



**JAQUELINE PELLOSO**

**LIÇÕES APRENDIDAS EM PROJETOS DE CONDOMÍNIOS  
RESIDENCIAIS HORIZONTAIS COM OBRAS DE  
CONTENÇÃO DE SOLO TIPO TERRAMESH® GRID**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management da Fundação Getúlio Vargas, como pré-requisito para a obtenção do Título de Especialista.

**Edmarson Bacelar Mota**

**Coordenador Acadêmico Executivo**

**Gianfranco Muncinelli**

**Orientador**

**Curitiba - PR**

**2016**

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

PROGRAMA FGV MANAGEMENT

MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O Trabalho de Conclusão de Curso, **Lições aprendidas em projetos de condomínios residenciais horizontais com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid**, elaborado por Jaqueline Peloso e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para a obtenção do certificado do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* MBA em Gerenciamento de Projetos, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da Aprovação: Local, Data

---

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

---

Gianfranco Muncinelli

Orientador

## **TERMO DE COMPROMISSO**

O aluno Jaqueline Pelloso, abaixo assinado, do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Turma GP39-Curitiba (2/2014) do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE, no período de 11/04/2014 a 16/04/2016, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Lições aprendidas em projetos de condomínios residenciais horizontais com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid é autêntico e original.

Curitiba, 16 de junho de 2016

---

Jaqueline Pelloso

Aos meus pais, Denilson e Sônia, e à minha irmã, Verônica.

## Agradecimentos

Sou muito grata a todas as pessoas que estiveram ao meu lado nesta etapa importante da minha vida:

Aos meus pais, Denilson e Sônia e à minha irmã, Verônica, pelo amor eterno, pelo incentivo aos meus estudos e pelas palavras de motivação que deram suporte a todo o meu desenvolvimento e conhecimento conquistados até hoje.

Ao Jorge T. Atherino pelo incentivo aos estudos e pela oportunidade de cursar o MBA.

Aos colegas de profissão Theodocio J. Atherino e Dilaor João Machado pelo auxílio e disposição em colaborar com o presente estudo.

A todos os colegas da turma 2/14 do curso de Gerenciamento de Projetos da FGV que compartilharam esta etapa tão importante em minha vida, em especial Paulo Ruiz, Jamile Mendes, Edgar Lau e Leandro Souza pelo companheirismo e pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor e orientador Gianfranco Muncinelli pela disposição em atender e ajudar e pela excelente orientação, que foi fundamental para o presente estudo.

Aos amigos que me apoiaram, me auxiliaram e me deram suporte durante a realização do trabalho, em especial Yannara Negre e Germano Grinfelder.

A todos os professores da turma 2/14 do curso de Gerenciamento de Projetos da FGV pelos ensinamentos e pela inspiração em buscar sempre melhores práticas em gestão de projetos.

E a todas as pessoas que participaram direta ou indiretamente da concepção deste trabalho.

## Resumo

O gerenciamento das lições aprendidas de um projeto permite que o conhecimento adquirido seja armazenado, analisado, categorizado e consultado, para que em futuros projetos semelhantes seja possível evitar os erros e repetir os acertos cometidos no passado. O presente estudo propõe o relato das lições aprendidas relacionadas a gerenciamento de projetos no projeto do Condomínio A com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid da Empresa XPTO na região metropolitana de Curitiba-PR. Através da análise “pós-morte” da obra realizada foi possível identificar as atividades que deram certo e propor melhores práticas de gerenciamento de projetos para aplicar em outros projetos. Também foi possível identificar as atividades que deram errado e propor melhores práticas de gerenciamento de projetos para evitar novas ocorrências em projetos futuros. O estudo resultou em um registro das lições aprendidas da obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid e, através de *benchmarking* com profissionais que utilizam lições aprendidas no dia a dia de seus projetos e da avaliação dos processos e projetos de loteamentos e de condomínios residenciais horizontais da Empresa XPTO, foi proposto uma metodologia de gerenciamento de lições aprendidas para aplicação nos futuros projetos da empresa que indica como e quando as lições aprendidas devem ser coletadas, registradas, armazenadas e acessadas.

**Palavras Chave:** Lições aprendidas. Gerenciamento de projetos. Terramesh® Grid. Condomínios residenciais horizontais

## Abstract

The management of lessons learned from a project allows the acquired knowledge to be stored, analyzed, categorized and consulted, so that in similar future projects it will be possible to avoid the mistakes and repeat the things that went right in the past. This study proposes the story of the lessons learned related to project management about the project of the Condominium A, with soil containment works called Terramesh® Grid, in the Company XPTO, located in metropolitan region of Curitiba – PR. Through the “post mortem” analysis of the project it was possible to identify the activities that went right and propose best management project practices to apply in other projects. It was also possible to identify the activities that went wrong and propose better management project practices do avoid new occurrences in future projects. The study resulted in a record of the lessons learned of the soil containment works called Terramesh® Grid and, through benchmarking with professionals that use lessons learned day by day on their projects and evaluation of processes and projects of allotments and horizontal condominiums of the Company XPTO, a methodology of managing lessons learned was proposed to apply in future projects of the company that indicates how and when the lessons learned should be collected, recorded, stored and accessed.

**Key Words:** Lessons learned. Project management. Terramesh® Grid. Horizontal condominiums.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 GRUPOS DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	17
FIGURA 3.1 BASE DE CONHECIMENTO DE LIÇÕES APRENDIDAS .....	31
FIGURA 4.1 ELEMENTOS DA CAIXA METÁLICA DO SISTEMA TERRAMESH® GRID .....	39
FIGURA 4.2 ESQUEMA DO TERRAMESH® GRID .....	39
FIGURA 4.3 TERRAMESH® SYSTEM .....	40
FIGURA 4.4 DETALHE DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA TERRAMESH® GRID: FIXAÇÃO DOS REFORÇOS, COSTURAS E INSERÇÃO DOS TIRANTES DURANTE ENCHIMENTO DAS CAIXAS.....	41
FIGURA 4.5 ESQUEMA DA ESTRUTURA FINALIZADA DO SISTEMA TERRAMESH® .....	42
FIGURA 5.1 PROJETO URBANÍSTICO DO CONDOMÍNIO A COM SUBDIVISÃO ENTRE CONDOMÍNIO A1 E CONDOMÍNIO A2.....	46
FIGURA 5.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM COM INDICAÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA (CORTE E ATERRO). .....	48
FIGURA 5.3 INDICAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO DE ATERRO TIPO TERRAMESH® GRID E PROTEÇÃO DO “PÉ DO MURO” NO CONDOMÍNIO A2 E PROTEÇÃO DO “PÉ DO TALUDE” DE ATERRO DO CONDOMÍNIO A1. ....	50
FIGURA 5.4 DETALHE DA INDICAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO DE ATERRO TIPO TERRAMESH® GRID E PROTEÇÃO DO “PÉ DO MURO” NO CONDOMÍNIO A2 E PROTEÇÃO DO “PÉ DO TALUDE” DE ATERRO DO CONDOMÍNIO A1.....	51
FIGURA 5.5 ESQUEMA ILUSTRATIVO DA PROTEÇÃO DE TALUDE TIPO COLCHÃO RENO .....	52
FIGURA 5.6 RELAÇÃO DOS PERÍODOS EM QUE HOUVE CHUVA, SOLO SECO E SOLO MOLHADO NO LOCAL DA OBRA, DURANTE OS MESES DE FEVEREIRO DE 2015 A NOVEMBRO DE 2015. ....	55



## LISTA DE TABELAS

TABELA 6-1 EXEMPLO DE PREENCHIMENTO DO REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS PROPOSTO .....	66
--	----

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT .....	7
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	10
1.2 OBJETIVOS .....	11
1.2.1 OBJETIVO GERAL .....	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA .....	11
1.5 METODOLOGIA .....	13
1.6 FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....	14
<b>2. MELHORES PRÁTICAS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 GERENCIAMENTO DE ESCOPO EM PROJETOS .....	18
2.2 GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PROJETOS.....	19
2.3 GERENCIAMENTO DE CUSTOS EM PROJETOS .....	20
2.4 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE EM PROJETOS .....	21
2.5 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS.....	22
2.6 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES EM PROJETOS.....	23
2.7 GERENCIAMENTO DOS RISCOS EM PROJETOS.....	24
2.8 GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES EM PROJETOS.....	25
2.9 GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS EM PROJETOS .....	26
2.10 GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO EM PROJETOS.....	27
<b>3. MELHORES PRÁTICAS EM LIÇÕES APRENDIDAS .....</b>	<b>30</b>
3.1 PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE LIÇÕES APRENDIDAS.....	32
<b>4. PROJETOS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS COM CONTENÇÃO DE SOLO.....</b>	<b>35</b>
4.1 CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS .....	35

4.2	PROJETOS DE TERRAPLENAGEM E CONTENÇÃO DE SOLO TIPO TERRAMESH® GRID .....	36
4.3	EMPRESA XPTO.....	43
<b>5.</b>	<b>PROJETOS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS COM AS MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO DE LIÇÕES APRENDIDAS .....</b>	<b>45</b>
<b>6.</b>	<b>REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO.....</b>	<b>64</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>67</b>
<b>8.</b>	<b>POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS .....</b>	<b>68</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>69</b>
<b>10.</b>	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>73</b>
10.1	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS.....	73
10.2	APÊNDICE B – REGISTRO COMPLETO DE LIÇÕES APRENDIDAS DA OBRA DE CONTENÇÃO DE SOLO TIPO TERRAMESH® GRID .....	74
<b>11.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
11.1	ANEXO A - FLUXO SIMPLIFICADO DE PROCESSOS DO GUIA PMBOK® 5ª EDIÇÃO .....	81

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

“Uma questão interessante que advém do estudo da história dos projetos: por que alguém sofreria por meio dos erros e desapontamentos se isso pudesse ser evitado”? (VALLE et al., 2010, p. 27).

As lições aprendidas de um projeto fazem parte do conhecimento da empresa no qual o projeto está inserido. Ao fim do projeto é importante que se tenha um documento que registre todo o conhecimento adquirido para que não fique somente na lembrança dos envolvidos e se perca, para que se possa consultar e utilizar em outros projetos.

Saber o que deu certo e replicar o processo em outros projetos e saber o que deu errado e evitar nos próximos é uma questão de sobrevivência da empresa, pois o registro de lições aprendidas armazena aquilo que pode resultar no sucesso ou no fracasso dos projetos. (TERRIBILI FILHO E GODZIKOWSKI, 2015, p. 27, e VALLE et al., 2010, p. 57).

A Empresa XPTO é especialista em projetos e execução de loteamentos e condomínios horizontais e foi contratada para a execução das obras de terraplenagem, drenagem e pavimentação do Condomínio A, localizado na região metropolitana de Curitiba, onde além dessas atividades corriqueiras para obras deste tipo, foi identificada a necessidade de uma obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid.

A Empresa XPTO tem ampla experiência na execução das obras de terraplenagem, drenagem e pavimentação e, portanto, não houve nenhuma dificuldade técnica ou surpresa durante a execução destes serviços. Porém, a empresa não havia executado anteriormente uma obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid e, ao longo da execução deste serviço, ocorreram diversas situações que não constavam no planejamento da execução desta obra.

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho busca responder a seguinte questão: Quais são as lições aprendidas relacionadas a gerenciamento de projetos do Condomínio A com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid da Empresa XPTO na região metropolitana de Curitiba-PR?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Relatar as lições aprendidas relacionadas a gerenciamento de projetos no projeto do Condomínio A com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid da Empresa XPTO na região metropolitana de Curitiba-PR.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever as melhores práticas relacionadas às áreas de gerenciamento de projetos;
- Descrever as melhores práticas relacionadas às lições aprendidas;
- Descrever brevemente os projetos de condomínios residenciais horizontais com obras de contenção de solo;
- Correlacionar os projetos de condomínios residenciais horizontais com as melhores práticas de gestão de lições aprendidas;
- Criar um registro de lições aprendidas do projeto analisado.

## 1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho contempla uma análise “pós-morte” sob o tema de registro de lições aprendidas e melhores práticas de gerenciamento de projetos referentes ao Condomínio A, localizado na região metropolitana de Curitiba – PR, executado pela empresa XPTO. Foram executadas obras de contenção de solo do tipo Terramesh® Grid, no período de setembro de 2014 a maio de 2016.

## 1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A pesquisa anual organizada voluntariamente pelos *Chapters* do PMI® no ano de 2014 (PMSURVEY, 2014) indica, no capítulo de “boas práticas de gerenciamento de projetos”, item 48 da pesquisa, “documentos e práticas utilizadas nas metodologias de gerenciamento de projetos”, que 53,6% das organizações citaram os documentos e práticas de “lições aprendidas e registradas”. Na mesma pesquisa realizada no ano anterior, o ano de 2013

(PMSURVEY, 2013), a porcentagem de organizações que citaram os documentos e práticas de “lições aprendidas e registradas” foi de 48%, o que indica um aumento de interesse por parte das organizações sobre o tema e relevância do tema para o presente estudo.

As lições aprendidas constituem um dos resultados mais importantes do projeto, por serem o meio da organização capturar o conhecimento desenvolvido durante a execução do projeto. Se as informações sobre os problemas, os erros e acertos cometidos no projeto não forem materializados em documentos e analisados pela organização, o conhecimento se perde e a organização não se aprimora, repetindo os erros do passado. (XAVIER et al., 2009, p. 150).

O presente projeto propõe realizar uma coletânea de lições aprendidas através de uma análise “pós-morte” da gestão da execução da obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid do projeto do Condomínio A na região metropolitana de Curitiba-PR, além disso, propõe, através das melhores práticas de gestão de projetos, como aplicar o que deu certo em outros projetos e como evitar novas ocorrências para o que deu errado.

O projeto de contenção de solo tipo Terramesh® Grid consiste em um processo repetitivo, embora cada contenção exija cálculos diferentes para que sejam atendidas suas particularidades, a execução da obra é semelhante. Porém, na realidade da Empresa XPTO, especializada em construção de condomínios horizontais e loteamentos, esse tipo de projeto foi desenvolvido pela primeira vez no presente condomínio em análise. Nesse contexto, o registro de lições aprendidas é relevante nos seguintes aspectos:

- Revisão das melhores práticas de gerenciamento de projetos para os próximos empreendimentos;
- Revisão das melhores práticas de gerenciamento de projetos para os próximos empreendimentos onde for identificada a necessidade de uma obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid ou semelhante;
- Revisão de estratégias que podem ser adotadas toda vez em que se deparar com projetos novos, relacionados a condomínios horizontais e loteamentos, que não estejam inseridos na realidade da Empresa XPTO;
- Possibilidade de criar uma cultura de prática e coleta de lições aprendidas, melhorando cada vez mais os processos da Empresa XPTO.

