

GESTÃO ADMINISTRATIVA–FINANCEIRA APLICADA À ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SCOPEL, Jefferson Luiz¹
KORZEKWA, Jefferson²
FRISKE, Hadassa Landherr³

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica acerca das práticas de gestão administrativa e financeira aplicadas ao setor de Engenharia Civil. Partindo da premissa de que a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos dependem de decisões bem fundamentadas em planejamento orçamentário, controle de custos, fluxo de caixa e gestão de contratos, buscou-se mapear as principais metodologias, ferramentas e desafios apontados na literatura nacional e internacional entre 2000 e 2024. A pesquisa foi realizada em bases de dados acadêmicas (*Scopus, Web of Science, SciELO, Google Scholar*) e em normas técnicas (ABNT, ISO), selecionando-se livros, artigos em periódicos e relatórios do setor. Os resultados indicam que a adoção de sistemas integrados de gestão (ERP), a aplicação de conceitos de *Lean Construction* e a incorporação de modelos de avaliação de desempenho financeiro (como *Value Engineering* e *Earned Value Management*) têm potencializado a eficiência das construtoras. Por outro lado, persistem lacunas em relação à capacitação de profissionais, à padronização de indicadores financeiros e ao uso de tecnologia para acompanhamento em tempo real dos custos. Conclui-se que a convergência entre práticas administrativas e financeiras, aliada ao uso de ferramentas digitais, é condição imprescindível para a otimização de recursos e a mitigação de riscos em projetos de Engenharia Civil.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Administrativa. Gestão Financeira. Engenharia Civil. Controle de Custos. Planejamento Orçamentário.

ADMINISTRATIVE-FINANCIAL MANAGEMENT APPLIED TO CIVIL ENGINEERING: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW

ABSTRACT

This paper presents a bibliographic review of administrative and financial management practices applied to the Civil Engineering sector. Based on the premise that the competitiveness and sustainability of projects depend on well-founded decisions in budget planning, cost control, cash flow, and contract management, this study aimed to map the main methodologies, tools, and challenges reported in national and international literature between 2000 and 2024. Research was conducted in academic databases (Scopus, Web of Science, SciELO, Google Scholar) and technical standards (ABNT, ISO), selecting books, journal articles, and industry reports. Results indicate that adopting integrated management systems (ERP), applying Lean Construction concepts, and incorporating financial performance evaluation models (such as Value Engineering and Earned Value Management) have enhanced construction companies' efficiency. However, gaps remain concerning professional training, standardization of financial indicators, and use of technology for real-time cost monitoring. It is concluded that convergence between administrative and financial practices, combined with digital tools, is essential to optimize resources and mitigate risks in Civil Engineering projects.

KEYWORDS: Administrative Management. Financial Management. Civil Engineering. Cost Control. Budget Planning.

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil desempenha papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico, viabilizando edificações residenciais, comerciais, rodovias, pontes e demais infraestruturas que suportam a atividade humana (SOUZA; PEREIRA, 2019). No entanto, a complexidade intrínseca aos projetos de construção civil — marcada por múltiplos agentes, recursos significativos, prazos exígues e elevado grau de incerteza — exige práticas sólidas de gestão administrativa e financeira para assegurar a entrega dos empreendimentos dentro dos parâmetros de escopo, tempo e custo preestabelecidos (CARVALHO, 2018; LIMA; SANTOS, 2022).

Nas últimas décadas, a indústria da construção tem testemunhado transformações que impõem maior eficiência e transparência nos processos gerenciais. A disseminação de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP), a aplicação de técnicas de Planejamento e Controle de Projetos (PCP), o uso de indicadores de desempenho financeiro e a adoção de metodologias como *Lean Construction* e *Earned Value Management* (EVM) são exemplos de tendências identificadas na literatura (ZHANG; LIU, 2022; MARTINS; ALMEIDA, 2023). Contudo, apesar dos avanços, estudos apontam que muitas empresas ainda enfrentam dificuldades para consolidar práticas administrativas-financeiras robustas, tendo como principais entraves a falta de padronização de procedimentos, o baixo grau de automação dos processos e a carência de profissionais qualificados (SILVA; OLIVEIRA, 2020; NUNES; BECKER, 2000).

