

# **BUSINESS PROCESS MANAGEMENT: ANÁLISE DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) EM UMA EMPRESA DE GOIÂNIA**

## **BUSINESS PROCESS MANAGEMENT: ANALYSIS OF THE DESIGN PROCESS OF THE SEWAGE TREATMENT STATION PROJECT IN A COMPANY IN GOIÂNIA**

Marco Túlio Souza Reis<sup>1</sup> 

Renato Monteiro Barboza<sup>2</sup> 

Glauca Rosalina Machado Vieira<sup>3</sup> 

**Resumo:** O projeto de engenharia é um processo iterativo de aprimoramento contínuo de informações para que no fim se obtenha solução exequível, segura e otimizada. A gradativa complexidade desses projetos demanda cada vez mais equipes projetistas de diferentes especialidades trabalhando juntas, exigindo boa gestão para que não impere o imprevisto e o caos. Um exemplo é o projeto de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), que geralmente conta com milhares de metros quadrados construídos e com grandes equipamentos que necessitam de cuidados com suas especificidades. O presente trabalho tem como objetivo realizar a análise do processo de elaboração de projeto de ETE em uma empresa de Goiânia que realiza projetos de saneamento. Baseando-se na disciplina BPM (*Business Process Management*) e sua notação por meio da aplicação de questionários, entrevistas, visitas *in loco* e pesquisa documental foi possível mapear os processos atuais de projeto de ETE e diagnosticá-los. Foram identificadas oportunidades de melhorias do processo, modelado o processo futuro propondo soluções para os problemas encontrados e foram definidos métricas e indicadores de desempenho e monitoramento da produtividade dos processos. Propõe-se a criação de um novo cargo e/ou equipe que será responsável por monitorar a produtividade das equipes, além de garantir uma melhor comunicação para evitar desperdícios e guiar as equipes para a melhoria contínua com auxílio da metodologia ágil *scrum*.

**Palavras-chave:** Projeto de engenharia. *Business Process Management Notation* (BPMN). Processos. Qualidade.

---

<sup>1</sup>Engenheiro Civil, Mestrando em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Goiás (UFG), engmarcotsreis@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro Civil, Mestrando em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Goiás (UFG), renato\_m@live.com.

<sup>3</sup> Administradora, Mestre em Agronegócio, Instituto Federal de Goiás (IFG), glauca.vieira@ifg.edu.br.

**Abstract:** Engineering design is an iterative process of continuous improvement of information so that in the end a feasible, secure and optimized solution is obtained. The gradual complexity of these projects demands an increasing number of design teams from different specialties working together, demanding good management to avoid improvisation and chaos. An example is the project for a Sewage Treatment Plant (STP), which generally has thousands of built square meters and large equipment that needs attention to its specificities. The present work has as objective to carry out the analysis of the STP project elaboration process in a company in Goiânia city (Brazil) that carries out sanitation projects. Based on the BPM (Business Process Management) discipline and its notation through the application of questionnaires, interviews, on-site visits and document research, it was possible to map the current ETE project processes and diagnose them. Opportunities for process improvement were identified, the future process was modeled proposing solutions to the problems encountered, and metrics and performance indicators and process productivity monitoring were defined. It is proposed to create a new position and/or team that will be responsible for monitoring the teams' productivity, in addition to ensuring better communication to avoid waste and guiding teams to continuous improvement with the help of the agile scrum methodology.

**Keywords:** Engineering design. Business Process Management Notation (BPMN). Processes. Quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A elaboração de projetos é um processo colaborativo de aprendizagem, segundo Kowaltowski et al. (2006). Já Ayres Filho (2009) o define como um aprimoramento contínuo e sequencial de informações que são transmitidas para as fases subsequentes. A NBR 5674 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), (1999) define um projeto de engenharia como uma “descrição gráfica e escrita das características de um serviço ou obra de Engenharia ou de Arquitetura, definindo seus atributos técnicos, econômicos, financeiros e legais”.

O projeto é o primeiro passo em qualquer obra de engenharia já que contém informações de caráter técnico (especificação do produto, materiais e detalhes construtivos) e informações de apoio aos processos de gestão da obra (cronograma e planejamento). Dessa forma, o gerenciamento de projetos tornou-se uma prática necessária, tendo em vista a busca das empresas por competitividade em um mercado cada vez mais exigente. Além disso, a sua eficácia pode ser ainda maior se associada à utilização de outras técnicas de gestão (MACHADO, MALACARNE, MENDES JÚNIOR E SELENE, 2017).

Assim os *inputs* do processo de projetos são formados por um conjunto

de informações que devem ser tratadas, gerando assim *outputs* que serão transmitidos para as etapas seguintes. Dessa forma, a colaboração entre os envolvidos torna-se fundamental, sejam eles os projetistas ou os clientes demandando e colocando no projeto seu estilo (AYRES FILHO, 2009).

Nota-se, então, que a gestão de projetos requer o desenvolvimento de ferramentas e conhecimentos complexos de forma a garantir soluções aos vários problemas apresentados durante o processo. O desafio para as empresas é grande, principalmente devido ao envolvimento da equipe, especialização dos projetos e da própria cultura organizacional instalada (CAMPOS, 2011).

Assim, devido a quantidade de pessoas envolvidas no projeto em suas várias fases, o seu nível de complexidade e o fluxo de informações, surge então a necessidade de uma visão organizacional por processos, que trata da agregação de valor às atividades da empresa de modo a atender com eficiência e eficácia os objetivos organizacionais (CHERVINSKI, TOLFO, TOLFO, 2019).

Dessa forma, num ambiente de negócios mais complexo, a representação da organização de forma hierárquica não atende mais as novas necessidades e a dinâmica dos processos (VALLE e OLIVEIRA, 2013). O BPM surge assim como uma alternativa que compreende o trabalho executado como um todo, independentemente da quantidade de áreas funcionais envolvidas. Propõe enxergar as organizações a partir dos seus processos, desenha-los da maneira como deveriam ser (*to-be*), executá-los e transforma-los a partir da medição de seu desempenho e assim alcançar a excelência e conseqüentemente a competitividade de acordo com a *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP, 2013).

Diante da importância da temática, o presente artigo contribui com a promoção de conhecimentos relacionados às inovações no gerenciamento de processos na engenharia, além de fornecer ferramentas gerenciais importantes às empresas do segmento de engenharia e saneamento. Para tanto, utilizou-se como estudo de caso uma empresa de médio porte localizada em Goiânia, que elabora vários tipos de projetos de engenharia, com foco na área de saneamento. Optou-se então por analisar apenas o processo de elaboração de projetos de estação de tratamento de esgoto (ETE). A escolha desse processo

se deu devido ao seu alto custo operacional, sua relevância dentro do portfólio ofertado pela empresa e a complexidade das etapas de elaboração do projeto, quando comparado com todos os outros tipos de projetos.

Nesse contexto, a pesquisa buscou responder o seguinte questionamento: como a adoção das práticas de *Business Process Management* (BPM) pode trazer melhorias para a qualidade e o cumprimento dos prazos na entrega dos projetos de ETE em uma empresa de projetos de saneamento de Goiânia?

Objetivou-se assim avaliar o processo de elaboração de projetos de ETE de uma empresa em Goiânia por meio das práticas do *Business Process Management* (BPM).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Modelagem de Processos

Entender, processar e gerenciar uma empresa por processos exige algumas ferramentas. Cada organização, por menor que seja, quando analisada por processos expõe uma grande quantidade de processos interligados e relacionados em uma rede complexa, difícil de ser entendida e representada apenas por palavras. Assim a modelagem de processos “visa criar um modelo de processos por meio da construção de diagramas operacionais sobre seu comportamento” (VALLE e OLIVEIRA, 2013, p.39).

