VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
A inovação e o desafio do projeto na sociedade: A qualidade como alvo
Londrina, 17 a 19 de Novembro de 2021

DIRETRIZES PARA MELHORIA NA COORDENAÇÃO DE PROJETOS - ESTUDO DE CASO DE PROJETO BÁSICO NA MINERAÇÃO[1]

THE DESIGN PROCESS IN INDUSTRIAL PROJECTS - A CASE STUDY OF BASIC DESIGN IN THE MINING SECTOR

FONSECA, Marcos (1); BARBOSA, Patrícia (2)

(1) Universidade Federal de Minas Gerais, marcostfonseca@gmail.com

(2) Universidade Federal de Minas Gerais, patricia@pgbengenharia.com.br

RESUMO

A indústria da construção se insere no contexto de empreendimentos industriais através da construção ou reforma de ativos, atendendo às necessidades estratégicas das empresas, que destinam altos valores de investimentos aos chamados projetos de capital. Nesses empreendimentos multidisciplinares e complexos, as exigências em relação à qualidade da engenharia de projeto e as exigências por menores prazos e custos na construção demandam melhorias nas práticas de gestão do processo de projeto. Dificuldades e falhas na coordenação de projetos significam prejuízos quanto ao prazo, custo e qualidade, impactando negativamente os resultados dos investimentos. Dessa forma, deve ser dado um papel relevante à coordenação de projetos devido ao seu potencial para fornecer subsídios que eliminem incertezas na execução da obra, possibilitando uma construção mais racionalizada e eficiente, aumentando a competitividade dos empreendimentos. Pretende-se neste estudo, a partir de estudo de caso de empreendimento industrial do setor de mineração, avaliar possíveis desvios na qualidade das entregas de projetos e apontar diretrizes para melhoria na coordenação de projetos em futuros empreendimentos similares.

Palavras-chave: *Gestão do processo de projeto. Coordenação de projetos. Projetos industriais.*

ABSTRACT

The construction industry is inserted in the context of industrial projects through the erection or renovation of assets, aiming at meeting the strategic needs of companies, which allocate high values of investments in so-called capital projects. In these multidisciplinary and complex ventures, demands in relation to the quality of design engineering and demands for shorter deadlines and costs in construction plead improvements in the management practices of the design process. Difficulties and failures in design coordination mean losses in terms of time, cost, and quality, negatively impacting investment results. Thus, the design coordination must be given a relevant role due to its potential to provide subsidies that eliminate uncertainties in the execution of the work, enabling a more streamlined and efficient construction, increasing the competitiveness of the projects. The aim of this study is, based on a case study of an industrial project in the mining sector, to evaluate possible deviations in

[1] FONSECA, Marcos; BARBOSA, Patrícia. Diretrizes para melhoria na coordenação de projetos - estudo de caso de projeto básico na mineração. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7., 2021, Londrina. **Anais**... Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-10. DOI https://doi.or./10.29327/sbqp2021.437982

the quality of design deliveries and to point out guidelines for improving the design coordination in future similar projects.

***Keywords**: Design process management. Design coordination. Industrial projects.*

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção se insere no contexto de empreendimentos industriais através da construção ou reforma de ativos, conforme as necessidades estratégicas das empresas, que podem compreender desde substituições de equipamentos industriais até a implantação de uma nova fábrica (TAMIETTI, 2009). Em empreendimentos de setores industriais como petrolífero, siderúrgico e mineração, há grandes exigências em relação à qualidade da engenharia de projeto, uma vez que envolvem diversas especialidades de engenharia e equipamentos com custos elevados.

Em geral, esses empreendimentos envolvem também prazos desafiadores, de forma que falhas e atrasos no processo de projetos impactam negativamente nos seus resultados (CASTRO, 2013). Há no setor industrial uma crescente demanda por menores prazos e menores custos na implantação de empreendimentos, o que aumenta ainda mais a complexidade e a demanda por melhores práticas na gestão do processo de projeto (DIAS, 2015).

