

MARCELA COSTA AMORIM

**PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESA  
DE ENGENHARIA**

São Paulo  
2017

MARCELA COSTA AMORIM

**PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESA  
DE ENGENHARIA**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo,  
para obtenção do título de Especialista em  
Gestão de Projetos na Construção

Orientador:  
Prof. Roberto Mingroni

São Paulo  
2017

### Catlogação-na-publicação

Amorim, Marcela Costa

Proposição de melhorias no processo de projeto em empresa de engenharia / M. C. Amorim -- São Paulo, 2017.

86 p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Poli-Integra.

1.Construção Civil [projeto] 2.Gestão de Projetos 3.Processo de Projeto I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Poli-Integra II.t.

## DEDICATÓRIA

À minha mãe, que me ajudou pela vida, e ao meu pai, que sempre me estimulou a seguir em frente e tentar outra vez.

## **AGRADECIMENTOS**

À Escola Politécnica de São Paulo e ao admirado Prof. Dr. Sílvio Melhado, pela oportunidade que foi oferecida de fazer o curso e por todos os caminhos que me foram apresentados. Ao meu querido orientador, Prof. Roberto Mingroni, pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho e ao meu amigo Leônidas Alvarez Neto, que abriu a porta e o coração me possibilitando o desenvolvimento desse trabalho.

À minha mãe e ao meu pai, pelo apoio e incentivo que me deram durante toda a minha vida, à minha cara amiga Renisa da Silva, por me dar suporte em momentos difíceis e me mostrar que o tempo cura tudo, à minha amiga Luciana Lasmar por me ajudar a passar pelas intempéries do ano de 2015. Aos amigos Mônica Klein, Thiago Araújo, Renata Diniz, Sidnei Oliveira, Robson Melendre, Beto Nishitani e a todos os outros que, de alguma forma, me levaram a ser quem eu sou hoje.

Marcela A.

## RESUMO

O objetivo principal do presente trabalho é destrinchar o “modo de trabalhar” de uma empresa projetista, analisando seu processo de projeto de forma a detectar aspectos positivos a serem mantidos e incentivados e aspectos que podem ser melhorados, propondo soluções para os seus principais problemas. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa-ação, através da participação na equipe de projeto de Habitações de Interesse Social durante três meses, período no qual foram registrados os marcos e foi mapeado o processo de projeto. Durante esse período também foram aplicadas duas proposições de melhoria. Após o mapeamento do processo de projeto foram detectados os aspectos positivos e os aspectos que poderiam ser melhorados e, com base na bibliografia, foram propostas soluções com prazos e formas de aplicação, assim como possíveis responsáveis e envolvidos. A conclusão foi realizada tendo como base o processo de validação das melhorias propostas com o proprietário da empresa, que considerou as soluções possíveis de implantação.

**Palavras chaves:** Gestão de projetos. Processo de projeto. Construção civil.

## **ABSTRACT**

The main objective of this work is to unravel the "way of working" of a design company by analyzing its design process to detect positive aspects to be maintained and encouraged and aspects that can be improved by proposing solutions to their main problems. The work was developed through a research-action with the participation in the Social Interest Housing project team for three months, which was the period in which the milestones were recorded and the design process was mapped. During this period two propositions of improvement were applied. After the project process mapping, the positives and aspects that could be improved were detected and, based on the bibliography, solutions with deadlines, application forms and possible stakeholders were proposed. The conclusion was made based on the process of validation of the proposed improvements with the business owner, who evaluate the solutions as possible to be deployed.

**Key words:** Design management. Design process. Construction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema dos métodos e ferramentas utilizadas no presente trabalho.....	15
Figura 2 – Esquema da estruturação da segunda entrevista .....	17
Figura 3 - Esquema geral do sistema de Gestão da Qualidade para empresas de projeto .....	23
Figura 4 - Esquema sugerido para implantação de Gestão Ágil em Projetos de Construção Civil. ....	26
Figura 5 - Estrutura do setor de projetos da empresa. ....	30
Figura 6 - Estrutura da equipe do escritório do canteiro de obras.....	32
Figura 7 - Estrutura da equipe do escritório do canteiro de obras após troca de pessoal.....	32
Figura 8 - Áreas técnicas envolvidas no projeto.....	33
Figura 9 - Mapa do processo de projeto sem intervenções.....	37
Figura 10 - Gráfico do sistema utilizado para priorização .....	41
Figura 11 - Versão 1 do mural - Quadro de Diretrizes de Projeto e Quadro de Metas e Prioridades - agosto/2016 .....	46
Figura 12 - Foto do mural - agosto/2016 .....	47
Figura 13 - Foto do mural - setembro/2016 .....	47
Figura 14 - Versão 2 do mural – Quadro de Diretrizes de Projeto - outubro/2016 ...	48
Figura 15 - Versão 2 do mural – Quadro de Metas e Prioridades - outubro/2016 .....	49
Figura 16 - Foto do mural - outubro/2016.....	49
Figura 17 - Mapa do processo de projeto com quick wins (conquistas rápidas). ....	52
Figura 18 - Mapa do processo de projeto com ações imediatas – parte 1 de 2 .....	58
Figura 19 - Mapa do processo de projeto com ações imediatas – parte 2 de 2 .....	59
Figura 20 - Mapa do processo de projeto com “ações a implantar quando possível” – parte 1 de 2 .....	62
Figura 21 - Mapa do processo de projeto com “ações a implantar quando possível” – parte 2 de 2 .....	63
Figura 22 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 1 de 3 .....	68
Figura 23 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 2 de 3 .....	69



Figura 24 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 3 de 3 .....	70
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Priorização de Melhorias Propostas.....	43
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
HIS	Habitação de Interesse Social
MPES	Micro e Pequenas Empresas
PIB	Produto Interno Bruto
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TI	Tecnologia de Informação

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Justificativa.....	13
1.2 Objetivo .....	13
1.3 Metodologia.....	14
1.4 Estruturação do trabalho .....	20
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>21</b>
<b>3. PESQUISA-AÇÃO .....</b>	<b>27</b>
3.1 A Empresa .....	28
3.2 O Projeto .....	31
3.3 O Processo de Projeto e a Proposição de Melhorias .....	36
3.3.1 Diagnóstico .....	38
3.3.2 Aspectos positivos.....	38
3.3.3 Pontos de melhoria .....	39
3.4 Priorização e estratégia de implantação das melhorias .....	41
3.5 Quick Wins – Conquistas Rápidas .....	44
3.5.1 Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais .....	44
3.5.2 Mural de Gestão Ágil.....	45
3.6 Ações Imediatas.....	53
3.6.1 Sistema de Padronização de Arquivos e Desenhos.....	53
3.6.2 Mural de Gestão Ágil: complementação.....	54
3.6.3 Reuniões – Integração .....	54
3.6.4 Documentação .....	55
3.6.5 Elaboração de Diretrizes de Projeto.....	56
3.7 implantar Quando Possível .....	60
3.7.1 Montar Resumo de Legislação.....	60
3.7.2 Elaboração de Histórico de Projeto.....	61
3.8 Ações de Médio e Longo Prazos - Plano de Ação .....	64
3.8.1 Redesenho do Processo de Projeto.....	64
3.8.2 Elaboração de Check-lists.....	65
3.8.3 Migrar para software mais adequado aos projetos de construção civil – modelagem da construção .....	66
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>71</b>
4.1. Validação .....	71
4.2. Conclusões .....	73

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO A – Entrevista com o proprietário da empresa C.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO B - Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais .....</b>	<b>79</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Justificativa**

Claramente, para todos os tipos de microempresas e empresas de pequeno porte, uma análise do perfil do mercado e de sua clientela são de extrema importância, assim como a constante revisão de suas metodologias e processos internos, destacando que, conforme dados do SEBRAE (CAUSA MORTIS, 2013, p. 9), a estratégia de diferenciação (da empresa e/ou do produto) apresentou-se mais significativa para a viabilidade da empresa no mercado do que uma adequada gestão de custos, o que pode levar a percepção de que um serviço adequadamente desenvolvido, que busque atender mais do que as necessidades básicas do cliente, mas também suas expectativas, pode ser um caminho para manter a estabilidade da empresa possibilitando dessa forma, sua sobrevivência.

Desse modo, se o produto de uma empresa de projetos é o projeto em si, pode ser interessante que essa estratégia de diferenciação tenha impacto sobre ele, ou seja, que o "produto projeto" se apresente mais envolvente e atraente para o cliente, o que pode ocorrer caso a empresa invista em sua diferenciação e consequente constante melhoria.

O intuito do presente trabalho é detectar possíveis diferenciais na “forma de trabalhar” de uma empresa projetista bem consolidada no mercado, detectando suas particularidades por meio de uma pesquisa-ação e buscando propor melhorias que agreguem valor ao seu produto, que é o projeto.

### **1.2 Objetivo**

O objetivo principal do presente trabalho é destrinchar o “modo de trabalhar” de uma empresa projetista, analisando seu processo de projeto de forma a detectar

aspectos positivos a serem mantidos e incentivados e aspectos negativos ou falhos, propondo soluções para os seus principais problemas.

As soluções propostas compõem um Plano de Melhorias de Processo de Projeto e tem como intuito melhorar o produto final da empresa projetista escolhida, ou seja, o projeto.

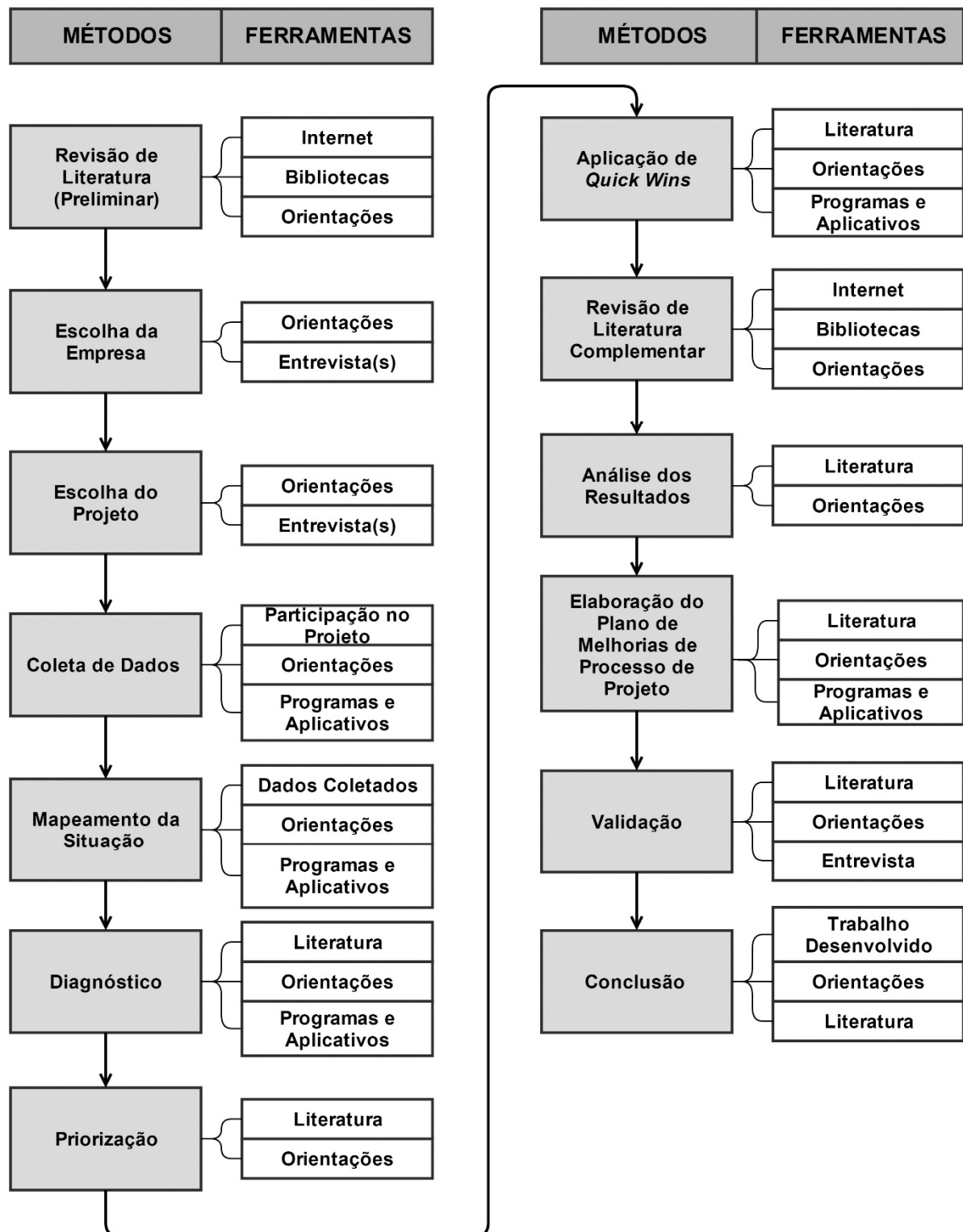
Considerando que um dos aspectos que promoveu a escolha da empresa foi a sua sobrevivência dentro das constantes oscilações do panorama econômico nacional, ou seja, a empresa precisava haver passado pelo “período crítico” de 5 anos, fase na qual existe a maior taxa de mortalidade de MPEs, é de se supor que ela apresente um processo de projeto e interações internas já bastante consolidadas, o que poderia vir a dificultar a inclusão de novas práticas. Para tanto foi proposta a implantação de duas medidas de resultado rápido, intituladas de *quick wins* (conquistas rápidas), de forma a gerar interesse na equipe quanto a futura implantação das demais melhorias propostas pelo Plano.

### **1.3 Metodologia**

A partir dos conhecimentos adquiridos através do curso, do material bibliográfico e pela vivência como projetista, sabendo, portanto, das dificuldades encontradas devido à falta de conhecimento nessa área por parte das empresas do setor, surgiu o interesse em desenvolver uma monografia referente às melhorias no processo de projeto.

O grande desafio era avaliar o processo de projeto de uma empresa por meio de uma pesquisa-ação e analisar quais das metodologias e soluções de boas práticas disponíveis no meio acadêmico poderiam ser aplicadas a uma situação real de projeto. Para viabilizar essa proposta, foi desenvolvido o fluxograma a seguir.

Figura 1 - Esquema dos métodos e ferramentas utilizadas no presente trabalho.



Fonte: autora.



A partir de conversas com o orientador e com o coordenador do curso foi definido o perfil da empresa que seria o tema do estudo. Foi considerada adequada a escolha de uma micro ou pequena empresa, com no mínimo cinco anos de atuação no setor, o que significaria que a empresa já estaria consolidada, e com algo entre dois e doze profissionais técnicos, sendo essa considerada uma equipe de dimensão “maleável”, ou seja, com a qual seria possível trabalhar.

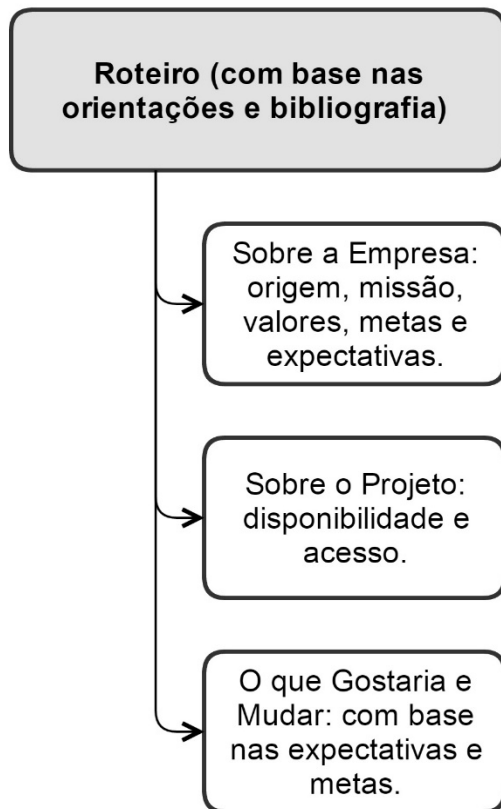
Foram escolhidas inicialmente três empresas do círculo de contatos da elaboradora do trabalho. Para detectar qual dessas seria mais adequada ao estudo realizou-se uma entrevista com os proprietários, entrevista na qual se avaliou o interesse e disponibilidade de participação, quais os principais problemas relatados em trabalhos e com que frequência ocorriam.

A definição das perguntas principais teve como base a bibliografia preliminar assim como as orientações do curso e foram abordados, de forma aberta, temas como incompatibilidade entre as áreas técnicas, retrabalho, dificuldade em atender os prazos e custos inicialmente previstos. O nome das empresas foi mantido em sigilo e elas foram identificadas pelas siglas A, B e C.

Devido a disponibilidade, interesse e maior frequência de problemas ocorridos durante o processo de projeto, foi escolhida a empresa C, visto que a empresa A não se disponibilizou a participar e a empresa B encontrava-se num período sem projetos em desenvolvimento.

Após a definição da empresa, uma nova entrevista foi realizada com o intuito de registrar de forma mais pormenorizada quais as expectativas do dono da empresa com relação ao setor de projetos e quais os projetos disponíveis para acompanhamento. Essa entrevista ocorreu a partir de um roteiro desenvolvido por meio das orientações e da bibliografia. A entrevista da empresa C pode ser visualizada nos anexos. A seguir a figura 2, com ilustração do esquema da segunda entrevista.

Figura 2 – Esquema da estruturação da segunda entrevista



Fonte: autora.

A empresa C atuava há trinta e dois anos no mercado e possuía diversos projetos realizados, projetos esses com níveis variáveis de complexidade. O dono da empresa, interessado na melhoria de seus processos e enxergando esse estudo como uma oportunidade de evolução, ofereceu à elaboradora do trabalho todo o acesso à sua equipe e ao material desenvolvido durante os projetos.

Para que se pudesse escolher um projeto complexo já desenvolvido chegou-se a elaborar listas de material a ser coletado e entrevistas para com os técnicos envolvidos, porém foi parecendo cada vez mais interessante a possibilidade de presenciar um projeto durante seu desenvolvimento, de modo a acompanhar o fenômeno em seu decorrer, com menor perda de informações e num contexto no qual toda a equipe estaria envolvida no trabalho e com as questões referentes às

dificuldades encontradas pelo caminho mais “frescas”, mesmo que para isso fosse necessário optar por um projeto de menor complexidade. Iniciou-se então o processo de escolha de um projeto em desenvolvimento dentre as opções que a empresa possuía.

Foi durante esse período de escolha do projeto que, oportunamente, a empresa C conseguiu captar um projeto público de grande porte, composto pela elaboração de treze edificações de HIS (Habitação de Interesse Social) para uma construtora. O contrato envolvia um grande número de áreas técnicas, muitos colaboradores externos, integração obra-projeto, aprovação por diversas instâncias do poder público e, para completar, a elaboradora do trabalho fazia parte da equipe de Arquitetura, o que a permitiria acompanhar o dia a dia do processo de projeto.

A participação com a equipe, acompanhamento do projeto e coleta de dados, assim como a implantação de *quick wins* (conquistas rápidas), ocorreu durante o período de três meses com a elaboradora atuando no desenvolvimento dos projetos junto à equipe em expedientes de segunda-feira a sexta-feira, com horário de entrada as 8h00 e de saída variável, sendo entre 18h00 e 21h30. Durante o período dos três meses alguns sábados e um domingo também foram envolvidos no período contemplado pelo expediente de trabalho.

Todo o trabalho era dividido e distribuído pelo coordenador. A atuação da elaboradora foi direcionada para o estudo de legislações, desenvolvimento de padronização dos desenhos técnicos referentes às fachadas e cortes das edificações, estudos preliminares de projeto de combate a incêndio (a ser devidamente analisado posteriormente pelo técnico da área), desenvolvimento das circulações verticais das edificações, elaboração dos projetos legais e desenvolvimento das maquetes eletrônicas, sendo todos estes trabalhos desenvolvidos exclusivamente por ela.

Nesse período o material coletado foi registrado e foram desenvolvidos o mapeamento da situação, a avaliação de aspectos positivos e aspectos que poderiam ser melhorados, a priorização e a aplicação de *quick wins* (conquistas rápidas). Essas atividades ocorreram em paralelo, com revisões e atualizações constantes.

O mapeamento da situação ocorreu por meio da elaboração de um mapa do processo de projeto que pode ser visto no item 3.3 e no qual foram indicados os pontos nos quais seria possível introduzir melhorias. Durante esse período foi desenvolvida a priorização por meio da definição de impacto que cada uma dessas melhorias resultaria, assim como do nível de complexidade prevista para sua implantação.