Por meio da modelagem é possível desenhar os processos existentes ou propostos, validar seu comportamento teórico, permitindo compreender, comunicar e gerenciar os seus componentes (APBMP, 2013). Dentro dessa abordagem os processos podem ser detalhados de diversas maneiras, desde um processo generalista e mais simples que define alguma etapa do processo total, até uma análise detalhada ponta a ponta de todos os processos da organização.

Entretanto, não existe apenas uma maneira de fazer essa modelagem. Existem diversos padrões de notação para modelagem de processos e fazer

uma escolha pode não ser uma tarefa simples (ABPMP, 2013). Valle e Oliveira (2013, p.39) ressaltam que a “modelagem deve seguir, de preferência, uma metodologia e uma técnica consagradas para que se possa ter como sequência natural a utilização do modelo gerado em ações de melhoria da gestão dos processos”.

A ABPMP (2013, p.78) afirma que a seleção de um padrão de modelagem conhecido fornece vantagens, como: a) Conjunto de símbolos, técnicas e linguagem unificados para melhor comunicação; b) Compatibilidade de forma e significado dos modelos dos processos derivados; c) Possibilidade de Importar e exportar modelos de processos entre diferentes ferramentas e softwares; d) Geração de aplicações a partir de processos padrões.

O Quadro 1 fornece informações sobre as notações mais conhecidas e utilizadas:

**Quadro 1** - Notações de modelagem de processos

<b>Notação</b>	<b>Descrição</b>
<b>BPMN (Business Process Model and Notation)</b>	Padrão criado pelo <i>Object Management Group</i> , útil para apresentar um modelo para públicos-alvo diferentes
<b>Fluxograma</b>	Originalmente aprovado como um padrão ANSI ( <i>American National Standards Institute</i> ), inclui um conjunto simples e limitado de símbolos não padronizados; facilita entendimento rápido do fluxo de um processo
<b>EPC (Event-driven Process Chain)</b>	Desenvolvido como parte da estrutura de trabalho ARIS, considera eventos como "gatilhos para" ou "resultado de" uma etapa do processo; útil para modelar conjuntos complexos de processos
<b>UML (Unified Modeling Language)</b>	Mantido pelo <i>Object Management Group</i> , consiste em um conjunto-padrão de notações técnicas de diagramação orientado à descrição de requisitos de sistemas de informação
<b>IDEF (Integrated Definition Language)</b>	Padrão da <i>Federal Information Processing Standard</i> dos EUA que destaca entradas, saídas, mecanismos, controles de processo e relação dos níveis de detalhe do processo superior e inferior; ponto de partida para uma visão corporativa da organização
<b>Value Stream Mapping</b>	Do <i>Lean Manufacturing</i> , consiste em um conjunto intuitivo de símbolos usados para mostrar e eficiência de processos por meio de mapeamento de tempo intuitivo de símbolos usados para mostrar a eficiência de processos por meio do mapeamento de uso de recursos e elementos de tempo

Fonte: ABPMP - *Association of Business Process Management Professionals*. (2013).

Nesse sentido a técnica mais largamente aceita e a que será utilizada na análise dos processos nesse estudo de caso, será o *Business Process Modeling Notation* (BPMN).

## **2.2 Conceitos do *Business Process Management* (BPM)**

Para entender o BPM é primordial o conhecimento sobre processo. Marriott (2018), define que os processos precisam ser bem compreendidos para que seja possível a identificação de oportunidades de melhorias e definição de métricas confiáveis para mensuração dos resultados, sendo necessário estabelecer quem é o responsável pelo processo, o que será feito, onde será feito e o quanto de recurso será demandado.

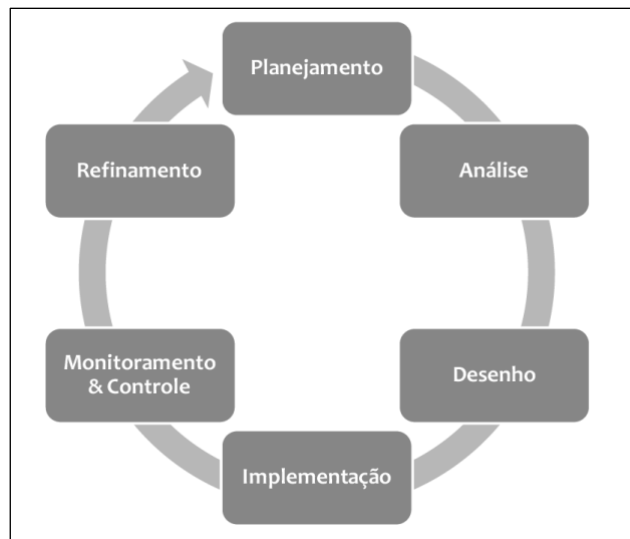
Para Cruz (2015, p.63) o processo é um “conjunto de atividades que tem por objetivo transformar insumos (entradas), adicionando-lhes valor por meio de procedimentos, em bens ou serviços (saídas) que serão entregues e devem atender aos clientes”. Visão semelhante à da ABPMP (2013) que diz que um processo de negócio é uma ação que entrega valor para os clientes ou gerencia/apoia outros processos de negócio.

A *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP) em seu guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento (BPM CBOK v 3.0 p.1) define BPM como:

BPM é uma nova forma de articular e aplicar de modo integrado abordagens, metodologias, estruturas de trabalho, práticas, técnicas e ferramentas para processos que muitas vezes são aplicadas de maneira isolada. BPM é uma visão holística de organizar, estruturar e conduzir o negócio. BPM também reconhece o papel-chave de pessoas com habilidades e motivação, bem como o uso correto de tecnologias para entregar melhores produtos e serviços para os clientes.

Assim o BPM se propõe a enxergar o negócio além das estruturas funcionais tradicionais, sendo todo o esforço executado para a entrega do serviço ou produto ao cliente. Essa ideia faz com que o BPM seja muito mais do que um conjunto de ferramentas, prescrição de estrutura de trabalho ou metodologia. BPM é uma disciplina gerencial que acredita que os objetivos organizacionais podem ser melhor alcançados com princípios e práticas de administração de processos (ABPMP, 2013).

**Figura 1-** Ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível



**Fonte:** ABPMP - *Association of Business Process Management Professionals*. (2013).

Além disso, o BPM não se deve ater apenas a determinação de como os processos devem ser, todavia a abordagem deve ser feita de maneira cíclica, ou seja, o processo deve ser planejado, implantado, e assim, após o *feedback* deve-se analisá-lo e repensá-lo (ABPMP, 2013). Esse processo de melhoria contínua pode ser mapeado como um ciclo básico PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), ou de maneira expandida como na Figura 1.

### **2.3 Business Process Model Notation (BPMN)**

De acordo com Corradini et al. (2018), o BPMN propicia o desenvolvimento de notações gráficas que permitem transcrever fluxos de processos de forma lúcida, melhorando as comunicações textuais e verbais.