Silva e Melhado (2014) identificam, através de estudos de casos, que a maioria dos desvios no processo de projeto identificados nos projetos industriais possui a participação da coordenação de projetos como a responsável pelo resultado obtido. Dificuldades e falhas da coordenação, comuns aos casos analisados, significaram prejuízos quanto ao prazo, custo e qualidade, comprometendo o sucesso do empreendimento. Destacam ainda que há poucos trabalhos desenvolvidos e publicados sobre o tema de processo de projetos industriais, os quais, devido à sua complexidade e diversidade associadas às exigências do mercado, demandam melhorias nas práticas de gestão do processo de projeto.

Segundo Melhado *et al.* (2005), deve ser dado um papel relevante à coordenação de projetos nos empreendimentos, devido ao seu potencial para fornecer subsídios que eliminem incertezas na execução da obra, possibilitando uma execução mais racionalizada e eficiente, reduzindo custos e aumentando a competitividade dos empreendimentos.

O processo de projeto tem ainda grande importância em relação à sustentabilidade, principalmente no que diz respeito à racionalização dos recursos de empreendimentos, uma vez que a falta de coordenação do projeto pode gerar desperdícios através dos seguintes fatos (RODRIGUEZ, 2005):

- superdimensionamento ou subdimensionamento dos sistemas;
- paradas e retrabalhos por interferências entre os projetos, ou por falta de informações, ou por informações incorretas;
- paradas e retrabalhos por indisponibilidade dos projetos nas obras;
- baixa produtividade pelo emprego de componentes não padronizados;
- maior uso de recursos materiais e de mão-de-obra pela falta de construtibilidade;
- maior uso de recursos materiais e de mão-de-obra para a operação e manutenção.

Uma coordenação de projetos eficiente e eficaz garante um produto resultante

com qualidade, justificando a adoção de procedimentos metodologicamente estabelecidos com objetivo de orientar, de forma simultânea e integrada, os vários profissionais envolvidos, estabelecendo o fluxo de informações entre eles e conduzindo as decisões a serem tomadas durante o processo de projeto.

Desse modo, o presente trabalho pretende realizar estudo de caso de um empreendimento industrial do setor de mineração, na etapa de projeto básico, a fim de avaliar possíveis desvios na qualidade das entregas dos projetos e apontar diretrizes para melhoria na coordenação de projetos, discutindo a sua importância para o sucesso de empreendimentos industriais.

2 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo deste trabalho, é apresentado um estudo de caso de empreendimento industrial do setor de mineração, na etapa de projeto básico. No desenvolvimento do estudo, foram utilizadas a análise documental e a observação participante, sendo um dos autores agente integrante do processo analisado, com participação como coordenador de disciplina na equipe do empreendedor responsável pela gestão do empreendimento.

Dados e informações foram coletados durante o desenvolvimento do projeto básico, tais como propostas técnicas, contratos, padrões de documentação, relatório de controle de documentos, documentos e desenhos técnicos e atas de reunião. A partir dos dados coletados, o controle do processo de projeto foi analisado e avaliaram-se possíveis desvios na qualidade das entregas de projetos, apontando diretrizes para melhoria na coordenação de projetos em futuros empreendimentos similares.

3 ESTUDO DE CASO – PROJETO BÁSICO NA MINERAÇÃO

3.1Caracterização do Empreendimento

O empreendimento objeto do estudo de caso é a expansão de uma unidade industrial de beneficiamento de minério de ferro, parte do plano de investimentos e do planejamento estratégico de uma indústria brasileira que atua no ramo de siderurgia e mineração, tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional. Com o objetivo de manter seus ativos e expandir sua capacidade produtiva, a empresa destina altos valores de investimentos nos chamados projetos de capital, empregando diversas ferramentas de gestão em seus processos de engenharia e obras.

A principal justificativa para a implantação do empreendimento é preservar o abastecimento de minério de ferro para as operações industriais do empreendedor, fazendo-se necessária a expansão de sua unidade de beneficiamento de minério de ferro existente. Para isso, foi concebida uma nova rota de processo que inclui as etapas de britagem, peneiramento, moagem, deslamagem, flotação, espessamento, sistemas de bombeamento de concentrado e rejeito e respectivas filtragens.