Melhorias de grande impacto e fácil aplicação logo se apresentaram visíveis, por consequência sua implantação ocorreu durante a participação da elaboradora desse trabalho na equipe técnica. Essas melhorias foram intituladas de *quick wins* (conquistas rápidas). As demais ações foram melhor elaboradas após esse período e fundamentadas por meio de conceitos extraídos da revisão bibliográfica.

Esse conjunto de melhorias formulou um **Plano de Melhorias de Processo de Projeto** focado no processo de projeto e apresentado no item 3.7 do presente trabalho. Após elaborado, esse plano foi levado ao conhecimento do proprietário da empresa que pôde emitir suas opiniões com respeito às soluções propostas. Esse processo de validação levou à conclusão do trabalho.

É importante destacar que o **Plano de Melhorias** tem como função contribuir para melhorias do processo de projeto da empresa C, mesmo não sendo possível à elaboradora do trabalho acompanhar a totalidade de sua aplicação por não fazer mais parte da equipe. A validação foi considerada de extrema importância, principalmente almejando alcançar a pertinência e aplicabilidade desse plano, visto que será essa a parte interessada que pode não somente viabilizar de forma direta essas melhorias, mas também colher seus frutos diretamente.

Para o desenvolvimento do trabalho foi realizada consulta em bibliografia via internet e bibliotecas físicas e foram utilizados programas e aplicativos de texto, planilhas e gráficos para elaboração dos gráficos e mapas de processo de projeto. Foram realizadas reuniões com o orientador via internet e a sequência de atividades descrita contou com o auxílio e suporte do orientador e do coordenador do curso durante todo o desenvolvimento do trabalho.

## 1.4 Estruturação do trabalho

No Capítulo 1 é apresentada a introdução, os objetivos e a metodologia adotada para o desenvolvimento do presente trabalho.

No Capítulo 2 são apresentados e discutidos os conceitos e definições da revisão bibliográfica que serviram de base para a pesquisa-ação, assim como para a proposição de melhorias.

No Capítulo 3 são discutidos a empresa, o projeto, o processo de projeto e as melhorias propostas que constituem o **Plano de Melhorias de Processo de Projeto**.

No Capítulo 4 é apresentada a conclusão e os aspectos positivos que podem ser extraídos deste trabalho.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A elaboração do mapeamento do processo de projeto, ou mesmo de apenas sua estruturação analítica, possibilita a detecção dos requisitos necessários para seu desenvolvimento, dos produtos a serem gerados e do fluxo de cada uma das suas etapas, o que permite a percepção global da importância de cada uma das atividades e pode possibilitar o posterior desmembramento em subprocessos, facilitando o processo de implementação da gestão da qualidade.

Essa divisão em subprocessos é apresentada de forma bastante abrangente no PMBOK, referência mundial para gerenciamento de projetos de todo o perfil. Essa extensa divisão, praticamente até o esgotamento de todos os processos e subprocessos relacionados ao projeto, como dito na própria introdução, foi desenvolvida e aprimorada a partir de “boas práticas” (PMBOK, 2013, p. 2):

“Boa prática” significa que existe um consenso geral de que a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas pode aumentar as chances de sucesso de muitos projetos. “Boa prática” não significa que o conhecimento descrito deva ser sempre aplicado uniformemente a todos os projetos; a organização e/ou a equipe de gerenciamento do projeto é responsável por determinar o que é apropriado para um projeto específico.

De forma bastante adaptada a realidade brasileira do setor de construção civil, Cambiaghi e Melhado (2006), em seu **Programa Setorial da Qualidade e Referencial Normativo para Qualificação de Empresas de Projeto**, propõe uma priorização dos aspectos principais que apresentam maior relevância para atingir qualidade em empresas projetistas, sendo considerados esses a comunicação, a documentação e padronização, assim como as relações com o cliente, os aspectos apresentados como base para a evolução qualitativa da empresa.

Nas duas referências, os subprocessos se interligam criando sinergia, afinal, é difícil atuar na comunicação e documentação, itens de destaque no Programa Setorial, sem envolver o aspecto das relações com o cliente, outro aspecto considerado como

básico para a busca da qualidade nas empresas de projeto, assim como não é possível gerenciar a comunicação do projeto no PMBOK sem, por exemplo, envolver o plano de gerenciamento de projeto. Essas duas referências parecem apresentar a possibilidade de intervenções parciais em processos de projeto, visto que, conforme citação do próprio PMBOK, nem todas as “Boas Práticas” se aplicam a todos os projetos.

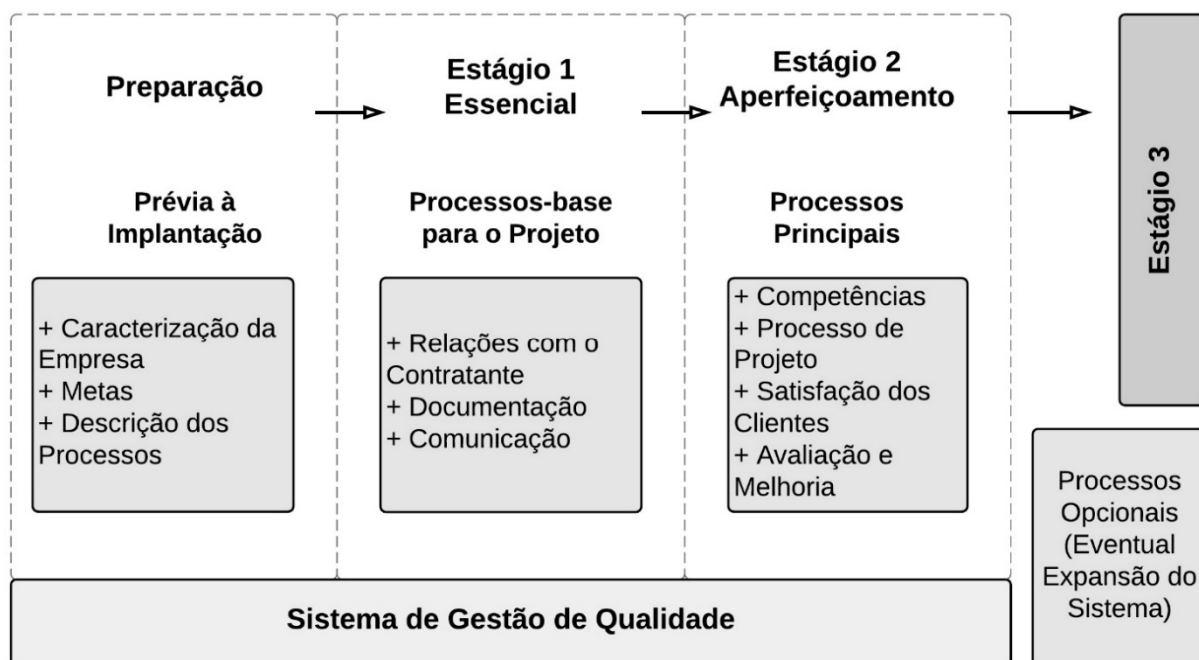
Os manuais de escopo de serviços da ASBEA possibilitam a padronização do material a ser produzido por meio de definição clara de cada uma das etapas de projeto, de uma melhor definição das responsabilidades dos envolvidos e da participação de cada um nessas etapas, assim como, clareza quanto aos insumos necessários e quanto aos produtos a serem gerados e podem ser utilizados para facilitar a elaboração de propostas de projeto e escopos, estabelecendo quais são os produtos essenciais, os específicos e os opcionais, o que facilita, inclusive, o diálogo com os contratantes e contratados. Vindo somar em termos de homogeneizar o conhecimento, as diretrizes de intercambialidade (CAMBIAGHI; CASTANHO, 2002, p. 3) evitam que cada empresa desenvolva seus próprios critérios de apresentação, o que pode dificultar a troca de informações e facilitar a perda de arquivos. Isso agrega muito em termos de permitir padronização quanto à representação gráfica, evitando perda de tempo da equipe e coordenador para criar seu próprio sistema de nomenclatura de *layers* ou ainda evitar que cada profissional da equipe crie o seu próprio sistema, também promove a facilidade na troca de informações entre projetistas de diferentes equipes e áreas técnicas, facilitando ainda o processo de rastreabilidade de arquivos e, dessa forma, prevenindo perda de material (CAMBIAGHI; CASTANHO, 2002, p. 12).

Utilizando-se desses manuais, o **Programa Setorial da Qualidade e Referencial Normativo para Qualificação de Empresas de Projeto** (CAMBIAGHI; MELHADO, 2006) ofereceu um caminho para estabelecer as diretrizes de impacto das melhorias propostas, considerando que os aspectos que devem ser priorizados são a comunicação, a documentação e o tratamento dispensado aos clientes, tendo sido os aspectos que se apresentam como competências básicas para um processo de gestão (CAMBIAGHI; MELHADO, 2006, p. 16).

O Sistema de Gestão da Qualidade oferece importantes lições, tendo algumas delas servido de referência para o presente trabalho quanto às etapas de implantação do sistema, tendo sido porém o foco direcionado para o processo de projeto.

Tendo como intuito interferir diretamente no processo de projeto, foram adaptadas algumas soluções propostas no Programa Setorial da Qualidade com respeito ao Sistema de Gestão da Qualidade. De forma superficial pode ser considerado que a etapa de preparação ocorreu por meio de entrevista, acompanhamento e análise do material em produção. O estágio 1, considerado como essencial, que busca melhorar os aspectos de comunicação interna e externa, a documentação e o registro adequado das relações com o contratante, assim como estágio 2, com respeito ao aperfeiçoamento devido às alterações estruturadoras nos processos principais da empresa, serviram de base para melhor enquadramento das proposições de melhoria com base no sistema de priorização utilizado. Abaixo, ilustração dos estágios de implantação do Sistema de Gestão da Qualidade.

Figura 3 - Esquema geral do sistema de Gestão da Qualidade para empresas de projeto



Fonte: Cambiaghi; Melhado, 2006.

Vindo somar às demais soluções de gestão de projetos, a Gestão Ágil pode ser utilizada de forma concomitante à outras práticas e metodologias (SCHWABER;



SUTHERLAND, 2013, p. 17) e sua introdução na empresa deve ser considerada como um processo de constante evolução por ser uma técnica simples, mas que exige empenho da equipe como um todo para sua eficácia.

Conforme o Manual Scrum, três pilares apoiam essa prática, a transparência, a inspeção e a adaptação (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013, p. 4). Os envolvidos nesse processo podem ser divididos, a “grosso modo”, em “dono do produto”, coordenador e equipe de projeto e todos devem almejar juntos pelo alto nível do produto, buscando sempre atingir isso por meio desses três pilares.

Para maior eficiência dessa técnica, é adequada a inserção de períodos pré-estabelecidos de produção, ou *sprints* (arrancadas), que devem ter duração máxima de um mês e para os quais deve ser estabelecido um escopo preliminar do que é o produto esperado ao final desse período. Esse escopo é pré-estabelecido pelo “dono do produto”, que, devido a alta transparência desse processo, pode acompanhar o desenvolvimento de seu produto sem no entanto ter que participar diretamente do processo além dessa fase inicial de definições.

Após essa etapa, uma reunião de início deve ser realizada com toda a equipe e, se possível, com os colaboradores externos que possam ter impacto nas decisões. A partir do escopo do “dono do produto”, a equipe de projeto e o coordenador tem autonomia para discutir junto aos colaboradores externos como viabilizar esse produto nesse período de tempo, definindo dessa forma qual será o “pacote de entregáveis” e como isso será realizado. Após definição quanto a participação de cada membro, devem ser estabelecidas as metas, com definição de objetivos e prazos de cada um.

Reuniões com periodicidade mínima semanal e com duração máxima de quinze minutos devem ser realizadas entre a equipe de projeto, para cada membro relatar o que foi desenvolvido durante a semana, qual sua meta para a semana atual e se surgiu algum problema ou falta de informações. O mural pode ser atualizado diariamente ou sempre que ocorrerem alterações e seu registro pode ser feito por meio de fotos, caso seja físico, ou automaticamente, caso seja digital.

Após o período pré-estabelecido, uma reunião de conclusão pode ser realizada com toda a equipe, coordenador e “dono do produto”, de modo a analisar o material

produzido, detectar se ocorreu alguma falha durante o processo que levou a não atingir os objetivos e discutir com a equipe possíveis melhorias para serem incorporadas para as próximas etapas.

Caso ocorram alterações drásticas de escopo que venham a comprometer o material em produção, a reunião de fechamento deverá ser antecipada, a equipe e coordenador devem analisar conjuntamente o material produzido e checar o que poderá ser aproveitado para, a partir disso, realizar uma nova reunião de início com o novo escopo.

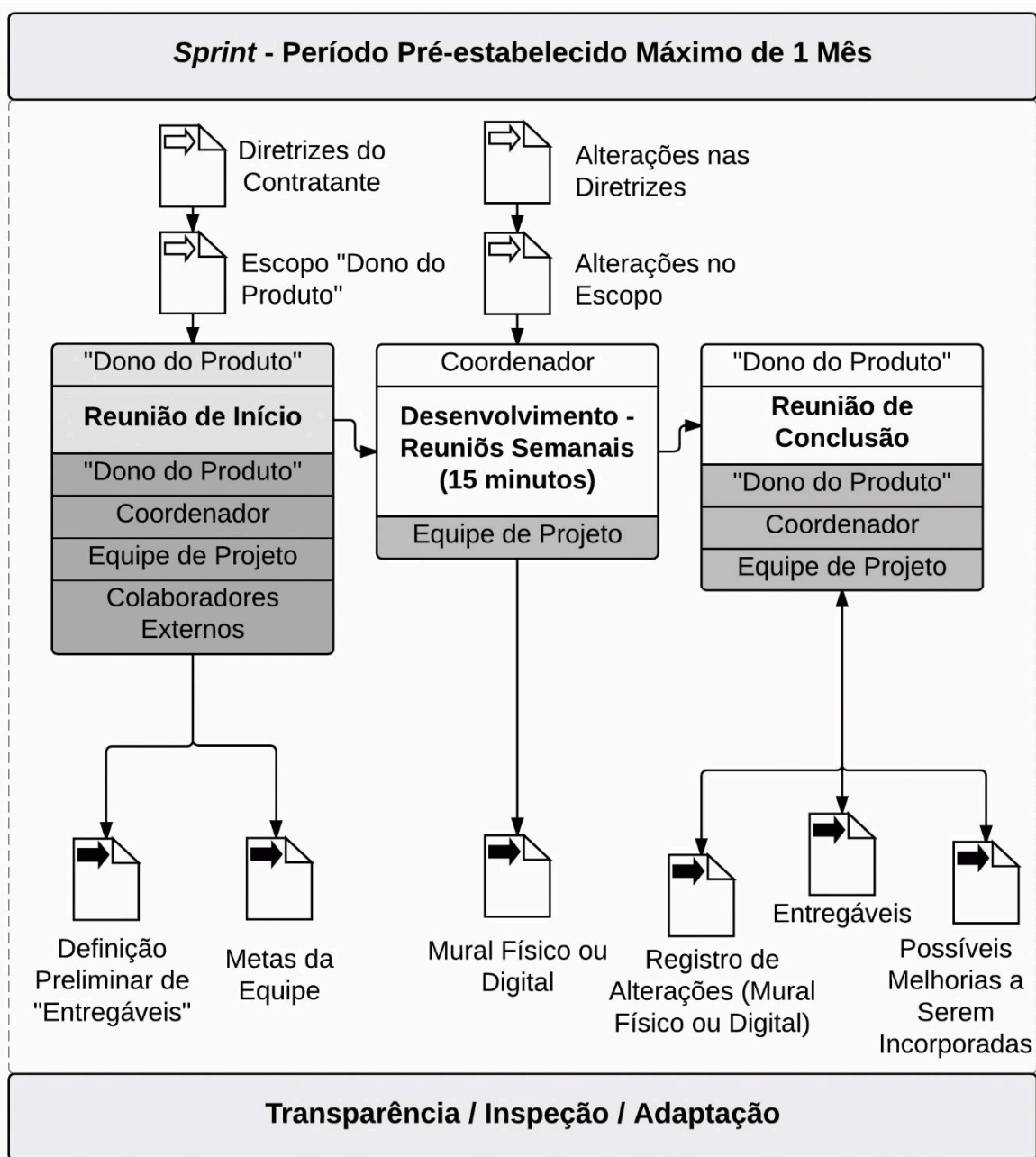
A Gestão Ágil pode acrescentar transparência e facilitar a adaptação (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013, p. 12) às constantes mudanças de escopo de projeto que tendem a ocorrer em projetos públicos e oferece a possibilidade de maior troca, autonomia e participação dos membros da equipe de projeto por ter caráter motivador ao envolver todos esses membros no processo de projeto. Essa técnica tem o aspecto de servir de arcabouço (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013, p. 17), podendo ser agregada a metodologias distintas de gestão de projetos.

No presente trabalho ela foi utilizada como uma *quick win* (conquista rápida) por ser necessário pouco investimento de recursos, partindo da definição de Borges (2012):

Muitas vezes mudar algo pode ser sinônimo de investimento de curto prazo que sempre é perigoso, porque entender que só o investimento será necessário para uma proposta de mudança não é garantir efetivamente essa mudança. Quick-wins ou mudanças rápidas sem investimentos são mais seguros, pois além de não existirem os custos, funciona de piloto para aderência do que está propondo ser alterado.

A seguir um esquema de implantação desta técnica num contexto adaptado para projetos de construção civil.

Figura 4 - Esquema sugerido para implantação de Gestão Ágil em Projetos de Construção Civil.



Fonte: adaptado de **Manual Scrum** (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

### 3. PESQUISA-AÇÃO

A escolha por estudar o Processo de Projeto numa empresa do setor da construção civil teve motivação na própria experiência da autora do presente trabalho que atuou na elaboração e coordenação de projetos durante quinze anos, período no qual encontrou muito mais dúvidas do que soluções práticas de como conduzir situações que costumam se repetir no desenrolar dos projetos.

A tendência a realizar um projeto de mesma tipologia de outros já realizados como se isso não houvesse sido feito antes, reproduzindo os mesmos erros, de não registrar as soluções adotadas ou mesmo de manter a “bagagem” de conhecimento empresarial adquirido ao longo dos anos restrito a alguns poucos envolvidos são problemas que se repetem em muitas empresas projetistas.

Em paralelo à prática profissional, têm-se desenvolvido e estudado no meio acadêmico diversas soluções para inúmeras situações vivenciadas no dia a dia de projetos. Às vezes essas soluções surgem de pesquisas ou de estudos de casos na Área da Construção Civil e, por vezes, surgem até mesmo da aplicação de conceitos de outras áreas técnicas, como das áreas de TI ou de Desenho Industrial que também atuam com processos de projeto. Nesse ponto é interessante destacar que conforme o PMBOK o “projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (PMBOK, 2013, p. 2), ou seja, essa é uma realidade que, com algumas diferenças, aplica-se a diversas áreas de atuação, não somente à Construção Civil.

Esse estudo do meio acadêmico que parece se desenvolver em paralelo à realidade profissional, despertou um “leque” de curiosidades: existem realmente soluções para os problemas do dia a dia de projetos no material acadêmico? Essas soluções podem ser implantadas com sucesso? Como, quando e onde?

Dessa dicotomia surgiu o interesse em, além de estudar um projeto e detectar aspectos positivos e que poderiam ser melhorados, propor soluções de melhorias para as dificuldades encontradas ao longo do seu desenvolvimento com base nas metodologias e boas práticas propostas pelo meio acadêmico. Para que isso fosse

possível, optou-se por acompanhar um processo de projeto, detectar aspectos que podiam nele ser melhorados e priorizá-los, de modo a estabelecer o como, o quando e o onde.

### **3.1 A Empresa**

Para a escolha da empresa foram seguidos parâmetros estabelecidos pelo coordenador do curso e pelo orientador. Devido à predominância de microempresas e empresas de pequeno porte no setor da construção civil e à facilidade de acompanhamento e intervenção nesse perfil em comparação com escritórios de grande porte, foi estabelecida para estudo a escolha de uma empresa com no mínimo dois profissionais técnicos e no máximo doze. Outra premissa foi que a empresa já deveria estar consolidada no setor, o que, conforme anteriormente mencionado, pode ser considerado, sem sombra de dúvida, após cinco anos de operação.