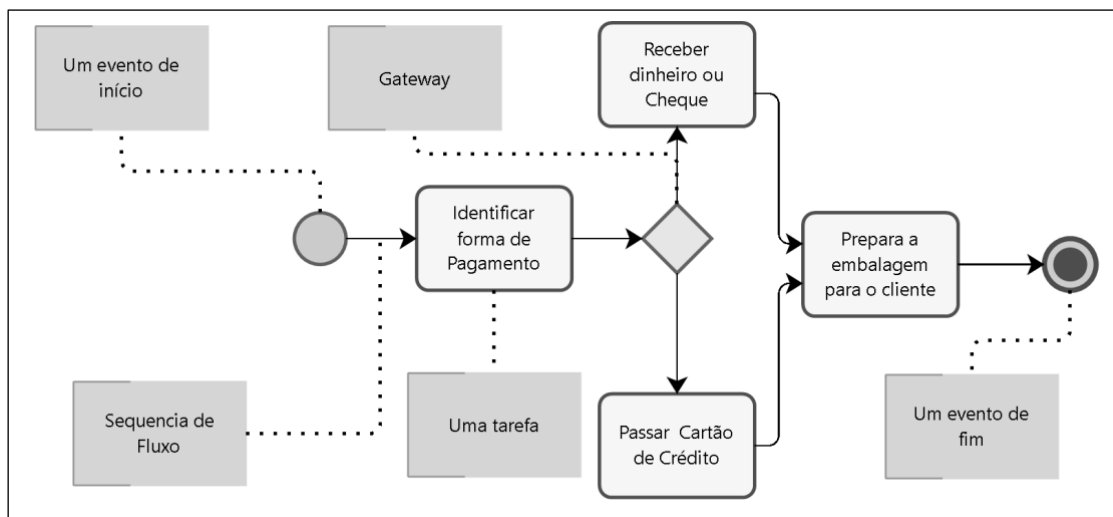
Sua principal característica é utilizar ícones organizados em conjuntos descritivos e analíticos que permitem indicações de eventos de início, intermédio e fim, definindo também fluxo de atividades e mensagens (ABPMP, 2013). De acordo com Valle e Oliveira (2013, p. 53) o BPMN pode ser definido como:

O BPMN é um padrão para modelagem de processos. Criado como uma evolução das experiências anteriores pelo BPMI (*Business Process Management Initiative*) foi incorporado pela OMG (*Object Management Group*) após a fusão entre essas entidades, ocorrida em 2005. Trata-se de uma técnica especialmente voltada para a definição

e documentação de processos de negócio com padrões de notações bem definidos.

Através da Figura 2 pode-se observar um exemplo de representação de processos por BPMN:

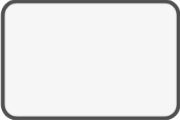
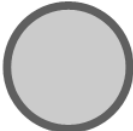
**Figura 2 - Exemplo de processo modelado utilizando BPMN**


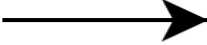


Fonte: Adaptado de Valle; Oliveira (2013).

Como pode-se observar a notação BPMN possui uma variedade de elementos, sendo que na sua maioria esses elementos são opcionais, enquanto apenas quatro são obrigatórios para produzir modelos de processos, a Figura 3 explicita cada um desses elementos principais:

**Figura 3 - Notações de modelagem de processos**

Nome e simbologia	Descrição
 <b>Atividade</b>	Representa o trabalho que será executado em um processo de negócio. Podem ser do tipo Tarefa, Subprocesso (Colapsado ou Expandido) e Processo.
 <b>Evento</b>	Ocorre durante um processo de negócio afetando o fluxo do processo. Normalmente é disparado por algo, simbolizado por um marcador no centro do círculo. Existem três tipos de eventos: os de início, intermediários e os de fim.

 <p><b>Gateways ou Desvios</b></p>	<p>São utilizados para separar e juntar o fluxo, onde é necessária uma ramificação, e será feita uma decisão escolhendo uma das alternativas existentes. Normalmente é diferenciado por algo, simbolizado por um marcador no centro do símbolo. Seus tipos principais são: Tipo Exclusivo, Tipo Exclusivo (XOR) baseado em evento, Tipo Inclusivo (OR).</p>
 <p><b>Conectores</b></p>	<p>Indicam a sequência de fluxo e mostra a ordem em que as atividades serão executadas no processo.</p>

Fonte: Adaptado de Valle; Oliveira (2013).

Assim percebe-se que apesar do BPMN ter muitas notações diferentes, conhecendo apenas suas premissas básicas já é possível entender um mapa de processos.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa de caráter exploratório e descritivo. Foi escolhida uma empresa de projetos de engenharia com foco em saneamento para a realização do estudo de caso, localizada no município de Goiânia.

Os dados foram coletados de fontes primárias e secundárias, em que os dados primários foram coletados por meio de: a) observação assistemática, não participante; b) entrevistas semiestruturadas; c) aplicação de questionário e d) pesquisa documental, apresentados a seguir. Enquanto, os dados secundários foram obtidos mediante consulta de livros, artigos e materiais de instituições especializadas.

- a) Com o objetivo de descrever os processos da empresa, a observação foi do tipo assistemática e aconteceu no mês de julho de 2019;
- b) Foram realizadas seis entrevistas semiestruturadas, contendo 24 perguntas, com os representantes do nível estratégico (diretores e gerentes) da empresa. As entrevistas aconteceram no mês de junho de 2019. Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas, contendo 27 perguntas, com representantes do nível tático (líderes das equipes). O objetivo da entrevista foi entender quais são as etapas de elaboração dos

projetos de ETE, além de avaliar os requisitos para elaboração/entrega (análise de tempo e qualidade) e todos os seus *inputs* e *outputs*;

- c) Ainda em junho foi aplicado um questionário estruturado contendo 24 perguntas, para representantes do nível tático e do nível operacional da empresa. Foi elaborado com o objetivo identificar os principais gargalos do processo. Esse questionário foi aplicado para 25 colaboradores diretamente envolvidos no processo de projeto de ETE, sendo eles onze estagiários, nove líderes de equipe e cinco auxiliares.
- d) A pesquisa documental foi realizada com objetivo de entender que ferramentas de controle da produção e qualidade eram utilizadas na empresa e identificar a aplicabilidade das novas ferramentas sugeridas nos dados secundários levantados na pesquisa bibliográfica. Para isso, foram levantados dados históricos de produção das equipes por meio da análise de relatório das entregas das atividades, cronogramas e demais documentos relacionados à ISO 9001/2008.

Após o levantamento dos dados, foi realizada a tabulação dos questionários através do *Microsoft Excel* e gerados gráficos para análises. A partir das informações obtidas através da observação, entrevistas e análise documental, foi possível gerar o conteúdo gráfico do processo por meio da modelagem BPMN com a utilização do *software Microsoft Visio*. Por fim, foram levantados os gargalos do processo e desenvolvidas sugestões de melhorias no fluxo de valor. Foi elaborado o desenho do estado futuro, em que foram apresentadas as sugestões das alterações de fluxo para a validação do processo e ajustes necessários em reunião com os colaboradores diretamente envolvidos.