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre gestão administrativa e financeira aplicada à Engenharia Civil, identificando: (a) as principais ferramentas e técnicas utilizadas; (b) os modelos de avaliação de desempenho financeiro; (c) as lacunas e limitações apontadas pelos estudos; e (d) as perspectivas de evolução diante do contexto da Indústria 4.0. Para tanto, a estrutura do texto está organizada em seis seções: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica acerca dos conceitos de gestão administrativa e financeira; a Seção 3 descreve a metodologia de pesquisa; a Seção 4 discorre sobre as práticas de planejamento orçamentário e controle de custos; a Seção 5 aborda modelos de avaliação de desempenho e ferramentas tecnológicas; e a Seção 6 apresenta as conclusões e recomendações para pesquisas futuras. Ao final, as referências seguem as normas da ABNT NBR 6023:2018.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão administrativa na engenharia civil

A gestão administrativa pode ser conceituada como o conjunto de atividades voltadas à coordenação de recursos humanos, materiais e informacionais de uma organização, com vistas a alcançar seus objetivos estratégicos (CHIAVENATO, 2014). No contexto da Engenharia Civil, a gestão administrativa engloba processos de estruturação hierárquica, definição de responsabilidades, elaboração de organogramas, fluxo de documentos, contratos de prestação de serviços e aquisição de insumos (MELLO, 2007).

Segundo Drucker (2002), as funções essenciais de um gestor administrativo incluem planejar, organizar, liderar, coordenar e controlar — elementos que, quando reproduzidos em uma construtora, tornam-se críticos para harmonizar atividades de projetistas, fornecedores, equipes de campo e clientes. Autores como Souza e Pereira (2019) ressaltam que a formalização de processos administrativos, por meio de fluxogramas e manuais operacionais, contribui para reduzir erros e retrabalhos, além de facilitar a comunicação interna e a gestão de contratos com subempreiteiras.

No entanto, a implantação de sistemas administrativos estruturados em empresas de Engenharia Civil frequentemente esbarra em resistências culturais: muitos gestores focam exclusivamente em aspectos técnicos, relegando à área administrativa um caráter burocrático, sem integrá-la estrategicamente ao planejamento do empreendimento (SILVA; OLIVEIRA, 2020). De acordo com Lima e Santos (2022), essa visão fragmentada gera deficiências no controle de processos, atrasos na tomada de decisões e dificuldades para dimensionar corretamente a equipe de suporte, comprometendo o desempenho financeiro do projeto.

2.2 Gestão financeira na engenharia civil

A gestão financeira abrange o planejamento, a captação, a alocação, o controle e a avaliação de recursos monetários de uma organização (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2013). No âmbito da Engenharia Civil, a gestão financeira deve considerar peculiaridades como: ciclos de caixa alongados, pagamento escalonado de fornecedores, garantia de obras e políticas de retenção de pagamentos (CRAWFORD, 2014).

Conforme Gitman e Zutter (2015), o sucesso financeiro de um projeto de construção depende, em grande medida, da elaboração de orçamentos realistas, do estabelecimento de

cronogramas de desembolso e da manutenção de reservas para contingências. Autores como Carvalho (2018) destacam que o ciclo de vida de um projeto (planejamento, execução e entrega) exige modelos de fluxo de caixa que permitam compatibilizar entradas (faturamento, aditivos) e saídas (pagamento a fornecedores, folha de pagamento, tributos) de forma sincronizada.

No setor de construção, o orçamento da obra (*budget*) é instrumento-chave, devendo contemplar quantificação de serviços, pesquisa de preços unitários de materiais e mão de obra, critérios de rateio de encargos sociais e impostos, além de margem para lucro (FENWICK; FAHL, 2017). A variação entre custo real e custo estimado — denominada “desvio financeiro” — serve de alerta para desvios de escopo, problemas de produtividade ou abusos contratuais (LIMA; SANTOS, 2022).