Dentre os contatos da desenvolvedora desse estudo foram escolhidas três empresas que se encaixavam dentro desse perfil. Com os proprietários das três foi realizada uma entrevista preliminar que teve como base a experiência empírica e a revisão bibliográfica. A partir dessa entrevista ocorreu a escolha da empresa C.

Essa empresa possui trinta e dois anos de atuação no mercado da construção civil e desde seu início se caracteriza pela multidisciplinaridade, tendo surgido da união de dois sócios, um engenheiro e outro arquiteto, atuando tanto em obras (prestando serviços de controle tecnológico), como levantamentos e projetos diversos, com destaque para as áreas técnicas envolvidas em mobilidade e infraestrutura urbana, como Terraplenagem, Pavimentação e Arquitetura.

É possível afirmar que a empresa C possui valores e metodologias na forma de atuação que foram se estabelecendo ao longo desses trinta e dois anos e que caracterizam sua cultura empresarial. A tendência à multidisciplinaridade e ao desenvolvimento de projetos diversificados, a grande troca entre os profissionais das áreas de obras, levantamentos e projetos e a centralização de informações entre

alguns dos profissionais envolvidos nos processos internos são alguns aspectos dessa cultura.

Outros aspectos particulares que podem ser mencionados, principalmente no que diz respeito à área de projetos, é o estabelecimento de equipe técnica fixa interna reduzida e trabalho com grande número de colaboradores externos (como muitas empresas do setor), além da hierarquia horizontal.

Essa é uma empresa de pequeno porte, que hoje conta com cerca de sessenta funcionários, dos quais seis atuam em projetos e os demais em levantamentos e obras e que resistiu aos altos e (grandes) baixos da economia brasileira pelos anos. Durante sua vida, conseguiu se manter com um amplo quadro de funcionários, adaptando-se e readaptando-se às tendências de mercado de modo que, em alguns momentos, o setor de obras e levantamentos gera 70% da renda e em outros o de projetos gera 60%.

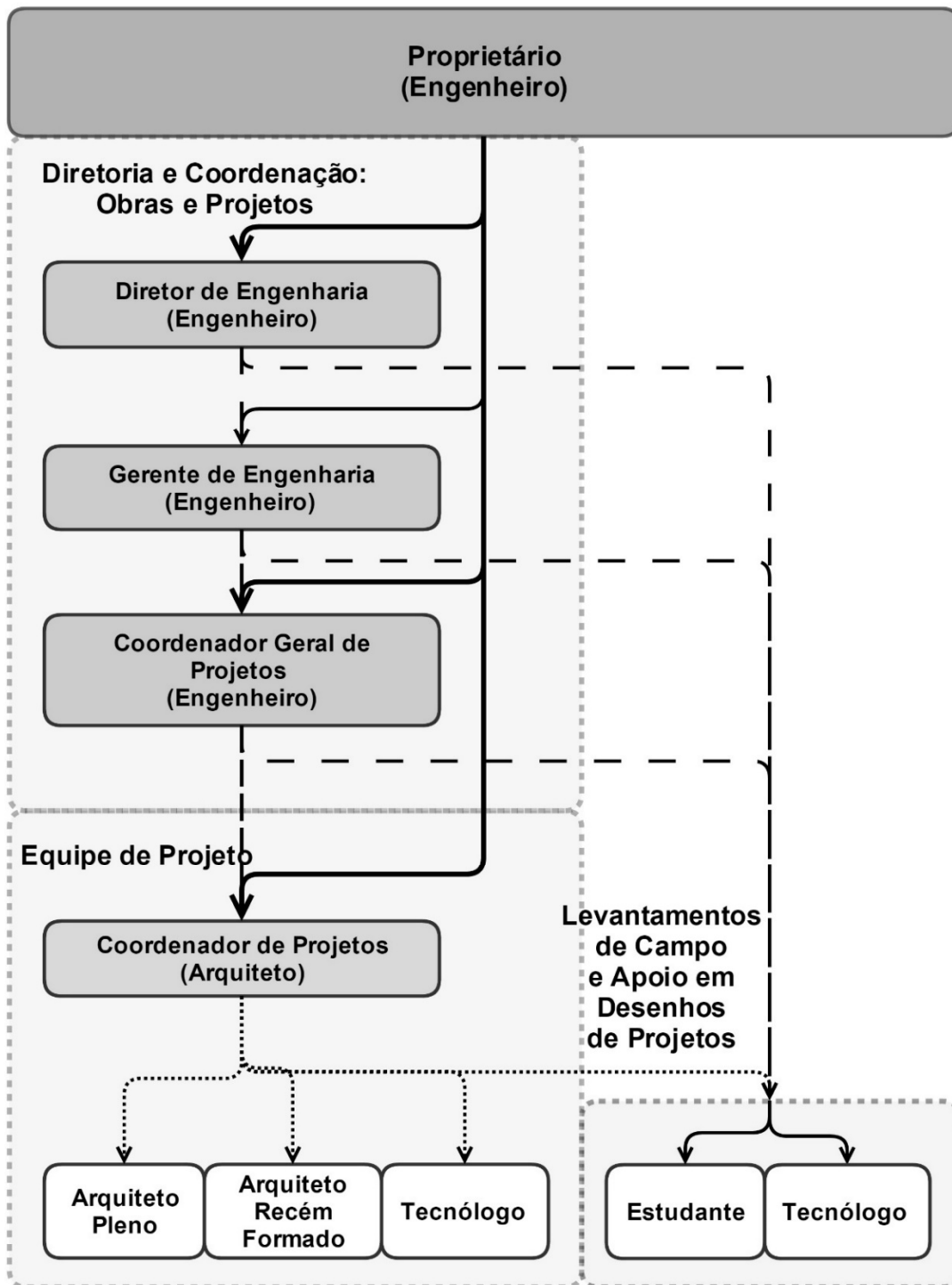
Essas características relacionadas à multidisciplinaridade e à busca de novos desafios tiveram sua origem no próprio começo da empresa. O desafio lançado por um professor da Escola Politécnica de São Paulo, que disse não existir no Brasil uma empresa capacitada para atuar com controle tecnológico, foi o que instigou um de seus alunos a se juntar a seu irmão arquiteto e começar uma empresa na área de controle tecnológico. E foi do interesse de ambos em contribuir para a melhoria da sociedade por meio da mobilidade urbana, assunto pouco discutido no país naquela época, que surgiu o setor de projetos.

Com o passar dos anos a empresa foi alterando sua configuração mesmo sem alterar esses dois aspectos predominantes de sua estrutura cultural. O irmão arquiteto buscou novos caminhos e o irmão engenheiro especializou-se por meio de mestrado e doutorado na Escola Politécnica de São Paulo, continuando como líder da empresa e atuando em obras e projetos.

Dentro da estrutura hierárquica apresentada no gráfico a seguir, é importante destacar que grande parte da equipe técnica atua em cargos de direção e coordenação de projetos e obras, sendo uma parte considerável dos projetos realizados por pequena parte da equipe, o que é complementado por meio da

contratação de terceiros ou a partir da montagem de uma equipe temporária para o desenvolvimento de trabalhos específicos.

Figura 5 - Estrutura do setor de projetos da empresa.



Fonte: autora.

Por meio de entrevista realizada com o proprietário, presente no Anexo A, foi possível constatar que os **dois objetivos considerados mais importantes para ele nesse momento são a melhoria na qualidade de projetos e uma maior integração entre as diversas áreas técnicas o que teria como intuito atingir melhores resultados de projeto**. Esses objetivos vêm ao encontro das características da própria cultura empresarial e tem se destacado desde a formação da empresa.

### **3.2 O Projeto**

A escolha do projeto adotado como tema desta pesquisa-ação ocorreu a partir da oportunidade de acompanhar o seu desenvolvimento como parte da equipe técnica, o que permitiu maior interação com esse processo. Com o projeto em desenvolvimento também foi possível, acompanhar a interação e troca de informações entre os colaboradores, tanto internos como externos.

Antes dessa contratação a empresa C contava apenas com projetos menores e que envolviam pequeno número de áreas técnicas, sendo praticamente desenvolvidos somente com equipe interna, o que gerava possivelmente menor número de dificuldades.

O projeto, objeto desse estudo, era composto pela elaboração de treze edificações de habitação popular a serem desenvolvidos por um Consórcio como parte de uma grande operação urbana que havia ficado “congelada” por muitos anos devido à falta de verbas e sido retomada recentemente.

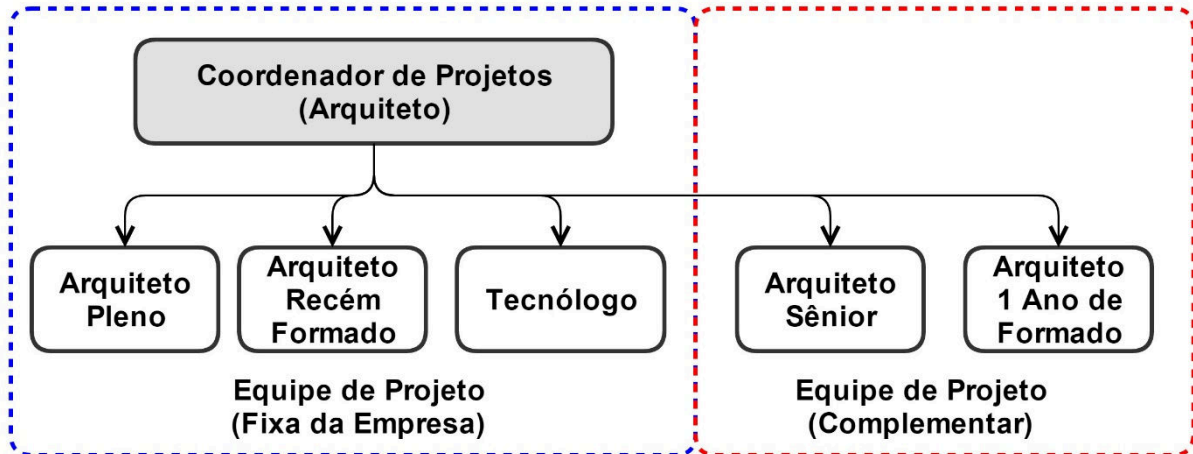
O contrato com o Consórcio contemplava Levantamentos de Campo, Terraplenagem, Arquitetura, Drenagem, Estrutura, Instalações Elétricas e Telefonia, Instalações Hidráulicas e de Combate a Incêndio e relatório de Desempenho para elaboração dos projetos Básico, Legal e Executivo.

Como exigência do próprio Consórcio a equipe de projeto deveria estar à disposição em tempo integral, o que somente se considerou possível por meio da implantação



de um escritório provisório de projetos no próprio canteiro de obras. Foram ainda contratados dois arquitetos adicionais de modo a montar uma equipe específica para seu desenvolvimento. A seguir a estrutura da equipe.

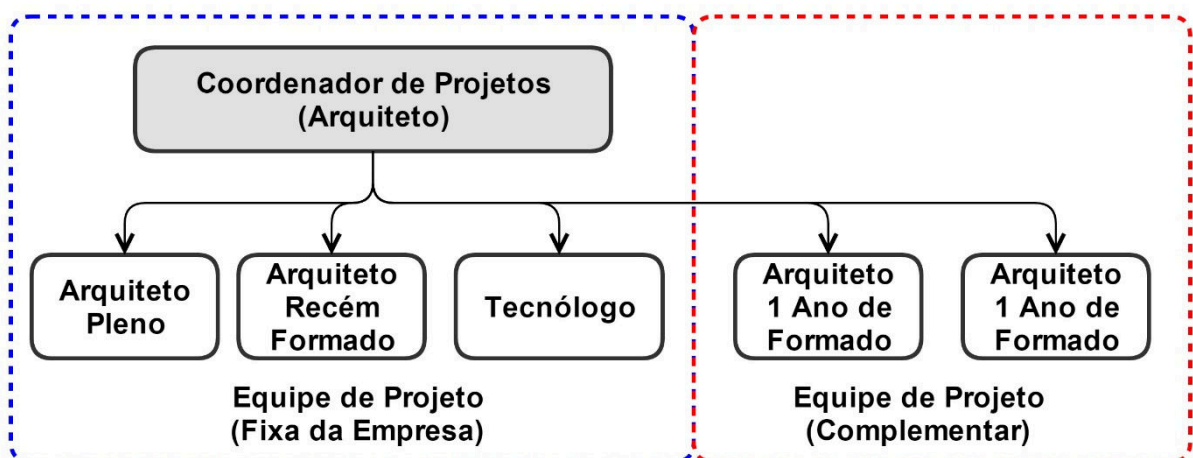
Figura 6 - Estrutura da equipe do escritório do canteiro de obras.



Fonte: autora.

Após três meses ocorreu uma rotatividade de pessoal, saindo os dois arquitetos que não faziam parte da empresa e entrando outros dois, como pode ser visualizado a seguir.

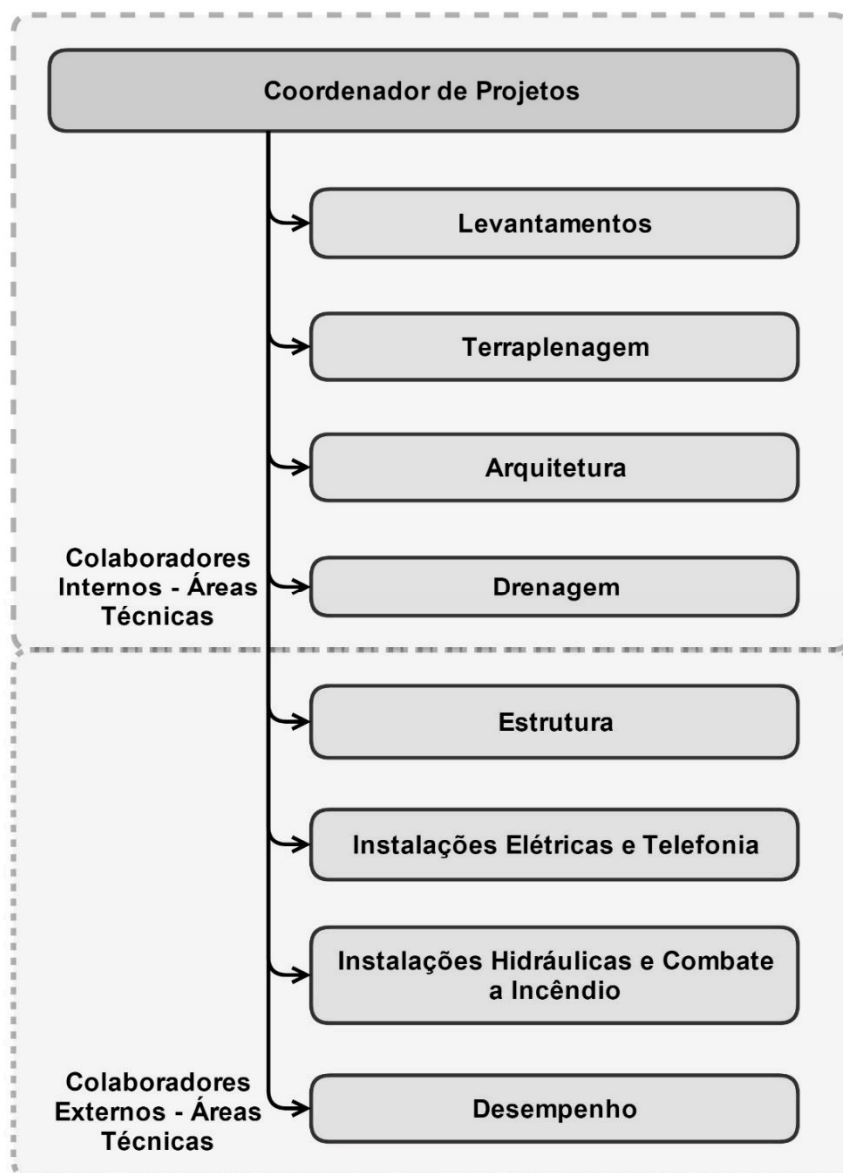
Figura 7 - Estrutura da equipe do escritório do canteiro de obras após troca de pessoal.



Fonte: autora.

A equipe disposta no canteiro de obras, composta prioritariamente por arquitetos, foi destinada ao desenvolvimento dos projetos de Arquitetura e Terraplenagem. Os profissionais responsáveis pelos Levantamentos de Campo também faziam parte da empresa, mas não ficavam no escritório do canteiro. Os demais profissionais destinados à execução das outras áreas técnicas atuavam como colaboradores externos, indo apenas às reuniões com o coordenador de projetos. A seguir fluxograma das áreas técnicas envolvidas.

Figura 8 - Áreas técnicas envolvidas no projeto.



Fonte: autora.

O projeto das edificações foi desenvolvido a partir das plantas internas dos apartamentos, na proposta de as dispor em sequência, conectadas por um corredor aberto, de modo a montar um edifício longitudinal denominado pela equipe como “lâmina”. Os apartamentos eram de dois tipos, sendo um deles destinado a pessoas com deficiência e disposto nas duas pontas da “lâmina” e outro ao longo do corredor. A caixa de escadas e os elevadores ficavam entre esses últimos. A partir desse modelo de disposição era possível elaborar variações, sendo uma delas o edifício em H, conectado por uma passarela metálica e outro o edifício em U.

Em paralelo à elaboração das plantas eram realizados os levantamentos e os projetos de Terraplenagem. Para aprovação por parte da Prefeitura, eram elaboradas simulações de implantações dos modelos de edificação em alguns dos terrenos, tanto em plantas como em maquetes eletrônicas, o que proporcionava uma percepção do potencial construtivo destes com respeito às tipologias adotadas. Esse material foi o que configurou a produção referente ao projeto Básico, não tendo sido incluídas nessa etapa as demais áreas técnicas envolvidas.

Após a aprovação das plantas de edificações por parte dos órgãos envolvidos, o que por vezes se mostrava difícil devido à disparidade de interesses e aos conflitos entre influência de alguns órgãos e autoridade de outros, iniciou-se o desenvolvimento das demais áreas técnicas. Porém, ainda não se sabia qual seria a solução estrutural adotada para essas edificações. Seriam as edificações em estrutura de concreto armado? Seriam em alvenaria estrutural? Seriam parcialmente em estrutura de concreto armado e parcialmente em alvenaria estrutural?

Outras dúvidas surgiam, como quais seriam os usos dos pavimentos térreos? Seriam destinados ao uso comunitário? Deveria haver auditórios? Essas definições, tão decisivas para o desenvolvimento dos conceitos de projeto ainda não estavam claras para nenhum dos envolvidos e a dinâmica do processo de aprovação, na qual um órgão aprovava e outro pedia mudanças não facilitava esse processo.

Nesse desenrolar os desenhos já caminhavam para a etapa de projeto Executivo. Com a introdução das demais áreas técnicas os projetos de Arquitetura continuavam sendo desenvolvidos e constantemente alterados para compatibilizar-se com elas. Aos poucos, a Arquitetura das edificações foi ganhando corpo por meio da inclusão

da modulação por blocos estruturais, das juntas de dilatação estruturais, de paredes duplas, de *shafts* de Instalações Elétrica e Hidráulica e das remodelações para atendimento às Instruções Técnicas dos Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Mesmo assim o pé-direito das edificações mudava constantemente devido às novas diretrizes de estrutura, advindas por vezes do projetista da área, por vezes de novas solicitações do Consórcio quanto ao sistema estrutural. As vigas foram surgindo e, aos poucos, aumentando de tamanho. Depois foram sendo removidas e jogadas apenas para o subsolo. O subsolo aprofundou e ficou com pé-direito mais alto. O conjunto de circulação vertical das edificações mudava de tamanho constantemente para acompanhar essas alterações.

Por fim, foi se chegando a um consenso quanto às possibilidades reais dos terrenos, dos prédios e das obras e as áreas técnicas foram convergindo para um mesmo ponto, assim como os interesses dos órgãos da Prefeitura foram diminuindo seu impacto no processo de concepção do projeto, o que fez com que as edificações fossem ganhando características mais definidas ou, pelo menos, mais permanentes.

É importante destacar que mesmo existindo versões anteriores de algumas dessas edificações desenvolvidas por outros escritórios, esses projetos não puderam ser utilizados pela construtora e foram recontratados porque eles não se enquadravam nos parâmetros atuais de atendimento às normas de desempenho e legislações municipais, dessa forma, eles também não puderam ser aproveitados como etapa preliminar ou projeto Funcional, o que impactou no processo de projeto de forma extrema, visto que o contrato estabelecido entre a empresa C e a construtora não incluía a etapa de projeto Funcional ou Preliminar, o que levou à constante reelaboração de diretrizes e escopo de projeto durante o desenvolvimento dos projetos Básico e Executivo.