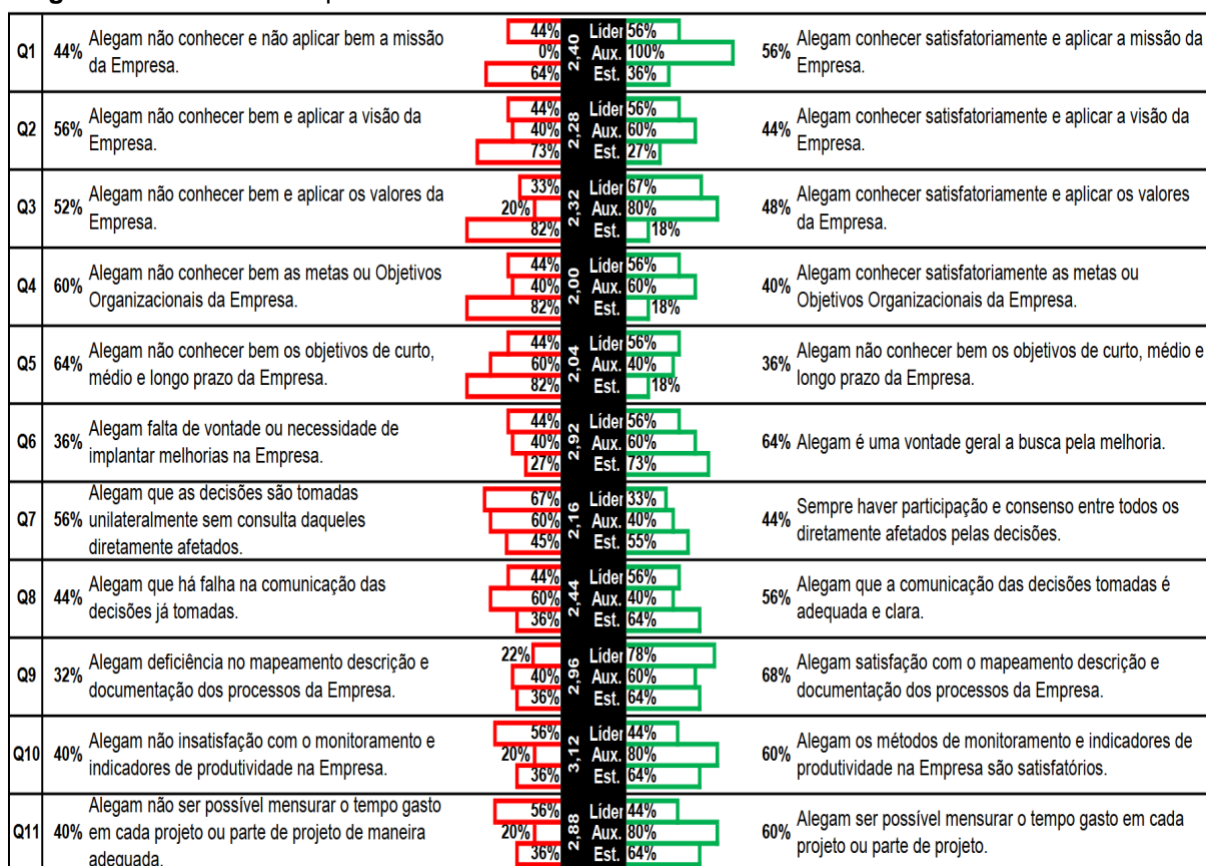
## **4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 Análise dos questionários e pesquisa documental**

A primeira etapa do estudo de caso na empresa foi a aplicação dos questionários, respondidos pelas equipes diretamente envolvidas no processo de projeto de ETE. O objetivo era verificar a percepção dos colaboradores acerca da empresa e como os tópicos sobre oportunidades de melhoria, qualidade e

indicadores de produtividade são tratados pela empresa. Conforme observado nas Figuras 4 e 5.

**Figura 4 - Resultado do questionário – Questões de 1 a 11**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2019).

Na Figura 4, observa-se as respostas das questões de 1 a 11 do questionário aplicado. Foram dispostas 23 perguntas avaliadas pelos colaboradores em uma escala de 0 a 5. Na coluna central, em preto, é possível observar a separação das respostas por grupos de colaboradores (líderes, auxiliares e estagiários) e a média geral das respostas, tendo como parâmetro intermediário o valor 2,50, que é a metade do valor máximo da nota que poderia ser obtida. Os valores em vermelho revelam o percentual de colaboradores que associaram que a situação da empresa está mais próxima do extremo que equivale a 0, 1 e 2. Enquanto, os valores em verde revelam o percentual de colaboradores que associaram as perguntas ao extremo equivalente a 3, 4, e 5.

A missão, visão e valores definem as diretrizes estratégicas da empresa. A partir delas é possível direcionar as decisões tomadas pelos gestores, definindo comportamentos esperados pelos colaboradores e mostrando o caminho a ser percorrido pela empresa. Portanto, dentre os dados analisados, é possível observar que aproximadamente metade dos colaboradores indicaram falhas na compreensão da visão, missão e valores da empresa, bem como o desconhecimento dos objetivos de curto, médio e longo prazos. Esse número é ainda maior entre os estagiários, cargo de alto índice de rotatividade, em que 82% deles responderam que não conhecem bem e não aplicam os valores da empresa, como também não conhecem os objetivos e metas organizacionais.

De acordo com Leal, Netto e Barbosa (2019) a comunicação é um importante recurso para as organizações, principalmente para o alcance de seus objetivos, dessa forma, as empresas devem incentivar uma boa comunicação entre seus colaboradores, afim de se obter resultados positivos que vão desde a correta comunicação institucional até a excelência de seus produtos e serviços. Entretanto, de acordo com o questionário, 67% dos líderes de equipes afirmou que não há consenso ou consulta adequada às pessoas diretamente envolvidas antes da tomada de decisão dentro da empresa, e 44% respondeu que após essa decisão ser tomada, há falha na sua comunicação.

Sobre o mapeamento dos processos, o monitoramento dos indicadores de produtividade e a mensuração do tempo alocado em cada projeto, as respostas foram homogeneamente positivas, na casa dos 60%. Este dado contrasta com o que foi levantado nas entrevistas, em que os líderes alegaram que atualmente é impossível mensurar quanto tempo é gasto em cada fração de projeto, além de que não há um documento com os processos mapeados e atualizados.

**Figura 5 - Resultado do questionário – Questões de 12 a 23**

Q12	Alegam alta frequência em ter que fazer um trabalho sem ter todas as informações necessárias para fazê-lo bem.	89% 100% 64%	1,36	Líder 11% Aux. 0% Est. 36%	20%	Alegam que só iniciam seu trabalho quando disponíveis todas as informações necessárias para fazê-lo bem.
Q13	Alegam que o fluxo de trabalho é Descontínuo com pausas e espera da equipe, prazos incompatíveis, muito trabalho e horas extras.	67% 80% 64%	2,20	Líder 33% Aux. 33% Est. 36%	20%	32% Alegam que o fluxo de trabalho é contínuo, com esforço é possível cumprir os prazos sem horas extras.
Q14	Alegam que os colaboradores são segmentados e só fazem um tipo de trabalho.	11% 20% 9%	3,62	Líder 89% Aux. 80% Est. 91%	88%	Alegam que os colaboradores são polivalentes e caso haja necessidade e há remanejamento dentro da equipe.
Q15	Alegam que as equipes são segmentados e só fazem um tipo de trabalho.	11% 11% 27%	3,08	Líder 89% Aux. 40% Est. 73%	72%	Alegam que as equipes são polivalentes e caso haja necessidade há remanejamento de um diferente tipo de serviço para aquela equipe.
Q16	Alegam que tem dificuldade quando necessitam de suporte de outras equipes.	33% 20% 9%	3,76	Líder 67% Aux. 80% Est. 91%	80%	Alegam que são atendidos quando necessitam de suporte de outras equipes.
Q17	Alegam que os prazos são definidos pela direção e não atualizados durante o processo, comumente não compatíveis com o trabalho.	56% 40% 55%	2,28	Líder 44% Aux. 60% Est. 45%	48%	Alegam que os prazos são definidos em conjunto com as equipes e são atualizados durante o processo. É possível cumpri-los sem horas extras.
Q18	Alegam que há pessoas demais na sua equipe.	78% 100% 45%	2,80	Líder 22% Aux. 0% Est. 55%	32%	Alegam que há poucas pessoas na sua equipe.
Q19	Alegam que a prioridade é a qualidade.	22% 20% 18%	3,40	Líder 78% Aux. 80% Est. 82%	80%	Alegam que a prioridade é o cumprimento do prazo.
Q20	Alegam vendo uma oportunidade de melhoria não a discutiram com sua equipe pois a melhoria dificilmente seria implantada.	0% 0% 9%	4,48	Líder 100% Aux. 100% Est. 91%	96%	Alegam vendo uma oportunidade de melhoria discutiram a melhoria com sua equipe.
Q21	Alegam que vendo uma oportunidade de melhoria não a discutiria com outras equipes pois a melhoria dificilmente seria implantada.	33% 20% 36%	3,00	Líder 67% Aux. 80% Est. 64%	68%	Alegam que vendo uma oportunidade de melhoria discutiram a melhoria com outras equipes.
Q22	Alegam que os erros fazem parte do processo produtivo e que a Empresa não terá prejuízos, pois recebe pelas correções.	0% 20% 0%	4,36	Líder 100% Aux. 80% Est. 100%	96%	Alegam que um erro é um desperdício duplo, com retrabalho e prejuízos para a empresa.
Q23	Não confiam no seu trabalho na primeira revisão.	22% 20% 45%	3,04	Líder 78% Aux. 80% Est. 55%	68%	Confiam que seu trabalho pode ser executado na primeira revisão.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Na Figura 5 é possível observar as respostas das questões de 12 a 23. Na questão 12, 80% dos colaboradores alegou que frequentemente fazem um trabalho sem ter todas as informações necessárias para desenvolvê-lo, o que pode ser apontado como falha nos requisitos dos processos.