A etapa de projeto básico do empreendimento foi desenvolvida ao longo do ano de 2020, com o objetivo principal de consolidar o escopo do empreendimento, através da definição das soluções tecnológicas, e consolidar a estimativa de orçamento e o cronograma de implantação, além da obtenção das aprovações em órgãos públicos, principalmente nos órgãos ambientais. Uma vez consolidadas

essas informações, é realizada a análise de viabilidade do empreendimento para avaliação conforme governança e diretrizes corporativas da empresa, resultando na autorização, ou não, do investimento para implantação.

No caso do projeto básico para o empreendimento de expansão da unidade de beneficiamento de minério de ferro, foram contratadas duas empresas locais de engenharia (Empresa A e Empresa B), sendo ambas as empresas consolidadas no mercado e com vasta experiência no desenvolvimento de projetos industriais no setor de mineração.

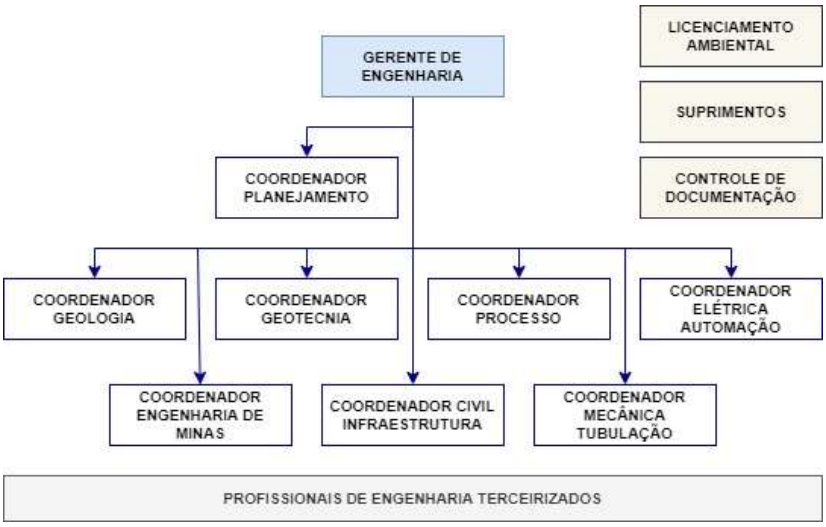
O escopo do projeto básico foi dividido entre as empresas A e B, de acordo com o conhecimento e experiência de cada uma, ficando a Empresa A responsável pelo projeto básico do beneficiamento de minério (áreas de britagem, peneiramento, moagem, deslamagem, flotação, espessamento e filtragens); e a Empresa B responsável pelo projeto básico dos sistemas de bombeamento de concentrado e rejeito.

Para o escopo contratado da Empresa A, foi prevista a emissão de 994 documentos em um prazo contratual de 240 dias. Já para a empresa B, foi prevista a emissão de 226 documentos em um prazo contratual de 150 dias.

3.2 Equipes Envolvidas

Para o desenvolvimento do projeto básico, na estrutura organizacional da empresa empreendedora, e proprietária, está alocada a Equipe de Engenharia, responsável pela gestão dos contratos necessários ao desenvolvimento de estudos conceituais e projetos básicos de todos os empreendimentos relacionados à área de mineração da empresa, sendo um dos autores membro integrante dessa equipe. Cabe ressaltar que os profissionais da Equipe de Engenharia têm como papel principal especificar, contratar, coordenar e gerenciar os contratos de empresas de projeto e consultorias especializadas necessários ao desenvolvimento dos estudos sob sua responsabilidade. Dessa forma, a Equipe de Engenharia tem como meta a conclusão dos contratos de engenharia dentro do custo, prazo e escopo contratados.

Figura 1 – Organograma da Equipe de Engenharia da empresa proprietária.



Fonte: Os autores.