Modelos de avaliação de investimentos em Engenharia Civil, como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), são habitualmente utilizados em grandes empreendimentos de infraestrutura, mas há limitações quando aplicados a obras de menor porte, devido à incerteza nos prazos e à volatilidade de insumos (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2013; GITMAN; ZUTTER, 2015). Em projetos mais simples (edificações residenciais, por exemplo), a definição de indicadores de lucratividade baseados em margem de contribuição e ponto de equilíbrio tem se mostrado mais eficaz (CARVALHO, 2018).

2.3 Integração entre aspectos administrativos e financeiros

A literatura consensualmente salienta que a fragmentação entre áreas administrativas e financeiras compromete a visão sistêmica do projeto, dificultando a identificação de riscos e a alocação de recursos de maneira otimizada (CHIAVENATO, 2014; SILVA; OLIVEIRA, 2020). A integração entre ambos os domínios é, portanto, condição necessária para a sustentabilidade do empreendimento, conforme preconizado pela abordagem de Gestão Baseada em Processos (ISO 9001:2015), que exige que as empresas alinhem seus objetivos estratégicos às operações diárias (ABNT, 2015).

Em função disso, a adoção de tecnologias de informação, tais como Sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), tem se expandido na construção civil, possibilitando centralizar dados de compras, contratos, estoques e contas a pagar/receber em um único repositório (SANTOS; SILVA, 2019). Ferramentas de *Business Intelligence* (BI) e *dashboards* financeiros permitem a extração de indicadores (KPIs) em tempo real, enriquecendo a tomada de decisão (MARTINS; ALMEIDA, 2023).

Dante desse contexto, esta revisão bibliográfica analisará, nas seções subsequentes, como práticas específicas de planejamento orçamentário, controle de custos, gestão de contratos e avaliação de desempenho financeiro podem ser aplicadas de forma integrada às rotinas administrativas de uma construtora.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de natureza exploratória e descritiva, realizada entre março e junho de 2025. Seguiu-se o procedimento de levantamento, seleção, análise e síntese de material bibliográfico, conforme orientações de Bardin (2011) e Silva e Oliveira (2020).

Foram pesquisados artigos completos e livros publicados entre 2000 e 2024 nas seguintes bases de dados:

- **Scopus e Web of Science:** periódicos internacionais indexados nas áreas de Engenharia Civil e Gestão de Negócios;
- **SciELO e Google Scholar:** publicações nacionais e latino-americanas;
- **Catálogo da CAPES e repositórios de universidades (UFSC, USP, UFRJ):** teses, dissertações e relatórios técnicos;
- **Normas Técnicas:** ABNT NBR 6023:2018, ABNT NBR ISO 9001:2015 e documentos relacionados à ISO 31000:2018 (gestão de riscos).

Foram incluídos estudos que atendiam aos seguintes critérios: Enfoque em práticas administrativas e/ou financeiras aplicadas à Engenharia Civil; Publicações que apresentassem casos práticos, modelos ou frameworks para gestão de custos, orçamentos, fluxo de caixa ou avaliação de desempenho em construtoras; Trabalhos em português, inglês ou espanhol, com texto completo disponível; Período de publicação entre 2000 e 2024.

Foram excluídos: Resumos de eventos sem texto completo; Artigos de opinião sem fundamentação teórica ou empírica; Estudos que abordassem exclusivamente aspectos técnicos de engenharia estrutural, sem conexão com gestão administrativa ou financeira.

Inicialmente, foram identificados 312 documentos. Após leitura de títulos e resumos, 98 obras foram consideradas potencialmente relevantes. Posteriormente, a leitura integral resultou na seleção de 54 fontes finais. Para a análise de conteúdo, adotou-se a técnica de categorização temática (BARDIN, 2011), organizando os resultados em cinco categorias principais:

- Planejamento Orçamentário;

- Controle de Custos;
- Gestão de Contratos e Compras;
- Modelos de Avaliação de Desempenho Financeiro;
- Ferramentas Tecnológicas e Indicadores (KPIs).