Foi possível verificar que 68% dos colaboradores declarou que o fluxo de trabalho é desbalanceado, tendo momentos de ociosidade, seguidos de um grande fluxo de atividades, necessitando até mesmo de horas extras para cumprir os prazos. Isso pode ser correlacionado ao fato de que 56% dos líderes (que lidam diretamente com os prazos) afirmou que os prazos são definidos pela diretoria de projetos e não são compatíveis com o trabalho. 80% dos colaboradores apontou que entre atender o prazo ou atender critérios de qualidade a prioridade é o cumprimento do prazo. Isso afeta diretamente o nível de confiança dos colaboradores sobre o próprio trabalho, uma vez que 32% expõe que não acredita na qualidade do seu trabalho na primeira entrega,

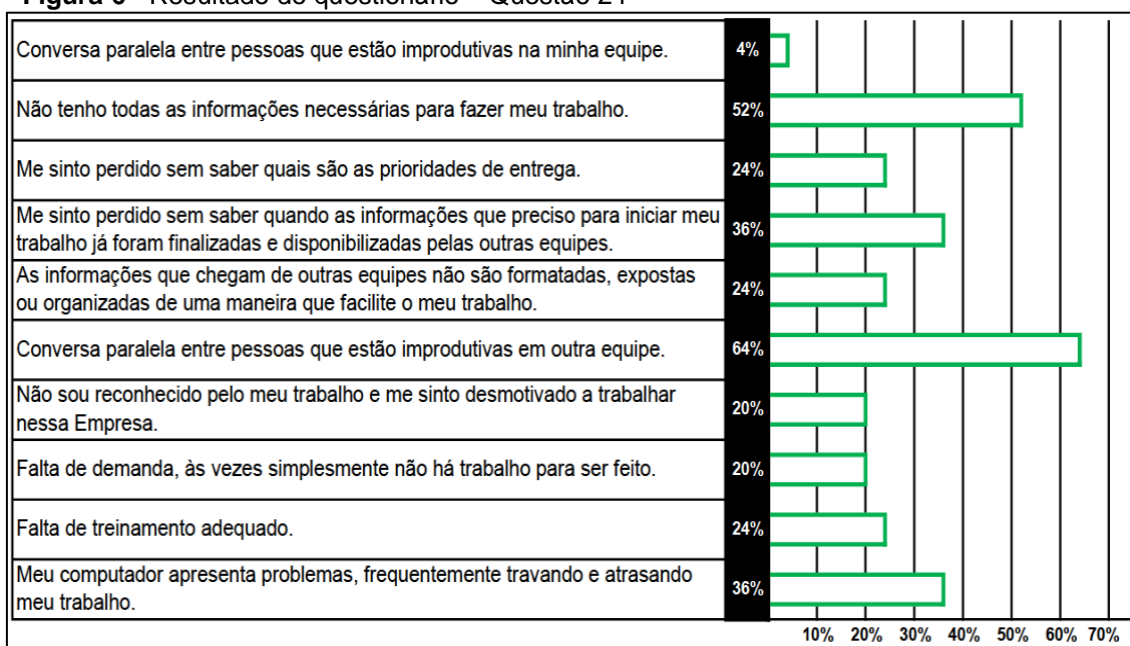
número que chega a 45% dentre os estagiários.

Quanto às oportunidades de melhoria, 96% dos colaboradores apontou que, diante da oportunidade de aperfeiçoamento de algum processo que envolve sua própria equipe, discutiria de imediato com o grupo uma maneira de implantá-la. O número de colaboradores que faria o mesmo se a melhoria dependesse também de outra equipe é menor, chegando a 68%, ou seja, 32% não discutiria a oportunidade de melhoria com outra equipe por acreditar que ela dificilmente seria implementada.

Por outro lado, o questionário apontou que as equipes são polivalentes e os colaboradores podem ser realocados tanto dentro da própria equipe como em outra equipe. Além disso, 80% dos colaboradores afirmou que são bem atendidos quando necessitam de outra equipe. Outro dado importante é que 96% dos colaboradores entende que erros e revisões dos projetos são desperdícios para a empresa, devendo assim serem evitados.

Na questão 24 do questionário os respondentes deveriam apontar quais alternativas dentre as opções listadas atrapalhavam na sua produtividade, sendo que seria possível marcar quantas alternativas julgasse necessárias, conforme apresentado na Figura 6.

**Figura 6** - Resultado do questionário – Questão 24



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

O resultado reforça o que já foi apresentado acima, em que 52% dos colaboradores desenvolve uma atividade sem possuir todos os requisitos e informações necessárias para realizá-la da forma correta. Para 24% dos colaboradores os *inputs* que chegam das outras equipes não são formatados de maneira que facilite sua utilização. A comunicação novamente é indicada como falha quando 36% dos colaboradores se sente perdidos, sem saber se as outras equipes disponibilizaram as informações necessárias para iniciar seu trabalho.

Outros fatores que devem ser considerados na elaboração das propostas de melhoria para o aumento da produtividade são: 64% dos colaboradores relatou que a conversa entre pessoas de outras equipes os atrapalha a produzir mais e 36% dos colaboradores afirmou ter seu trabalho atrasado por lentidão nos computadores disponibilizados pela empresa.

Após realização de pesquisa documental na empresa foi verificado que durante o processo de certificação da ISO 9001:2008 a empresa desenvolveu uma série de ferramentas de gestão da qualidade e suas normativas, inclusive algumas padronizações de processos focados em parâmetros objetivos. Porém, sem a realização de mapeamento dos mesmos. Entretanto, toda essa documentação encontra-se desatualizada, com documentos salvos entre 2014 a 2016, época em que foi realizada auditoria da ISO. No momento a empresa não possui o selo de certificação devido à falta de continuidade na implantação do escritório de qualidade.

A pesquisa documental apontou um dado que contradiz questões anteriores do questionário. Quanto aos métodos de monitoramento e indicadores de produtividade, 60% dos colaboradores afirmou estar satisfeitos com os métodos aplicados pela empresa. Entretanto, este monitoramento é feito por meio de controle de horas em planilha do *Microsoft Excel*, que pode ser acessada e editada por todos, em que cada colaborador determina quanto tempo trabalhou em determinado projeto.