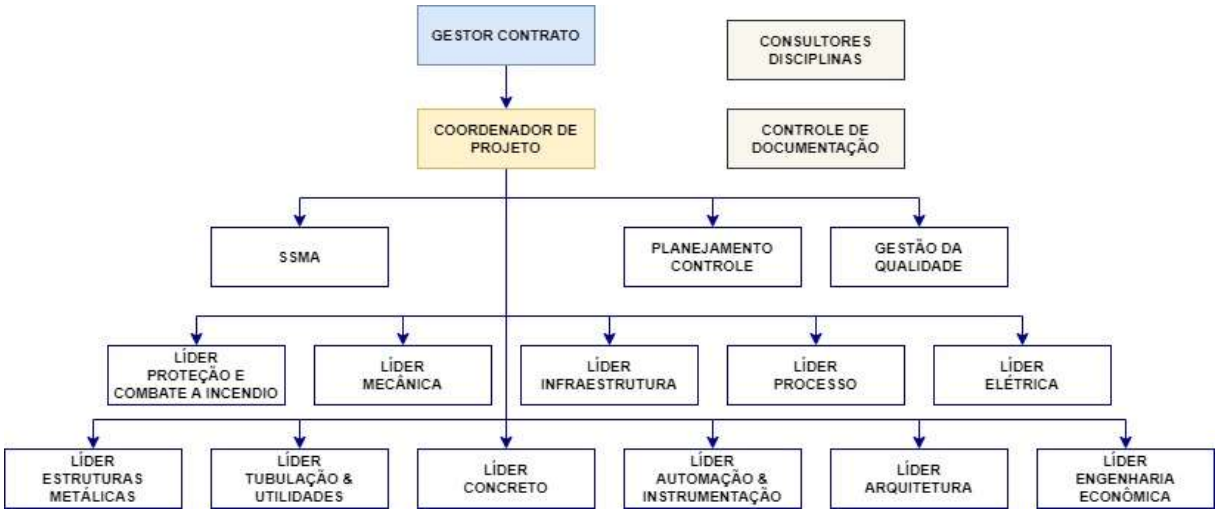
A Figura 1 mostra o organograma da Equipe de Engenharia do empreendedor, que

é composta por um gerente, por um coordenador de planejamento e por profissionais com perfil técnico, responsáveis pela coordenação das diversas disciplinas envolvidas nos estudos. Essa equipe tem suporte de recursos da equipe de controle de documentação, da equipe de licenciamento ambiental e da equipe de suprimentos, além do suporte de profissionais terceirizados que podem ser alocados para apoiar a equipe de forma temporária.

Já as empresas de projeto de engenharia (Empresa A e Empresa B) contam com equipe própria multidisciplinar composta por profissionais experientes nas principais áreas técnicas de conhecimento necessárias a projetos da indústria mineral, como: processos industriais minerais e metalúrgicos, mecânicos, tubulações e sistemas de utilidades, arquitetura, estruturas de aço, estruturas de concreto, infraestrutura (terraplenagem e drenagem), elétrica, automação e instrumentação, proteção e combate a incêndio, engenharia econômica e SSMA (saúde, segurança e meio ambiente).

A Figura 2 mostra o organograma das equipes das empresas de projetos de engenharia, responsáveis pelo desenvolvimento do projeto básico do empreendimento, e que possuem estrutura semelhante entre si. As equipes são compostas por um gestor do contrato, por um coordenador multidisciplinar de projeto, por líderes para as diversas disciplinas, e por recursos das áreas de planejamento e controle, gestão da qualidade e SSMA (saúde, segurança e meio ambiente). Além disso, as equipes têm suporte da equipe de controle de documentação e, sempre que necessário, suporte de consultores especializados do quadro próprio das empresas ou de consultores externos.

Figura 2 – Organograma das equipes das Empresas A e B.



Fonte: Os autores.

Nas Empresas A e B, a responsabilidade da coordenação de projetos é bem definida no papel do coordenador de projetos, que é dedicado a essa função. Já por parte do empreendedor, o papel de coordenador de projetos é acumulado por um dos coordenadores de disciplina, que exerce tanto a função de coordenador de projetos quanto a função de coordenador de disciplina.