Infelizmente, essa tem sido uma problemática recorrente em projetos que não incluem em seus contratos a etapa de projeto Funcional, contratando apenas as etapas de projetos Básico e Executivo, o que gera um período contratual de discussão e estudos de viabilidade que não são remunerados pelos contratantes.

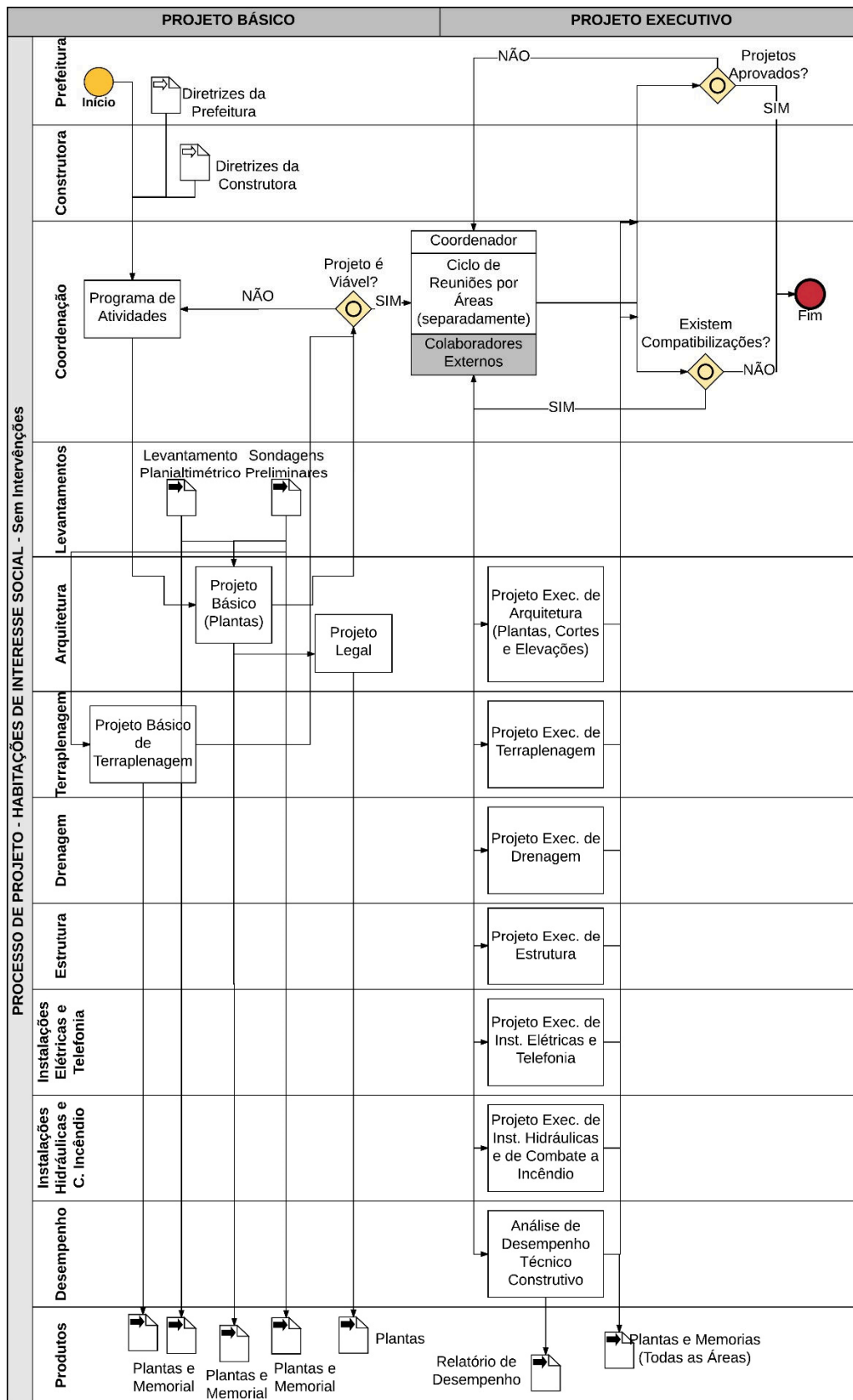
### 3.3 O Processo de Projeto e a Proposição de Melhorias

É importante destacar que o início do trabalho ocorreu no final do mês de junho, tendo acontecido a entrada da autora dessa monografia nas últimas duas semanas de julho e sua saída na terceira semana de setembro. Esse foi o período onde ocorreu praticamente toda a coleta de dados, havendo após a elaboração da proposição de melhorias um processo de validação com o dono da empresa, dado que não haverá participação no processo de implantação dessas melhorias por parte da autora.

A figura 9 reflete a configuração que o projeto adquiriu até o momento do fechamento do presente texto. Dessa forma, é possível que ocorram pequenas alterações até o momento da finalização do projeto, porém acredita-se que essas alterações sejam pequenas e não venham a configurar uma mudança relevante no mapa do processo de projeto, servindo o mapa a seguir para atender às necessidades do presente trabalho e viabilizar a proposição de um Plano de Melhorias de Processo de Projeto.

Esta figura reflete o fluxo de atividades do processo sendo os círculos amarelo e vermelho, respectivamente, o início e o fim do trabalho enquanto que os retângulos representam as atividades paralelas ou sequencias que, dependendo do nível de complexidade, podem indicar na parte superior o profissional responsável por ela e na parte inferior o profissional que deverá realizá-la. Os losangos amarelos com um círculo no centro indicam momentos de decisão, podendo a partir deles o fluxo seguir em frente ou voltar a um ponto anterior dependendo da decisão tomada. Os retângulos com uma dobra no canto superior direito se dividem em insumos necessários para o desenvolvimento do trabalho, quando possuem uma seta vazada ou produtos derivados do trabalho quando possuem uma seta completamente preenchida na cor preta.

Figura 9 - Mapa do processo de projeto sem intervenções.



Fonte: autora.

### **3.3.1 Diagnóstico**

Para que fosse possível detectar os aspectos positivos a serem mantidos assim como os aspectos a serem melhorados foi desenvolvido o diagnóstico.

### **3.3.2 Aspectos positivos**

O processo de projeto da empresa apresenta aspectos positivos, sendo alguns desses relacionados à própria cultura da empresa, como seu caráter multidisciplinar, a hierarquia horizontal e a busca de novos desafios.

O fato de parte das atividades ser desenvolvida pela própria empresa, como os levantamentos, a Terraplenagem e a Arquitetura, assim como a disponibilidade que a empresa apresentou em localizar sua equipe no próprio canteiro administrativo do Consórcio, favoreceram uma melhor comunicação e uma troca facilitada de informações entre a equipe de projeto interna e o Consórcio.

A hierarquia horizontal que se aplica à equipe de projeto, na qual todos os participantes, independentemente de sua experiência, possuem mesmo nível de influência, possuindo também o mesmo "peso" nas decisões, sendo a única exceção o caso do coordenador, que possui palavra final em todas as decisões tomadas.

Devido a essa particularidade, existe a possibilidade de "expansão" horizontal das funções de cada técnico, o que pode ocorrer desde que ele demonstre interesse em agregar mais funções e pode ser considerado um fator de estímulo.

O domínio das ferramentas utilizadas no dia a dia de projeto por parte de alguns técnicos aumenta a eficiência do trabalho, enquanto que sua disposição em apresentar soluções mais práticas ou de ensinar os demais estabelece um ambiente confortável e de troca de experiências.

### 3.3.3 Pontos de melhoria

Esse aspecto de troca, porém, pode ainda ser melhorado. Se por um lado existe uma relação de ensino e aprendizado, por outro a troca de informações relativas ao projeto não ocorre com tanta frequência, seja porque cada participante não sabe o que o outro desenvolve, seja porque cada participante não possui uma visão clara de sua própria contribuição ao projeto.

A falta de percepção do processo de projeto é um dos principais aspectos que pode ser melhorado, melhoria essa que viria a impactar de forma altamente positiva, não somente para cada um dos técnicos da empresa, mas também para o coordenador e o dono da empresa que, possuindo uma maior consciência desse processo, podem "manipulá-lo" de forma a melhor adequá-lo a situações distintas.

Outros grandes ganhos podem ser relacionados a uma definição mais clara desse processo, sendo a possibilidade de reutilização das informações adquiridas em projetos similares no futuro e o potencial de autoanálise de um projeto os ganhos mais relevantes. A partir desses dois é possível se detectar com maior facilidade onde ocorreram os principais problemas e onde tempo e recursos foram despendidos. Também fica facilitada a introdução de boas práticas.

A introdução de boas práticas, com base no material desenvolvido em meio acadêmico, seja por meio de estudos de caso da área de Construção Civil ou da assimilação de soluções adotadas em outras áreas que possuem similaridade, pode ocorrer de forma a otimizar o tempo, melhorar a comunicação, aumentar o rendimento e melhorar a qualidade geral do projeto.

Uma das boas práticas a se considerar é uma maior integração entre os colaboradores internos e externos, sendo esse um dos fatores que vêm ao encontro de uma melhora na qualidade das soluções técnicas adotadas. Simples consultorias em estágio preliminar de projeto auxiliariam na tomada de decisões, tanto da equipe de arquitetura, como do contratante e da prefeitura, minimizando bastante retrabalho e possibilitando a aproximação de uma das expectativas do dono, que é a de promover integração entre todas as áreas técnicas envolvidas.



A introdução da etapa de Projeto Funcional ou Estudo Preliminar, que no caso do projeto acompanhado não foi possível devido às próprias características do contrato, também facilita as etapas posteriores, de projetos Básico e Executivo, sendo indicada sua inclusão em projetos futuros, assim como também é indicado o desenvolvimento paralelo dos projetos Básicos de todas as áreas técnicas, considerando que a grande maioria dessas “entrou” no projeto apenas durante a fase de Executivo, onde o impacto de alterações devido à compatibilizações foi de grandes dimensões.

O estabelecimento de definições de projeto de Arquitetura para disponibilidade da equipe de projeto, mesmo sendo necessária sua constante atualização, também evita retrabalho, principalmente considerando que a tomada dessas decisões ocorre em esferas superiores às quais a equipe muitas vezes não possui acesso.

A introdução de padronização quanto à representação gráfica e ao gerenciamento de arquivos de projeto possibilita uma maior qualidade final do trabalho e a facilidade de troca de informações, tanto com os colaboradores externos, como com o contratante, com a prefeitura e ainda com novos técnicos que sejam incluídos na equipe. Essa é uma das alterações que já foi iniciada na empresa, mas que precisa de constante inspeção para sua efetiva funcionalidade.

Com melhor clareza do processo de projeto podem ser incluídas também atividades de checagem de atendimento às normas, legislações e mesmo de adequada representação gráfica por meio do uso de *check-lists*, assim como um período de compatibilização geral entre as áreas técnicas e revisão antes da entrega do material, o que pode acelerar a aprovação com o contratante e evitar retrabalho em etapas futuras. Essas atividades melhorariam a qualidade geral do projeto assim como dos produtos entregues ao contratante, o que também viria ao encontro das expectativas do proprietário.

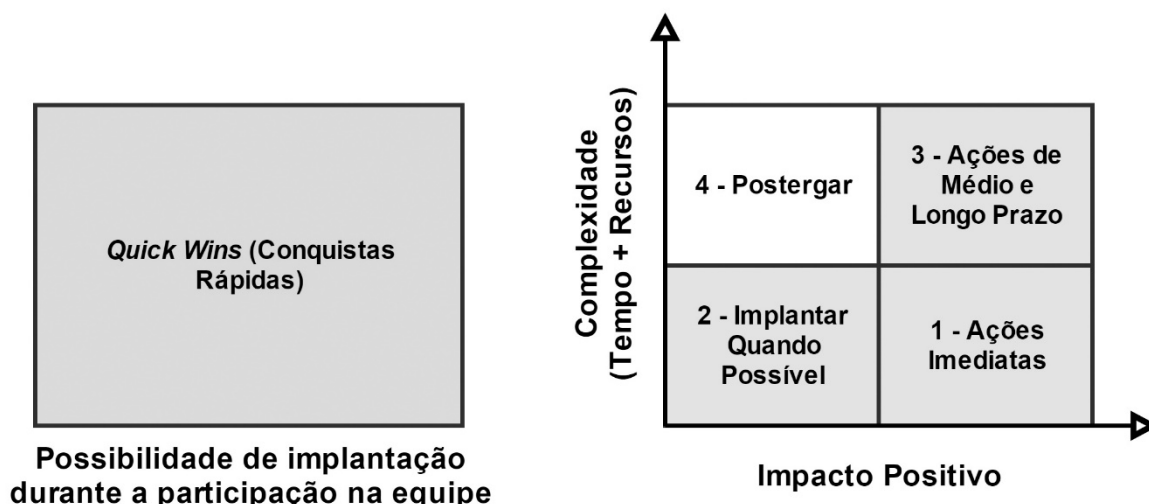
Diversas melhorias são propostas nesse Plano no sentido de impactar positivamente no processo de projeto. Cada uma delas consome recursos e possui nível diferente de impacto, assim como, de facilidade de implantação. Para possibilitar esse processo de implantação em uma empresa que já possui sua própria cultura e valores foi realizada a priorização das melhorias, o que é descrito no próximo item.

### 3.4 Priorização e estratégia de implantação das melhorias

Foi desenvolvido junto ao orientador um sistema de priorização para as melhorias propostas, no qual foram estabelecidos o impacto positivo e a complexidade de implantação, ou seja, o tempo e recursos a serem consumidos nesse processo de implantação.

Quanto ao sistema de priorização, as ações foram intituladas *quick wins* (conquistas rápidas), “ações imediatas”, “ações a implantar quando possível” e “ações de médio e longo prazo”. O gráfico a seguir apresenta uma síntese de processo de priorização.

Figura 10 - Gráfico do sistema utilizado para priorização



Fonte: Gráfico do sistema utilizado para priorização, criado em meio ao desenvolvimento deste trabalho. Adaptado de BORGES, WAGNER (2012).

Durante o acompanhamento do processo de projeto, surgiu a oportunidade de implantar algumas ações de baixa complexidade e de alto impacto. Essas ações, que foram implantadas durante a realização da pesquisa-ação, estão recebendo o nome de *quick wins* (conquistas rápidas) por serem consideradas como possíveis fontes de motivação para a equipe quanto à implantação futura das demais ações do Plano de Melhorias de Processo de Projeto porque possuem como característica, além da facilidade de aplicação e baixa necessidade de recursos, o resultado rápido.

É de se destacar que empresas possuem sua própria cultura, forma de atuação e valores e que determinadas mudanças, apesar de resultarem em altos impactos positivos, podem gerar grande ansiedade por parte de alguns componentes da equipe. Isso ocorre porque as pessoas não sabem exatamente onde se quer chegar e nem qual impacto que isso trará para seu dia a dia de trabalho.

Dessa forma, *quick wins* (conquistas rápidas) têm como função amenizar essa ansiedade e “preparar a base” para proposições de melhorias mais impactantes ou que envolvam maior consumo de tempo e recursos, servindo como um estímulo para que o restante do plano seja implantado.

Foram intituladas como ações imediatas as proposições de melhoria consideradas de grande impacto positivo e possíveis de implantação rápida devido ao baixo investimento em termos de recursos.

Atividades que apresentam médio impacto positivo mas que não necessitam de muitos recursos, portanto podem ser implantadas com facilidade, ao longo do desenvolvimento dos projetos, foram denominadas “ações a implantar quando possível”.

Outras atividades, como ações de caráter estrutural, que envolvem mudanças profundas na forma de trabalhar da empresa e despendem maior tempo e recursos, porém possuem grande impacto positivo, foram consideradas “ações de médio e longo prazo”.

Essas ações interferem na rotina de trabalho de forma direta, portanto é aconselhável que elas sejam implantadas em momento futuro, no qual as demais melhorias de “ação imediata” e a “implantar quando possível” já tenham apresentado alguns resultados.

Ações que apresentem baixo impacto positivo e grande consumo de tempo e recursos foram intituladas “ações a postergar” e o seu desenvolvimento não foi incluído no presente trabalho.

É interessante que toda a equipe de projeto e a Diretoria reanalise a importância dessas ações num período de seis meses, um ano e dois anos, de modo a detectar se ocorreram alterações quanto ao seu impacto ou sua complexidade.

A seguir, é apresentada a listagem das melhorias propostas, com o respectivo impacto positivo, nível de complexidade de implantação (consumo de tempo e recursos) e o prazo para implantação, o que gerou seu enquadramento nos quadrantes previamente descritos.

<b>Priorização das Melhorias Propostas</b>			
<b>Melhoria</b>	<b>Impacto (+)</b>	<b>Complexidade</b>	<b>Prazo de Implantação</b>
<b>Quick Wins (conquistas rápidas)</b>			
Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais	Alto	Baixa	Já implantada
Mural de Gestão Ágil	Alto	Baixa	Parcialmente implantada
<b>Ações Imediatas</b>			
Padronização de Arquivos e Desenhos	Alto	Baixa	Seis meses
Mural de Gestão Ágil (complementação)	Alto	Baixa para média	Seis meses
Reuniões – Integração	Alto	Média	De seis meses a um ano
Documentação	Alto	Média	De seis meses a um ano
Diretrizes de Projeto	Alto	Baixa para média	Seis meses
<b>Ações à Implantar Quando Possível</b>			
Resumo de Legislação	Médio	Baixa para média	Um ano
Histórico de Projeto	Médio	Baixa para média	Um ano
<b>Ações de Médio e Longo Prazos</b>			
Redesenho do Processo de Projeto	Altíssimo	Altíssima	De um a três anos
<i>Check-lists</i>	Altíssimo	Média para alta	De seis meses a dois anos
Autoanálise Para Retroalimentação	Altíssimo	Altíssima	De dois a cinco anos
Migração para Modelagem da Construção	Altíssimo	Altíssima	De dois a cinco anos

Tabela 1 - Priorização de Melhorias Propostas

Fonte: autora

### **3.5 Quick Wins – Conquistas Rápidas**

Devido às constantes alterações de projetos, rotatividade de pessoal na equipe técnica e dificuldades no processo de comunicação, foram definidas como *quick wins* (conquistas rápidas) o desenvolvimento de uma metodologia simplificada de elaboração de projeto legal e a inclusão de um mural que facilitasse a troca de informações, nos moldes da Gestão Ágil de Projetos.

#### **3.5.1 Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais**

Foi elaborado um manual com orientações gerais quanto a tamanhos de letras, nomes e cores de *layers*, espessuras de linhas e descrição detalhada de todos os itens que devem ser incluídos nas plantas do projeto legal, para que fosse possível implantar uma metodologia possibilitando padronizar esse material e atender às novas exigências de apresentação de HIS (Habitação de Interesse Social) da Prefeitura.

Seu uso foi considerado bastante eficiente desde sua implantação, que ocorreu no último dos três meses de acompanhamento do projeto. Houve receptividade e uso pelo integrante da equipe técnica que deu continuidade à elaboração dos Projetos Legais.

O material desenvolvido encontra-se no Anexo I.

- Justificativa: criar uma metodologia e padronização para facilitar a produção dos desenhos referentes ao processo de aprovação das edificações por tornar mais fácil dar continuidade ao trabalho caso ocorra rotatividade da equipe.
- Prazo de implantação: já aplicada.
- Responsável: autora da monografia.
- Recursos necessários: tempo de treinamento e assimilação.

- **Manutenção:** é importante que o profissional que dê continuidade aos projetos legais disponha de algum tempo de modo a atualizar o material já produzido conforme for se apresentando necessário.

### **3.5.2 Mural de Gestão Ágil**

O mural de Gestão Ágil foi considerado um elemento de grande impacto e pouca complexidade devido à troca de informações que possibilitou e aos baixos custos de implantação.

As alterações constantes de projeto e a pouca comunicação entre a equipe se apresentavam como um complicador. Alguns técnicos desenvolviam um desenho considerando uma espessura de revestimento, por exemplo, enquanto outro técnico já possuía conhecimento quanto à nova dimensão a ser adotada, mas, por motivos diversos, não tinha a oportunidade de compartilhar a informação.