## 1.5 METODOLOGIA

Para o presente projeto foi realizada uma análise “pós-morte”, ou seja, após a conclusão dos serviços foram analisados os processos de gerenciamento de projetos nas obras executadas e finalizadas de contenção de solo tipo Terramesh® Grid no Condomínio A sob o foco das lições aprendidas e melhores práticas de gerenciamento de projetos.

A pesquisa realizada deverá atender ao propósito de aplicação dos conceitos de lições aprendidas e melhores práticas de gerenciamento de projetos nos processos da Empresa XPTO voltados para loteamentos e condomínios horizontais.

Os dados referentes ao estudo de caso para o desenvolvimento da pesquisa serão coletados através de um *brainstorming*<sup>1</sup> realizado com a equipe de engenharia civil responsável pela execução das obras de contenção de solo. Os dados serão documentados inicialmente através de áudio e posteriormente será realizado o registro em documento de texto.

Através dos dados obtidos será realizada uma análise comparando o que foi executado com as melhores práticas de gerenciamento de projetos. Esta análise deve ter como resultado um registro das lições aprendidas do projeto correlacionadas com as melhores práticas de gerenciamento de projetos e gerenciamento de lições aprendidas.

As etapas do desenvolvimento da pesquisa são:

- Revisão bibliográfica sobre as melhores práticas de gerenciamento de projetos;
- Revisão bibliográfica sobre as melhores práticas de gerenciamento de lições aprendidas;
- Revisão bibliográfica sobre as práticas construtivas das obras contenção de solo do tipo Terramesh® Grid para condomínios residenciais horizontais;
- *Brainstorming* com a equipe de engenheiros responsável pela obra de terraplenagem do Condomínio A para levantamento dos dados observados durante a obra de terraplenagem com contenção de solo tipo Terramesh® Grid;
- Registro dos dados;

---

<sup>1</sup> *Brainstorming* é uma atividade em grupo onde os participantes expõem suas ideias de maneira imaginativa e sem julgamento. “É uma técnica para explorar o potencial de ideias de um grupo de maneira criativa e com baixo risco de atitudes inibidoras”. (LIMA).

- *Benchmarking* com outros profissionais inseridos em empresas que utilizam lições aprendidas em seus procedimentos;
- Análise dos dados;
- Registro das lições aprendidas do projeto com ênfase em melhores práticas de gerenciamento de projetos;
- Proposição de metodologia de gerenciamento de lições aprendidas para aplicação nos futuros projetos da empresa que indica como e quando as lições aprendidas devem ser coletadas, registradas, armazenadas e acessadas;
- Produção do trabalho de conclusão de curso.

## 1.6 FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em oito capítulos e o conteúdo de cada um está exposto abaixo.

O capítulo 01 compreende a introdução do trabalho, que é o presente capítulo, e contempla a apresentação do tema, objetivos do trabalho, delimitação do tema, justificativa e relevância e metodologia de trabalho.

O capítulo 02 contempla a revisão teórica sobre as melhores práticas de gerenciamento de projetos das dez áreas de gerenciamento de projetos: gerenciamento do escopo em projetos, gerenciamento do tempo em projetos, gerenciamento dos custos em projetos, gerenciamento da qualidade em projetos, gerenciamento dos recursos humanos em projetos, gerenciamento da comunicação em projetos, gerenciamento dos riscos em projetos, gerenciamento das aquisições em projetos, gerenciamento das partes interessadas em projetos e gerenciamento da integração em projetos.

O capítulo 03 contempla a definição, importância e melhores práticas relacionadas a lições aprendidas em projetos.

O capítulo 04 aborda a revisão teórica do objeto de estudo: condomínios residenciais horizontais e obras de contenção de solo.

O capítulo 05 contempla o relato das obras de contenção de solo do Condomínio A, o registro das lições aprendidas e, através das melhores práticas de gerenciamento de projetos, o que deu certo e como aplicar em outros projetos e o que deu errado e como evitar novas ocorrências.



O capítulo 06 propõe uma maneira de se realizar o processo de coleta, registro, armazenamento e acesso de lições aprendidas.

O capítulo 07 apresenta as conclusões para o presente trabalho realizado e o capítulo 08 apresenta os possíveis desdobramentos e recomendações para futuros trabalhos.

## 2. MELHORES PRÁTICAS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com o Guia PMBOK® (PMI®, 2013, p. 3) “projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”.

O conceito de gerenciamento de projetos corresponde à aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos e demandas, através da integração dos processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. (PMI®, 2013, p. 5).

De acordo com Valle et al. (2010, p. 79) “os grupos de processos não são fases, e sim agrupamentos de processos de gerenciamento de projetos, podendo todos eles se repetir dentro de uma fase do projeto”.

Durante os processos de iniciação são identificadas as necessidades e objetivos do projeto, é realizado um estudo de viabilidade e, a partir destas informações, obtêm-se a autorização ou não para a execução do projeto. Os processos de planejamento do projeto envolvem o amadurecimento do escopo, refinam os objetivos e definem a linha de ação do projeto para garantir que os objetivos do projeto sejam alcançados. É neste grupo de processos que é desenvolvido o plano de gerenciamento do projeto. Os processos de execução envolvem a realização do trabalho descrito no plano de gerenciamento do projeto, é durante esta etapa que os produtos e serviços são gerados e entregues e grande parte do orçamento e do esforço do projeto é consumida nesta etapa. Os processos de monitoramento e controle acompanham e analisam o progresso do projeto identificando variações entre o planejado e o executado possibilitando tomada de decisões e identificação de mudanças necessárias no plano do projeto. Os processos de encerramento finalizam as atividades de todos os grupos de processos, arquivando todos os documentos e encerrando formalmente o projeto. (PMI®, 2013, p. 49; XAVIER et al., 2009, p. 12 e 13). O relacionamento dos grupos de processos pode ser analisado na figura 2.1.

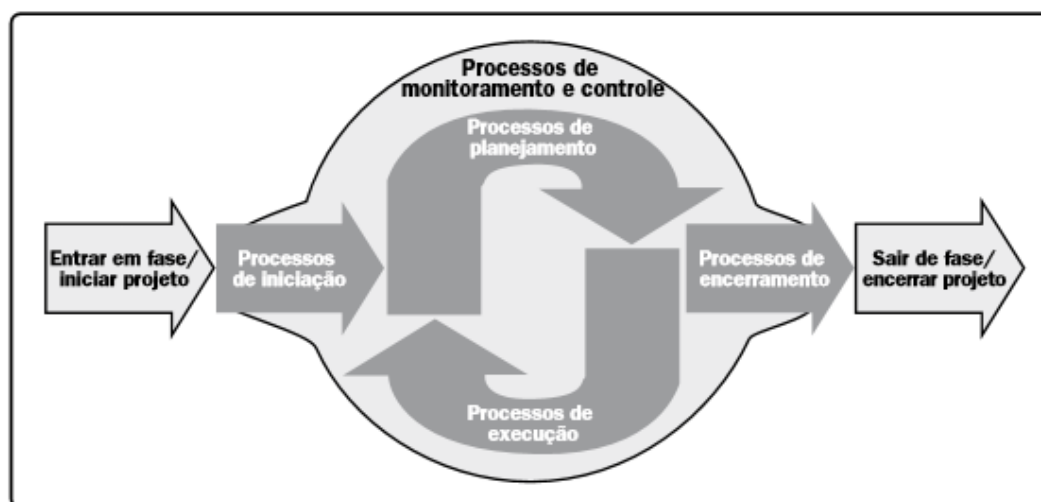


Figura 2.1 Grupos de processos de gerenciamento de projetos

Fonte: PMI®, 2013, p. 50

Os processos também são divididos em áreas de conhecimento, que representam as atividades que compõem um campo profissional dentro do gerenciamento de projetos.

As áreas de conhecimento são: Gerenciamento da integração do projeto, Gerenciamento do escopo do projeto, Gerenciamento do tempo do projeto, Gerenciamento dos custos do projeto, Gerenciamento da qualidade do projeto, Gerenciamento dos recursos humanos do projeto, Gerenciamento das comunicações do projeto, Gerenciamento dos riscos do projeto, Gerenciamento das aquisições do projeto e Gerenciamento das partes interessadas do projeto. (PMI®, 2013, p. 60)

Alguns autores apontam a importância do gerenciamento de projetos:

Avaliando o cenário de constantes mudanças no mundo dos negócios “[...] temos que criar padrões, técnicas e ferramentas de modo a obter resultados de forma rápida e eficiente. O gerenciamento de projetos é descrito por muitos como ciência para conseguir obter resultados”. (SOTILLE et al., 2010, p. 20).

Valle et al. (2010, p. 56) defende a aplicação intensiva dos conhecimentos de gerenciamento de projetos como uma resposta aos desafios lançados às organizações com a crescente globalização, desafios estes que tem se tornado mais complexos, competitivos e críticos.

A pesquisa anual organizada voluntariamente pelos *Chapters* do PMI® no ano de 2014 (PMSURVEY, 2014) indica, no item 69 “Frequência com que os projetos realizados têm alcançado metas de prazo, custo, qualidade e satisfação com o cliente” que 4% dos projetos das organizações entrevistadas sempre alcançam as metas e 55% na maioria das vezes. Xavier (2015) evidencia nas organizações que “se por um lado existe a valorização do gerenciamento de projetos no Brasil, [...] por outro elas não têm obtido os resultados esperados. Devemos atuar então de forma objetiva no desenvolvimento de uma maturidade em gerenciamento de projetos”.

Considerando a importância do gerenciamento de projeto para o sucesso dos projetos, a seguir encontra-se uma breve coletânea de melhores práticas de gestão de projetos correlacionado cada uma de suas áreas de conhecimento.

## 2.1 GERENCIAMENTO DE ESCOPO EM PROJETOS

“O gerenciamento do escopo do projeto é o processo que garante que o projeto inclui todo o trabalho requerido, e somente o trabalho requerido, para completa-lo com sucesso. [...] É a base para o planejamento do projeto e para a criação de sua linha de base”. (SOTILLE et al., 2010, p. 19).

O gerenciamento do escopo do projeto envolve os processos de planejar o gerenciamento do escopo, coletar os requisitos, definir o escopo, criar a estrutura analítica de projeto, verificar o escopo e controlar o escopo. (PMI®, 2013, p. 105).

Planejar o escopo tem como resultado o plano de gerenciamento de requisitos e o plano de gerenciamento do escopo do projeto, “[...] que documenta como tal escopo será definido, validado e controlado. O principal benefício deste processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como o escopo será gerenciado ao longo de todo o projeto”. (PMI®, 2013, p. 107).

Coletar os requisitos “[...] envolve definir e documentar as funções e funcionalidades do projeto e do produto necessárias para atender às necessidades e às expectativas do patrocinador, do cliente e outras partes interessadas”. (SOTILLE et al., 2010, p. 33).

A definição do escopo elabora “[...] uma descrição detalhada do projeto e do produto, considerando as informações relevantes obtidas do cliente e do ambiente externo”. Esse processo é documentado na declaração de escopo do projeto (SOTILLE et al., 2010, p. 34).

Segundo Sotille et al. (2010, p. 34) a estrutura analítica de projetos (EAP) corresponde à decomposição do escopo em pacotes de trabalho, ou seja, detalha o escopo em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis. Ainda de acordo com os autores, este processo tem como objetivo “[...] melhorar a definição das atividades, a precisão das estimativas de custo, duração e recursos, facilitando a atribuição de responsabilidades”.

De acordo com Sotille et al. (2010, p. 35), verificar o escopo é uma atividade que integra o processo de monitoramento e controle do projeto e formaliza a aceitação da entrega de todas as etapas do projeto. É um desafio constante para o gerente de projeto controlar as mudanças de escopo que ocorrem durante sua execução. Por tanto, para os autores é necessário desenvolver procedimentos formais de controles de mudança de escopo que “[...] incluam os documentos, sistemas de acompanhamento e níveis de aprovação necessários para autorizar mudanças, além de procedimentos para lidar com mudanças que devem ser aprovadas sem revisão, em caráter emergencial”.

“Controlar o escopo é o processo de monitoramento do progresso do escopo do projeto e do escopo do produto e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do escopo. [...] permite que a linha de base do escopo seja mantida ao longo de todo o projeto”. (PMI®, 2013, p. 136).

## 2.2 GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PROJETOS

“O Gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto”. (PMI®, 2013, p. 141). Ainda de acordo com o instituto, o gerenciamento do tempo engloba os processos de planejar o gerenciamento do cronograma, definir as atividades, sequenciar as atividades, estimar os recursos das atividades, estimar a duração das atividades, desenvolver o cronograma e controlar o cronograma.

O plano de gerenciamento do cronograma fornece orientações sobre como o cronograma do projeto será gerenciado e define “[...] as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto”. (PMI®, 2013, p. 145).

Segundo Barcaui et al. (2010, p. 22) o processo de definição das atividades do projeto consiste em determinar as ações necessárias para cumprir cada uma das entregas descritas na EAP do projeto. Os autores recomendam que sejam mais detalhadas as entregas cuja importância seja crucial para o projeto.

“Sequenciar as atividades é o processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto, [...] é definir a sequência lógica do trabalho a fim de obter o mais alto nível de eficiência em face de todas as restrições do projeto”. (PMI®, 2013, p. 153).

“A estimativa de recursos das atividades é a determinação dos recursos, assim como as quantidades de cada um que serão usadas e quando cada um estará disponível para realizar todo o conjunto de atividades do projeto”. (BARCAUI et al., 2010, p. 49).

“Estimar as durações das atividades é o processo de estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados”. (PMI®, 2013, p. 165).

“Desenvolver o cronograma é o processo de análise de sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma” que planeja as datas da conclusão das atividades do projeto. (PMI®, 2013, p. 172). Segundo Barcaui et al. (2010, p. 82), “o desafio é buscar um jeito de executar as diferentes atividades de forma paralela, otimizando os recursos existentes para que, então, seja possível completar o projeto no menor prazo”.

O controle do cronograma é “um processo de monitoramento contínuo, envolvendo análise das causas, seus efeitos sobre as durações do projeto e se os desvios estão dentro das margens estabelecidas”. (BARCAUI et al., 2010, p. 104). Segundo os autores, o sistema de monitoramento de projeto engloba as atividades cíclicas de estabelecer referências, monitorar desempenho, medir desempenho e empreender ações corretivas.