Na Equipe de Engenharia do empreendedor, a falta de um líder dedicado exclusivamente à função de coordenação de projeto mostra-se como fator de contribuição à ocorrência de desvios relacionados ao processo de projeto, pois há a concorrência entre as atividades desempenhadas como coordenador de

disciplina.

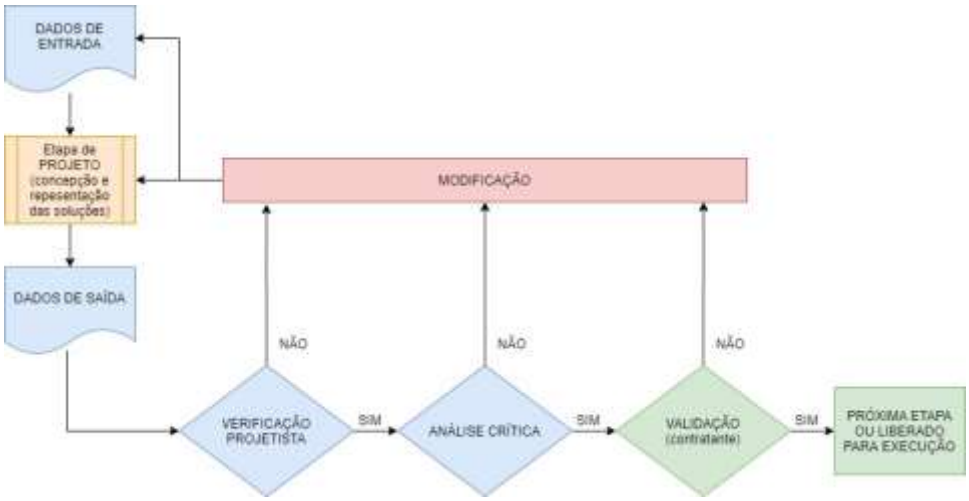
A depender da complexidade do empreendimento, deve ser avaliada pelo empreendedor a implantação da função dedicada do coordenador de projetos em seu organograma. É necessário um coordenador de projetos com amplo conhecimento multidisciplinar e com elevada capacidade de gerenciar o processo e integrar os profissionais envolvidos, tornando essa função como crítica para a qualidade das entregas.

3.3 Controle do Processo de Projeto

Em cada etapa do processo de projeto, dados de entrada (informações) alimentam o desenvolvimento do projeto gerando dados de saída (produtos). Segundo Melhado *et al*. (2005), os dados de saída devem ser submetidos a um processo de controle que inclui um circuito de verificação, análise crítica e validação que pode demandar modificações no desenvolvimento do projeto. No caso de ocorrer a não aceitação durante o processo de controle, o processo de projeto deve ser retomado e a solução de projeto revisada e modificada. Uma vez validadas as saídas produzidas, os elementos de projeto seguem para a etapa seguinte ou, no caso de etapas finais, seguem para execução. A Figura 3 apresenta o diagrama de controle das etapas do processo de projeto.

A verificação do projeto é uma atividade de responsabilidade do projetista que faz parte do próprio desenvolvimento do projeto. A análise crítica é entendida como avaliação do projeto ou de suas partes para propor alterações ou complementações, com o intuito de atender uma determinada diretriz ou objetivo ou quaisquer outros que contribuam para incrementar a qualidade do produto final. Por último, a solução de projeto apresentada deve ser submetida à validação pelo contratante. Para a coordenação do processo e para criação de mecanismos de controle, faz-se necessária a utilização de indicadores que permitam garantir a obtenção dos resultados pretendidos e a correção de eventuais desvios, adequando o projeto à finalidade e destinação do empreendimento e às necessidades do construtor e cronograma (MELHADO *et al.*, 2005).

Figura 3 – Diagrama de controle das etapas do processo de projeto.



Fonte: adaptado de MELHADO *et al.*, 2005.