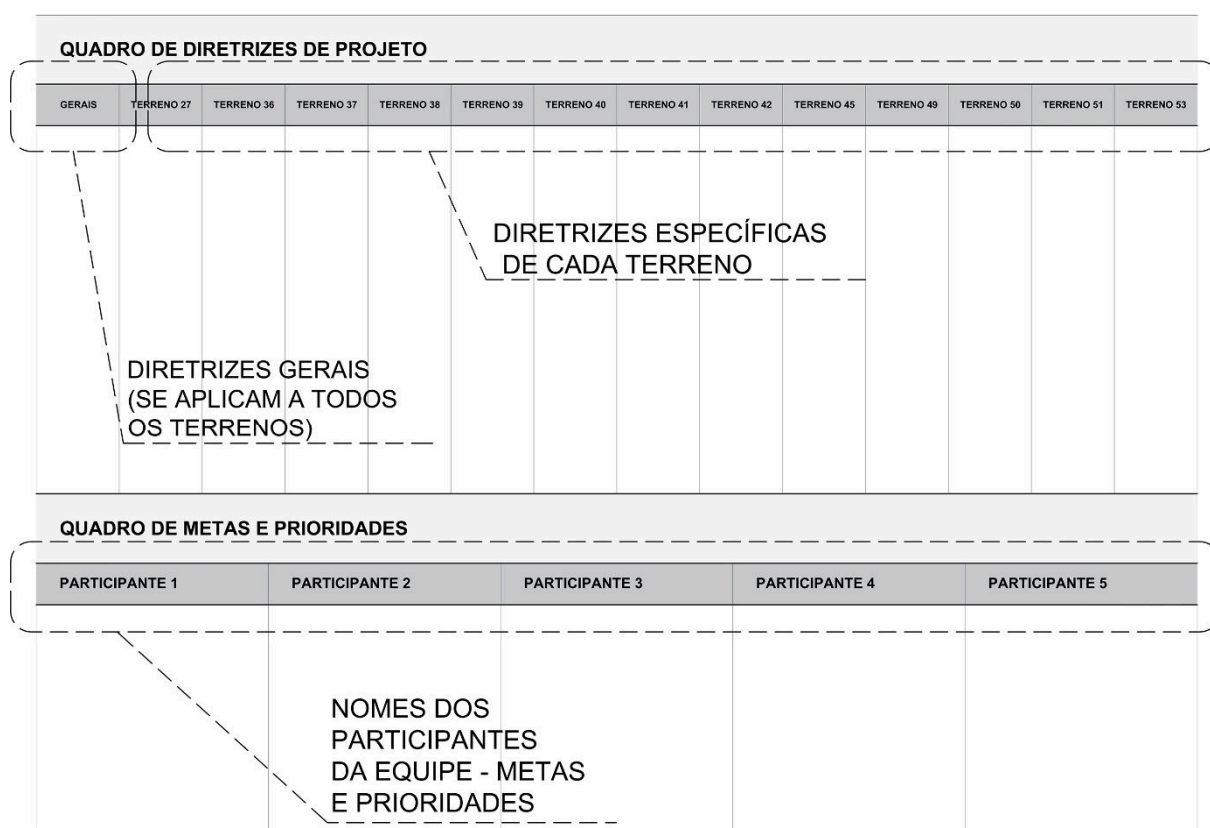
Desse modo, pessoas diferentes produziam o mesmo tipo de material, por exemplo, cortes de edificações, utilizando dimensões diferentes de revestimento e apenas uma dessas pessoas estaria utilizando as medidas corretas, o que gerava retrabalho excessivo. Por meio dos murais foi possível que cada profissional registrasse essa alteração de modo que todos os demais pudessem ter acesso.

Numa situação hipoteticamente ideal, o mural físico seria parte inicial de uma *quick win* (conquista rápida), sendo posteriormente substituído pelo mural digital, cuja atualização é ainda mais fácil e que possui custo zero. Seria possível ainda, conforme o perfil da equipe, implantar diretamente o mural digital, eliminando a etapa do mural físico.

No contexto da pesquisa-ação, o mural digital apresentou-se como uma impossibilidade devido às restrições quanto ao uso de internet. Por se tratar de um canteiro de obras, não foi possível instalar um sistema de internet de banda larga devido ao CNPJ do canteiro não estar no nome da empresa projetista, sendo apenas viável a compra de pacotes de dados que constantemente acabavam, o que não promoveria a atualização e visibilidade constante do mural digital.

A solução adotada inicialmente foi a de elaborar um mural físico, impresso em formato A0, dividido em duas faixas, uma destinada às alterações de projeto e registro de tomadas de decisão gerais e para cada um dos terrenos e, a outra, destinada a estabelecer as metas e prioridades de cada participante, como pode ser visto na ilustração a seguir.

Figura 11 - Versão 1 do mural - Quadro de Diretrizes de Projeto e Quadro de Metas e Prioridades - agosto/2016



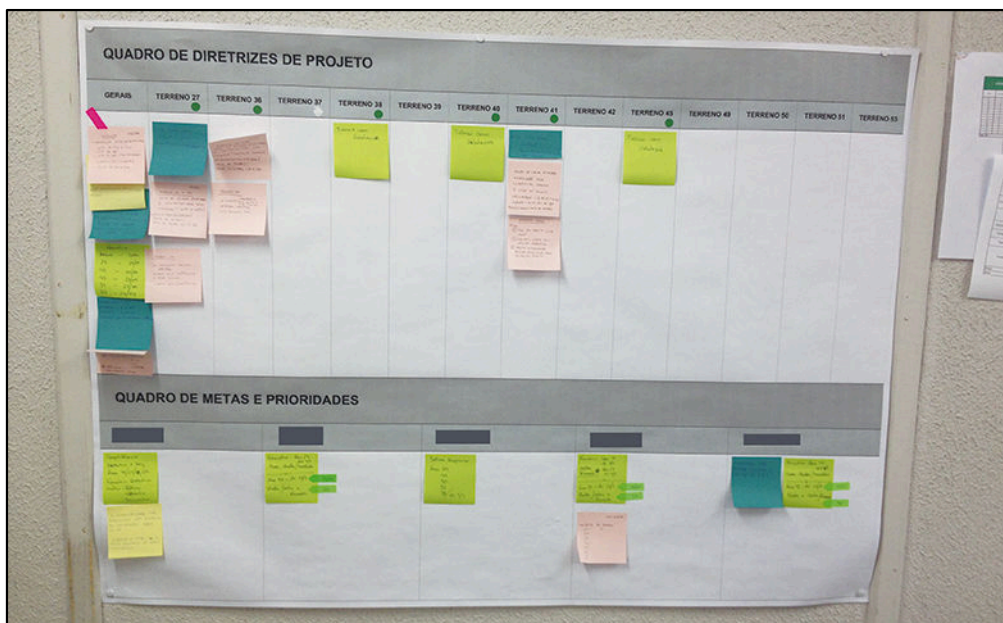
Fonte: autora.

Cada componente da equipe recebeu uma cor de *post-it*, no qual poderiam ser dispostas as informações de data e descrição sintética da alteração ou tomada de decisão.

Os *post-its* foram dispostos no mural, como é possível visualizar abaixo em algumas fotos de momentos diferentes de seu uso. Como pode ser percebido, a quantidade

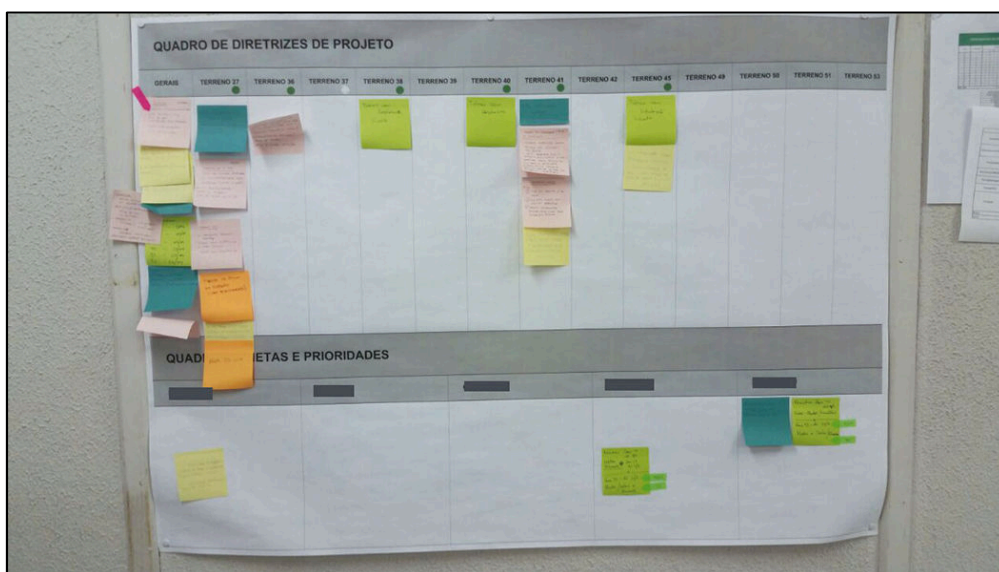
de *post-its* se acumulou na primeira coluna, referente às alterações e tomadas de decisão gerais.

Figura 12 - Foto do mural - agosto/2016



Fonte: autora.

Figura 13 - Foto do mural - setembro/2016



Fonte: autora.



Num segundo momento, quando ocorreu a rotatividade da equipe com a saída de dois componentes e entrada de outros dois, o mural recebeu atualizações, tanto com respeito aos nomes dos envolvidos como a maior disposição de espaço destinado às diretrizes gerais. Nessa etapa foram criados dois painéis, um para alterações de projeto e registro de tomadas de decisão gerais e para cada um dos terrenos e o outro destinado a estabelecer as metas e prioridades de cada participante, conforme figura abaixo.

Figura 14 - Versão 2 do mural – Quadro de Diretrizes de Projeto - outubro/2016

QUADRO DE DIRETRIZES DE PROJETO (DATA DA DIRETRIZ E RESPECTIVA DIRETRIZ)						
GERAIS	TERRENO 27	TERRENO 36	TERRENO 38	TERRENO 39	TERRENO 40	TERRENO 41
<p>DIRETRIZES GERAIS (SE APLICAM A TODOS OS TERRENOS)</p> <p>DIRETRIZES ESPECÍFICAS DE CADA TERRENO</p>						
	TERRENO 42	TERRENO 45	TERRENO 49	TERRENO 50	TERRENO 51	TERRENO 53

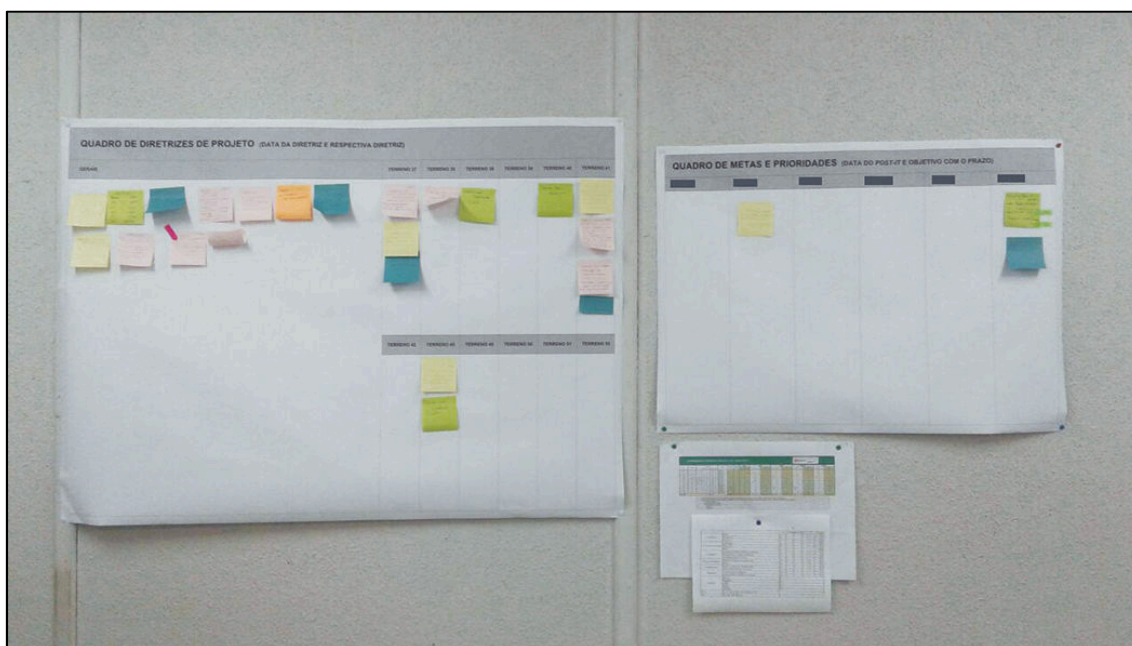
Fonte: autora.

Figura 15 - Versão 2 do mural – Quadro de Metas e Prioridades - outubro/2016

QUADRO DE METAS E PRIORIDADES (DATA DO <i>POST-IT</i> E OBJETIVO COM O PRAZO)					
PARTICIPANTE 1	PARTICIPANTE 2	PARTICIPANTE 3	PARTICIPANTE 4	PARTICIPANTE 5	PARTICIPANTE 6
NOMES DOS PARTICIPANTES DA EQUIPE					

Fonte: autora.

Figura 16 - Foto do mural - outubro/2016



Fonte: autora.

O uso dos painéis se mostrou eficiente, tanto para a equipe, que quando tinha dúvidas revisava as informações dos murais, quanto para o coordenador de projetos que começou a distribuir as atividades com datas de entrega para cada membro. As atualizações nesse momento eram constantes, praticamente diárias. Porém, o uso dos murais, apesar das atualizações e da melhoria na comunicação, foi sendo reduzido com a saída da integrante que estimulava seu uso, a autora do trabalho.

Essa foi uma *quick win* (conquista rápida) considerada eficiente por um tempo, mas que teve seu uso comprometido porque não houve uma pessoa que se “apropriou” da condição de *scrum master*, profissional responsável pelo estímulo e inspeção.

Também é sugerido que ocorra complementação da implantação dessa técnica, por meio da determinação de períodos de produção, ou *sprints* (arrancadas), de no máximo um mês, da inclusão de reuniões de início e fechamento desses períodos assim como de reuniões diárias, nas quais a equipe pode se comunicar e compartilhar o desenvolvimento do projeto. O envolvimento do proprietário da empresa também seria interessante, principalmente devido à sua personalidade de caráter motivador.

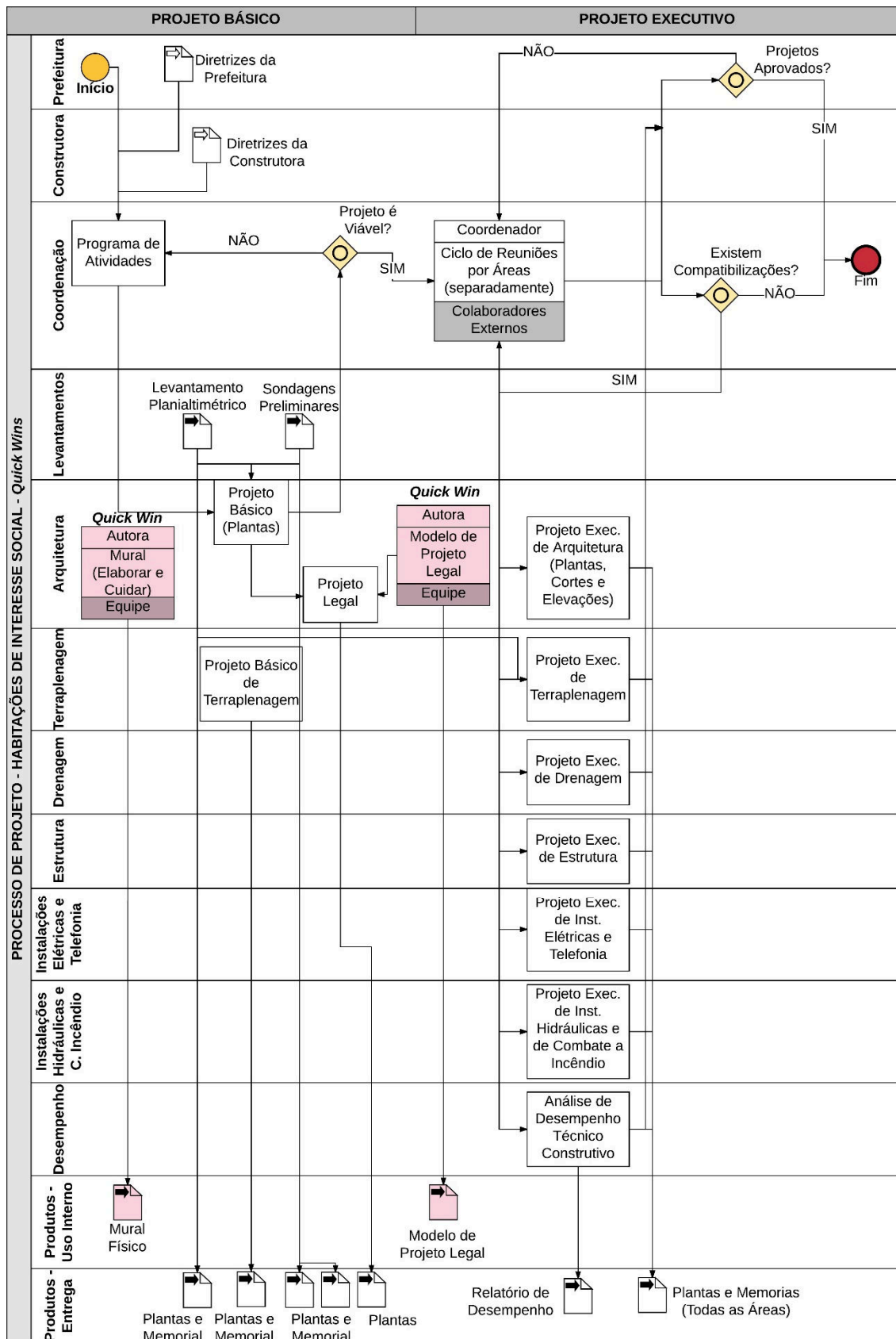
Na entrevista de validação das melhorias ele considerou que a aplicação dessa metodologia foi bastante funcional e eficiente e disse ter interesse em dar continuidade a ela e a se envolver nesse processo de modo a buscar uma maior interação com sua equipe de projetos. Por conta disso essa etapa complementar foi incluída nas “ações imediatas”.

- Justificativas:
  - Melhorar a comunicação promovendo maior troca de informações entre os componentes da equipe técnica;
  - Manter visível a participação de cada técnico apontando os responsáveis por cada trabalho desenvolvido,
  - Facilitar, eventualmente, a detecção de problemas ou incompatibilidades, a partir da análise das fotos dos murais;
  - Ajudar o coordenador na atividade de delegar tarefas com prazos;
  - Servir de quadro de avisos em situações excepcionais.
- Prazo de implantação: já aplicada.

- Responsável: autora da monografia responsável pela implantação e estímulo ao uso dos murais por parte da equipe técnica.
- Recursos necessários: tempo, impressões em *plotter* e *post-its*.
- Manutenção: deverá ser definido um profissional que se torne responsável pelo estímulo ao uso, que alerte a área responsável pela compra de insumos quando o material estiver próximo de acabar para que ocorra sua reposição e revise os murais quando ocorrerem alterações na equipe. O ideal é que cada técnico insira as alterações de projeto com data no canto superior direito do *post-it*. Para melhor desempenho e possibilidade de uso para retroalimentação, é aconselhável que sejam tiradas fotos semanais e quando ocorrerem alterações muito significativas de projeto.

A seguir, na figura 17, o mapa do processo de projeto com as *quick wins* (conquistas rápidas).

Figura 17 - Mapa do processo de projeto com quick wins (conquistas rápidas).



Fonte: autora.

### **3.6 Ações Imediatas**

Ações de alto impacto positivo e que podem ser implantadas em períodos mais curtos de tempo, promovendo uma melhoria geral no processo de projeto e preparando as bases para melhoria de qualidade dos projetos.

#### **3.6.1 Sistema de Padronização de Arquivos e Desenhos**

Implantar em definitivo o que já foi iniciado, que é o sistema de padronização de arquivos e padronização de desenhos em Cad.