### 2.3 GERENCIAMENTO DE CUSTOS EM PROJETOS

“O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado”. (PMI®, 2013, p. 193). De acordo com o instituto, os processos de gerenciamento de custos são: planejar o gerenciamento de custos, estimar os custos, determinar o orçamento e controlar os custos.

O plano de gerenciamento de custos deve fornecer um entendimento claro sobre como os processos de gerenciamento de custos irão ocorrer ao longo do projeto. Ele define “[...] os critérios para planejar, estimar, orçar e controlar os custos do projeto”. (BARBOSA et al., 2011, p. 28 e 29).

A estimativa de custos é responsável por levantar o custo dos recursos para executar os pacotes do trabalho do projeto. Ela forma a linha de base de custos do projeto e sua precisão está relacionada com a quantidade e qualidade das informações disponíveis no momento da estimativa. Conforme o projeto é desenvolvido a estimativa de custos torna-se mais detalhada. (BARBOSA et al., 2011, p. 48 a 50).

De acordo com o PMI® (2013, p. 208), o processo de desenvolvimento do orçamento agrega os custos estimados das atividades e pacotes de trabalho necessárias para execução do projeto, que tem como resultado a linha de base de custos do projeto. Segundo Barbosa et al. (2011, p. 96), o orçamento deve evidenciar a apropriação dos custos na linha do tempo do projeto.

“Controlar os custos é o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos”. (PMI®, 2013, p. 215). Segundo Barbosa et al. (2011, p. 112), “o controle de custos do projeto é importante para que possamos garantir que estamos executando corretamente o orçamento”. Ainda de acordo com os autores, o processo de acompanhamento do desempenho do controle de custos corresponde às etapas de registrar o desempenho atual, calcular a variação ou desvio, estimar o desempenho futuro e tomar uma ação de acordo com a causa e tamanho do desvio.

## 2.4 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE EM PROJETOS

De acordo com o PMI® (2013, p. 227), o gerenciamento da qualidade do projeto consiste em determinar “as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido” e “garantir que os requisitos do projeto, incluindo os requisitos do produto, sejam cumpridos e validados”. Ainda de acordo com o instituto, o gerenciamento da qualidade engloba os processos de planejar o gerenciamento da qualidade, realizar a garantia da qualidade e realizar o controle da qualidade.

“Planejar o gerenciamento da qualidade é o processo de identificação dos requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e suas entregas, e de documentação de como o projeto demonstrará conformidade com os relevantes requisitos e/ou padrões de qualidade”. (PMI®, 2013, p. 231). O resultado deste processo é o plano de gerenciamento de qualidade.

Segundo Marshall Junior et al. (2010, p. 182) a garantia da qualidade “envolve a definição de um sistema de processos e seus controles que levam à confiabilidade da produção, envolvendo recursos humanos e abordando a qualidade desde a fase de concepção do produto”. De acordo com os autores, a garantia da qualidade está relacionada com a atividade de auditoria, que analisa os processos envolvidos no projeto e avalia se estão de acordo com as metas definidas no plano de gerenciamento de qualidade.

“Controlar a qualidade é o processo de monitoramento e registro dos resultados da execução das atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar as mudanças necessárias”. (PMI®, 2013, p. 248). De acordo com Marshall Junior et al. (2010, p. 186) o resultado do controle de qualidade é “um conjunto de recomendações de ações corretivas e preventivas, atualizando-se o plano de gerenciamento do projeto”.

## 2.5 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS

“O gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam, gerenciam e guiam a equipe do projeto”. Os recursos humanos correspondem à equipe do projeto necessária para a execução das diferentes etapas do projeto. Os processos de gerenciamento de recursos humanos são: desenvolver o plano de recursos humanos do projeto, mobilizar a equipe do projeto, desenvolver a equipe do projeto e gerenciar a equipe do projeto. (PMI®, 2013, p. 255).

Segundo RAJ et al. (2010, p. 52), o plano de gerenciamento de recursos humanos em projetos “pode incluir informações de como e quando os membros da equipe do projeto serão contratados ou mobilizados, critérios para sua liberação do projeto, identificação das necessidades de treinamento, planos de reconhecimento e premiação”.

“Mobilizar a equipe do projeto é o processo de confirmação da disponibilidade dos recursos humanos e obtenção da equipe necessária para terminar as atividades do projeto”. (PMI®, 2013, p. 267). Segundo o instituto, a seleção dos membros que irão compor a equipe do projeto poderá ocorrer por pré-designação, quando os membros são selecionados com



antecedência; por negociação com outras áreas e ainda por contratação; a equipe poderá trabalhar no mesmo ambiente físico ou ainda através de meios virtuais.

Segundo o PMI® (2013, p. 273), “desenvolver a equipe do projeto é o processo de melhoria de competências, da interação da equipe e do ambiente global da equipe para aprimorar o desempenho do projeto”. Raj et al. (2010, p. 105) defende que após identificadas as lacunas de conhecimento e habilidades necessárias para cada membro da equipe, deve-se avaliar a urgência, disponibilidade de recurso financeiro e o quão permanente essa habilidade deverá ser para o desenvolvimento do projeto. Em virtude dessas características deverá ser selecionado plano de desenvolvimento adequado para os membros da equipe.

“Gerenciar a equipe do projeto é o processo de acompanhar o desempenho dos membros da equipe, fornecer *feedback*, resolver problemas e gerenciar mudanças para otimizar o desempenho do projeto”. (PMI®, 2013, p. 279). É colocar o plano de gerenciamento de recursos humanos em ação.

## 2.6 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES EM PROJETOS

O gerenciamento das comunicações do projeto, segundo o Segundo o PMI® (2013, p. 287), “inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada”. De acordo com o instituto, os processos de gerenciamento das comunicações em projetos são: planejar o gerenciamento das comunicações, gerenciar as comunicações e controlar as comunicações.

O plano de comunicações, resultado do processo de planejar as comunicações, estabelece diretrizes para garantir que cada parte interessada receba as informações que lhe são importantes e interessantes. Os propósitos do plano de comunicação são: “[...] apontar e identificar problemas potenciais, [...] facilitar a tomada de decisão e controle de mudanças, oferecer um processo específico para feedback e resolução de conflitos, melhorar e facilitar o trabalho da equipe”. Ele deve conter qual informação deve ser compartilhada com qual parte interessada, seu propósito, o método de compartilhamento e a frequência da comunicação. (CHAVES et al., 2010, p. 52 e 53).

Segundo Chaves et al. (2010, p. 35), “o gerenciamento das comunicações estabelece, realiza, monitora e controla o fluxo de informações durante todo o ciclo de vida dos projetos”. De acordo com o PMI® (2013, p. 298), gerenciar as comunicações não inclui somente a distribuição correta das informações para as partes interessadas, também leva em conta o recebimento e compreensão da mensagem.

O processo de controle das comunicações tem o objetivo de acompanhar o desempenho do projeto ao longo de todo o seu ciclo de vida, garantindo que “as necessidades de informação das partes interessadas do projeto sejam atendidas”. (PMI®, 2013, p. 303).

## 2.7 GERENCIAMENTO DOS RISCOS EM PROJETOS

“Gerenciamento de riscos consiste em identificar as possíveis incertezas e tentar controlá-las, [...] envolve a tomada de decisões em ambiente incerto, complexo e dinâmico”. O gerenciamento de riscos deve ser realizado no momento inicial de planejamento do projeto e deverá responder o questionamento sobre o momento “go/ no-go” do projeto, ou seja, realizar ou não o projeto. (SALLES JUNIOR et al., 2010, p.25, 27 e 37).

Segundo o PMI® (2013, p. 309), “os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto”. Ainda de acordo com o instituto, os processos de gerenciamento de riscos são: planejar o gerenciamento de riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa dos riscos, realizar a análise quantitativa dos riscos, planejar as respostas aos riscos e controlar os riscos.

O planejamento do gerenciamento de riscos é “uma breve reflexão inicial sobre como iremos lidar com os riscos do projeto ao longo de sua concepção e desenvolvimento”. (SALLES JUNIOR et al., 2010, p.35). O produto deste processo é o plano de gerenciamento de riscos do projeto.

De acordo com o PMI® (2013, p. 319), o processo de identificar os riscos corresponde ao processo de “determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação de suas características. O principal benefício desse processo é a documentação dos riscos existentes e o conhecimento e a capacidade que ele fornece à equipe do projeto de antecipar os eventos”.

“A análise qualitativa oferece benefícios consideráveis no entendimento e de incertezas futuras”. Esta análise é realizada através da multiplicação da probabilidade e impacto de cada risco, com suas escalas definidas pela organização, e fornece uma avaliação geral de seu peso (alto, médio ou baixo). (SALLES JUNIOR et al., 2010, p. 67 a 76).

O processo de análise quantitativa dos riscos “é o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto [...] para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza dos projetos”. (PMI®, 2013, p. 333). Segundo Salles Junior et al. (2010, p. 90), “o nível de informações que obtemos ao utilizar a quantificação nos permite tomar melhores decisões do que quando usamos somente a qualificação”.

De acordo com Salles Junior et al. (2010, p. 109), “o planejamento de respostas aos riscos é um processo que visa a elaboração de um plano de ações voltadas para o aproveitamento das oportunidades, bem como para a redução das ameaças aos objetivos do projeto”.

O processo de controle dos riscos consiste no “processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia do processo de riscos durante todo o projeto”. (PMI®, 2013, p. 349).

## 2.8 GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES EM PROJETOS

“O gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto. A organização pode ser tanto o comprador quanto o vendedor dos produtos, serviços ou resultados de um projeto”. (PMI®, 2013, p. 355). Segundo Xavier et al. (2010, p. 24), “o objetivo do gerenciamento de aquisições é propiciar a construção e a manutenção de relações comerciais sólidas e equilibradas entre cliente e fornecedor, de forma que o projeto possa ser finalizado a contento”.

Segundo o PMI® (2013, p. 355), os processos de gerenciamento das aquisições em projetos são: planejar o gerenciamento das aquisições, conduzir as aquisições, controlar as aquisições e encerrar as aquisições.

Planejar o gerenciamento das aquisições é o processo de documentação das decisões de compras do projeto, especificando a abordagem e identificando fornecedores em potencial. O principal benefício deste processo é que ele determina se deve-se adquirir ou não apoio externo e, se for o caso, o que adquirir, como fazer a aquisição, a quantidade necessária, e quando efetuar a aquisição. (PMI®, 2013, p. 358).

De acordo com Xavier et al. (2010, p. 31), na condução das aquisições “é conduzido o processo de negociação do contrato, que objetiva a adequação dos termos e condições do instrumento contratual a ser assinado”. Segundo o PMI® (2013, p. 371), “o principal benefício desse processo é prover o alinhamento das expectativas internas e externas das partes interessadas através de acordos estabelecidos”.

“Controlar as aquisições é o processo de gerenciamento das relações de aquisições, monitoramento do desempenho do contrato e realizações de mudanças e correções nos contratos, conforme necessário”. (PMI®, 2013, p. 379).

Segundo Xavier et al. (2010, p. 34), o processo de encerramento das aquisições “envolve as providências, sejam administrativas ou legais, necessárias para a desmobilização das atividades pelos fornecedores e aceitação dos produtos e serviços constantes no escopo, por parte dos clientes”.

## 2.9 GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS EM PROJETOS

O gerenciamento das partes interessadas do projeto inclui os processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas e seu impacto no projeto, e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o engajamento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto. (PMI®, 2013, p. 391).

De acordo com o PMI® (2013, p. 391), os processos do gerenciamento das partes interessadas são: identificar as partes interessadas, planejar o gerenciamento das partes interessadas, gerenciar o engajamento das partes interessadas e controlar o engajamento das partes interessadas.

O processo de identificação das partes interessadas do projeto aponta aqueles que influenciam e são influenciados pelo projeto. Podem ser diretamente ligados com o projeto e a organização, como por exemplo: equipe do projeto, clientes, alta administração, gerentes funcionais, patrocinador do projeto; e podem ser externos a organização como público e imprensa, fornecedores, agências ambientais, etc. Devem ser mapeados aspectos como a importância e influência da parte interessada, suas determinações e motivações, sejam elas pró ou contra o projeto, prioridades e previsão de comportamento. (CHAVES et al., 2010, p. 41 a 48).

O plano de gerenciamento das partes interessadas promove “estratégias apropriadas de gerenciamento para envolver as partes interessadas de maneira eficaz no decorrer de todo o ciclo de vida do projeto, com base na análise das suas necessidades, interesses, e impacto potencial no êxito do projeto”. (PMI®, 2013, p. 399).

Através do mapeamento das partes interessadas, deve-se promover o engajamento adequado de cada uma, aumentando o apoio das que são favoráveis e reduzindo a resistência das que não são favoráveis à implantação do projeto. É importante que se faça o monitoramento do engajamento das partes interessadas, para que se avalie o relacionamento de cada parte interessada ao longo da evolução do projeto, realizando a manutenção das relações através de acompanhamento e, quando necessário, ajuste de estratégias. (PMI®, 2013, p. 404 e 409).

## 2.10 GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO EM PROJETOS

O gerenciamento da integração do projeto inclui os processos e atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades dentro dos grupos de processos de gerenciamento do projeto. No contexto de gerenciamento de projetos, integração inclui características de unificação, consolidação, comunicação e ações integradoras que são essenciais para a execução controlada do projeto até a sua conclusão, a fim de gerenciar com sucesso as expectativas das partes interessadas, e atender aos requisitos. O gerenciamento da integração do projeto inclui fazer escolhas sobre alocação de recursos, concessões entre objetivos e alternativas conflitantes e gerenciamento das dependências mútuas entre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos. (PMI®, 2013, p. 63).

Segundo Valle et al (2010, p. 98) a principal atividade do gerente de projetos é a integração do projeto. “[...] Em um primeiro instante o gerente terá como função a decomposição do projeto em partes, e em seguida deverá reagrupar essas partes para concluir o projeto. Essa característica deixa claro o papel de integrador desempenhado pelo gerente de projeto”. (VALLE et al., 2010, p. 102).

De acordo com o PMI® (2013, p. 63), os processos do gerenciamento da integração em projetos são: desenvolver o termo de abertura do projeto, desenvolver o plano de gerenciamento do projeto, orientar e gerenciar o trabalho do projeto, monitorar e controlar o trabalho do projeto, realizar o controle integrado de mudanças e encerrar o projeto ou fase.

O termo de abertura de um projeto é “um documento interno da organização que autoriza formalmente o início de um projeto [...] e consolida informações-chave para suporte à decisão sob níveis mais elevados de incerteza que caracterizam o início dos projetos”. (SOTILLE et al., 2010, p. 42).

