria contínua.

A Lei de Licitações nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), avaliada quanto ao processo de regularização de concorrência de obra pública, apresentou-se ineficaz com relação aos seus objetivos no tocante ao segmento da construção civil, no contexto da implantação de regimentos. O nível de qualidade da obra e garantia de cumprimento da Norma de Desempenho NBR 15.575 (ABNT, 2021) é um dos itens primordiais que devem ser levados em conta, além do critério único de menor preço preconizado na lei para decidir o vencedor da licitação.

Entre as diretrizes estudadas quanto ao processo de regularização de concorrência de obra pública, o estudo comprovou que não existem lacunas legais que regem a matéria, assim como não há requisitos que determinem o nível de qualidade da obra e garantam o cumprimento da ND 15.575 (ABNT, 2021). Dessa maneira, as considerações sobre a Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), integrada à ND, permitem afirmar que é necessária uma mudança nos processos de criação, edificação e manutenção de um empreendimento. Conclui-se, ainda, que a exigência do BIM nas obras públicas auxiliará desde a concepção até o planejamento do processo de execução da obra, na espera de uma produção mais qualificada.

A utilização dos *softwares* mostrou-se adequada para gerenciar a realização das diversas etapas do planejamento e controle da execução de obras, sendo verificada a adequabilidade e a exequibilidade dos sistemas de gestão Artemis Views – Artemis Management System e Net Project, em relação ao custo de obra, na racionalidade do tempo e do espaço. O ganho em relação ao tempo de trabalho foi uma das principais evidências notadas, por meio da simulação de dados das obras com os *softwares*, uma vez que se evitou a repetição do trabalho por meio da gestão de riscos e compatibilização de projetos.

Foi constatado que os *softwares* de gestão são perfeitamente aplicáveis no processo de planejamento da execução de obras públicas da construção civil, baseados na metodologia do ciclo PDCA de melhoria contínua do processo. Em síntese, após as entrevistas realizadas e procedida a coleta de dados *in loco* nas obras de construção civil de pequeno, médio e grande porte, foram implantados os sistemas de gestão Artemis Views e Net Project, que revelaram oportunidades de aprimoramento do processo produtivo no planejamento da execução das obras, tais como a integração de ferramentas de gestão e o controle no desempenho da qualidade da obra. Isso auxilia o cumprimento dos regimentos da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), objetivando o bom desempenho das construções.

Atestou-se que a utilização dos *softwares* permitiu extinguir ou minimizar a maioria das causas comuns aos riscos citados, como a demora na execução das etapas de projeto, podendo trazer benefícios para o processo de compatibilização das demandas das atividades processuais. A comparação realizada entre os *softwares* de gestão Artemis Views e Net Project, aplicáveis às empresas que participam dos processos de licitação de obras e serviços de engenharia, forneceu vias para concluir que o sistema Net Project seria o mais adequado para a implementação do planejamento de execução de obras públicas e, por isso, deve ser adotado desde a fase de concepção de projeto.

Por fim, foi verificado que o *software* Net Project apresenta maior eficiência no processo de planejamento de obras, a partir dos parâmetros de minimização de riscos e me-

lhoría contínua do processo, viabilizando continuamente a implantação do ciclo PDCA proposto.

Financiamento

Esta pesquisa foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ASBEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Guia para arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575**. São Paulo: ASBEA, 2012. Disponível em: <http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d4067859bc53891dfce5e6b282485fb4.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2021.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575**: Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BESNER, C.; HOBBS, B. **Contextualization of project management: practice and best practice**. Newton Square: Project Management Institute, 2012.

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: 2 out. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Comissão Externa de Obras do Governo Federal – CEXOBRAS. **Proposta de plano de trabalho**. 2016. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/comissoes>. Acesso em: 28 mar. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do *Building Information Modeling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* – Estratégia BIM BR [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 2 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. **Diário Oficial da União**: seção: 1, Brasília, DF, ano 159, n. 61-F, p. 1-23, 1 abr. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884>. Acesso em: 5 set. 2021.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CROTTY, R. **The Impact of Building Information Modelling**. Nova York: SPON Press, 2012.

FORMOSO, C. T.; JOBIM, M.; COSTA, A. L.; ROSA, F. P. Perdas de materiais na construção de edificações: estudo em canteiros de obras no Estado do Rio Grande do Sul. *In*: CONGRESSO LATINO-AMERICANO – TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: SOLUÇÕES PARA O TERCEIRO MILÊNIO, 1998, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 1998. Disponível em: <https://thor.unochapeco.edu.br/acervos/buscaautor/codigoAutor/217/page/2>. Acesso em: 28 set. 2019.

FREITAS, M. R. **Ferramenta computacional para apoio ao planejamento e elaboração do leiaute de canteiro de obras**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. DOI: <https://dx.doi.org/10.11606/T.3.2008.tde-19052009-121049>.

GASPARINI, D. **Direito administrativo**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

HAGAN, S. R.; HO, P.; MATTA, C. BIM: the GSA story. **Journal of Building Information Modeling**, p. 28-29, 2009. Disponível em: <https://www.brikbases.org/content/bim-gsa-story>. Acesso em: 2 nov. 2021.

HAIR JUNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOEN, R.; NORMAN, C. Evolution of the *PDCA Cycle*. *In*: ANQ CONGRESS, 7., 2009, Tokyo. **Proceedings [...]**. Tokyo: Asian Network for Quality, 2009. Disponível em: <https://rauterberg.employee.id.tue.nl/lecturenotes/DG000%20DRP-R/references/Moen-Norman-2009.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2016.

MOREIRA, M.; BERNARDES, S. **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MOTTA, C. P. C. **Eficácia nas licitações e contratos: licitação, pregão, contratos, concessões, impactos da Lei de Responsabilidade Fiscal: legislação, doutrina e jurisprudência atualizadas**. 9. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2002.

NEELY, A. **Measuring business performance**. 3. ed. London: The Economist Newspaper and Profile Books, 1998.

NOGUEIRA, C. L. **Auditoria de qualidade de obras públicas**. São Paulo: Pini, 2008.

OLIVEIRA, A. F. **Gestão de projetos estratégicos: um estudo de caso**. 2007.

Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. DOI:
<https://dx.doi.org/10.11606/D.3.2007.tde-25062007-171931> .

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: Guia PMBOK®. 4. ed. Newton Square: Project Management Institute, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/522565-Um-guia-do-conhecimento-em-gerenciamento-de-projetos-guia-pmbok-quarta-edicao.html> . Acesso em: 28 jul. 2018.

ROCHA, D. B. **Gestão do conhecimento em projetos**: um estudo de caso sobre o registro de lições aprendidas como diferencial estratégico em uma empresa do setor de energia elétrica. 2018. 162 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ECIP-AZQHVH> . Acesso em: 5 nov. 2021.

RUA, M. G. **Políticas Públicas**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; Brasília, DF: CAPES: UAB, 2009. (Apostila).

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Manual de ferramentas da qualidade**. São Paulo: SEBRAE, 2010.