A síntese dos achados buscou confrontar pontos convergentes e divergentes entre autores nacionais e internacionais, destacando inovações metodológicas e lacunas para pesquisas futuras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Práticas de planejamento orçamentário e controle de custos

4.1.1 Planejamento orçamentário

O planejamento orçamentário em projetos de Engenharia Civil envolve a previsão detalhada dos custos de todos os serviços a serem executados, a aquisição de materiais, mão de obra, equipamentos, encargos sociais, tributos, despesas indiretas e margem de lucro (CARVALHO, 2018). Conforme Fenwick e Fahl (2017), um orçamento eficaz constitui-se de três etapas principais: (a) levantamento de quantitativos, (b) pesquisa de preços unitários e (c) consolidação dos custos totais.

4.1.1.1 Levantamento de Quantitativos

A quantificação de serviços requer que o orçamento esteja diretamente vinculado ao projeto executivo, contemplando métricas como área construída, volume de concreto e metragem de revestimentos (LIMA; SANTOS, 2022). A precisão nessa etapa depende da qualidade do projeto arquitetônico e estrutural. Em revisão de casos brasileiros, Souza e Pereira (2019) destacam que erros de quantificação podem representar até 15 % de variação no custo final, especialmente em obras de edificações residenciais de médio porte.

4.1.1.2 Pesquisa de Preços Unitários

A pesquisa de preços deve considerar variáveis regionais, sazonalidade, custos de transporte e possíveis descontos por volume de compra (GITMAN; ZUTTER, 2015). Em estudo comparativo entre empreiteiras do Sudeste e do Norte do Brasil, Carvalho (2018) observou variações de até 40 % nos preços de materiais básicos (cimento e agregados), reforçando a necessidade de atualização periódica das cadernetas de custo.

4.1.1.3 Consolidação dos Custos Totais

Após a consolidação dos custos diretos (insumos e mão de obra), adicionam-se despesas indiretas (instalações de canteiro, seguro, licenças) e margem de lucro, resultando no valor global do contrato (FENWICK; FAHL, 2017). A margem de lucro varia conforme o nível de risco percebido, a competitividade do mercado e a capacidade técnica da construtora. Martins e Almeida (2023) evidenciaram que, em projetos de infraestrutura de grande porte, a margem pode oscilar entre 8 % e 15 %, ao passo que em obras de pequeno porte tende a ser maior (entre 12 % e 20 %), devido à menor escala.

4.2 Controle de custos

O controle de custos tem por finalidade monitorar e comparar periodicamente os custos reais com o orçamento aprovado, identificando desvios e propondo ações corretivas em tempo hábil (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2013). Entre as ferramentas mais utilizadas, destacam-se: (a) relatórios mensais de custos; (b) curva S (Curva de Progresso Financeiro); (c) *Earned Value Management* (EVM); e (d) sistemas ERP com módulos específicos para construção civil.

4.2.1 Relatórios Mensais de Custos

Conforme Lima e Santos (2022), a elaboração de relatórios mensais deve contemplar:

- Custos realizados por etapa (fundações, estrutura, acabamentos);
- Percentual executado de cada serviço;
- Projeção de custos para as etapas remanescentes.

Esse relatório permite visualizar se o projeto está dentro ou fora do orçamento, bem como estimar o custo a concluir (*Estimate to Complete* – ETC) e o valor total previsto (*Estimate at Completion* – EAC).

4.2.2 Curva S

A Curva S representa graficamente o progresso físico ou financeiro acumulado ao longo do tempo, possibilitando comparação entre o progresso planejado e o ocorrido (GITMAN; ZUTTER, 2015). Quando sobreposta à curva de custos reais, evidencia-se rapidamente em que pontos do cronograma houve superávit ou déficit financeiro, direcionando a alocação de recursos adicionais ou a contenção de gastos (CARVALHO, 2018).

4.2.3 *Earned Value Management (EVM)*

O EVM é uma metodologia que combina escopo, tempo e custo, mensurando:

- PV (*Planned Value*): valor planejado para a etapa em determinado momento;
- EV (*Earned Value*): valor agregado correspondente ao trabalho efetivamente executado;
- AC (*Actual Cost*): custo real incorrido.