Os dados de entrada podem ser requisitos do planejamento e concepção do empreendimento, requisitos do usuário, requisitos de construtibilidade e

manutenabilidade, normas e exigências legais, recomendações de normas técnicas e eventuais elementos de projeto já desenvolvidos em etapas anteriores. Segundo Melhado e Silva (2016), a disponibilidade e confiabilidade dos dados de entrada estão diretamente relacionadas ao grau de incerteza envolvido no processo de projeto, podendo afetar a qualidade dos produtos gerados. Visando mitigar riscos e assegurar resultados favoráveis, é necessário realizar a avaliação das informações de entrada do processo de projeto quanto à sua suficiência para atender às necessidades do empreendimento, em todas as suas etapas.

Durante o desenvolvimento do projeto básico do estudo de caso, mostrou-se fundamental consolidar entre os coordenadores e líderes de disciplina envolvidos, antes do desenvolvimento dos projetos, todos os dados de entrada, entre eles os critérios de projeto e os padrões de documentação. Qualquer modificação posterior nos dados de entrada gerou retrabalho tanto para projetista quanto para a contratante. Como proposta para evitar esse tipo de retrabalho, devem ser estabelecidas reuniões formais, entre as partes envolvidas, para registrar e avaliar as informações de entrada quanto à suficiência no atendimento às necessidades do projeto, em todas as suas etapas.

Com relação aos desvios de verificação e compatibilização, por parte das empresas projetistas, é necessário garantir a verificação e compatibilização de projetos, onde os desvios devem ser solucionados internamente antes da emissão dos documentos à contratante. Sugere-se que as atividades de verificação e compatibilização de projetos sejam formalmente definidas em contrato como parte integrante do escopo das projetistas e parte integrante das entregas a serem realizadas; prática essa não adotada pelas empresas do estudo de caso.

Já para a etapa de controle da análise crítica, sugere-se a realização de reuniões formais entre projetista e contratante, de forma a compartilhar as experiências e vivências individuais para melhor tomada de decisão das soluções técnicas. Cabe aos coordenadores de projeto definir no início do contrato os itens de controle por disciplina e planejar os marcos para realização das análises críticas, quando são fundamentais as tomadas de decisão para o empreendimento.

3.4 Desvios de Qualidade nas Entregas de Projetos

Para o estudo de caso, com o objetivo de avaliar possíveis desvios de qualidade nas entregas de projetos, foram levantados, nos relatórios de controle de documentação do empreendedor, os percentuais mensais de documentos aprovados, comentados, reprovados e obsoletados para cada empresa projetista, durante o desenvolvimento do projeto básico, conforme Figuras 4 e 5. A partir das quantidades de documentos retornados com comentários ou reprovados, pode-se avaliar as entregas das empresas projetistas.

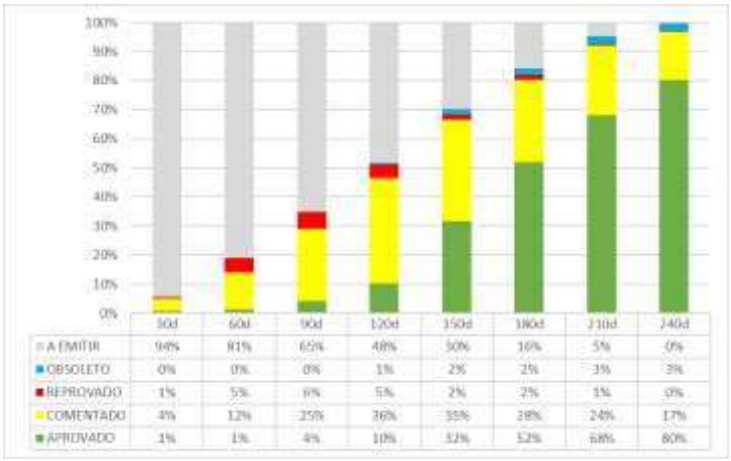
No caso da Empresa A, ao final de 240 dias, que representa o prazo final previsto do contrato, 17% de documentos continham comentários, sendo que ao longo do contrato, em média, 23% da documentação estava com alguma pendência para aprovação. E ainda, foram emitidas 2.198 revisões de documentos, o que representa que cada documento foi, em média, emitido 2,2 vezes.