Foi identificada uma maneira diferente de medir a produtividade dos desenhistas, que recebem por produção, tendo seu salário vinculado à quantidade de pranchas de desenhos produzidas. Apesar de não ter sido

possível ter acesso a essa medição, os colaboradores afirmaram que ela é mais efetiva, sendo controlada mensalmente.

#### **4.2 Mapeamento do processo de elaboração de projetos de ETE (As is)**

A primeira etapa do processo de elaboração de projeto de ETE é o envio da ordem de serviço por parte do cliente e delimitação dos dados do projeto. Nesta etapa são definidos alguns parâmetros juntamente com o cliente, além da definição de responsabilidade da realização do estudo populacional. Após a conclusão do estudo, esse deverá ser aprovado pela diretoria de projetos, pela equipe de engenharia, e então, segue para aprovação do cliente.

Em seguida são levantadas informações complementares junto ao cliente, tais como: topografia, fotos do terreno, pontos de lançamento e opções de áreas disponíveis. O processo segue, então, para a equipe de projeto de engenharia, onde serão feitos os dimensionamentos e cálculos dos tamanhos dos dispositivos, o arranjo dos tubos e a ocupação das áreas disponíveis. Caso o estudo seja aprovado com alterações pela diretoria de projetos, o mesmo deverá ser ajustado e aprovado novamente pela equipe de engenharia. Após o deferimento, segue-se para a equipe de desenho que fará o arranjo hidráulico preliminar.

O arranjo hidráulico preliminar segue para aprovação da equipe de engenharia e posteriormente para a diretoria de projetos. Caso aprovado, a equipe de projeto de engenharia faz as especificações técnicas que serão usadas posteriormente na construção dos projetos complementares e, por fim, inicia-se o detalhamento de cada unidade. As alterações realizadas nos desenhos detalhados devem ser replicadas no arranjo hidráulico, pois ao final ele deve refletir à soma de todos os desenhos detalhados.

Nesse momento é necessário considerar separadamente as listas de materiais hidráulicos e os desenhos, uma vez que, apesar de serem apresentados juntos, percorrem caminhos distintos até o momento de aprovação. A lista de materiais segue para a equipe de apoio técnico que após a revisão é reincorporada ao desenho, agora corrigida.

Os desenhos nem sempre são corrigidos pelo apoio técnico, uma vez que depende diretamente do prazo de entrega. Segundo constatado nas entrevistas, o ideal é que esse fluxo aconteça de duas a três vezes até que o desenho não contenha mais erros. Porém, quando não há tempo hábil para correção interna, a lista de materiais corrigida é adicionada ao desenho não corrigido, e assim é feita a entrega final ao cliente. Com o projeto entregue, cabe aguardar as correções e parecer do cliente. Caso o cliente solicite correções, o projeto é direcionado à equipe de desenho, que compatibiliza o projeto, conforme os requisitos do cliente. Ao fim das correções, ou caso o cliente tenha aprovado o projeto hidráulico sem ressalvas, ele segue para ser utilizado como base nos projetos complementares e orçamento.

O desenvolvimento do projeto elétrico inicia-se com base no projeto hidráulico aprovado pelo cliente e nas especificações técnicas feitas pela equipe de engenharia, de onde será retirado o consumo base e as peculiaridades de todos os equipamentos especiais presentes em cada unidade. Na sequência, é elaborado o memorial de cálculo elétrico com esboço do diagrama de cargas e o desenho geral de todas as unidades, sem detalhamentos. Esse desenho geral passa por correção interna dentro da própria equipe de elétrica. Logo após é realizado o detalhamento de cada unidade em que são desenvolvidos os projetos de aterramento e de sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA).

Após os desenhos e lista de materiais serem finalizados, os mesmos são encaminhados ao apoio técnico para revisão do desenho e das notações. Existe ainda uma correção terceirizada dos projetos, que verifica se toda a parte técnica está compatível e operacional. Após sua conclusão, o projeto elétrico e demais anexos podem ser encaminhados à equipe de orçamento e entregues ao cliente.

Assim como o projeto elétrico, o projeto estrutural também é desenvolvido a partir do projeto hidráulico aprovado pelo cliente e leva em consideração as especificações técnicas fornecidas pela equipe de engenharia, tais como: peso e a alocação de equipamentos especiais, como bombas e pontes rolantes. Além disso, é feita a sondagem do solo que visa levantar os parâmetros para cálculo da fundação da estrutura. O ensaio de sondagem é realizado pelo cliente ou por empresa terceirizada.

De posse de todas essas informações é elaborado o memorial de cálculo estrutural contendo os esforços e o detalhamento da armadura das estruturas. A partir disso são elaborados os desenhos das estruturas e das formas de concreto que são enviados ao apoio técnico para correção dos desenhos e notações.

Por fim, é realizado o orçamento durante a fase de finalização dos projetos e, por essa razão, é a etapa que mais necessita de *inputs* das outras equipes. A construção do orçamento é dividida em duas etapas, sendo a primeira a elaboração da lista de preços de materiais, baseada nas especificações técnicas e na lista de materiais. A segunda etapa consiste na confecção do memorial de cálculo orçamentário embasado nos dados de sondagem, do projeto estrutural e dos pavimentos da rede de água ou esgoto.

A elaboração da lista de preços de materiais é feita a partir do agrupamento, descrição e codificação dos materiais do projeto, garantindo assim a uniformidade. Depois é solicitado, via e-mail, aos fornecedores o levantamento dos preços unitários. Após recebimento dos preços, faz-se a validação da lista, pois devido à revisão do projeto hidráulico ou elétrico pode ocorrer a alteração de algum item. Caso ocorram alterações, retorna-se as etapas anteriores, realizando as devidas compatibilizações.

No memorial orçamentário, segundo os entrevistados, nem sempre todos os *inputs* chegam finalizados, uma vez que todos os atrasos anteriores refletem no prazo relativo à elaboração do orçamento. Segundo os entrevistados, algumas vezes essa etapa ocorre em paralelo com a elaboração dos seus *inputs* por parte dos outros setores. Nas entrevistas foi possível verificar que comumente é necessário fazer os orçamentos sem os pavimentos de rede finalizados e sem as informações do projeto estrutural.

Quando isso ocorre é necessário revisar e compatibilizar todo o memorial orçamentário e encaminhá-lo ao cliente, juntamente da lista de preços dos materiais. Entretanto, caso o projeto estrutural não seja entregue em tempo hábil para essa compatibilização, o memorial orçamentário é unido a lista de preços de materiais que é entregue para o cliente sem os parâmetros estruturais exatos, apenas com aproximações.

### **4.3 Diagnóstico do processo de elaboração de projetos de ETE**

Com o projeto *As Is* mapeado, observou-se que o mesmo é totalmente iterativo e interativo entre as equipes, visto que é preciso realizar, em etapas, diversas alterações seguidas de aprovações para adequação do projeto. Entretanto, essa quantidade de aprovações se mostra dispendiosa, dado que a diretoria de projetos é composta por uma única pessoa que possui um grande número de demandas, o que acaba gerando um gargalo no processo, já que o projeto fica esperando por muito tempo para ser aprovado ao invés de seguir para as etapas seguintes, segundo relatos dos entrevistados.

Conforme relatado nas entrevistas, foi possível constatar que a divisão do cronograma de trabalho de cada equipe é feita pela diretoria de projetos com pouca ou nenhuma participação das equipes, muitas vezes adotando prazos desproporcionais, o que gera atrasos nas entregas.

Não existe padronização no fluxo do processo de desenho, isto é, cada projeto tem um fluxo que varia de acordo com o tempo restante para entrega do projeto. O desenho só passa pela correção do apoio técnico se houver tempo hábil, segundo relatos dos entrevistados. Quando o prazo for escasso, o desenho segue para a entrega ao cliente, o que pode gerar correções futuras e desperdícios.