- Justificativas: uso dentro do projeto em desenvolvimento e em projetos futuros de modo a promover padronização e melhorar o arquivamento e rastreabilidade de documentos, de modo a evitar perda de material produzido, assim como padronizar a representação dos desenhos evitando retrabalho e facilitando não somente a troca de material entre os técnicos de Arquitetura, mas também com as demais áreas técnicas.
- Prazo de implantação: seis meses, internamente na equipe.
- Responsável: coordenador e um ou dois técnicos da equipe.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: O sistema de padronização de arquivos é um procedimento que já teve início, sendo um importante passo para melhoria da qualidade de projeto, mas que precisa de insistência por parte da equipe e do coordenador para ser definitivamente estabelecido porque pode agregar inúmeros benefícios ao processo de projeto. Para sua efetivação, são necessários controle e cobrança por parte do coordenador de projetos de modo a validar essa atividade, assim como empenho por parte da equipe.

### 3.6.2 Mural de Gestão Ágil: complementação

Complementação da implantação já iniciada de Gestão Ágil por meio do envolvimento do dono da empresa, além da determinação de períodos de produção de no máximo um mês, ou *sprints* (arrancadas), da inclusão de reuniões de início e fechamento desses períodos assim como de reuniões diárias, nas quais a equipe pode se comunicar e compartilhar o desenvolvimento do projeto.

- Justificativas:
  - Facilitar a dinâmica muito comum em projetos de “alterações de escopo” durante de seu desenvolvimento;
  - Melhorar a comunicação promovendo maior troca de informações entre os componentes da equipe técnica;
  - Manter visível a participação de cada técnico, apontando os responsáveis por cada trabalho desenvolvido;
  - Facilitar, eventualmente, a detecção de problemas ou incompatibilidades a partir da análise das fotos dos murais ou do registro da versão digital do mural;
  - Ajudar o coordenador na atividade de delegar tarefas com prazos específicos;
- Prazo de implantação: seis meses.
- Responsável: proprietário da empresa (para promover reuniões de início e finalização) e um técnico da equipe (responsável pelo mural).
- Recursos necessários: tempo, impressões em *plotter* e *post-its* (para versão física) ou uso de aplicativo (para versão digital).
- Manutenção: deverá ser definido um profissional que se torne responsável pelo estímulo ao uso do mural, que alerte a área responsável pela compra de insumos quando o material estiver próximo de acabar (para que ocorra sua reposição) e que revise os murais quando ocorrerem alterações na equipe.

### 3.6.3 Reuniões – Integração

Promover a participação da equipe composta pelos colaboradores externos e internos. Isso pode ser iniciado por meio da introdução de todas as áreas técnicas desde o início do processo de projeto, mesmo que por meio de consultorias, e da

consolidação da participação de todos os envolvidos nos processos decisórios por meio de sua inclusão nas tomadas de decisão.

- Justificativas:
  - Envolver todos os participantes no processo de projeto;
  - Promover melhor comunicação entre todos os envolvidos;
  - Promover melhor percepção de cada atuante sobre seu papel no processo de projeto;
  - Atingir melhores soluções técnicas;
  - Oferecer aos clientes posições mais claras com respeito às soluções projetuais, apresentando os prós e os contras de cada uma e, dessa forma, facilitar o processo decisório;
  - Promover melhoria na interface entre arquitetura e terraplenagem com as demais áreas técnicas;
  - Evitar retrabalho;
  - Otimizar o tempo;
- Prazo de implantação: de seis meses a um ano.
- Responsável: dono da empresa e coordenador.
- Recursos necessários: tempo de toda a equipe, inclusive do coordenador.
- Manutenção: manter frequência dessas atividades, iniciando a introdução de todas as áreas desde o princípio da concepção arquitetônica e realizar as reuniões envolvendo todos os participantes sempre que ocorrerem alterações significativas de projeto.

#### **3.6.4 Documentação**

Registrar escopo de projetos e, de forma sintética, as reuniões realizadas, listando itens abordados e soluções adotadas, assim como tomadas de decisão ou alterações de projeto, sempre com as datas e os nomes dos envolvidos.

Definir e implantar um sistema de classificação e identificação dos documentos referentes aos projetos, comunicando-o às partes interessadas e, se possível, aprovando-o com essas.



Além dos documentos convencionalmente produzidos como propostas, ordens de serviço, contratos, cartas de entrega e atestados de responsabilidade técnica entre outros, deverá ser realizado o registro das tomadas de decisão, aprovações e alterações de projeto solicitadas por parte dos contratantes e esse material deverá ser por eles validado.

- Prazo de implantação: de seis meses a um ano.
- Responsável: coordenador.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: registro constante das atividades.

### **3.6.5 Elaboração de Diretrizes de Projeto**

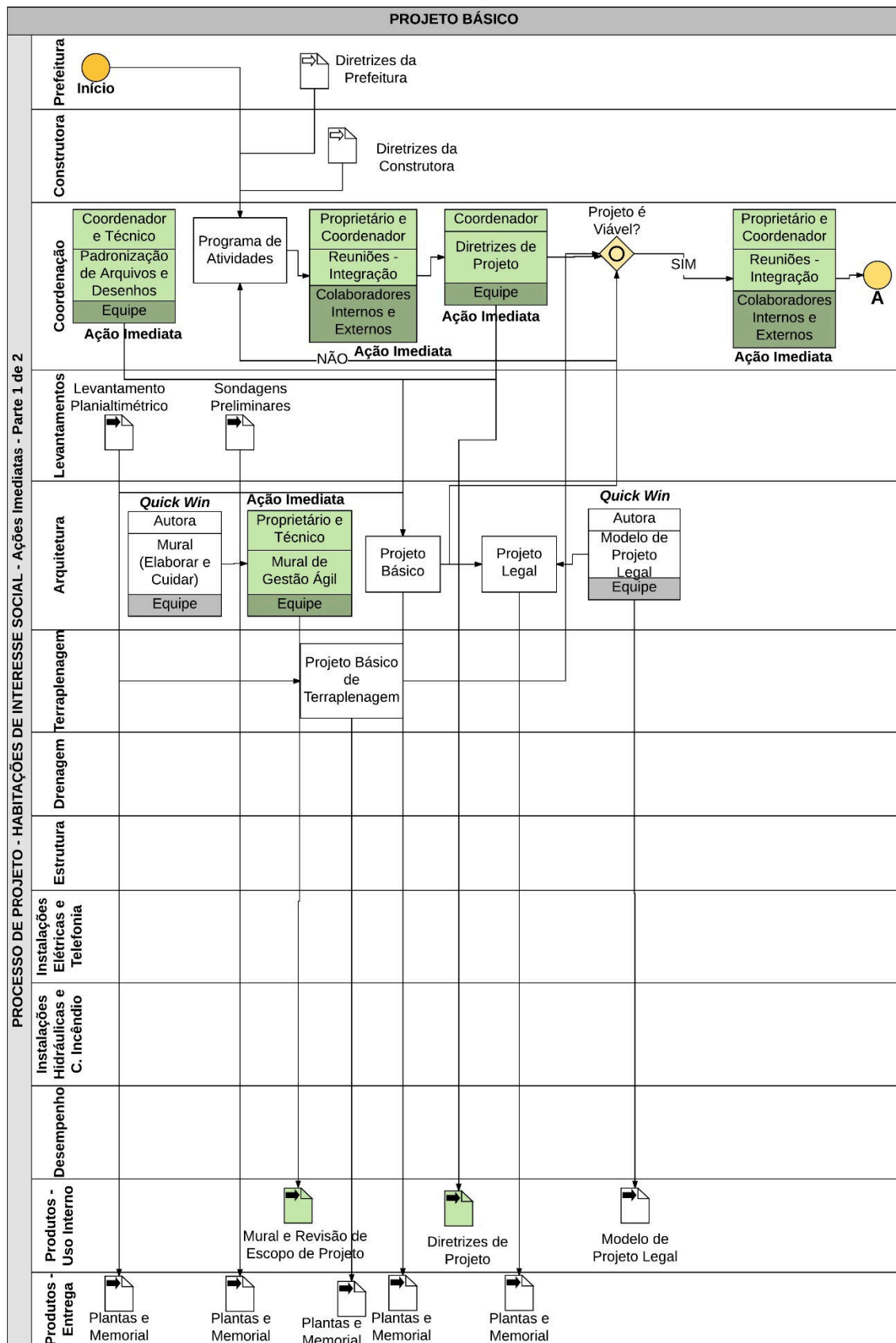
Montar um relatório que deverá ficar disponível para a equipe com o escopo de projeto (em sua versão mais recente) e demais definições como por exemplo, espessuras adotadas para revestimentos, tipos de forros e localização deles entre outros elementos construtivos. Considerar que a grande maioria das incorporadoras atualmente trabalha com materiais e soluções técnicas pré-definidas, como tipos de revestimentos externos, acabamentos e etc. Como no caso da empresa escolhida para o estudo essa é uma área de atuação nova (habitação), não existe ainda um histórico de materiais e soluções adotadas em outros projetos. Numa situação como essa a definição dos materiais torna-se imprescindível para a viabilização do trabalho e a adoção dessa metodologia pode permitir a produção do material mesmo no caso de ausência do coordenador ou do autor do projeto. Esse material deverá ser constantemente validado com os contratantes.

- Justificativas:
  - Permitir desenvolvimento fluido do projeto;
  - Possibilitar o trabalho mesmo na ausência do coordenador ou do autor do projeto;
  - Evitar retrabalho, visto que profissionais diferentes não irão inserir materiais diferentes nos desenhos;
  - Facilitar posterior elaboração de outros documentos como planilha de quantidades e memorial descritivo.

- Prazo de implantação: de seis meses a um ano.
- Responsável: coordenador com auxílio de um membro da equipe.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: revisar o arquivo digital sempre que ocorrerem alterações, informar sobre essas alterações aos técnicos da equipe e manter o material atualizado disponível na nuvem para toda a equipe.

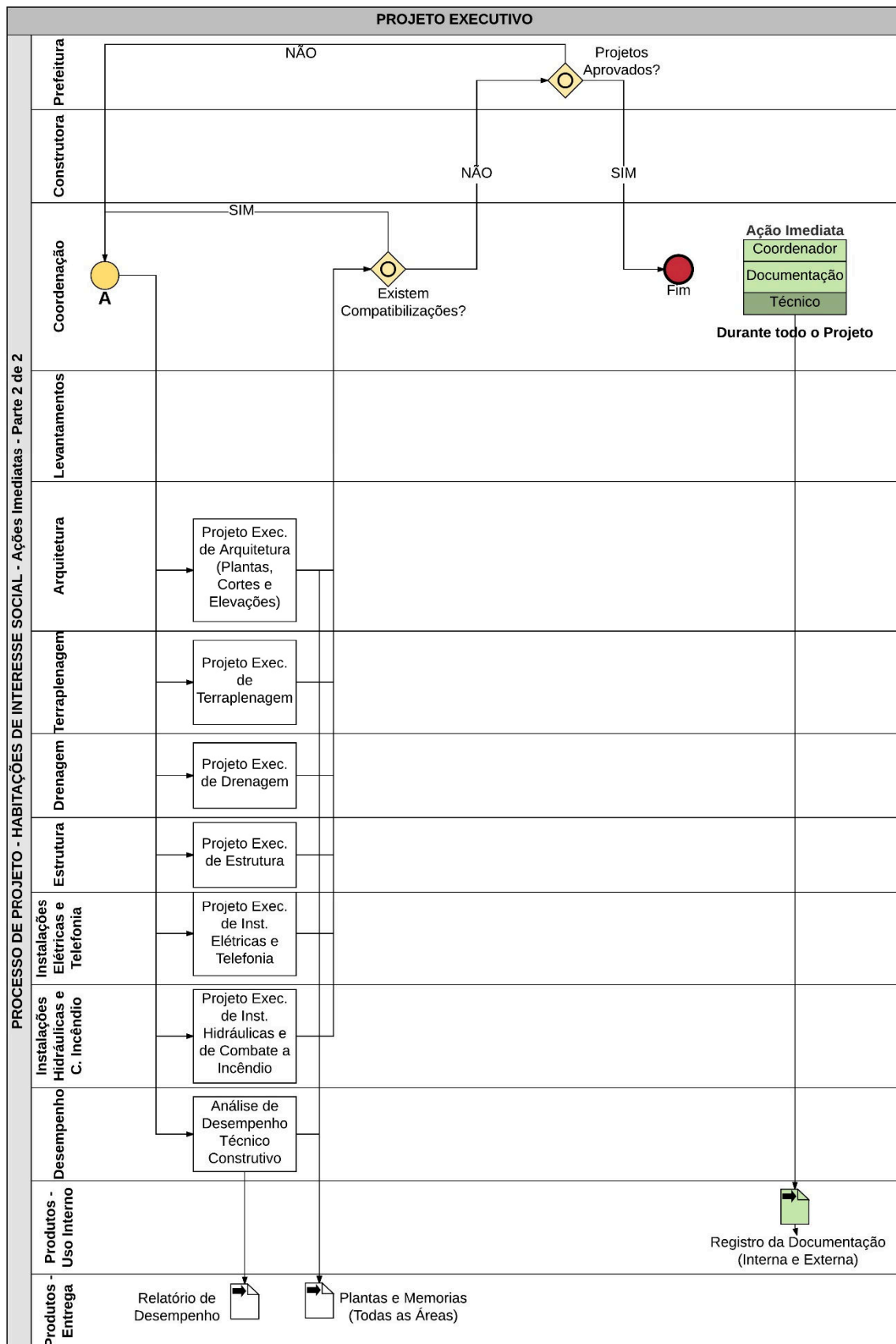
Nas figuras 18 e 19 apresenta-se o mapa do processo de projeto com a aplicação das “ações imediatas”.

Figura 18 - Mapa do processo de projeto com ações imediatas – parte 1 de 2



Fonte: autora.

Figura 19 - Mapa do processo de projeto com ações imediatas – parte 2 de 2



Fonte: autora.

### 3.7 implantar Quando Possível

Atividades que podem ser desenvolvidas em paralelo com o desenrolar dos trabalhos em andamento e que agregam resultados positivos à melhoria do processo de projeto. São elas:

#### 3.7.1 Montar Resumo de Legislação

Detectar temas recorrentes como, por exemplo, vagas de garagem, restrições ou orientações quanto a partes construtivas (mezanino e subsolo entre outros), e montar num arquivo trechos relevantes de leis, normas e decretos com validade nos dias de hoje sobre o tema. Indicar a fonte (número e data da lei, por exemplo e onde foi encontrado o material). Em casos muito extensos pode-se apenas colocar uma listagem dos tópicos abordados e indicar a fonte. Isso pode ser realizado ao longo do desenvolvimento do projeto, conforme os temas forem surgindo.

- Justificativas:
  - Uso dentro do projeto em desenvolvimento, facilitando a busca de assuntos relacionados ao tema;
  - Facilita a introdução de novos técnicos da equipe que rapidamente podem se familiarizar com os pontos principais das normas vigentes;
  - Pode ajudar a montar uma base de dados futuramente, caso se opte por realizar isso em todos os projetos da empresa, acelerando etapas do processo de projeto;
  - Em etapa futura pode auxiliar na elaboração de um *check-list* de projetos de Arquitetura quando ao atendimento de aspectos da legislação.
- Prazo de implantação: um ano.
- Responsável: um ou dois técnicos da equipe.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: após a elaboração da versão inicial, ela poderá ser disposta em um arquivo em nuvem para que todos os técnicos da equipe tenham acesso. É aconselhável sua constante atualização, caso surjam novas leis, normas e decretos ou, no caso deles serem alterados.

### **3.7.2 Elaboração de Histórico de Projeto**

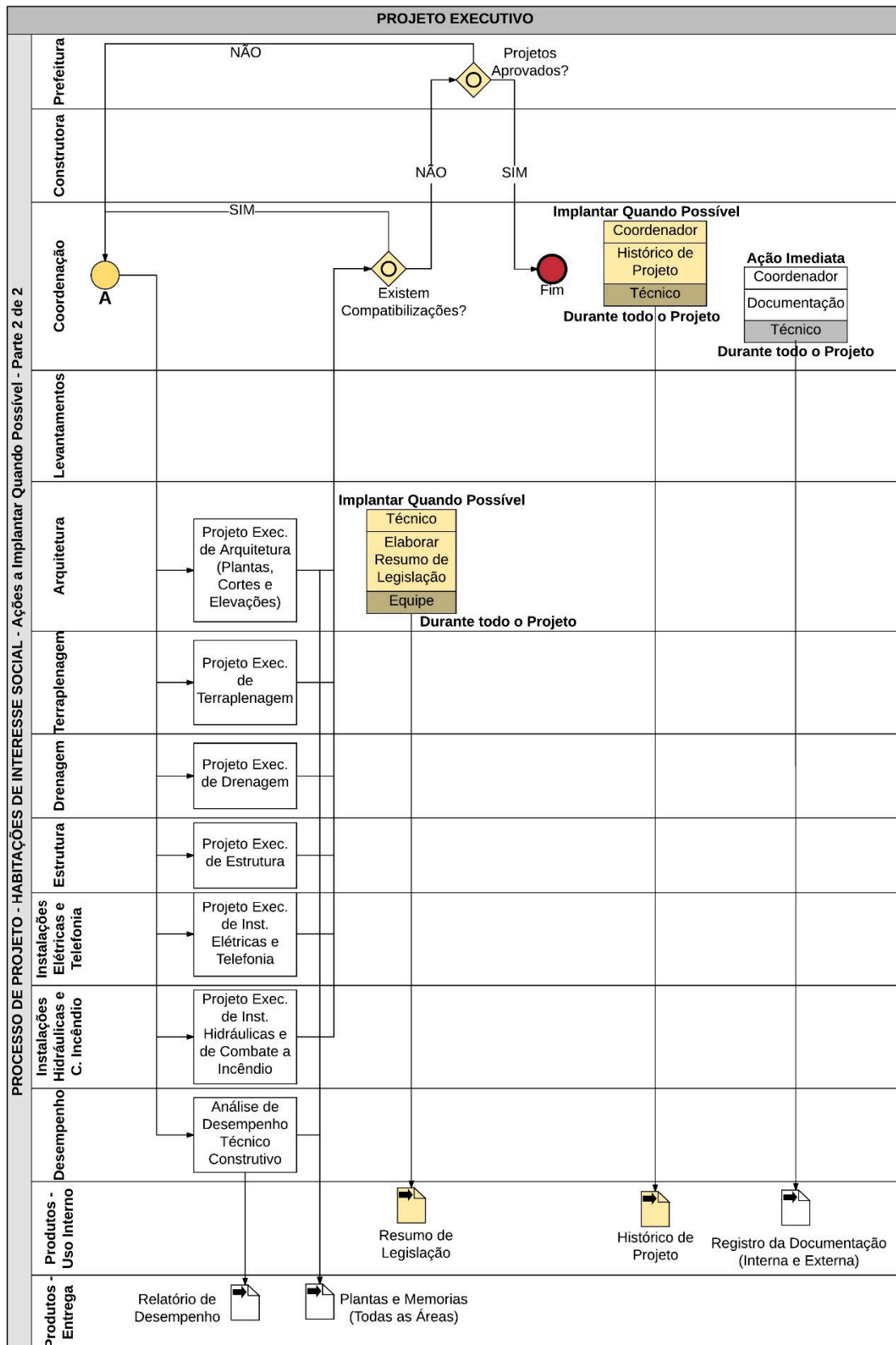
Registrar de forma sintética todas as atividades realizadas, listando itens abordados e soluções adotadas em reuniões, assim como tomadas de decisão ou alterações de projeto, sempre com as datas e os nomes dos envolvidos.

- Justificativas: servir de modelo para uso futuro em outros projetos similares; possibilitar o registro das atividades, tomadas de decisão e alterações de projeto para uso posterior de modo que seja possível detectar possíveis “gargalos” no processo de projeto.
- Prazo de implantação: um ano.
- Responsável: coordenador.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: registro constante das atividades.

Nas figuras 20 e 21 apresenta-se o mapa do processo de projeto com a aplicação das “ações a implantar quando possível”.



Figura 21 - Mapa do processo de projeto com “ações a implantar quando possível” – parte 2 de 2



Fonte: autora.