Segundo Valle et al. (2010, p. 82) desenvolver o plano de gerenciamento do projeto “é o processo de registro das atividades necessárias para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos na principal fonte de informações de como o projeto será planejado, executado, monitorado, controlado e encerrado”.

“Orientar e gerenciar o trabalho do projeto é o processo de liderança e realização do trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto e implementação das mudanças aprovadas para atingir os objetivos do mesmo”. (PMI®, 2013, p. 79).

Monitorar e controlar o trabalho do projeto “é o processo responsável pela obtenção de informações sobre o desempenho do projeto, incluindo o monitoramento de riscos, e a publicação de relatórios gerenciais em relação a escopo, cronograma, custos, recursos, qualidade e risco”. (VALLE et al., 2010, p. 87). Segundo o PMI® (2013, p. 91) dentre os ativos de processos organizacionais que podem influenciar neste processo encontra-se o banco de dados de lições aprendidas.

De acordo com Valle et al. (2010, p. 88) realizar o controle integrado de mudanças “é o processo responsável pelo controle dos fatores geradores de mudança no projeto, de forma que qualquer mudança seja realizada para melhorar o projeto”. Segundo o PMI® (2013, p. 94) o processo permite “[...] que as mudanças documentadas no âmbito do projeto sejam

consideradas de forma integrada, reduzindo os riscos do projeto que frequentemente resultam das mudanças feitas sem levar em consideração os objetivos ou planos gerais do projeto”

Encerrar o projeto ou fase é o processo de finalização de todas as atividades de todos os grupos de processos de gerenciamento do projeto para encerrar formalmente o projeto ou a fase. O principal benefício deste processo é o fornecimento de lições aprendidas, o encerramento formal do trabalho do projeto e a liberação dos recursos organizacionais para utilização em novos empreendimentos. (PMI®, 2013, p. 100).

No Anexo A encontra-se o fluxo simplificado de processos do Guia PMBOK® 5ª edição em Português desenvolvido pelo Ricardo Vargas. Nele é possível verificar a integração entre os processos de gerenciamento de um projeto.

### 3. MELHORES PRÁTICAS EM LIÇÕES APRENDIDAS

“Uma questão interessante que advém do estudo da história dos projetos: por que alguém sofreria por meio dos erros e desapontamentos se isso pudesse ser evitado”? (VALLE et al., 2010, p. 27).

De acordo com o glossário do Guia PMBOK® (PMI®, 2013, p. 550) o conceito de lições aprendidas corresponde ao “conhecimento adquirido durante um projeto que mostra como os eventos foram abordados ou devem ser abordados no futuro, com o objetivo de melhorar o desempenho futuro”.

As lições aprendidas de um projeto fazem parte da gestão de conhecimento da empresa na qual o projeto está inserido. Segundo Ferenhof, Forcellini e Varvakis (2013) “sob o olhar da gestão de conhecimento, toda e qualquer experiência é conhecimento. E este deve explicitado, compartilhado e disseminado para agregar valor às pessoas e organizações”.

O registro de lições aprendidas de um projeto permite “[...] a criação de uma base de conhecimento, e, dessa forma, documentando uma série de fatores que podem levar ao fracasso ou ao sucesso dos projetos”. (VALLE et al., 2010, p. 57).

“Saber o que deu certo nos projetos e procurar replicar esses acertos em outros projetos, ou saber o que falhou em determinados projetos e procurar evitar a ocorrência dos mesmos erros, tem uma ligação íntima com gestão de conhecimento e *benchmarking* interno. (TERRIBILI FILHO e GODZIKOWSKI, 2015, p. 27).

A gestão do conhecimento é uma estratégia empresarial que “converte os bens intelectuais das organizações – tanto informações quanto talentos dos membros – em maior produtividade, novo valor e aumento da competitividade”. (PONCHIROLI e PEREIRA FILHO, 2005). Segundo os autores, a gestão do conhecimento corporativo gera valor para a organização através de bens intangíveis e valoriza o capital humano. Ela deve seguir o tripé infraestrutura, pessoas e tecnologia, ou seja, deve ser implantada em um ambiente propício a gestão de conhecimento, com pessoas que buscam o aprendizado constante e são incentivadas à criatividade e ao compartilhamento de conhecimentos dentro da organização; devendo existir um suporte e gerenciamento eletrônico e físico dos documentos.

*Benchmarking* interno significa fazer o processo de *benchmarking* dentro da organização em que se atua. Segundo Valle et al. (2010, p. 27 e 28) “mesmo em nossos próprios projetos,



temos que evitar o hábito de nos escondermos dos problemas ou falhas. Devemos aproveitar a oportunidade para aprender algo”. Segundo os autores, utilizar as próprias experiências como processo de aprendizado cria “um ambiente no qual as falhas são discutidas e analisadas, em vez de negadas e escondidas”.

De acordo com o glossário do Guia PMBOK® (PMI®, 2013, p. 531) a base de conhecimento de lições aprendidas é “um repositório de informações históricas e lições aprendidas sobre os resultados de decisões de seleção de projetos anteriores e do desempenho de projetos anteriores”. Para Terribili Filho e Godzikowski (2015, p. 38) a base de conhecimento de lições aprendidas contempla, além das informações históricas, as informações atuais em relação a gerenciamento de projetos. Segundo os autores as informações históricas e atuais que podem ser mencionadas encontram-se na figura 3.1.

Informações Atuais		Informações Históricas	
Suporte aos projetos (em planejamento ou em execução)	Normas, políticas, procedimentos, processos, metodologias e modelos	Documentação de projetos encerrados ou com fases encerradas. Ex: contratos, cronogramas, planos de gerenciamento de riscos, planos de comunicação, atas de reuniões, aceites formais, relatório de status ou de progresso, entre outros.	Projetos Específicos (encerrados ou em andamento). Suporte aos projetos (em planejamento ou em execução)
	Banco de dados de apoio. Ex: custos de mão de obra, taxa de conversão de moeda, informações de mercado, etc.	Bancos de dados de informações históricas e lições aprendidas. Ex: processos de seleção de projetos, desempenho dos projetos, indicadores, informações de atividades no projeto, soluções de problemas e erros, registro de causas de problemas e erros, etc.	

Figura 3.1 Base de conhecimento de lições aprendidas

Fonte: adaptado de TERRIBILI FILHO e GODZIKOWSKI, 2015, p. 39

De acordo com Terribili Filho e Godzikowski (2015, p.40 e 41), as lições aprendidas são utilizadas para correção e melhoria de processos e procedimentos, apoio ao planejamento, criação de listas de verificação e auxílio na solução de problemas pontuais.

Outros autores indicam o porquê do uso das lições aprendidas:

[...]a retenção sistemática de experiências em projetos permite à empresa comparar seus diversos projetos mais sistematicamente e documentar o seu mecanismo mais eficaz de resolução de problemas. Além disso, a documentação sistemática de percalços, erros ou potenciais armadilhas, ajuda a reduzir os riscos do projeto. Em uma perspectiva de longo prazo, a aprendizagem sistemática permite que a empresa desenvolva competências em projeto que, levam a uma vantagem competitiva sustentável. (SCHINDLER E EPPLER<sup>2</sup>, 2003 apud FERENHOF; FORCELLINI; VARVAKIS, 2013).

“Embora o aprendizado das melhores práticas em muito facilite o entendimento da ciência de gerenciamento de projetos, olhar para o passado e resgatar experiências malsucedidas também pode ser muito importante para os projetos futuros”. (VALLE, et al., 2010, p. 57).

As lições aprendidas constituem um dos resultados mais importantes do projeto, por serem o meio da organização capturar o conhecimento desenvolvido durante a execução do projeto. Se as informações sobre os problemas, os erros e acertos cometidos no projeto não forem materializados em documentos e analisados pela organização, o conhecimento se perde e a organização não se aprimora, repetindo os erros do passado. (XAVIER et al., 2009, p. 150).

### 3.1 PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE LIÇÕES APRENDIDAS

“Cada organização deve ter uma política própria para acesso e divulgação das lições aprendidas. Em geral, essa é uma responsabilidade do PMO (escritório de projetos), pois define os processos de captura, registro, acesso e divulgação das informações”. (TERRIBILI FILHO e GODZIKOWSKI, 2015, p. 41).

“O momento de encerramento é ideal para registrar lições aprendidas para que a organização continue num processo de melhoria contínua, reforçando experiências de sucesso e deixando seus processos mais robustos para evitar a repetição de erros cometidos no projeto”. (VALLE et al., 2010, p. 111).

---

<sup>2</sup> Schindler M., Eppler M. J. Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors International Journal of Project Management, v. 21, p. 219-228, 2003.

Terribili Filho e Godzikowski (2015, p. 41 e 42) defendem que se o registro das lições aprendidas for deixado para o fim do projeto ou fase a captura das lições aprendidas, muitas lições valiosas para o projeto podem ser esquecidas e os profissionais envolvidos podem não estar mais alocados no projeto ou até mesmo não estar mais envolvidos com as organizações. Os autores evidenciam que obrigatoriamente, ao final de uma fase ou projeto, sejam registradas as lições aprendidas em um processo formal, de modo estruturado, porém, recomendam também o registro ao longo do projeto, “para evitar uma rápida perda de memória”. Os autores também afirmam que “outras fontes de captura de lições aprendidas são as auditorias e as revisões de qualidade em projetos, quando as boas práticas identificadas nesses processos podem ser compartilhadas na organização”.

De acordo com o glossário do Guia PMBOK® (PMI®, 2013, p. 549) as informações históricas de um projeto são “documentos e dados sobre projetos anteriores que incluem arquivos de projetos, registros, correspondências, contratos encerrados e projetos encerrados”.

Terribili Filho e Godzikowski (2015, p. 42 e 43) afirmam que após o arquivamento de um projeto, a busca por suas informações pode trabalhosa. Portanto, os autores recomendam uma elaboração de uma síntese final onde os principais pontos de registro são: “identificação do projeto; ações preventivas, corretivas e controles; riscos e resposta aos riscos; técnicas que funcionaram com sucesso; indicadores e fatores de sucesso”.

As lições aprendidas não devem ser divulgadas, pois pode saturar o processo de comunicação, e sim disponibilizadas para consulta. A comunicação deve reforçar “a importância de se realizar os registros das lições aprendidas na base de conhecimento, e também estimular que as consultas sempre sejam realizadas nas etapas de planejamento de um projeto ou quando for conveniente a busca de solução para um problema específico”. (TERRIBILI FILHO e GODZIKOWSKI, 2015, p. 44).

O conteúdo a ser divulgado no registro de lições aprendidas pode variar de acordo com a estratégia da empresa. Terribili Filho e Godzikowski (2015, p. 45) sugerem o seguinte conteúdo no registro de uma lição aprendida:

- Título da lição aprendida;
- Data do registro;
- Autor do registro;
- Avaliador/aprovador;

- Sensibilidade da informação (P=pública; G=gerencial; E=executiva);
- Nome do projeto;
- Gerente do projeto;
- Nome(s) do(s) profissional(is) diretamente envolvido(s) na lição aprendida;
- O que deu certo?
- Como aplicar em outros projetos?
- O que deu errado? (problema, impacto, causa-raiz e solução);
- Como evitar novas ocorrências?
- Ações (preventivas e corretivas) que merecem registro;
- Recomendações para projetos similares;
- Palavras-chave.

## **4. PROJETOS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS COM CONTENÇÃO DE SOLO**

### **4.1 CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS**

Segundo a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, condomínio é “o conjunto de duas ou mais unidades, com um ou mais pavimentos, construídos sob a forma de unidades isoladas entre si, destinadas a fins residenciais ou não residenciais, constituindo cada unidade, propriedade autônoma, sujeita às limitações da Lei”.

Os condomínios horizontais fechados podem ser definidos como um conjunto de moradias horizontais, sob forma de residências unifamiliares, podendo ou não haver comércio e serviços em suas mediações, acesso restrito e privado de seus moradores. Possuem como característica físico-espacial a presença de barreiras físicas que os rodeiam, além de acesso único e restrito passível de autorização prévia, com sistema de segurança pessoal e eletrônico, e seus moradores são expostos a regras de convívio social. (BARROS, 2012, p. 19).

De acordo com a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, embora os condomínios não sejam considerados juridicamente como parcelamento de solo, é interessante que sejam harmonizados com o planejamento urbano municipal, pois “pode resultar em sérios problemas para o município e para os compradores, tais como a perda de continuidade da malha urbana”. Ainda de acordo com a entidade, os projetos de condomínios devem atender ao conteúdo da Lei Federal 4.591/64 e ao conteúdo da Lei Municipal do município onde o condomínio estará localizado, quando houver.

“Estima-se que atualmente mais de um milhão de brasileiros estejam morando em condomínios fechados. Em Curitiba e região metropolitana, eles são mais de duzentos, somados os menos populosos e as minicidades”. (CZELUSNIAK, 2015). A autora ainda afirma que o atrativo pelos condomínios vai além dos serviços de lazer e contato com a natureza, ele está relacionado com a segurança que os condomínios fechados oferecem aos moradores.

O processo de execução de um condomínio horizontal residencial na Empresa XPTO, incorporadora de loteamentos e condomínios horizontais, considerando que o projeto de implantação do condomínio e os projetos complementares de execução já tenham sido

desenvolvidos e aprovados em todos os órgãos necessários, pode ser apresentado de maneira simplificada através das seguintes atividades: levantamento topográfico cadastral da área escolhida, mobilização de pessoal e maquinário, limpeza do terreno, instalação do canteiro de obras, ligação provisória de água e esgoto, ligação provisória de energia elétrica, cercamento da área com tapume, execução das obras de terraplenagem, execução das obras de drenagem, execução das obras de saneamento (água e esgoto), execução da pavimentação, execução da energia elétrica, execução da iluminação pública, execução das construções (portaria, salão de festas, quadras, espaços de recreação, etc.), execução do muro e entrega da obra.

Na obra do Condomínio A a empresa XPTO realizou as atividades de drenagem, pavimentação e contenção de solo tipo Terramesh® Grid, serviço este que é complementar ao serviço de terraplenagem. O presente trabalho tem apresenta como proposta o estudo das lições aprendidas e melhores práticas de projetos para as obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid, portanto, a seguir tem-se uma breve descrição teórica sobre o muro de contenção e sobre a Empresa XPTO.