Ainda a respeito dos projetos, foi possível constatar que os desenhos não são feitos de forma padronizada de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o que gera correções por parte do setor de apoio técnico, tornando-se um desperdício de tempo devido a recorrência de erros.

A etapa de orçamento mostrou ser a mais crítica de todo processo, visto que depende das entregas de todos os outros setores, sendo afetado assim pelos atrasos das etapas anteriores. Outro problema identificado foi a quantidade de retrabalho nos projetos que chegam ao orçamento, contendo itens fora do padrão, itens idênticos com descrições divergentes e itens sem a codificação interna. Além disso, houve relatos de problemas de compatibilidade de especificações técnicas e descrições de itens.

Observou-se que os três projetos complementares (elétrico, estrutural e orçamento) possuem etapas que são realizadas de forma simultânea. Entretanto, o orçamento depende diretamente do projeto elétrico e estrutural para a sua conclusão. O setor de orçamento realiza uma versão preliminar, sendo necessária a compatibilização após a entrega dos projetos elétrico e estrutural.

Uma das principais causas de demora no processo é que há muito fluxo cruzado e as informações vão e voltam diversas vezes sem um controle adequado. Essa falha foi apontada nos questionários e confirmada nas entrevistas, conforme fala do colaborador A: “Aqui a gente costuma falar que cada um tem sua empresa, eu tenho a minha empresa, o colaborador B tem a empresa dele, porque é difícil ter conversa entre elas”.

#### **4.4 Desenho do processo esperado (*To Be*) e propostas de melhoria**

Durante a elaboração do BPMN, foi possível ter uma compreensão global das áreas da empresa, bem como dos processos, o que facilitou a identificação de falhas e busca por melhorias. Os apontamentos listados no tópico anterior foram levantados focando nos desperdícios já evidenciados e nas atividades que demandam mais tempo. Abaixo são listados os pontos de melhorias e possíveis soluções com o objetivo de diminuir *lead time* da operação e aumentar a eficiência do processo.

Ponto de melhoria 1: demora na elaboração dos esboços dos projetos de engenharia. Proposta de melhoria: utilizar o banco de dados de projetos já elaborados, criando assim modelos de projetos padronizados servindo como base para a criação de projetos futuros. Isso diminuirá o tempo na elaboração da proposta básica de concepção, agilidade do início do trabalho da equipe de desenho, que ficará responsável pelas adaptações e especificações dos novos projetos.

Ponto de melhoria 2: demora nas etapas de aprovações, em média de dois a sete dias. Proposta de melhoria: criar uma comissão permanente para aprovação de projetos. A comissão deverá ser composta pela diretoria de

projetos, vice-presidência e em última instância a presidência. Desta forma, na ausência ou impossibilidade de um dos membros, outro poderá aprovar o projeto.

Ponto de melhoria 3: erros de desenho do projeto por falta de padronização. Proposta de melhoria: o apoio técnico deverá realizar reuniões de alinhamento e capacitação com todos colaboradores envolvidos nas etapas de desenho, para que os desenhos sejam feitos conforme normas técnicas da ABNT. Todo projeto deve passar ao menos uma vez pelo apoio técnico para as correções, o que poderá diminuir o retrabalho no futuro. O apoio técnico também deve catalogar todos os erros e a quantidade de vezes que eles ocorrem.

Ponto de melhoria 4: orçamento recebe constantemente a lista de materiais sem codificação e com a descrição dos materiais fora dos padrões. Proposta de melhoria: criar lista padronizada com as descrições dos materiais e respectivos códigos, com uma descrição única para cada item, o que não ficará mais sob a responsabilidade do orçamento. Para o projeto hidráulico, o apoio técnico ficará responsável por inserir códigos no momento da realização da lista de materiais em *Excel* e, para o desenho elétrico, a própria equipe de projeto elétrico deverá inserir estes códigos internos no momento da realização da lista de materiais, sendo revisada pelo apoio técnico.

Ponto de melhoria 5: falha na compatibilização de descrição da especificação técnica com a lista de materiais. Proposta de melhoria: antes de enviar as especificações técnicas para o cliente, o apoio técnico deve fazer a revisão juntamente com a lista de materiais, para garantir a conformidade e fazer com que o orçamento não tenha problemas futuros nas cotações por divergências de materiais.

Ponto de melhoria 6: retrabalho da equipe de orçamento devido à elaboração simultânea do projeto estrutural, elétrico e orçamento. Proposta de melhoria: o orçamento só deverá ser iniciado após entrega aprovada do projeto elétrico e estrutural.

Ponto de melhoria 7: equipes não cumprem o cronograma estabelecido, atrasando entregas. Proposta de melhoria: no desenho do mapa futuro retirar etapas desnecessárias do processo e incorporar o planejamento do cronograma

final do projeto, assim como o prazo das entregas de cada etapa do projeto, trazendo um balanceamento do fluxo. Para gerir o cronograma propõe-se a utilização do *software* de gerenciamento de projetos chamado *Trello*, plataforma que tem formato de *kanban*, que é um conceito relacionado com a utilização de cartões para indicar o andamento dos fluxos de produção, com indicações sobre o status de determinada tarefa, por exemplo, “para executar”, “em andamento” ou “finalizado” (OHNO, 1997). Cada projeto terá uma *webpage* contendo as etapas e o *status* de trabalho de cada uma das equipes, facilitando o gerenciamento por meio da gestão visual.

Ponto de melhoria 8: falta do controle de produção, prazos de entregas e qualidade do serviço. Proposta de melhoria: aplicação da metodologia ágil *Scrum*, ferramentas de gestão de projetos criada por Ken Schwaber e Jeff Sutherland para o desenvolvimento de *softwares*, área que apresenta muitas semelhanças com o processo de projeto de engenharia (SCRUMSTUDY, 2017). Trata-se de um *framework* para gerenciar projetos complexos que fornecem base para adicionar práticas particulares de engenharia e gestão de projetos (SCHWABER e SUTHERLAND, 2014).

Para aplicação propõe-se a criação de um novo cargo chamado de “líder de produção e qualidade”, com autonomia para gerenciar a produção, se dedicando exclusivamente as seguintes atribuições:

1. Propor e gerenciar os *scrum time-boxes* propostos pelo Guia SBOK (SCRUMSTUDY, 2017) sendo eles:

- a) *Sprint*: Propõe-se, então, uma interação *time-boxed* semanal (de tempo determinado) chamada de *sprint*. Assim, no primeiro dia da semana são assumidas metas que devem ser entregues até o final da própria semana, ou seja, até o final da *sprint*.

- b) Reunião diária: o gestor da produção e qualidade deve, todos os dias, visitar cada uma das equipes e gerenciar uma reunião *time-boxed* em no máximo 15 minutos, geralmente pela manhã, onde se deve responder as seguintes perguntas: o que eu fiz ontem? o pretendo fazer hoje? quais impedimentos ou obstáculos (se houver) estou enfrentando atualmente? A partir das respostas para essas perguntas será possível traçar propostas de melhoria contínua.

c) Reunião de revisão da *sprint* e planejamento da próxima *sprint*: no último dia de trabalho da *sprint*, o gestor da produção e qualidade deve gerir uma reunião *time-boxed*, em no máximo 45 minutos, onde será realizada uma revisão da última *sprint*.