### 3.8 Ações de Médio e Longo Prazos - Plano de Ação

São as mudanças estruturais no processo de projeto e que apresentam resultados altamente positivos, mas que despendem muitos recursos. São elas:

#### 3.8.1 Redesenho do Processo de Projeto

Essa melhoria propõe o redesenho do processo de projeto a partir da inclusão da etapa de projeto Funcional, da inclusão das demais áreas técnicas no projeto Básico, da inclusão de atividades de revisão do material a partir do uso de *check-lists*, de compatibilização e checagem de projetos antes de cada entrega, além das demais melhorias mencionadas nos tópicos anteriores.

A busca da formalização do processo de projeto evita que as inovações e melhorias se percam ao serem aplicadas somente a um projeto, permitindo que elas possam ser incorporadas a projetos futuros.

- Justificativas:
  - Auxiliar na escolha da melhor solução técnica por meio da participação de todas as áreas envolvidas;
  - Envolver todos os participantes no processo de projeto, apresentando de forma mais clara o papel de cada um nesse processo;
  - Auxiliar os contratantes na tomada de decisões quanto ao programa de atividades ou definições técnicas;
  - Evitar retrabalho futuro;
  - Fundamentar melhor as decisões adotadas para os contratantes;
  - Promover melhor comunicação entre todos os envolvidos;
  - Melhorar a qualidade do material entregue aos contratantes;
  - Assegurar que a versão entregue esteja compatibilizada.
- Prazo de implantação: de um a três anos
- Responsável: dono da empresa, coordenador e equipe técnica.
- Recursos necessários: tempo de toda a equipe, inclusive do coordenador e do proprietário da empresa.

- Manutenção: sempre que possível incluir a etapa de projeto Funcional no processo de projeto, sendo aconselhável apresentar aos contratantes os aspectos de melhoria e ganhos que ela representa em termos de economia de tempo e qualidade final do trabalho, de modo a facilitar sua aceitação por parte deles.

### **3.8.2 Elaboração de Check-lists**

Pesquisar e elaborar *check-lists* de todas as áreas de atuação da empresa. Isso deverá ser desenvolvido durante a realização dos projetos, podendo ser utilizados como base alguns *check-lists* que já se encontram disponíveis, por exemplo, a Prefeitura de São Paulo apresenta um manual de acessibilidade com modelo de *check-list*, porém ele é focado em edificações, que não são área predominante de atuação da empresa, dessa forma, ele teria que ser revisado, complementado e adequado aos usos da empresa.

- Justificativas:
  - Pode ser usado para controle de qualidade na emissão das plantas para entrega;
  - Pode ser utilizado para checagem de atendimento às leis e normas;
  - Pode ser utilizado para checagem de atendimento ao escopo de projeto;
  - Posteriormente, quando ocorrer a transição para modelagem da construção, parte dessas checagens podem ser introduzidas no próprio *software*;
- Prazo de implantação: seis meses a dois anos.
- Responsável: membro da equipe.
- Recursos necessários: tempo.
- Manutenção: revisões constantes e disponibilidade do material na rede.

### **3.8.1. Autoanálise do Desenvolvimento do Projeto para Retroalimentação**

Analisar os resultados de projetos a partir do material desenvolvido, detectando nos mapas, contratos, escopos e histórico de projeto os pontos onde ocorreram maiores

problemas e procurando suas origens no intuito de promover melhorias futuras. Contatar os clientes e realizar acompanhamento pós-entrega dos projetos e pós obra para detectar aspectos falhos em termos de desempenho que não adequadamente resolvidos no desenvolvimento dos projetos.

- Justificativas:
  - Melhorar o processo de projeto;
  - Evitar “gargalos” no desenvolvimento dos projetos;
  - Aprender com os erros;
  - Otimizar a produção e evitar retrabalho;
- Prazo de implantação: dois anos a cinco anos.
- Responsável: coordenador.
- Recursos necessários: tempo e resultados da implantação de outras melhorias como mapas de processo de projeto e históricos além dos produtos gerados no desenvolvimento dos projetos.
- Manutenção: realizar essa atividade de tempos em tempos ou ao final de grandes projetos. Buscar reproduzir as melhores decisões tomadas e evitar reproduzir erros que tenham sido detectados.

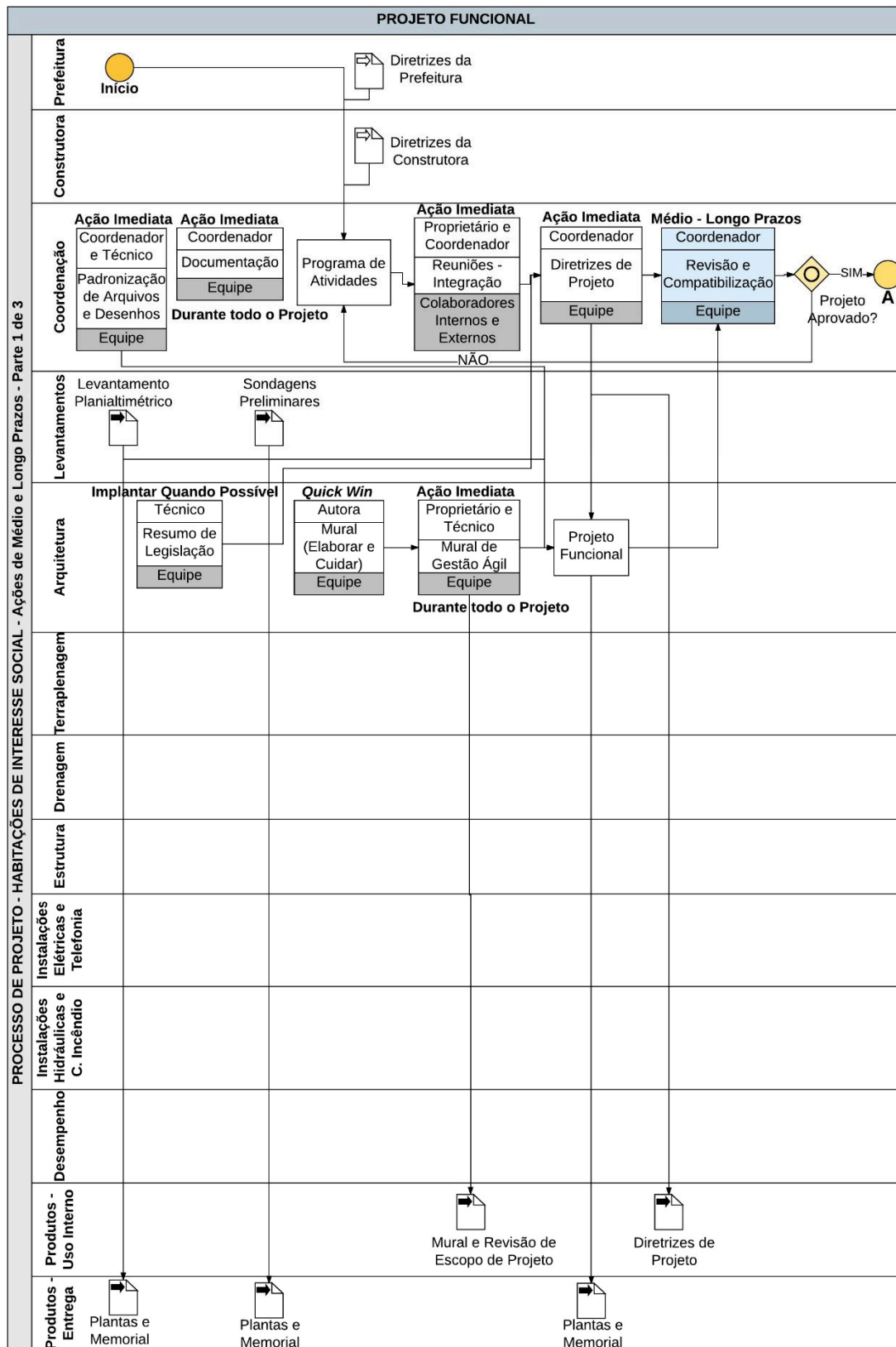
### **3.8.3 Migrar para *software* mais adequado aos projetos de construção civil – modelagem da construção**

Introduzir *software* de modelagem da construção por meio de treinamento e capacitação da equipe, realizando planejamento de sua implantação e uso.

- Funções:
  - Preparar a empresa para se adequar as alterações relacionadas à introdução da modelagem na área de Construção Civil;
  - Otimizar a produção e evitar retrabalho.
- Prazo de implantação: dois anos a cinco anos.
- Responsável: dono da empresa.
- Recursos necessários: tempo e custos em termos de treinamento da equipe, compra de softwares e, se necessário, aquisição de novos computadores.
- Manutenção: acompanhar a introdução de novas ferramentas (*softwares*) na área da construção civil e despender tempo e recursos treinando a equipe.

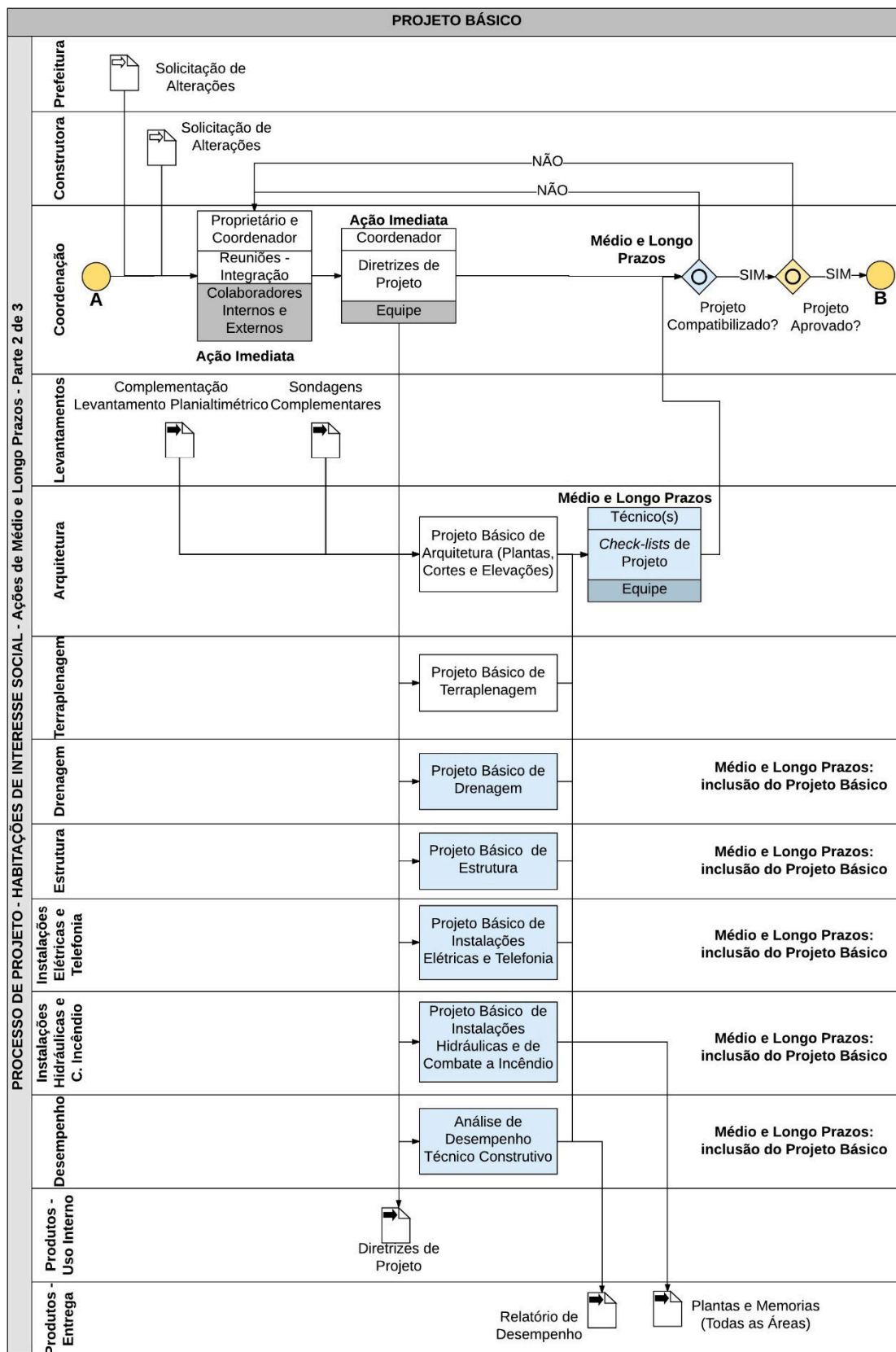
Nas figuras 22, 23 e 24 apresenta-se o mapa do processo de projeto com a aplicação de todas as melhorias propostas.

Figura 22 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 1 de 3



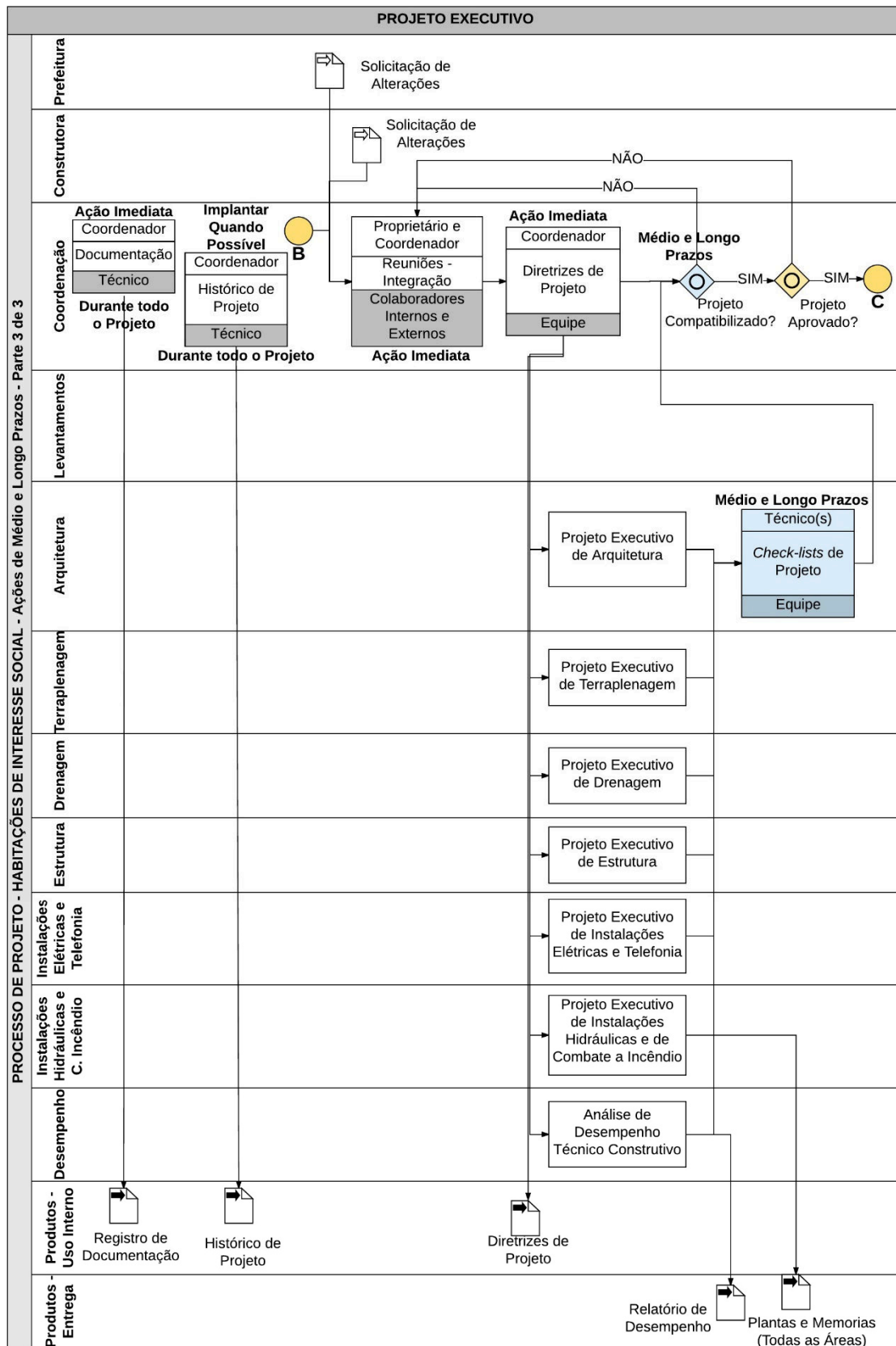
Fonte: autora.

Figura 23 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 2 de 3



Fonte: autora.

Figura 24 - Mapa do processo de projeto com ações de médio e longo prazos – parte 3 de 3



Fonte: autora.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a participação durante três meses na equipe, o que possibilitou o acompanhamento do projeto, a coleta de dados, o mapeamento do processo de projeto em desenvolvimento e a aplicação das *quick wins* (conquistas rápidas), foram analisados os aspectos positivos assim como os aspectos que poderiam ser melhorados, a partir do que foram propostas e priorizadas as melhorias.

Como a participação da autora do presente trabalho como parte da equipe se extinguiu, mas considerando ser de seu interesse avaliar a aplicabilidade e coerência dessas proposições, elas foram apresentadas ao dono da empresa de modo que ele pudesse dar o seu parecer quanto à sua importância, assim como a viabilidade dos prazos propostos.

### 4.1. Validação

As propostas intituladas de *quick wins* (conquistas rápidas) foram acompanhadas por ele em suas visitas à obra e ele as considerou muito eficientes, afirmando que deverá ser dada continuidade à implantação do sistema de Gestão Ágil, na qual ele deverá participar de forma mais ativa.

Após a apresentação das demais melhorias, o que ocorreu de forma explanativa realizada em entrevista presencial, as proposições foram todas consideradas importantes e válidas. Os prazos propostos para implantação, assim como o impacto indicado para cada uma delas também foram considerados adequados e o proprietário afirmou ter interesse em iniciar a implantação delas seguindo o sistema de priorização proposto, fazendo apenas a solicitação de dar mais destaque para o item referente à documentação e histórico de projeto (os dois itens estavam juntos nas melhorias apresentadas), que ele considerou serem de grande importância e com respeito ao qual alegou ter diversos problemas.



Essa solicitação veio ao encontro das premissas referentes às melhorias de qualidade propostas por Cambiachi e Melhado (2006), onde a comunicação e documentação entram como itens referentes à Etapa 1 de um processo de evolução da qualidade de empresas de projeto, conforme indicado no item Revisão Bibliográfica.

O dono da empresa destacou perceber a importância de um processo de projeto claramente definido para que seja possível seu controle, assim como uma melhor definição das funções de cada participante da equipe, alegando que a ausência dessa definição e clareza podem levar a inviabilidade de continuar um projeto ou mesmo a inoperância da equipe. Ele também considerou que essa clareza não ocorreu no projeto em desenvolvimento das HISs.

Foi destacado que a ausência de uma definição clara do processo de projeto pode ter levado a uma sucessão de problemas no desenvolvimento do projeto que foi tema desse estudo, sendo os principais:

- Retrabalho excessivo;
- Perda de dinheiro: devido ao retrabalho constante e ao investimento de tempo de equipe em excesso, sem a correspondente produtividade;
- Perda de controle da equipe;
- Perda de controle do projeto;
- Alta rotatividade da equipe;
- Escolha de profissionais que talvez não atendessem às necessidades das funções que ocupavam na equipe de projeto por não ter ocorrido uma definição mais clara de quais atribuições seriam necessárias para eles no projeto;

Ainda conforme o entrevistado, os problemas foram intensificados com a saída do coordenador de projetos no final de novembro. Com essa saída, ficou clara a ausência de registro e controle da documentação produzida e entregue ao contratante, o que deixou o proprietário sem saber o que foi ou não produzido e entregue.

Ele considerou que se formou um abismo entre ele e o desenvolvimento desse projeto, assim como entre ele e a equipe, de modo que tem se apresentado um

panorama bastante complicado com a saída da pessoa que possuía domínio exclusivo das informações do projeto.

A partir do desfecho que a situação assumiu, ficou claro que é muito mais produtivo que a empresa dependa da configuração de seus processos do que de pessoas, visto que o investimento nesses processos internos pode facilitar a inclusão de novos membros na equipe (inclusive promovendo uma escolha desses membros direcionada às necessidades desse processo), minimizar o impacto da saída de integrantes de peso possibilitando a continuidade do trabalho e mesmo melhorar e promover maior integração entre a equipe existente e a Direção, promovendo um ambiente mais eficiente, além de facilitar o atendimento às necessidades do cliente e melhorar a qualidade de seu produto, que é o projeto.