Já no caso da Empresa B, ao final de 180 dias, que representa 30 dias além do prazo previsto de contrato, 9% de documentos permaneciam com comentários, sendo que ao longo do contrato, em média, 19% da documentação estava com alguma pendência para aprovação. Foram emitidas 495 revisões de documentos, o

que representa que cada documento foi, em média, emitido 2,2 vezes, da mesma forma que a empresa A.

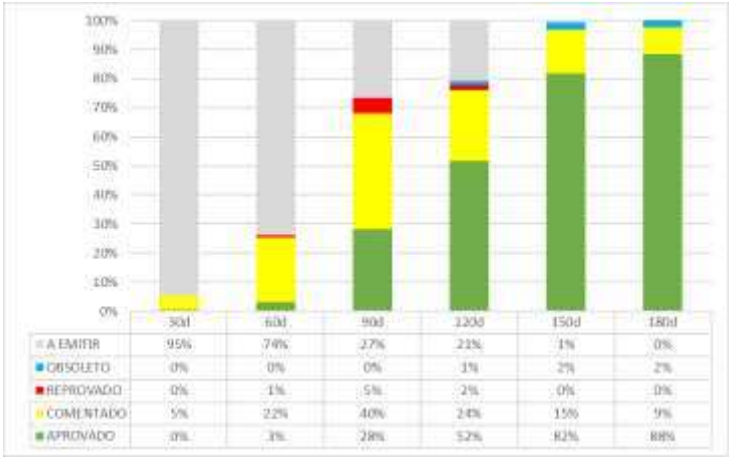
Deve-se considerar que que, para cada emissão de uma nova revisão de documento, são despendidos recursos das áreas de controle de documentação das empresas projetistas e do empreendedor, além dos recursos técnicos necessários para emissão, verificação e validação do documento.

Figura 4 – Percentual mensal de aprovação dos documentos da Empresa A.



Fonte: Os autores.

Figura 5 – Percentual mensal de aprovação dos documentos da Empresa B.



Fonte: Os autores.

Observa-se ainda que a quantidade de documentos reprovados não é representativa tanto para a empresa A quanto para a empresa B, indicando que foram poucos os desvios que invalidaram plenamente os documentos emitidos.

A existência de documentos comentados ao final do prazo previsto indica a extrapolação do prazo de ambos os contratos das projetistas, o que pode gerar impactos no cronograma geral do empreendimento. O não atendimento de todos os comentários pode ainda impactar nas etapas de projeto subsequentes, se permanecerem informações pendentes de adequação nos documentos do projeto básico.

Os gráficos das Figuras 4 e 5 mostram a evolução da maturidade do projeto com o avanço da emissão da documentação e o gradativo aumento dos documentos

aprovados ao longo dos contratos. Porém, também se mostram como constantes as quantidades de documentos comentados, sendo necessária a emissão de novas revisões para atendimento aos comentários, resultando em retrabalhos ao longo do processo de projeto e impactando nos custos e prazos do contrato.

Nos procedimentos de gestão e controle de documentos do empreendedor, foi constatado que não existem indicadores que detalhem os motivos causadores de comentários feitos para a documentação emitida pelas empresas A e B, impossibilitando assim especificar as fontes das emissões de novas revisões. No entanto, é possível citar, de forma geral, os seguintes motivos de comentários feitos pela equipe do empreendedor durante a validação da documentação do projeto básico:

- desvios nos padrões de documentos (formatos, carimbos, títulos, entres outros);
- desvios na verificação de projetos (correções de notas técnicas, documentos de referência, correções de representações gráficas ou ausência de informações);
- desvios de análise crítica (soluções técnicas inadequadas do ponto de vista de custo, segurança, construtibilidade ou manutenabilidade);
- desvios de compatibilização (incompatibilidade ou interferências entre disciplinas);
- desvios de coordenação de projetos (dados de entrada não consolidados, inconsistência de informações entre disciplinas e inconsistência de informações entre empresas projetistas).