#### 4.2 PROJETOS DE TERRAPLENAGEM E CONTENÇÃO DE SOLO TIPO TERRAMESH® GRID

Prata, Nobre Júnior e Barroso (2005) definem terraplenagem como “o conjunto de operações destinadas ao corte, carregamento, transporte, descarregamento, acabamento de superfície, umedecimento e compactação de materiais em uma obra de construção civil, objetivando adequar o terreno natural às especificações de projeto”.

Segundo Dornelas (2013, p. 47 e 48), pode-se encontrar três diferentes situações durante a etapa de terraplenagem, a saber:

Quando a plataforma a ser executada se encontra abaixo do nível do terreno natural. Neste caso deve ser executado o corte do terreno, ou seja, o terreno deve ser escavado até atingir o nível previsto da plataforma;

Quando a plataforma a ser executada se encontra acima do nível do terreno natural. Neste caso deve ser executado o aterro do terreno, ou seja, deve-se importar o material necessário, podendo ser do próprio empreendimento ou de outro local, o depositando e compactando até atingir o nível previsto da plataforma. “Por se tratar de um maciço construído, sua condição final estará inteiramente dependente da execução”;

Quando a plataforma a ser executada encontra-se parte abaixo e parte acima do terreno. Neste caso deve-se executar o corte e o aterro do terreno a fim de se atingir o nível previsto da plataforma.

De acordo com o que foi apresentado, para a implantação de um condomínio horizontal existe a necessidade de terraplenar o terreno, ou seja, transformar o terreno através de movimentação de solo para que ele se adeque às especificações do projeto de implantação.

Quando se fala em empreendimentos de conjuntos habitacionais horizontais, ganha destaque o serviço de terraplenagem, ou terraplanagem, já que este, além de ter grande influência no custo de produção dos conjuntos residenciais, compreende alterações nos processos naturais de movimentação de terra, geração e disposição de materiais excedentes, no caso da existência de bota-fora, bem como extração de terra de outras regiões para complementar a falta desse material no local, no caso da necessidade de empréstimo. (INOUYE e SOUZA, 2004, p. 1).

Segundo Wolle<sup>3</sup> (1980 apud MATTOS, 2009) o termo talude é utilizado “para definir encostas próximas a obras lineares”. Ainda de acordo com o autor, os taludes de corte são “taludes resultantes de algum processo de escavação realizados pelo homem”, e taludes de aterro são “taludes artificiais [...] construídos de materiais diversos”. Deve-se atentar para o projeto e a geometria dos taludes de corte e aterro para evitar problemas de escorregamentos dos mesmos.

O IPT (1991) afirma que existem cinco tipos de escorregamentos em taludes de corte classificados quanto a sua principal causa: escorregamento devido à inclinação acentuada do talude não compatível com a resistência dos solos; escorregamento devido à ruptura da superfície na descontinuidade do macio de solo (solos de resistências diferentes ou interface solo-rocha); escorregamento do talude devido à saturação do solo em relação à presença de umidade causando a redução da resistência do solo; escorregamento do talude devido à erosão ocasionada principalmente pelas precipitações; e escorregamentos em macios de tálus, que são solos instáveis constituídos por um material heterogêneo e poroso.

Os taludes de aterro também sofrem problemas de deslizamento, o IPT (1991) apresenta as principais causas destes problemas, a saber: escorregamentos devidos a problemas na fundação dos taludes, que formam uma sobrecarga no maciço em que são implantados e pode

---

<sup>3</sup> WOLLE, C. M. Taludes naturais – mecanismos de instabilização e critérios de segurança. 1980, 345 p. Dissertação de Mestrado, EPUSP, São Paulo.

levar à ruptura do mesmo; escorregamentos devidos à má compactação do aterro; escorregamentos devidos ao represamento de água atrás do talude de aterro, causado por falta de drenagem ou drenagem insuficiente, gerando uma solicitação não suportada pelo aterro; e escorregamentos devidos a problemas com os sistemas de drenagem e proteção superficial, que provocam infiltração de água e/ou erosão do talude.

“A implantação de um loteamento em região montanhosa requer cortes de taludes, desmatamentos, etc. Tais ações rompem o equilíbrio natural, donde a necessidade de obras de contenção para evitar os escorregamentos e a erosão”. (MASSAD, 2010 p.12). O terreno natural do condomínio em estudo no presente trabalho apresenta um relevo acentuado, com alturas de aterro previsto em projeto variando de quatro a doze metros com espaço horizontal insuficiente para construção de taludes, sendo necessária uma obra de contenção de aterro.

De acordo com Mattos (2009), obras de contenção de solo correspondem a “todas as estruturas que uma vez implantadas em um talude oferecem resistência à movimentação deste ou sua ruptura, ou ainda que reforcem uma parte do maciço, de modo que esta parte possa resistir aos esforços tendentes a instabilização da encosta”.

Os solos, em geral, possuem elevada resistência a esforços de compressão, porém baixa resistência a esforços de tração. Quando uma massa de solo é carregada verticalmente, sofre deformações verticais de compressão e deformações laterais de expansão (tração). Contudo, com a introdução de reforços no aterro, os movimentos laterais são limitados pela reduzida deformabilidade do reforço (rigidez). (ANANIAS, TEIXEIRA E DURAN, 2009 p. 2).

O presente trabalho contempla o estudo das lições aprendidas em obras de terraplenagem com contenção de solo tipo Terramesh<sup>®</sup> Grid. Esse sistema foi selecionado devido à limitação de espaço horizontal e às grandes alturas de aterro exigidas. Para tanto, segue sua definição e método construtivo.

O sistema Terramesh<sup>®</sup> Grid é formado pelo escalonamento de caixas metálicas preenchidas com britas, semelhante aos muros de gabiões<sup>4</sup>, associadas a um reforço metálico em malha

---

<sup>4</sup> “Gabiões são envoltórios preenchidos com pedras para aplicações geotécnicas, hidráulicas e de proteção superficial. Substituem o uso de grandes blocos, de difícil manuseio, ou de pedras soltas, que não garantiriam a durabilidade e o desempenho enquanto sistema”. (LOTURCO, 2006).



hexagonal de dupla torção e a um reforço do aterro com geogrelhas<sup>5</sup>, conforme figuras 4.1 e 4.2. “A aparência final é de um muro de gabião e, como este, pode permitir o desenvolvimento de vegetação na face externa”, conforme figura 4.3. (MACCAFERRI DO BRASIL LTDA).

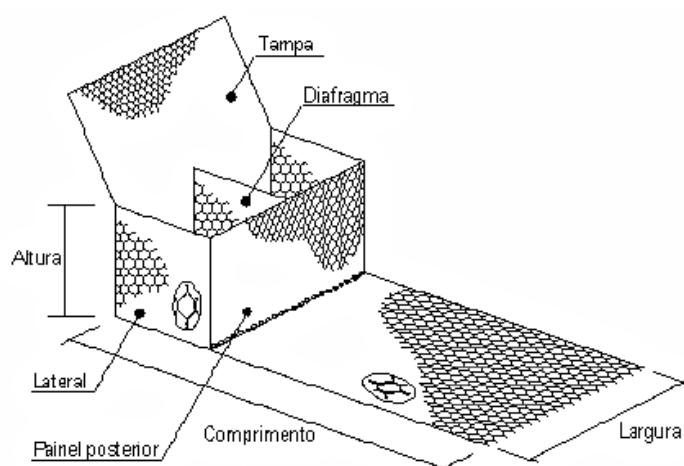


Figura 4.1 Elementos da caixa metálica do sistema Terramesh® Grid

Fonte: ANANIAS, TEIXEIRA e DURAN, 2009, p.2

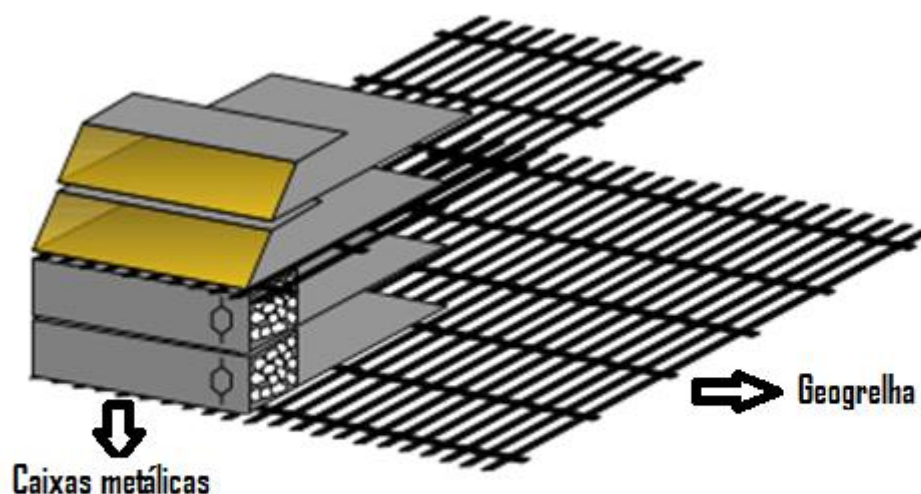


Figura 4.2 Esquema do Terramesh® Grid

Fonte: Adaptado de MACCAFERRI AMERICA LATINA, 2011, p. 25

<sup>5</sup> “Geogrelhas são materiais geossintéticos com forma de grelha. A principal aplicação das geogrelhas é em reforço de solos”. (IGS BRASIL).



Figura 4.3 Terramesh® System

Fonte: MACCAFERRI DO BRASIL LTDA

A combinação dos elementos de gabião com as geogrelhas de reforço possui a vantagem de aumento da resistência da contenção de solo e é utilizada principalmente em estruturas com altura superior a seis metros. (ANANIAS, TEIXEIRA E DURAN, 2009 p. 3).

De acordo com Ananias, Teixeira e Duran (2009, p.4), o processo construtivo do muro de contenção tipo Terramesh® Grid consiste nas seguintes etapas descritas abaixo.

Inicialmente deve ser realizada a limpeza do local de execução do muro de contenção e o alinhamento frontal da seção deve ser locado através de topografia. Após a regularização do terreno, deve-se esticar as geogrelhas cortadas no comprimento determinado em projeto, fixando-as com o auxílio de piquetes de madeira ou vergalhões metálicos para evitar sua movimentação durante o lançamento do aterro. É importante que o sentido de maior resistência da geogrelha seja disposto perpendicular ao muro para que a estrutura resista aos esforços de tração.

Posteriormente deve-se montar as caixas metálicas conforme dimensões previstas em projeto, e suas arestas devem ser devidamente costuradas. Posiciona-se a caixa no local indicado e faz-se o seu escoramento com tirantes internos que tem o objetivo de reduzir as acomodações e deformações da face frontal da caixa. Efetua-se o preenchimento manual com material rochoso de diâmetro entre 10 a 20 cm, garantindo um preenchimento uniforme com perfeito acabamento, conforme figura 4.4.

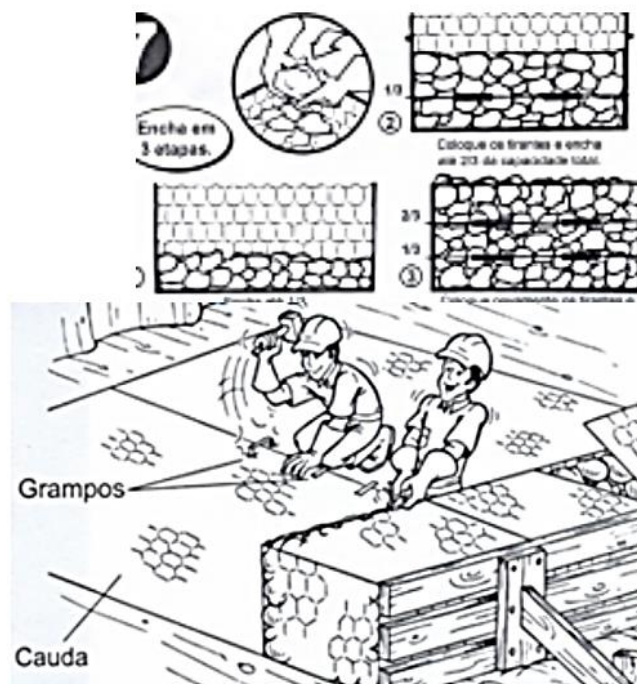


Figura 4.4 Detalhe de instalação do sistema Terramesh® Grid: fixação dos reforços, costuras e inserção dos tirantes durante enchimento das caixas.

Fonte: ANANIAS, TEIXEIRA e DURAN, 2009, p.4

Após enchimento das caixas metálicas e adequada fixação das geogrelhas, deve-se lançar o material do aterro atrás da fila de caixas metálicas, sobre a geogrelha. O material deve ser lançado com cuidado para evitar a movimentação dos reforços no solo e o aterro deve ser compactado em camadas de no máximo 25 cm. O aterro deve ter grau de compactação<sup>6</sup> controlado e deve atender ao que foi indicado no projeto, pois o conjunto solo compactado juntamente com o reforço da geogrelha é o responsável pela resistência do muro de contenção. A compactação do aterro é realizada em duas etapas. Na faixa localizada há um metro da estrutura de caixas metálicas deve ser utilizado um equipamento de compactação manual; e o restante do aterro pode ser compactado com equipamentos mecânicos pesados. O

<sup>6</sup> Compactação do solo é a “operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade”. (DNIT, 2009). O Grau de Compactação do solo, GC, indica o quanto o solo foi compactado.

processo construtivo é repetido camada a camada, até a completa conclusão da obra. A estrutura finalizada fica semelhante ao esquema apresentado na figura 4.5.