Para explicar as proposições de melhorias e apresentá-las à equipe solicitou-se que ocorra uma visita da autora durante os próximos meses de modo a sanar possíveis dúvidas e incentivar o processo de implantação das melhorias.

## **4.2. Conclusões**

O Plano de Melhorias proposto para o Processo de Projeto foi apresentado ao proprietário da empresa que o considerou não somente válido, mas essencial para promover maior transparência, fluidez e até mesmo viabilizar o andamento de projetos futuros.

Quanto às melhorias que foram implantadas ao longo da permanência da autora do presente trabalho como parte da equipe técnica, intituladas de *quick wins* (conquistas rápidas), foi possível observar que ocorreu um impacto positivo por meio do acompanhamento delas, seja como parte integrante da equipe, seja por meio da entrevista de validação com o proprietário, seja pelo contato posterior com alguns componentes dessa equipe.

A proposta de aplicar mesmo que parcialmente e por um período reduzido de tempo uma metodologia do tipo arcabouço como a Gestão Ágil, possibilitou uma melhoria na troca de informações entre os técnicos e na transparência com respeito às atividades desenvolvidas, o que levou a uma pequena redução no retrabalho.

É possível que essa redução seja de maior impacto após a implantação de forma efetiva de todos os aspectos dessa metodologia, como a definição de *sprints* (arrancadas), a introdução das reuniões e um maior envolvimento de todas as partes interessadas.

Conforme comentado pelo proprietário, ele sentiu um maior controle sobre o processo de projeto devido à exposição clara e constante atualização das atividades em desenvolvimento por parte de seus funcionários nos murais, o que aumentou a transparência, enquanto que os funcionários quando tinham dúvidas checavam nestes mesmos murais o que estava sendo desenvolvido pelos demais e se existiam novas alterações de projeto que ainda não estavam cientes, o que reduziu um pouco o retrabalho.

Quanto à Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais é possível afirmar que a sua elaboração diminuiu o retrabalho de forma muito significativa, possibilitando além disso a continuidade do desenvolvimento de Projetos Legais mesmo com a saída da pessoa que os desenvolvia. Essa continuidade somente foi possível por meio do uso desta padronização para o treinamento de um novo técnico que veio à assumir a função.

Também foi detectada a melhoria na qualidade geral da apresentação dos desenhos visto que os mesmos seguiam um padrão pré-estabelecido e previamente aprovado pelo coordenador de projetos, o que diminuiu ainda custos de reimpressão evitando problemas recorrentes de tamanhos de textos e definições referentes à *layers* (camadas), como cores, texturas, espessuras de linha e nomes.

A partir da revisão de literatura e destes resultados é possível visualizar que a aplicação das demais melhorias poderá trazer resultados positivos ao processo de projeto, sendo previstos um impacto positivo na diminuição do retrabalho e na melhoria geral na qualidade do produto final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMBIAGHI, H.; AMÁ, R.; CASTANHO, M.; WESTERMANN, M. **Diretrizes gerais para intercambialidade de projetos em CAD**. São Paulo: Pini, 2002. p. 3 e 12.

CAMBIAGHI, H; MELHADO, S.B. **Programa Setorial da Qualidade e Referencial Normativo para Qualificação de Empresas de Projeto**. São Paulo. 2006. p. 16, 20 E 21.

FABRICIO, MÁRCIO M. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado) - – Escola Politécnica de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. p. 152.

PMI. **Um Guia do Conhecimento Em Gerenciamento de Projetos - Guia Pmbok®** - 5ª Ed. 2014. P. 2.

**CAUSA MORTIS**. SEBRAE, 2014. p 4 e 9. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pesquisas-sobre-micro-e-pequenas-empresas-paulistas,1087891151347510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em 12 de maio de 2016

SCHWABER, KEN. SUTHERLAND, JEFF. **Guia do Scrum - Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo**. 2013. p. 4, 7, 12 e 21. Disponível em: <[www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf](http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf)>. Acesso em 1 de jul. de 2016

BORGES, WAGNER. **Os estágios para a Excelência das Mudanças Organizacionais**. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/academico/os-estagios-para-a-excelencia-das-mudancas-organizacionais/64364/>>. Acesso em 2 de jul. de 2016

## **ANEXO A – Entrevista com o proprietário da empresa C**

Segue abaixo o resumo da entrevista realizada em 11 de junho de 2016, com o proprietário da empresa C, na sede da própria empresa. A entrevista foi gravada e os pontos principais transcritos.

**Pergunta:** Quando a empresa foi constituída e quem eram os sócios?

**Resposta:** Sociedade entre dois irmãos, um engenheiro e outro arquiteto, estabelecida em 84.

**Pergunta:** Naquela época, quais eram os objetivos?

**Resposta:**

- Atingir resultados confiáveis quanto ao Controle Tecnológico de Obras (meta estabelecida na época como resposta a um desafio que um professor da Escola Politécnica lançou aos formandos, questionando a confiabilidade das empresas brasileiras que atuavam na área).
- Ocupar um espaço até então vago, de projetos de Infraestrutura Urbana, considerada pelos sócios como uma área interdisciplinar e muito importante para o crescimento e desenvolvimento da sociedade. Para o entrevistado, essa é uma área que precisa da troca e integração entre diversas especialidades técnicas.

**Pergunta:** E o que você poderia falar sobre a empresa hoje?

**Resposta:** A empresa atingiu a meta inicial quanto ao Controle Tecnológico ao receber o selo INMETRO em 2004.

A empresa passou por uma grande reforma de sua unidade física, com transformação radical de seus espaços e aquisição de novos equipamentos.

Atualmente, a empresa atua 30% em projetos e 70% em controle tecnológico.

A área de projetos conta com 6 técnicos e a de controle tecnológico conta com 60 funcionários.

A intenção de atender as expectativas dos clientes foi o que manteve sua empresa no mercado por 32 anos.

**Pergunta:** E hoje, qual seria um objetivo que você considera possível de alcançar?

**Resposta:** Melhorar a qualidade dos projetos.

**Pergunta:** Quais objetivos você gostaria de atingir, mas considera inatingíveis no momento?

**Resposta:**

- Atingir alta qualidade de projetos.
- Promover uma “visão sistêmica”, que seria a integração conjunta das diversas áreas técnicas envolvidas, para que seja possível atingir o melhor resultado global e não apenas o melhor resultado para uma das áreas.

**Pergunta:** Quais as principais problemas quanto ao setor de projetos, no seu ponto de vista?

**Resposta:**

- Coisas repetitivas apresentam problemas, os carimbos, por exemplo, tendem a sair errados com frequência;
- Arquivos são perdidos ou é difícil encontrá-los;
- Não há padronização;
- Memoriais descritivos precisam ser reescritos sempre porque não existem modelos pré-definidos e organizados;

**Pergunta:** Quais as principais dificuldades do panorama atual para quem atua na área?

**Resposta:**

- Muitas vezes os contratantes não oferecem a possibilidade de atuação integrada entre os técnicos das diversas áreas envolvidas no projeto, dificultando um bom resultado;
- Devido a lei de licitações 8.666, cujas licitações são realizadas com base em Projetos Básicos, o Executivo é contratado pela empreiteira e o início da obra começa antes do desenvolvimento do projeto Executivo. Dessa forma, o tempo disponível para a realização dos projetos ou mesmo para escolha da melhor solução técnica fica comprometido;
- O nível dos profissionais (técnicos projetistas, de modo geral) tem sido muito ruim. Muitas faculdades não estão qualificadas, muitos profissionais se formam sem competência para atuarem no mercado, enquanto outros não possuem caráter ou mesmo trato social. Em paralelo, outros profissionais com capacidade têm se apresentado rancorosos quanto às empresas de projeto por experiências anteriores difíceis e traumáticas, o que dificulta muito a contratação de novos profissionais. Alguns dos que entraram na empresa, não ficaram por não se adaptarem;
- O uso do computador passa uma falsa ideia de velocidade, projeto leva tempo para ser desenvolvido e muitas vezes nós não temos o tempo necessário para isso num contrato.

## **ANEXO B - Metodologia Para Elaboração de Projetos Legais**

### **PLANTAS DE PREFEITURA**

Dados disponíveis sobre o Novo Zoneamento de São Paulo:

<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/plano-diretor/arquivos/>

### **Orientações Gerais**

Tamanhos de textos

- Texto indicando o número de unidades habitacionais: arial/0.50
- Texto indicativo do nome de rua: arial/0.375
- Textos de usos e recuos: arial /0.25
- Textos indicando as áreas: arial/0.20
- Cotas 0.15

### **Observações:**

Sempre que possível é sugerido criar um “memorial de áreas”, ou seja, deixar os fantasmas de áreas de jardim, edificação, piso permeável e etc para checagem posterior.

### **Layers (Nomes, Cores e Linhas)**

- LEGAL-MURO (Yellow)
- LEGAL-EDIFICAÇÃO (Blue)
- LEGAL-EDIFICAÇÃO HACHURA (253) – hachura sólida
- LEGAL-JARDINS (Red) – hachura AR-SAND – escala 0.0125
- LEGAL-TEXTOS (Red)
- LEGAL-PASSEIO (Yellow)
- LEGAL-VIA (Blue)
- LEGAL-FAIXAS A E I (A = 10 e e linha ACAD\_ISO10W100 / I = 69;84;165 com espessura .1 e linha



- ACAD\_ISO10W100)
- LEGAL-LAZER DESCOBERTO (10)
- LEGAL-COMPUTÁVEL (Magenta)
- LEGAL-COTAS (Red)
- LEGAL-NÃO COMPUTÁVEL (Yellow)
- LEGAL-NÃO COMPUTÁVEL HACHURA (253) – hachura sólida
- LEGAL-SHAFTS (Red)
- LEGAL-HACHURA TERRA (253) – hachura EARTH – escala 0.125
- 2
- LEGAL-PLANTA LOCALIZAÇÃO (Red) – seguir modelos
- LEGAL-MALHA (251)
- LEGAL-VIA (Blue)

Coletar os seguintes dados de cada terreno:

Terreno \_\_

- Local (endereço): \_\_\_\_\_
- Área de escritura: \_\_\_\_\_M<sup>2</sup>
- Área real: \_\_\_\_\_M<sup>2</sup>
- Contribuinte(s): \_\_\_\_\_
- Há edificações no lote? SIM/NÃO
- Há contaminação do terreno? SIM/NÃO
- Há vegetação? SIM/NÃO
- Há infraestrutura? SIM/NÃO
- Número de apartamentos: \_\_\_\_ unidades
- Plantas do projeto;
- Levantamento planialtimétrico;

### Folha Padrão

- a. Indicar LOCAL no bloco CARIMBO (endereço);
- b. Completar número(s) de Contribuinte(s) no bloco CARIMBO;

- c. Montar e depois incluir no bloco CARIMBO a Planta da Situação sem escala com o norte para cima - montar no layer LEGAL-PLANTA LOCALIZAÇÃO (Red) a partir do desenho 3332-421, presente na pasta XXXX/MARCELA/PROJETOS DE APROVAÇÃO/INSUMOS, conforme desenho padrão de localização com nome PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO na mesma pasta INSUMOS;
- d. Indicar no bloco CARIMBO o AUTOR DO PROJETO com respectivo CREA;
- e. No bloco CARIMBO, parte referente ao RESPONSÁVEL TÉCNICO, deixar em branco
- f. No bloco CARIMBO , ajustar data (mês, numérico e ano, com os dois últimos números);
- g. No bloco CARIMBO, arrumar número total de folhas;

## **Orientações para elaboração das plantas**

### **Planta de Levantamento Planialtimétrico**

- a. Coletar o desenho do levantamento planialtimétrico do terreno;
- b. Aplicar a malha na área delimitada conforme modelo, no layer LEGAL-MALHA (251);
- c. Na folha apresentar o desenho escala 1:200;
- d. Indicar o NORTE no canto superior direito, conforme desenho padrão, sempre deixando o terreno com norte para cima, a 90°;
- e. Manter LEGENDA conforme padrão;
- f. Indicar texto LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO na parte inferior esquerda do desenho na folha, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.50;
- g. Indicar texto ESCALA 1:125 logo abaixo do texto LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.00;
- h. Colocar número da folha (Prefeitura e XXXXX);
- i. Colocar escala no carimbo da XXXXX (fora do bloco);

- j. No quadrante ÁREAS, fora do bloco CARIMBO, indicar ÁREA DE ESCRITURA = \_\_\_\_\_M<sup>2</sup> e logo abaixo ÁREA REAL = \_\_\_\_\_M<sup>2</sup> no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.50;
- k. Completar os textos abaixo no canto superior direito:
- Há edificações no lote?
  - Há contaminação do terreno?
  - Há vegetação?
  - Há infraestrutura?
- l. Checar se os layers do desenho planialtimétrico estão adequados e alterar se preciso (cores ou espessuras);

### **Planta de Implantação**

- a. Desenho sintético conforme orientações abaixo:
- Destacar a edificação (com número de apartamentos): layer LEGALEDIFICAÇÃO
  - (Blue) para contorno;
  - Hachurar área da edificação no LEGAL-EDIFICAÇÃO HACHURA (253) – hachura
  - sólida
  - Colocar o texto com o número de apartamentos \_\_ UNIDADES no layer LEGALTEXTOS (Red) em ARIAL, tamanho 0.5;
  - Desenhar muros de contorno: layer LEGAL-MURO (Yellow)
  - Contornar áreas de jardins e hachurar layer LEGAL-JARDINS (Red) – hachura AR-SAND – escala 0.0125.
  - Colocar texto em cada área ajardinada JARDIM layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 e abaixo colocar a área em M<sup>2</sup> layer LEGALTEXTOS (Red), com letra ARIAL tamanho 0.20;
  - Desenhar o contorno dos medidores, checar se estão 2 m recuados do limite frontal do terreno;
  - Colocar texto MEDIDORES layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25;
  - Colocar árvores e palmeiras existentes conforme bloco do arquivo;
  - Colocar árvores e palmeiras novas conforme bloco do arquivo;

- Colocar ao lado da planta a LEGENDA DE VEGETAÇÃO, conforme consta no desenho padrão;
- Desenhar a(s) via(s) que fazem limite com o terreno no layer LEGAL-VIA (Blue);
- Colocar texto com nome da(s) via(s) em maiúsculo no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.375;
- Indicar passeio a ampliar, caso exista, no layer LEGAL-PASSEIO (Yellow), com hachura AR-HBONE, na escala 0.0037.
- Colocar texto PASSEIO A AMPLIAR no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 e abaixo colocar a área em M<sup>2</sup> layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL tamanho 0.20;
- Indicar círculos com RAI0 de 2,50m no layer LEGAL-LAZER DESCOBERTO (10);
- Colocar texto LAZER DESCOBERTO no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 e abaixo colocar a área em M<sup>2</sup> layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL tamanho 0.20;
- Indicar Faixa A que contorna toda a edificação e faixa I no layer LEGAL-FAIXAS A E I (A = 10 e e linha ACAD\_ISO10W100 / I = 69;84;165 com espessura .1 e linha ACAD\_ISO10W100);
- Colocar texto FAIXA A = \_\_M nos quatro lados da edificação e colocar FAIXA I = \_\_M na fachada da frente, como um semi-círculo com o raio indicado na planilha CÁLCULOS DE IMPLANTAÇÃO, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 e abaixo colocar a área em M<sup>2</sup> layer LEGALTEXTOS (Red), com letra ARIAL tamanho 0.20;
- Colocar texto RECUO LATERAL \_\_M no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 nas duas laterais da edificação;
- Colocar texto RECUO POSTERIOR \_\_M no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 na parte posterior da edificação;
- Colocar texto RECUO FRONTAL \_\_M no layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 na parte frontal da edificação;
- Colocar indicação de linhas de corte (no layer em que estiverem no desenho original);
- Colocar cotas gerais de contorno da edificação;

- Colocar cotas gerais de contorno do terreno;
  - Colocar cotas gerais dos recuos;
  - Colocar níveis dos patamares do terreno conforme BLOCO presente no desenho;
  - Indicar acesso de veículos;
  - Indicar acesso de pedestres;
  - Indicar acesso serviço;
- b. Na folha apresentar o desenho escala 1:100 ou 1:125;
  - c. Indicar o NORTE no canto superior direito, conforme desenho padrão;
  - d. Indicar as NOTAS DE PROJETO conforme padrão;
  - e. Indicar texto PLANTA DE IMPLANTAÇÃO na parte inferior esquerda do desenho na folha, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.50;
  - f. Indicar texto ESCALA 1:125 logo abaixo do texto PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.00;
  - g. Colocar número da folha (Prefeitura e XXXXX);
  - h. Colocar escala no carimbo da XXXXX;
  - i. Montar quadro de áreas COMPUTÁVEIS, NÃO COMPUTÁVEIS e TOTAIS (após a elaboração das plantas dos demais andares);

### **Plantas de Subsolo, Mezanino, Planta do Tipo e Cobertura**

- a. Desenho sintético conforme orientações abaixo:
  - Indicar contorno das áreas computáveis no layer LEGAL-COMPUTÁVEL (Magenta);
  - Indicar contorno das áreas não computáveis no layer LEGAL-NÃO COMPUTÁVEL (Yellow);
  - Hachurar as áreas não computáveis no layer LEGAL-NÃO COMPUTÁVEL HACHURA (253) – hachura sólida;
  - Indicar usos dos ambientes computáveis e não computáveis no layer LEGALTEXTOS (Red), com letra ARIAL no tamanho 0.25 e abaixo colocar a área em M<sup>2</sup> layer LEGAL-TEXTOS (Red), com letra ARIAL tamanho 0.20;

- Adequar no nome da planta e a respectiva escala na planilha ao lado da planta (ex: NÍVEL INFERIOR ESCALA 1:125);
  - Preencher planilha ao lado de cada planta com os nomes dos ambientes computáveis e não computáveis e áreas totais e indicar as áreas;
  - Indicar as linhas de corte em todos os desenhos, assim como foi apresentado na implantação;
  - No caso do subsolo, hachurar a área de terreno que se encontra no mesmo nível da planta ou acima no layer LEGAL-HACTHURA TERRA (253) – hachura EARTH – escala 0.125;
  - O muro deve aparecer na cor correta do layer no pavimento térreo e rebaixado para a cor 251 nos demais pavimentos;
  - A via e o nome da via devem aparecer nos layers corretos em todos os pavimentos, exceto no subsolo, onde serão rebaixados para a cor 251;
  - Indicar cotas (não indicar no caso do pavimento tipo);
- b. Na folha de cada desenho, checar os itens abaixo:
- Checar se a planilha e a legenda aparecem no enquadramento da planta na folha;
  - Na folha apresentar o desenho escala 1:100 ou 1:125;
  - Indicar o NORTE no canto superior direito, conforme desenho padrão;
  - Indicar as NOTAS DE PROJETO conforme padrão;
  - Indicar texto PLANTA \_\_\_\_\_ na parte inferior esquerda do desenho na folha, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.50;
  - Indicar texto ESCALA 1:125 logo abaixo do texto PLANTA \_\_\_\_\_, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.00;
  - Colocar número da folha (Prefeitura e XXXXX);
  - Montar quadro de USO E OCUPAÇÃO DO SOLO conforme padrão (após a elaboração das plantas dos demais andares) para colocar na planta do subsolo ou térreo;

## **Cortes**

Adaptar os cortes existentes de cada projeto para o projeto legal:

- a. Indicar cotas de nível;
- b. Indicar cotas de altura;
- c. Checar os layers e cores nos cortes e, em caso de necessidade, alterar;
- d. Na folha de cada desenho, checar os itens abaixo:
- e. Checar se a planilha e a legenda aparecem no enquadramento da planta na

folha;

- Na folha apresentar o desenho escala 1:100 ou 1:125;
- NÃO deverá haver o NORTE no canto superior direito do desenho;
- Indicar as NOTAS DE PROJETO conforme padrão;
- Indicar texto CORTE\_\_\_\_\_ na parte inferior esquerda do desenho na folha, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.50;
- Indicar texto ESCALA 1:125 logo abaixo do texto CORTE\_\_\_\_\_, no layer LEGAL-TEXTOS (Red), em letra ARIAL e no tamanho 3.00;
- Colocar número da folha (Prefeitura e XXXXX);

### **Checagem Geral**

- Checar o número de árvores e palmeiras necessárias a partir da planilha de Quota ambiental;
- Checar se as planilhas do excell estão em alta qualidade (selecionar e ir em propriedades);