2. Realizar o gerenciamento diário do status de cada projeto e ministrar o treinamento do *software* Trello, que é uma ferramenta gratuita e *online* para o gerenciamento de projetos e pode ser utilizada tanto em celulares (Android e IOS) quanto em desktop. É um *software* que pode ser utilizado para o acompanhamento de projetos de grandes empresas que envolvem grandes equipes, quanto para o uso por pessoa física (TRELLO, 2019).

3. Se responsabilizar pelo controle da implementação de melhorias contínuas, liderar a implantação do sistema de gestão da qualidade e certificação do selo ISO 9001:2008, e apoiar a implementação do *Building Information Model* (BIM), criando metas e objetivos tangíveis com indicadores para o monitoramento de atividades complexas;

4. Treinar os colaboradores a respeito das diretrizes organizacionais, como: visão, missão e valores da empresa, além dos procedimentos operacionais padrões da empresa, integrando estagiários e novos colaboradores;

5. Propor e gerenciar a produção dos *outputs* (saídas) de todos os colaboradores a partir do tempo gasto em cada um, a fim de substituir o controle de horas realizado atualmente. Propõe-se a utilização do *software* *Project Union*, que é “uma plataforma dinâmica e eficiente de colaboração e gerenciamento de projetos” (PROJECT UNION, 2019). Outra opção é o *Clockify*, *software* de controle de tempo que permite o acompanhamento das horas trabalhadas pelas equipes nos projetos (CLOCKIFY, 2019).

6. Gerenciar os reportes da produção, determinando quantas pranchas são feitas mensalmente por cada colaborador e determinando, então, o pagamento mensal dos colaboradores que recebem nessa modalidade;

7. Criar o sistema de controle de indicadores de produção, qualidade e metas organizacionais.

a) Prazo global: esse indicador conterà o prazo final para a entrega de um

projeto. Ele deve ser dividido entre projeto hidráulico, projetos complementares e orçamento. Assim será possível visualizar no início do projeto quanto tempo está disponível para cada etapa.

b) Abrangência da *Sprint*: visto que cada *sprint* tem prazo fixo de uma semana, é pertinente determinar quais entregas deverão ser finalizadas na semana vigente. O cumprimento ou não desses prazos também são indicadores de produtividade. Esse indicador é de responsabilidade do líder de cada equipe, definido a partir das prioridades determinadas pela Diretoria de Projetos.

c) Quantidade de erros: catalogação dos tipos de erros e contagem de ocorrências de erros por equipe. Assim, periodicamente será possível levantar quais equipes erraram mais e quais estão evoluindo, para avaliação da causa raiz dos erros e propostas de melhoria contínua.

d) Metas organizacionais de melhoria contínua: definição de metas tangíveis, claras e mensais para garantir que a melhoria seja implementada aos poucos e que, mesmo depois de implementada, ela continue vigente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como esperado, o mapeamento do processo de elaboração de projetos de ETE, através do BPMN trouxe uma compreensão holística a respeito do mesmo. Foi possível detectar gargalos que diminuem a produtividade e conseqüentemente a lucratividade da empresa. Na análise foi possível observar que os colaboradores não conhecem as diretrizes organizacionais; realizam um trabalho sem ter todas as informações necessárias para desenvolvê-lo da maneira correta; o fluxo de trabalho é desbalanceado, tendo momentos de ociosidade, seguidos de um grande fluxo de atividades; não há uma padronização dos processos; a determinação dos prazos é feita de forma aleatória; não são utilizados controles de produção e qualidade; existem etapas desnecessárias e repetitivas; além de outros gargalos.

Diante desse contexto, foi modelado o processo futuro (*to be*), propondo soluções para os problemas identificados, como a criação de um novo cargo e/ou equipe, com as seguintes atribuições: gestão da produtividade, implementação

da cultura de melhoria contínua, garantindo também uma efetiva comunicação entre as equipes, além de conduzir a implementação da ISO 9001:2008 e do BIM. Além dessa proposta, outras ações de melhoria foram sugeridas, a saber: utilização de modelos de projetos padronizados; comissão permanente de aprovação dos projetos; desenhos técnicos de acordo com as normas da ABNT; codificação e padronização da lista de materiais; utilização do *software* Trello de gerenciamento de projetos; aplicação da metodologia ágil *Scrum* e o monitoramento da produtividade através de indicadores de desempenho.

Espera-se que os resultados da aplicação das propostas de melhorias, elaboradas após o mapeamento através do BPMN, não se atêm apenas a busca por eficiência operacional, mas também como elemento importante de suporte à gestão organizacional, com mudanças na cultura organizacional e melhoria das operações da empresa estudada.

Como proposta para estudos futuros, sugere-se que após a aplicação das propostas na empresa, seja realizado um comparativo do antes e depois, a fim de quantificar os resultados alcançados. Outra adição relevante seria replicar o presente estudo em outra empresa do mesmo segmento e porte para fins de comparação.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674**: Manutenção de edifícios. Rio de Janeiro, 1999.

ABPMP - Association of Business Process Management Professionals. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento (BPM CBOK)**. V. 3. Chicago: ABPMP Primeira liberação em português, 2013.

AYRES FILHO, C. **Acesso ao modelo integrado do edifício**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, 2009.

CAMPOS, S. E. de A. **Gestão do processo de projetos de edificações em instituição federal de ensino superior**: estudo de caso no Ceplan/UnB. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília (UnB). Brasília, Brasil, 2011.

CHERVINSKI, J.O.M.; TOLFO, C.; MILANI, A.S. Modelagem de processo aplicada à melhoria da gestão em um Escritório Modelo de Engenharia Civil. **Res., Soc. Dev.** 2019; 8(12).

**CLOCKIFY.** (2019). Disponível em: <https://clockify.me>. Acesso em: 15, junho, 2019.

CORRADINI, F.; et. al. *A guidelines framework for understandable BPMN models.* **Data & Knowledge Engineering**, ISSN 0169-023X, Vol. 113, pp. 129-154, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.datak.2017.11.003>. Acesso em: 22, novembro, 2021.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, Métodos & Processos – Administrando Organizações por meio de Processos de Negócios.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2015.

KOWALTOWSKI, D.; et. al. (2006). Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente construído**, 6 (2), 7-19.

LEAL, A.P.; NETTO, A.M.M.N.; BARBOSA, I.C. Eficiência na comunicação organizacional. **Revista de Administração do Cesmac (RACE)**, 3, 124-141, 2019.

MARRIOTT, R.D. **Process Mapping – The foundation for effective quality improvemet.** *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, Vol. 48, pp 177-181, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.datak.2017.11.003>. Acesso em: 21, novembro, 2021.

MACHADO, L.; MALACARNE, R.; MENDES JÚNIOR, R.; Robson SELEME, R. A integração do *Lean Construction* com a gestão de projetos – uma revisão sistemática da literatura. **Iberoamerican Journal of Project Management (IJoPM)**. www.ijopm.org. ISSN 2346-9161. Vol.8, No.1, A.R.B., pp.23-46. 2017.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala.** Porto alegre: Bookman, 1997.

**PROJECT UNION.** Disponível em: <https://www.projectunion.com.br>. Acesso em: 10, junho, 2019.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do Scrum - Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo.** Traduzido por: Fábio Cruz 2014. Disponível em: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>. Acesso em: 10 maio, 2019.

SCRUMSTUDY. **Um Guia para o conhecimento em Scrum: Guia SBOK.** São Paulo, Scrumstudy, 2017.

TRELLO. Disponível em: <https://trello.com/pt-BR>. Acesso em: 12 de junho, 2019.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. **Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN (*Business Prcess Modeling Notation*)**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

**Enviado em:** 18 jul. 2021.

**Aceito em:** 01 dez. 2021.

**Editor responsável:** Mateus das Neves Gomes.