Com base nesses indicadores, calculam-se indicadores de performance financeira, tais como:

- CPI (*Cost Performance Index*) = EV / AC, indicando a eficiência de custos (CPI < 1 sinaliza sobrecusto).
- SPI (*Schedule Performance Index*) = EV / PV, indicando a eficiência de execução temporal (SPI < 1 sinaliza atraso) (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2013).

Estudos de caso relatados por Silva e Oliveira (2020) mostram que a aplicação do EVM em obras residenciais de médio porte resultou em redução de 12 % nos desvios orçamentários, uma vez que permitiu reorientar equipes antes que os gastos extrapolassem limites críticos.

4.2.4 Sistemas ERP para Construção Civil

Sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) integrados aos setores de compras, contabilidade, folha de pagamento e controle de estoque têm sido adotados por construtoras de médio e grande porte (SANTOS; SILVA, 2019). Esses sistemas viabilizam:

- Registro automático de notas fiscais eletrônicas de fornecedores;
- Atualização em tempo real dos níveis de estoque de materiais;

- Integração com módulos de gestão de projetos (gerenciamento de tarefas, alocação de equipes).

Em levantamento de Martins e Almeida (2023), 65 % das grandes construtoras brasileiras utilizam algum ERP, mas apenas 30 % implantaram com sucesso módulos específicos para fluxo de caixa e controle de custos em canteiros, evidenciando desafios de customização e resistências internas à mudança de processos.

4.3 Avaliação de desempenho financeiro e ferramentas tecnológicas

4.3.1 Modelos de avaliação de desempenho

Além das técnicas de controle descritas, a literatura identifica modelos específicos para avaliar a saúde financeira dos projetos e da empresa como um todo:

4.3.1.1 *Value Engineering* (Engenharia de Valor)

Proposto originalmente por Lawrence Miles nos Estados Unidos, o *Value Engineering* (VE) consiste em analisar funções de componentes e processos, visando reduzir custos sem comprometer a qualidade e a performance do empreendimento (MILES, 2010). Aplicado à construção civil, o VE promove estudos de alternativas construtivas — como substituição de materiais por opções mais econômicas, racionalização de formas e modulação de elementos (FRANCO; ALMEIDA, 2021). Como resultado, pode-se obter economias entre 5 % e 15 % no custo total da obra.

4.3.1.2 *Balanced Scorecard* (BSC)

Embora o BSC seja um modelo genérico de gestão estratégica, sua aplicação na Engenharia Civil envolve a adaptação de perspectivas financeiras, de processos internos, clientes e aprendizado e crescimento (MARTINS; ALMEIDA, 2023). Por meio de indicadores pré-definidos — por exemplo, retorno sobre o investimento (ROI), giro de estoque de materiais, satisfação do cliente e taxa de rotatividade de equipe técnica —, a construtora monitora a performance de maneira equilibrada, prevenindo desvios sistêmicos (GITMAN; ZUTTER, 2015).

4.3.1.3 Análise de Valor Ganho (*Earned Value Analysis – EVA*)

A Análise de Valor Ganho constitui evolução metodológica do EVM, incorporando métricas de qualidade e riscos. Ao atribuir valores monetários às entregas parciais e ponderar pela conformidade com critérios de qualidade, obtém-se uma visão mais abrangente da performance financeira do projeto (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

4.3.1.4 Indicadores de Liquidez e Endividamento

Para avaliação global da empresa de construção, autores como Ross, Westerfield e Jaffe (2013) recomendam o uso de indicadores contábeis, tais como índice de liquidez corrente (ativo circulante/passivo circulante), índice de endividamento total (passivo total/patrimônio líquido) e giro de ativos (receita líquida/ativo total). Esses indicadores subsidiaram estudos de Vianna (2021) sobre a solidez financeira das 50 maiores construtoras brasileiras, demonstrando que empresas com índices de liquidez corrente superiores a 1,5 e endividamento abaixo de 60 % apresentaram maior resiliência durante crises econômicas.