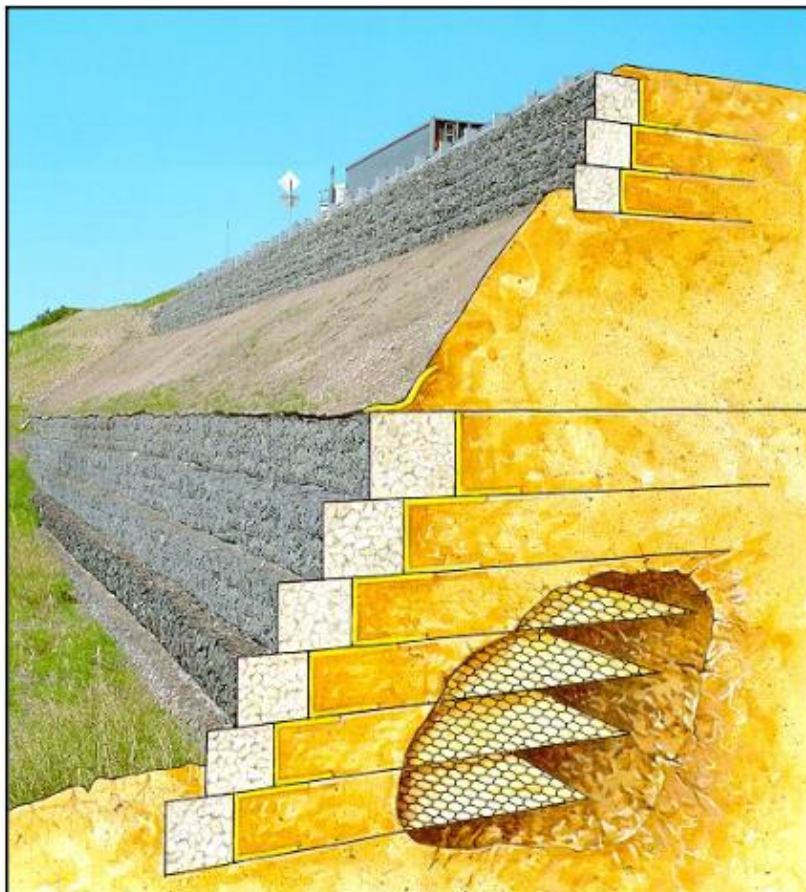


Figura 4.5 Esquema da estrutura finalizada do sistema Terramesh®

Fonte: MACCAFERRI AMERICA LATINA, 2011, p. 25

Além do processo executivo apresentado pelos autores, foram recomendados na obra de contenção instalada no Condomínio A os elementos descritos abaixo:

- Colocação de geotêxtil<sup>7</sup> atrás de toda a estrutura do muro de contenção para drenar a água proveniente do solo atrás do muro de contenção;
- Execução de uma base drenante em rocha, semelhante à utilizada no preenchimento das caixas metálicas, envelopada em geotêxtil ao longo de toda a estrutura do muro,

---

<sup>7</sup> “Geotêxteis são mantas contínuas de fibras ou filamentos, tecidos, não tecidos, tricotados ou costurados. As mantas são flexíveis e permeáveis. Geotêxteis são usados para aplicações de separação, proteção, filtração, drenagem, reforço e controle de erosões”. (IGS BRASIL).

responsável por retirar a umidade do solo presente no muro de contenção e a umidade drenada pelo geotêxtil atrás da estrutura de contenção;

- Execução de drenos em rocha, semelhante à utilizada na base drenante, envelopada em geotêxtil, com o objetivo de escoar a água drenada do muro e destinar até o córrego.

Existem diversas vantagens no uso da estrutura de contenção de solo tipo Terramesh® Grid de acordo com Ananias, Teixeira e Duran (2009, p.2), descritas abaixo.

O uso de materiais e do solo local, a possibilidade de execução de taludes mais íngremes, a facilidade de execução de obras em locais de difícil acesso, o apoio sobre solo natural e não necessidade de execução de fundações específicas são algumas importantes características dos solos reforçados e, tratando especialmente da técnica Terramesh®, somam-se a estas outra série de vantagens que as torna únicas:

- Permeabilidade do paramento frontal garantindo a eficiência de drenagem do aterro contido;
- Versatilidade que permite a construção de estruturas com paramento frontal vertical, inclinado ou em degraus;
- Redução do impacto ambiental onde é possível, mesmo com paramento em pedras, inserir vegetações que possam harmonizar e reduzir os efeitos agressivos das intervenções;
- Segurança estrutural em caso de incêndio nas proximidades mesmo os reforços sintéticos ficam protegidos pelo paramento em malha metálica;
- Simplicidade construtiva que permite a execução da estrutura de fácil controle e em locais de difícil acesso;
- Uso do solo local que reduz a exploração de material de jazidas distantes e o custo da operação de transporte e controle;
- Redução considerável do tempo de construção da obra.

#### 4.3 EMPRESA XPTO

A Empresa XPTO, no mercado da incorporação imobiliária há 13 anos, é especializada em loteamentos imobiliários residenciais e comerciais, e possui equipe com experiência e conhecimento na avaliação das potencialidades do mercado e aprovação de empreendimentos.

Com atuação nos estados de São Paulo e Paraná possui mais de vinte loteamentos com soluções que priorizam planejamento e meio ambiente, com mais de oito mil lotes entregues.

## **5. PROJETOS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS HORIZONTAIS COM AS MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO DE LIÇÕES APRENDIDAS**

A seguir consta uma descrição do Condomínio A e das obras executadas pela Empresa XPTO. A descrição das obras de terraplenagem com muro de contenção de solo tipo Terramesh® Grid que são apresentadas e as lições aprendidas observadas ao longo da análise “pós-morte” do Condomínio A foram baseadas no modelo de apresentação das lições aprendidas utilizadas por Terribili Filho e Godzikowski (2015, p.49 a 219).

O terreno onde o Condomínio A foi implantado contempla a existência de um córrego que divide a área em duas partes. Portanto, o Condomínio A, com 120.883 m<sup>2</sup>, possui 191 lotes, está localizado na região metropolitana de Curitiba e é composto por duas portarias. Em ambas as portarias os serviços necessários para a conclusão das obras são semelhantes e podem ser divididos em serviços preliminares, obras de infraestrutura e construção das obras civis. Para fins didáticos o Condomínio A foi dividido em duas partes, Condomínio A1 que corresponde à área que possui acesso pela Portaria 01 e Condomínio A2 que corresponde à área que possui acesso pela Portaria 02. Na figura 5.1 encontra-se o projeto urbanístico de implantação do Condomínio A.



Figura 5.1 Projeto urbanístico do Condomínio A com subdivisão entre Condomínio A1 e Condomínio A2.

Fonte: adaptado de EMPRESA XPTO, 2009

Os serviços preliminares podem ser definidos brevemente como os serviços iniciais para a execução da obra, e na realidade do Condomínio A, podem ser descritos como os seguintes serviços: levantamento cadastral da obra através de topografia, limpeza de terreno, instalação do canteiro de obras, ligação provisória de água e energia elétrica e instalação do tapume ao redor da obra.



As obras de infraestrutura, considerando as necessidades do Condomínio A, consistem na execução dos serviços de terraplenagem, drenagem, rede de água, rede de esgoto, pavimentação, rede de energia elétrica, iluminação pública e paisagismo.

As obras de construção civil no Condomínio A correspondem à execução da guarita, salão de festas, quadras poliesportivas e obras de apoio, muro de fechamento do condomínio, grade e portão frontal ao condomínio.

Para execução dos serviços acima mencionados foram contratadas diferentes empresas. A empresa XPTO foi contratada para a execução do serviço de terraplenagem do Condomínio A1 e Condomínio A2 e execução da drenagem e pavimentação do Condomínio A1. No presente trabalho serão abordadas as obras de contenção de solo necessárias nos condomínios A1 e A2, executadas durante a etapa de terraplenagem. Para tanto, segue uma descrição detalhada desses serviços ao longo de sua execução.

Inicialmente, existem duas informações sobre o terreno que são muito importantes e devem ser exploradas. Primeiramente, os condomínios A1 e A2 possuem características topográficas diferentes. O Condomínio A1 está localizado numa área mais plana do terreno natural enquanto que o Condomínio A2 está localizado numa área de terreno mais acentuado, ou seja, com variação do relevo. Em segundo lugar, existe um curso d'água com menos de 10 metros de largura que divide o terreno de implantação do condomínio em duas partes. De acordo com Brasil (2012) deve-se deixar uma distância de 30 metros de faixa de área de preservação permanente (APP) para cada um dos lados do córrego. Na figura 5.2 encontra-se o projeto de terraplenagem que indica através de diferentes escalas cromáticas a movimentação de solo necessária para a execução do condomínio.

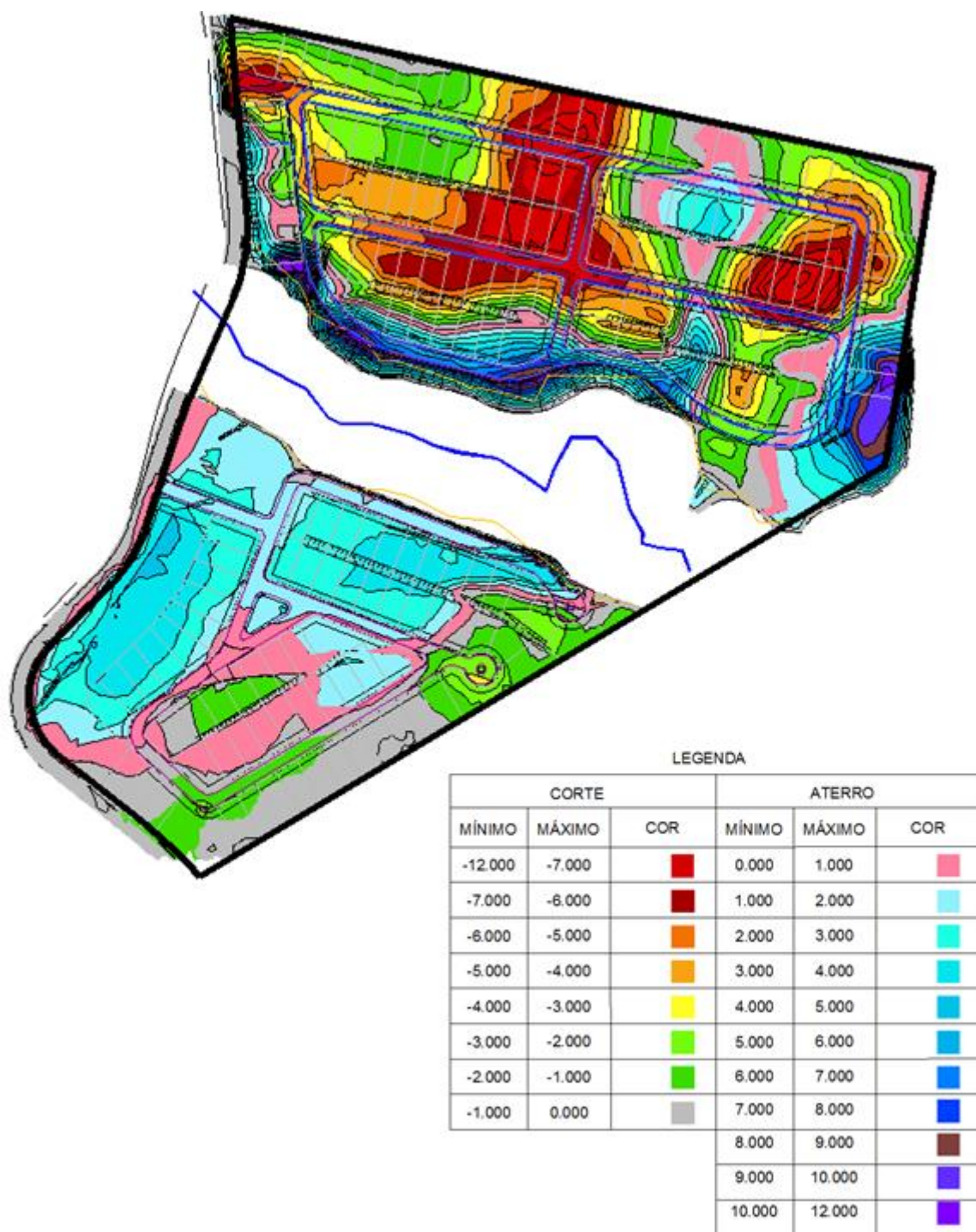


Figura 5.2 Projeto de terraplenagem com indicação de movimentação de terra (corte e aterro).

Fonte: adaptado de EMPRESA XPTO, 2010

O Condomínio A1, por ser implantado em uma área mais plana do terreno, conforme a figura 5.2, possui uma movimentação menor de terra, com cortes variando de um a três metros de altura e aterros variando de um a quatro metros de altura. Na divisa da área do Condomínio A1 os aterros variam de um a três metros de altura, ou seja, de acordo com os estudos realizados, o terreno pode ser conformado com taludes de aterro nas margens da APP sem a necessidade de contenção de solo.

O Condomínio A2, por ser implantado em uma região mais acidentada do terreno, conforme a figura 5.2, possui uma movimentação de solo muito maior, comparado com o Condomínio A1, e possui um desnível muito alto, que varia de 06 a 12 metros entre a margem da APP e o terreno terrapleno projetado. Neste ponto foi identificada no projeto de terraplenagem a necessidade da execução de uma estrutura de contenção de solo.

Baseado nas informações apresentadas sobre o projeto urbanístico e o de terraplenagem do Condomínio A, a seguir tem-se uma descrição das obras de terraplenagem com contenção de solo, dos condomínios A1 e A2, que foram executadas no período de setembro de 2014 a abril de 2016.

Em setembro de 2014, a partir da constatação da necessidade de execução de uma obra de contenção de solo, foi contratada uma empresa com experiência neste tipo de projetos, Empresa A. A Empresa A contratada, através da análise dos aspectos da obra, estudo do terreno e análise do solo através de dois furos de sondagem *Standard Penetration Test*<sup>8</sup> (SPT) realizados na parte inferior do terreno natural, optou pelo muro de contenção de solo do tipo Terramesh® Grid no Condomínio A2 com proteção da base da estrutura de contenção, popularmente chamada de proteção do “pé do muro”; e uma proteção da base do talude de aterro, popularmente chamada de proteção do “pé do talude” do Condomínio A1, conforme indicado nas figuras 5.3 e 5.4.

---

<sup>8</sup> SPT (*Standard Penetration Test*): “ensaio pelo qual se determina o índice de resistência à penetração do solo, [...] cuja determinação se dá pelo número de golpes correspondentes à cravação de 30 cm do amostrador-padrão, após a cravação inicial de 15 cm.” (NBR 6484, 2001).



Figura 5.3 Indicação do muro de contenção de aterro tipo Terramesh® Grid e proteção do “pé do muro” no Condomínio A2 e proteção do “pé do talude” de aterro do Condomínio A1.