Pode-se afirmar que revisões de documentos ao longo do processo de projeto são inerentes a um processo interativo e dinâmico, sendo parte do amadurecimento das soluções representadas nos projetos de engenharia. Porém, como oportunidade de melhoria, faz-se necessário controlar os motivos das revisões dos documentos, identificando as etapas onde ocorrem e os respectivos agentes responsáveis, seja nas empresas projetistas ou na empresa empreendedora. A gestão e controle dos desvios nas entregas do processo de projeto deve ser de responsabilidade dos coordenadores de projeto e pode contribuir com a qualidade final dos produtos e, consequentemente, do empreendimento.

3.5 Diretrizes de Melhoria para a Coordenação de Projetos

A partir da análise do controle do processo de projeto e dos desvios de qualidade nas entregas de projeto para o estudo de caso, são propostas as seguintes diretrizes de melhoria para a coordenação de projetos:

- implantação do coordenador de projetos dedicado no organograma do empreendedor, a depender da complexidade do empreendimento, possibilitando a sua atuação eficaz na gestão do processo de projeto, sem concorrência com outras atividades;
- estabelecer reuniões formais para consolidação dos dados de entrada do processo de projeto, entre eles os critérios de projeto e os padrões de documentação, no início do contrato e quando necessário, com a participação de todos os coordenadores e líderes de disciplina envolvidos;
- formalização contratual do escopo relativo a atividades de verificação e compatibilização de projetos como parte integrante das entregas a serem realizadas pelas empresas projetistas, garantindo a devida alocação de recursos para essas atividades;

- definição pelos coordenadores de projetos, no início do contrato, dos itens de controle críticos para validação técnica por disciplina e planejamento dos marcos para realização das etapas de análise crítica, de forma integrada entre projetista e contratante;
- implementação do controle dos motivos das revisões dos documentos nas empresas projetistas e empresa empreendedora, identificando as etapas onde ocorrem as revisões e os respectivos agentes responsáveis, contribuindo assim com a gestão do processo de projeto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de projeto em empreendimentos industriais é caracterizado pela diversidade de especialidades técnicas, sendo uma tarefa multidisciplinar complexa que exige intenso esforço de coordenação e compatibilização para a entrega de produtos e serviços de engenharia com qualidade. Como parte da gestão do processo de projeto, está a função da coordenação de projeto, responsável pelas tarefas de organização e planejamento do processo de projeto e de gestão e coordenação das soluções desenvolvidas.

O trabalho apontou, a partir de um estudo de caso de empreendimento industrial do setor de mineração, diretrizes para a melhoria na gestão do processo de projeto para futuros empreendimentos similares. Uma vez entendida a importância estratégica do processo de projeto nos empreendimentos industriais, como instrumento de tomada de decisão com potencial para eliminar incertezas e como forte influenciador dos resultados de custo, prazo e qualidade, justifica-se a busca por melhores práticas na sua gestão e por uma coordenação de projetos mais eficiente e eficaz.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Reginaldo Barbosa de. **Gestão de processo de projetos aplicada à modernização de usina siderúrgica.** 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

DIAS, Ezequiel Rosa. **Análise da modelagem da informação da construção (BIM) em processos de projetos industriais.** 225 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MELHADO, Silvio Burrattino *et al*. **Coordenação de Projetos** de Edificações. São Paulo: Nome da Rosa, 2005. 115 p.

MELHADO, Silvio Burrattino; SILVA, Tássia Farssura Lima da. Gestão de riscos e riscos de gestão em projetos industriais: estudos de caso. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Entac, 2016. p. 3348-3359.

RODRÍGUEZ, Marco Antonio Arancibia. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações.** 172 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SILVA, Tássia Farssura Lima da; MELHADO, Silvio Burrattino. Diretrizes para a Gestão de Projetos Industriais. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 37-52, 2014. DOI: 10.11606/gtp.v9i2.81127. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/81127>. Acesso em: 23 jul. 2020.

TAMIETTI, Ricardo Prado. **Engenharia de Projetos Industriais.** 2009. Apostila Disciplina Projetos Industriais. Disponível em: <http://www.eq.ufrj.br/docentes/per/APOSTILA_PROJETOS_INDUSTRIAIS(1).pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.