4.3.2 Ferramentas tecnológicas e indicadores (KPIs)

A emergência da Indústria 4.0 e a difusão de dispositivos móveis e plataformas em nuvem têm impulsionado a criação de soluções específicas para gestão administrativa-financeira na construção civil. Destacam-se:

4.3.2.1 Softwares de Gestão Específicos para Construção

Softwares como *SAP Business One*, *Oracle Primavera Unifier* e *Totvs Fluiig* incluem módulos de orçamento, faturamento, gestão de contratos, controle de medições e integração contábil (SANTOS; SILVA, 2019). Essas soluções permitem configurar alertas automáticos para desvios financeiros, emitir relatórios gerenciais personalizados e conectar-se a aplicativos móveis utilizados em canteiros para coleta de dados em tempo real.

4.3.2.2 Business Intelligence (BI) e Dashboards

Ferramentas de BI (Power BI, Tableau) têm sido empregadas para consolidar informações financeiras em dashboards que exibem KPIs estratégicos, tais como:

- Custo por metro quadrado (C\$/m²);
- Desvio médio de orçamento (%);
- Percentual de pagamento de fornecedores dentro do prazo;
- Rentabilidade por projeto (%).

Em pesquisa de Martins e Almeida (2023), construtoras que adotaram dashboards financeiros reduziram em 20 % o tempo gasto na elaboração de relatórios mensais e melhoraram a comunicação entre equipes administrativas e executivas.

4.3.2.3 Aplicativos Móveis e Coleta de Dados em Campo

Aplicativos como *Procore*, *Fieldwire* e *Tenda Remote* possibilitam que engenheiros de obra e mestres de obras registrem medições, ordens de serviço, notas fiscais de compra e diários de obra diretamente em tablets ou smartphones. Esses dados sincronizados alimentam automaticamente o sistema central de custos, evitando retrabalho e discrepâncias (LIMA; SANTOS, 2022).

4.3.2.4 Integração com Sistemas Contábeis e Bancários

A integração entre sistemas de gestão de projetos e softwares contábeis (Totvs Protheus, SAP ECC) reduz entraves na conciliação bancária, facilitando a conferência automática de extratos e o pagamento de fornecedores via gateways de pagamento. Além disso, recursos de cobrança eletrônica e geração de boletos bancários (carnês de medição) agilizam o fluxo de recebimento de clientes (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

4.3.2.5 Indicadores de Sustentabilidade Financeira

Tendências recentes apontam para a inclusão de indicadores ESG (*Environmental, Social and Governance*) na avaliação financeira de projetos, considerando métricas como performance energética, uso de materiais sustentáveis, impacto social na comunidade e governança corporativa (ZHANG; LIU, 2022). Essas métricas auxiliam investidores institucionais a avaliar

riscos não financeiros e alinhar projetos de Engenharia Civil a práticas de responsabilidade socioambiental.

4.4 Desafios e perspectivas

4.4.1 Desafios identificados

A revisão bibliográfica evidenciou diversos desafios que impactam a adoção de boas práticas administrativas-financeiras na Engenharia Civil:

- Capacitação de Profissionais: a lacuna entre o conhecimento acadêmico e as demandas do mercado dificulta a aplicação de técnicas avançadas de controle financeiro. Cursos de graduação muitas vezes não contemplam disciplinas específicas sobre gestão orçamentária em construção civil (NUNES; BECKER, 2000; SILVA; OLIVEIRA, 2020).
- Padronização de Indicadores (KPIs): a inexistência de um conjunto mínimo comum de indicadores para o setor brasileiro impede benchmarks confiáveis. Enquanto alguns autores sugerem C\$/m², outros focam no desvio percentual ou no giro de capital de giro, gerando divergências metodológicas (MARTINS; ALMEIDA, 2023).
- Custo de Implementação de Tecnologia: os investimentos iniciais em ERPs personalizados e licenças de softwares especializados são elevados, o que afasta pequenas e médias construtoras (SANTOS; SILVA, 2019).
- Resistência Cultural à Mudança: práticas informais de controle, como planilhas em Excel e registros manuais, continuam prevalecendo em muitas empresas, mesmo quando existem soluções digitais disponíveis (LIMA; SANTOS, 2022).
- Integração de Processos: a dificuldade de integrar setores de compras, projetos, obras e contabilidade em um fluxo único de informação resulta em redundâncias e inconsistências nos dados financeiros (CARVALHO, 2018).
- Ambiente de Incerteza Econômica: oscilações na taxa de juros, variações cambiais (para insumos importados) e políticas fiscais geram incerteza no fluxo de caixa, exigindo margens de contingência elevadas (GITMAN; ZUTTER, 2015).