Fonte: adaptado de EMPRESA XPTO, 2009

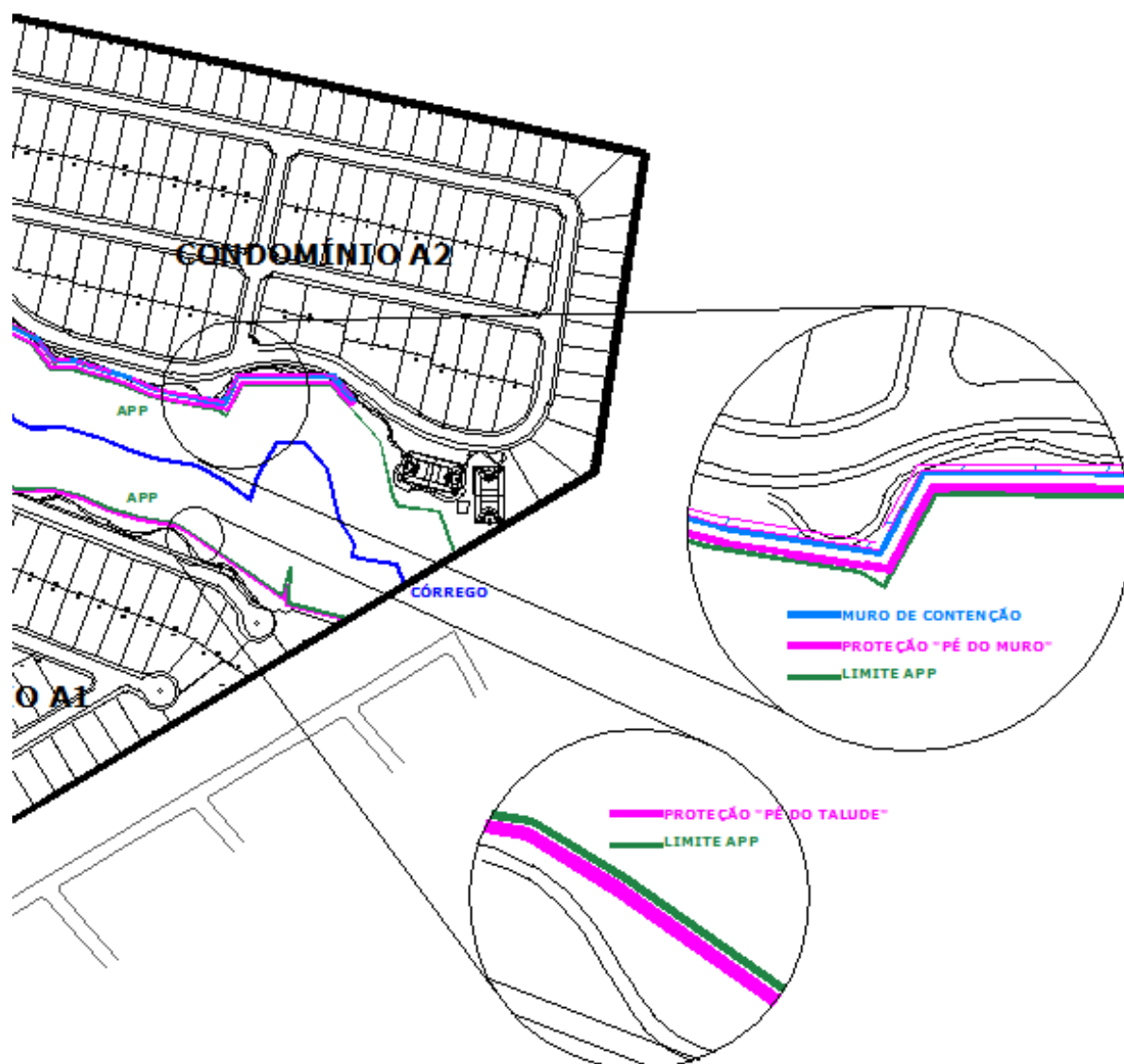


Figura 5.4 Detalhe da indicação do muro de contenção de aterro tipo Terramesh® Grid e proteção do “pé do muro” no Condomínio A2 e proteção do “pé do talude” de aterro do Condomínio A1.

Fonte: adaptado de EMPRESA XPTO, 2009

A Empresa A apresentou primeiramente um projeto preliminar do muro de contenção de solo para apresentação aos sócios do empreendimento. É importante ressaltar que a Empresa XPTO é uma das sócias do empreendimento. Para o Condomínio A1 foi previsto em projeto, apenas, a execução de uma proteção do “pé do talude” de aterro. Foi selecionado como

solução uma proteção chamada de colchão reno, constituída por caixas teladas preenchidas com rachão<sup>9</sup>, conforme figura 5.5, que tem a função de impedir que a água do córrego, no momento das cheias, cause a erosão deste talude, evitando desmoronamento de terra e assoreamento do canal.

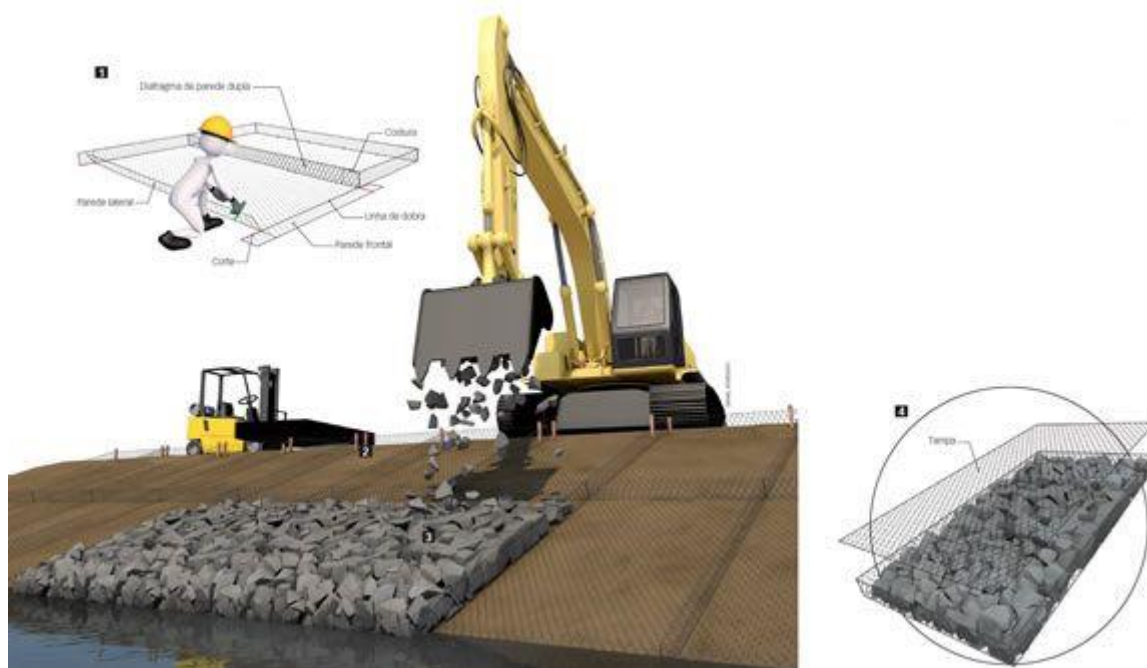


Figura 5.5 Esquema ilustrativo da proteção de talude tipo colchão reno

Fonte: CARVALHO, 2013

Para o Condomínio A2 o serviço necessário a ser executado pode ser dividido em duas etapas. A primeira etapa consistia na montagem das caixas de gabião, preenchimento manual das caixas com rachão, amarração da geogrelha, posicionamento do geotêxtil drenante, confecção de uma base drenante para o muro com rachão envolvido em geotêxtil e execução de uma estrutura de proteção tipo colchão reno para proteção do “pé do muro” de contenção. A segunda etapa consistia na limpeza do terreno, escavação dos espaços de trabalho chamados de canchas, carregamento e compactação do solo nas camadas da estrutura do muro com grau de compactação de 95%. As etapas deveriam ser realizadas simultaneamente conforme o processo construtivo do muro de contenção adotado.

<sup>9</sup> Rachão: definido pela NBR 9935 (2011) como “pedra de mão” com dimensões entre 76 e 250 mm.

Através do projeto preliminar foram solicitados orçamentos para empresas indicadas pela Empresa A. Esses orçamentos foram apresentados para os sócios e foi calculada a viabilidade de execução deste serviço de contenção. Após a aceitação de todos os sócios, ficou acordado que seria executado o muro de contenção pela Empresa XPTO. A Empresa XPTO tinha experiência na execução da segunda etapa de atividades, porém, era inexperiente na primeira etapa e havia a necessidade de contratação de uma equipe especializada em tal serviço. Portanto, foi selecionada, dentre as equipes que apresentaram os orçamentos para aprovação dos sócios, a Equipe 1, com vasta experiência na execução de muros de contenção de solo.

A Equipe 1 foi contratada através do orçamento do projeto preliminar, não havendo a formalização do acordo num contrato jurídico. A Empresa A realizou, então, a elaboração do projeto definitivo e detalhado da obra de contenção de solo.

Através do projeto detalhado e da experiência de mercado, a Equipe 1 estabeleceu um prazo de execução de seis meses para conclusão de todos os serviços de contenção de solo dos condomínios A1 e A2. Este prazo foi repassado no contrato da Empresa XPTO com a incorporadora do Condomínio A. A obra, portanto, tinha previsão de início em dezembro de 2014 e previsão de conclusão em primeiro de junho de 2015. A medição do trabalho executado seria através da porcentagem de conclusão do muro de contenção e, portanto, ficou definido que seria executado um total de 16,67% do muro de contenção ao mês.

A Empresa A repassou recomendações de execução para a Empresa XPTO, pois a Empresa XPTO nunca tinha executado um muro de contenção de solo do tipo adotado. Dentre as recomendações destacava-se: era de extrema importância o acompanhamento de um laboratorista para avaliar o grau de compactação do solo de cada camada; a primeira seção a ser executada deveria ser a de menor cota, ou seja, a seção de nível inferior mais baixo e, a partir dela, seriam abertas duas frentes de trabalho, de maneira que enquanto a Empresa XPTO executasse o aterro da camada de solo em uma frente, a Equipe 1 poderia executar as caixas na outra frente de trabalho.

Para o aterro das camadas do muro previa-se a utilização do solo encontrado no local de execução do muro. O solo possuía vegetação natural e para sua utilização seria necessário remover a camada vegetal que estava sobre ele. Como o terreno natural possuía relevo com alturas superiores a 12 metros, a vegetação não poderia ser removida de uma só vez, pois a ocorrência de uma chuva poderia acarretar deslizamento de solo para a APP, assoreando o

córrego. Dessa maneira, a vegetação do solo deveria ser removida pouco a pouco, de acordo com a necessidade e avanço dos serviços.

Devido à ocorrência de chuvas no mês de dezembro de 2014 ao recesso do final de ano da Empresa XPTO, ficou decidido que o início das obras seria em janeiro de 2015. Portanto, em janeiro de 2015 iniciou-se a limpeza de parte do terreno e abertura da primeira cancha de trabalho no Condomínio A2.

No momento de escavação do solo notou-se uma intensa presença de rochas no terreno natural. Dessa maneira, precisou-se fazer o transporte das rochas presentes no terreno para outro ponto da obra. Além disso foi observada uma heterogeneidade do solo do terreno que não havia sido planejada para a execução das camadas do muro. Por se tratar de um solo que estava sob uma camada de vegetação, ele possuía um grau de umidade alto que impedia que o grau de compactação necessário da camada fosse obtido e, portanto, precisou ser retirado e espalhado em outro ponto da obra para que sua umidade diminuísse.

Paralelo a estes acontecimentos, a equipe da Empresa XPTO, juntamente com o acompanhamento da Empresa A, identificou a necessidade da execução de quatro drenos, não planejados em projeto, com a finalidade de retirar a água da estrutura do muro e levar para o córrego. Isso fez com que fosse feito um aditivo de serviços por parte da Equipe 1, gerando uma insatisfação na incorporadora e demais sócios, que consideravam que a obra de contenção de solo estava ficando com o orçamento muito alto.

Devido à ocorrência de pedras no maciço, solo heterogêneo e não adequado para a confecção das camadas de solo com grau de compactação exigido de 95% e execução do serviço extra dos drenos, no segundo mês, fevereiro de 2015, foi possível observar que a obra já se encontrava atrasada, com a medição muito abaixo do previsto, enquanto que de acordo com o planejamento, ao final do segundo mês de obra deveria ter sido executado 33,34%, o avanço real da obra era de apenas 12%.

A partir do mês de abril de 2015, a região metropolitana de Curitiba foi atingida por precipitações extensas, situação esta que ocorreu durante os próximos sete meses. A figura 5.6 indica a porcentagem e quantidade de períodos, manhã e tarde, em que foi possível ser observado chuva, solo molhado e solo seco durante os meses fevereiro de 2015 a novembro de 2015 no local da obra. Como indica a figura 5.6 em 43% dos períodos analisados houve a situação de chuva ou de solo molhado e este fato colaborou para um maior atraso das obras,



pois em dias de chuvas intensas ou dias em que o solo estava muito úmido não era possível acessar a obra de contenção de solo. Os equipamentos precisavam de uma média de dois dias sem chuvas para conseguirem se movimentar e trabalhar no local da obra e a intensa umidade atrapalhava o grau de compactação das camadas de solo. Por muitas vezes foi necessário o retrabalho do mesmo aterro mais de três vezes, colaborando para o atraso das obras. Uma solução encontrada pela equipe da Empresa XPTO em conjunto com a Equipe 1 era a proteção do aterro com uma lona plástica, que reduzia a infiltração de água na estrutura do muro de contenção.

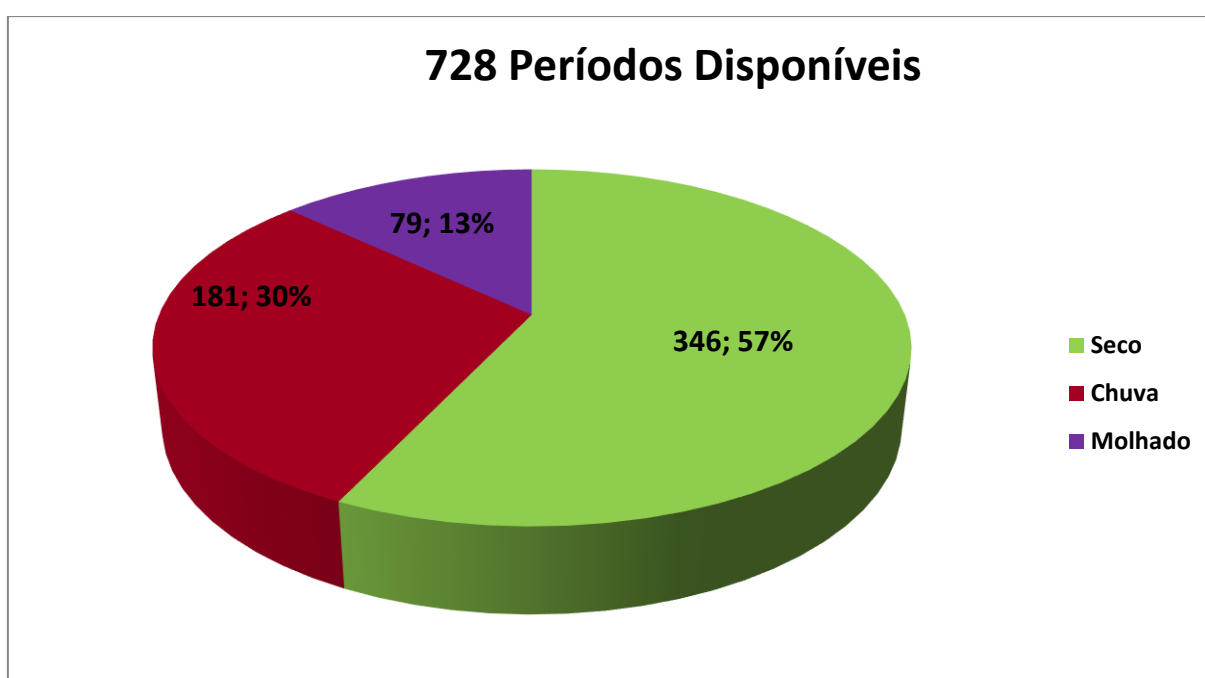


Figura 5.6 Relação dos períodos em que houve chuva, solo seco e solo molhado no local da obra, durante os meses de fevereiro de 2015 a novembro de 2015.