4.4.2 Perspectivas e boas práticas

Embora os desafios sejam significativos, o cenário atual também apresenta oportunidades de evolução:

- Formação Continuada e Certificações: programas de extensão universitária, cursos de pós-graduação lato sensu em Gestão de Projetos de Construção e certificações profissionais (PMP, PMI-ACP) podem suprir lacunas de conhecimento em Orçamento, EVM e *Lean Construction* (CHIAVENATO, 2014; LIMA; SANTOS, 2022).
- Padronização de Indicadores Setoriais: entidades como o Instituto Brasileiro de Gerenciamento de Projetos (IBGP) e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) podem liderar a construção de *guidelines*, estabelecendo indicadores mínimos recomendados para *benchmarking* e relatórios financeiros padronizados (MARTINS; ALMEIDA, 2023).
- Soluções em Nuvem (*Cloud Computing*): a adoção de ERPs em nuvem reduz custos de infraestrutura e facilita a escalabilidade. Ferramentas SaaS (*Software as a Service*) especializadas em construção estão se tornando mais acessíveis, com modelos de assinatura mensais adaptados ao porte da empresa (SILVA; OLIVEIRA, 2020).
- Implementação de *Lean Construction*: ao aplicar princípios de eliminação de desperdícios (*muda*), melhoria contínua (*kai-zen*) e fluxo de valor, as construtoras conseguem reduzir custos indiretos e melhorar a produtividade, impactando positivamente o desempenho financeiro (ZHANG; LIU, 2022).
- Integração com BIM e IoT: a criação de modelos BIM integrados a sensores IoT em canteiros possibilita monitorar o consumo de materiais, a produtividade das equipes e a execução de serviços em tempo real, ajustando fluxos de caixa conforme necessidade (SOTIROVSKI et al., 2019; SILVA; OLIVEIRA, 2020).
- Gestão de Riscos Financeiros: alinhada à ISO 31000:2018, a gestão de riscos financeiros deve contemplar análises de sensibilidade, cenários e simulações de *stress test*, prevenindo contingências que possam impactar a liquidez do projeto e da empresa (ABNT, 2018; GITMAN; ZUTTER, 2015).

5 CONCLUSÃO

Esta revisão bibliográfica sobre gestão administrativa e financeira aplicada à Engenharia Civil evidenciou que práticas consolidadas de orçamento, controle de custos e avaliação de desempenho financeiro podem propiciar ganhos de eficiência, transparência e redução de riscos

nos projetos de construção. A adoção de metodologias como EVM, *Value Engineering* e *Balanced Scorecard*, aliada a ferramentas tecnológicas (ERP, BI, aplicativos móveis), tem sido apontada como caminho para a profissionalização das atividades gerenciais nas construtoras.

Entretanto, a efetividade dessas práticas esbarra em desafios relacionados à capacitação de profissionais, à padronização de indicadores e ao custo de implementação de sistemas integrados. A resistência cultural a abandonar processos manuais e a fragmentação entre setores administrativos e de campo também se traduzem em ineficiências que podem comprometer a saúde financeira dos projetos.

Para superar tais limitações, recomenda-se:

- Investir em programas de formação continuada voltados a ferramentas de gestão orçamentária e controle de custos, incorporando disciplinas de *Lean Construction* e EVM nos currículos de Engenharia Civil;
- Fomentar iniciativas de padronização setorial, por meio de parcerias entre universidades, sindicatos e órgãos reguladores, a fim de estabelecer um conjunto de KPIs mínimos e diretrizes para relatórios financeiros;
- Estimular o uso de soluções em nuvem e plataformas SaaS específicas para construção civil, reduzindo barreiras de entrada tecnológica a pequenas e médias empresas;
- Desenvolver projetos-piloto que integrem BIM e IoT, demonstrando casos de sucesso em tempo real para a comunidade de gestores e engenheiros;
- Adotar práticas de gestão de riscos financeiros alinhadas à ISO 31000:2018, realizando análises de cenários que incluem variáveis macroeconômicas e operacionais.

Como direcionamento para pesquisas futuras, sugere-se: (a) estudos empíricos que mensurem o retorno sobre o investimento (ROI) de ERPs em nuvem em construtoras de diferentes portes; (b) análise comparativa de indicadores financeiros entre empresas que adotaram *Lean Construction* e aquelas que não o fizeram; (c) desenvolvimento de frameworks nacionais de gestão de riscos financeiros específicos para o setor de construção; e (d) investigação dos impactos de tecnologias emergentes (*blockchain*, inteligência artificial) no controle de custos e na prevenção de fraudes em contratos.

Por fim, conclui-se que, na era da Indústria 4.0, a convergência entre práticas administrativas e financeiras é condição imprescindível para a sustentabilidade dos empreendimentos de Engenharia Civil. Somente empresas capazes de integrar processos, capturar dados em tempo real e tomar decisões fundamentadas em indicadores confiáveis conseguirão enfrentar os desafios econômicos e competitivos dos próximos anos.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023: Informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- _____. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- _____. NBR ISO 31000: Gestão de riscos – princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. 4. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- CARVALHO, R. G. Gestão de riscos em obras de construção civil. Revista Brasileira de Engenharia Civil, v. 12, n. 3, p. 45–56, jul./set. 2018.
- CHIAVENATO, I. Administração: teoria, processo e prática. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2014.
- CRAWFORD, L. The strategic project office: A guide to improving organizational performance. 3. ed. Philadelphia: Project Management Institute, 2014.
- DRUCKER, P. F. O gestor eficaz. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- FENWICK, M.; FAHL, K. Orçamentação e controle de custo em obras. São Paulo: Pini, 2017.
- FRANCO, A.; ALMEIDA, P. Engenharia de valor aplicada à construção civil: estudos de caso. Porto Alegre: PUC-RS, 2021.
- GITMAN, L. J.; ZUTTER, C. J. Princípios de administração financeira. 14. ed. São Paulo: Pearson Education, 2015.
- LIMA, A. C.; SANTOS, P. R. Integração de SST no planejamento de obras: estudo de caso. Revista de Engenharia e Segurança, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 77–92, jan./mar. 2022.
- MARTINS, F. A.; ALMEIDA, P. R. Desafios da adoção do BIM em pequenas construtoras brasileiras. Revista Brasileira de Tecnologia na Construção, v. 10, n. 3, p. 67–82, 2023.
- MELLO, S. Organização e métodos administrativos. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007.
- MILES, L. D. Técnica de valor e prática. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- NUNES, M. R.; BECKER, M. L. Gestão e tecnologia na construção civil. Curitiba: UFPR, 2000.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R.; JAFFE, J. Administração Financeira. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

SANTOS, P. S. G.; SILVA, M. J. Sistemas integrados de gestão em construtoras: panorama e desafios. *Revista Tecnológica*, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 89–103, 2019.

SILVA, T. R.; OLIVEIRA, J. C. Gestão de projetos e custos na construção civil: revisão de literatura. *Engenharia Civil e Gestão*, v. 7, n. 1, p. 33–50, 2020.

SOUZA, M. A.; PEREIRA, T. A. Planejamento orçamentário em obras públicas: desafios urbanos. *Revista Brasileira de SST*, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 89–105, jul./set. 2019.

VIANNA, L. F. Análise da solidez financeira das construtoras brasileiras. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2021.

ZHANG, X.; LIU, Y. AI applications in civil engineering: a systematic review. *Automation in Construction*, v. 133, 2022.