Fonte: EMPRESA XPTO, 2015

No mês de junho de 2015 estava prevista a conclusão das obras do muro de contenção do Condomínio A2, porém, o realizado correspondia somente a 47,65% do total da obra. Neste momento foi feito um replanejamento gerencial com previsão de conclusão das obras em primeiro de outubro de 2016, ou seja, o cronograma sofreu a adição de quatro meses extras.

O problema da incidência de rochas do maciço de solo foi recorrente ao longo de toda a estrutura do muro de contenção do Condomínio A2. Algumas rochas eram grandes e de difícil remoção e, ao passar da obra, a Empresa XPTO tinha feito um estoque de aproximadamente

9.000 m<sup>3</sup> de material rochoso e precisava de um destino para este material. Através de um estudo da Empresa XPTO e da Empresa A, foi feita uma alteração no projeto da estrutura de proteção tipo colchão reno do Condomínio A1 e do Condomínio A2. Ao invés de execução das caixas de gabião com rachão previstas no projeto inicial, foi feita uma proteção com as rochas retiradas do terreno natural do Condomínio A2. Além de dar destino para grande parte do material rochoso, foi possível uma economia de aproximadamente R\$500.000,00 em materiais e mão de obra para confecção das estruturas de proteção.

O atraso das obras criou um clima de insatisfação por parte da incorporadora responsável pela execução do Condomínio A. Foram necessárias várias reuniões para explicar o que estava acontecendo para os sócios, que eram leigos no assunto de muro de contenção. Além disso, devido à demora da execução das obras, criou-se um atrito entre a Equipe 1 e a Empresa XPTO. Embora a Equipe 1 possuísse experiência de execução de muros de contenção de solo, ela não possuía experiência em uma obra tão singular quanto esta, que apresentou diversas situações diferentes do dia a dia da equipe, em outras obras. Além disso, o responsável pela Equipe 1 se queixava que sua produtividade era muito baixa e seus gastos mensais muito elevados. A equipe apresentava também alguns vícios de execução, sempre afirmando que não seria necessária tanta precisão com o grau de compactação do solo do muro de contenção. Este fato era agravado por a empresa não possuir um engenheiro civil responsável, portanto, não existia a preocupação em se atender essas necessidades de projeto.

Além dos fatos observados, a Equipe 1 não seguiu a recomendação da Empresa A em se abrir duas frentes de trabalho para o muro de contenção e mantinha uma equipe pequena, de no máximo quatro colaboradores. Em novembro de 2015 a previsão era de que a obra estivesse concluída, porém, somente tinha sido executado 66,02%. No mesmo mês, após constantes atritos, a Equipe 1 decidiu abandonar a obra. A Empresa XPTO precisou fazer a contratação de uma nova equipe de trabalho. Em janeiro de 2016 foi contratada a Equipe 2, equipe esta que participou da reunião de início de projeto, porém, por possuir maior orçamento, não foi contratada no início das obras.

A Empresa XPTO precisou refazer o planejamento gerencial mais uma vez. Após conversar com o engenheiro civil responsável pela Equipe 2, o prazo de conclusão dos serviços ficou para primeiro de maio de 2016. Logo no início das atividades da Equipe 2 notou-se uma diferença técnica muito grande comparada com a Equipe 1. Além do apoio de um engenheiro civil que estava constantemente na obra, a Equipe 2 contava com doze trabalhadores, o que

foi essencial para o avanço das obras conforme o planejado. Em quatro meses a Equipe 2 conseguiu concluir os serviços, encerrando assim a obra, conforme o segundo replanejamento, em primeiro de maio de 2016.

O que deu certo e como aplicar em outros projetos:

- a) Contratação da Empresa A com grande experiência em execução de projetos de estruturas de contenção de solo. Além da confecção projeto do muro de contenção tipo Terramesh® Grid a Empresa A manteve-se em contato com a Empresa XPTO, auxiliando nos processos, questionamentos e dúvidas ao longo da execução do muro de contenção.

Como aplicar em outros projetos: sempre procurar auxílio de especialistas em processos e projetos desconhecidos pela equipe executora do serviço. De acordo com Guia PMBOK® (PMI®, 2013, p. 91), o uso de opinião especializada é uma das técnicas para monitorar e controlar o trabalho do projeto, e auxilia que a equipe do projeto consiga interpretar as informações obtidas ao longo do monitoramento do trabalho executado ao longo do projeto e para que “o gerente de projetos, em colaboração com a equipe, determine as ações necessárias para assegurar que o desempenho do projeto alcance as expectativas”.

- b) Contratação de equipes especializadas na execução dos processos que não se enquadravam na realidade e na experiência da Equipe XPTO.

Como aplicar em outros projetos: realizar a análise de fazer ou comprar os sérvios necessários para a entrega completa do escopo do trabalho.

A análise de fazer ou comprar é uma técnica geral de gerenciamento usada para determinar se um trabalho específico pode ser melhor realizado pela equipe do projeto ou se deve ser comprado de fontes externas. Às vezes o recurso existe na organização do projeto, mas pode estar alocado para outros projetos; nesse caso, pode ser necessário obter recursos fora da organização a fim de cumprir os compromissos do cronograma. As restrições de orçamento podem influenciar as decisões de fazer ou comprar. Se for tomada a decisão de comprar [...] e deve considerar todos os custos relacionados; tanto os custos diretos quanto os custos indiretos de apoio. (PMI®, 2013, p. 365).

- c) Acompanhamento diário de laboratorista, recomendado pelos projetistas, para garantir o grau de compactação exigido do solo do aterro do muro de contenção.

Como aplicar em outros projetos: realizar a garantia da qualidade do produto entregue através dos testes para validação das entregas do projeto, definidos no plano de gerenciamento da qualidade do projeto.

A garantia da qualidade visa assegurar que uma saída futura ou uma saída não terminada, também conhecida como trabalho em andamento, seja concluída de forma a cumprir os requisitos e expectativas especificados. A garantia de qualidade contribui para o estado de certeza sobre a qualidade ao impedir os defeitos nos processos de planejamento ou ao eliminar tais defeitos na inspeção realizada durante a etapa trabalho-em-andamento de implementação. (PMI®, 2013, p. 243)

- d) Utilização das rochas presentes no terreno natural do Condomínio A2 para execução de proteção com função semelhante a proteção tipo colchão Reno do Condomínio A1 e do Condomínio A2, não sendo necessária a compra da tela e do rachão, gerando uma economia aproximada de R\$500.000,00 em material e mão de obra;

Como aplicar em outros projetos: consultar opinião especializada para alterações no projeto. Na identificação da necessidade de mudanças nas recomendações do projeto, o processo de alteração do escopo deve seguir o que está definido nos processos de monitoramento e controle referentes a solicitações de mudanças, no plano de gerenciamento do projeto.

As atualizações resultantes das mudanças aprovadas durante o projeto (geralmente durante os processos de monitoramento e controle, e especificamente durante o processo de orientar e gerenciar a execução do projeto) podem influenciar significativamente o plano de gerenciamento do projeto e os documentos do projeto. As atualizações nesses documentos proporcionam maior precisão com respeito ao cronograma, custos e requisitos de recursos para cumprir o escopo definido para o projeto. (PMI®, 2013, p. 56).

- e) Adequação das características presentes no solo encontrado no local da obra para uso nas camadas do aterro do muro de contenção, não havendo a necessidade de importação de solo e bota fora do solo encontrado na obra, reduzindo custos.

Como aplicar em outros projetos: em obras de terraplenagem o ideal é sempre aproveitar o solo existente na obra, desde que suas características atendam ao exigido

em projeto, pois as atividades de importação de terra e bota fora de terra existente no local da obra são onerosas, aumentando o custo total da obra.

- f) Proteção do aterro com lona plástica para reduzir a infiltração de água no solo do aterro. O excesso de umidade presente no solo do aterro impede com que o grau de compactação exigido seja atendido, sendo importante reduzir a infiltração de água no solo quando possível.

Como aplicar em outros projetos: ficar atento a processos que podem auxiliar a correta realização das atividades do projeto, minimizando atrasos e retrabalhos.

- g) Contratação da Equipe 2 através de contrato jurídico formal entre a equipe e a empresa XPTO. Além disso, a equipe era comandada por um engenheiro civil especialista em obras de contenção de solo, que garantiu alta qualidade dos trabalhos da equipe, seguiu as recomendações de abertura de duas frentes de trabalho, propôs um cronograma mais preciso e o cumpriu, seguiu todos os procedimentos técnicos exigidos disponibilizando uma maior equipe, o que colaborou para o cumprimento do cronograma proposto.

Como aplicar em outros projetos: Na contratação de uma empresa para realizar uma atividade é recomendado pelo Guia PMBOK® que seja firmado um contrato.

As negociações das aquisições esclarecem a estrutura, os requisitos e outros termos das compras de modo que seja possível obter um acordo mútuo antes da assinatura do contrato. As disposições finais do contrato refletem todos os acordos obtidos. Os assuntos tratados incluem responsabilidades, autoridade para fazer mudanças, legislação e termos aplicáveis, abordagens comerciais e técnicas de gerenciamento, direitos de propriedade, financiamento de contratos, soluções técnicas, cronograma geral, pagamentos e preços. As negociações são concluídas com um documento contratual que pode ser firmado pelo comprador e pelo fornecedor. (PMI®, 2013, p. 377).

Além disso, como o trabalho a ser executado é proveniente de um projeto de engenharia civil é necessário que a equipe contratada possua um engenheiro responsável para garantir que todos os requisitos exigidos em projetos sejam compreendidos e executados pela equipe.

O que deu errado e como evitar novas ocorrências:

- a) Seleção da Equipe 1 baseada na indicação da Empresa A, sem ter sido feita uma avaliação da equipe.

Como evitar novas ocorrências: definição dos critérios de seleção de fornecedores e avaliação ou classificação dos fornecedores pré-qualificados de acordo com uma pontuação atribuída para esses critérios. Os critérios podem ser: entendimento da necessidade, custo, capacidade técnica, risco, abordagem de gerenciamento, abordagem técnica, garantia, capacidade financeira, capacidade de produção e interesse, tamanho e tipo da empresa, desempenho anterior dos fornecedores, referências, direitos de propriedade intelectual, direitos de propriedade. (PMI®, 2013, p. 368 e 369).

- b) Contratação da Equipe 1 com orçamento baseado no projeto preliminar fornecido pela Empresa A que gerou aditivos contratuais e atritos entre a Equipe 1 e a Empresa XPTO.

Como evitar novas ocorrências: realizar a especificação do trabalho das aquisições.

A especificação do trabalho (ET) de cada aquisição é desenvolvida a partir da linha de base do escopo do projeto e define apenas a parte do escopo do projeto que deve ser incluída no contrato correspondente. A ET da aquisição descreve o item de aquisição em detalhes suficientes para permitir que os fornecedores em potencial determinem se são capazes de fornecer os produtos, serviços ou resultados. Os detalhes podem variar de acordo com a natureza do item, as necessidades do comprador ou o tipo de contrato esperado. As informações incluídas em uma ET podem incluir especificações, quantidade desejada, níveis de qualidade, dados de desempenho, período de desempenho, local do trabalho e outros requisitos. A ET das aquisições deve ser escrita de modo claro, completo e conciso. Ela inclui uma descrição de quaisquer serviços adicionais necessários, como relatórios de desempenho ou apoio operacional pós-projeto para o item adquirido. (PMI®, 2013, p. 367).

- c) Não formalização do acordo com a Equipe 1 em contrato jurídico, o que fez com que a Equipe 1 não sofresse penalidades ao não seguir a recomendação de abrir duas frentes de trabalho e ao abandonar a obra, deixando todos os riscos envolvidos na aquisição com a Empresa XPTO.

Como evitar novas ocorrências: formalização de um contrato com a empresa ou equipe contratada para fornecer produtos e/ou serviços.

Um contrato de aquisição inclui termos e condições e pode incorporar outros itens especificados pelo comprador relativos ao que o fornecedor deve executar ou fornecer. É responsabilidade da equipe de gerenciamento do projeto assegurar que todos os acordos atendam às necessidades específicas do projeto e, ao mesmo tempo, cumpram as políticas de aquisição da organização. Dependendo da área de aplicação, um acordo também pode ser chamado de entendimento, contrato, subcontrato ou pedido de compra. Independentemente da complexidade do documento, o contrato é um acordo legal que gera obrigações entre as partes e que obriga o fornecedor a oferecer os produtos, serviços ou resultados especificados e obriga o comprador a remunerar o fornecedor. O contrato é uma relação legal sujeita a ações corretivas nos tribunais. Os principais componentes do documento de um acordo variam, mas em geral incluem: especificação do trabalho ou resultados, linha de base do cronograma, relatórios de desempenho, período de desempenho, papéis e responsabilidades, local de desempenho do fornecedor, definição de preços, condições de pagamento, local de entrega, critérios de inspeção e aceitação, garantia, apoio ao produto, limitação de responsabilidade, taxas e adiantamento, penalidades, incentivos, seguros e seguros desempenho, aprovações de subcontratadas subordinadas, tratamento de solicitações de mudança e mecanismos de rescisão e de resolução alternativa de disputas. (PMI®, 2013, p. 377 e 378).

- d) Elaboração do cronograma inicial sem análise de riscos envolvendo a inexperiência da equipe e ocorrência de chuvas ao longo do período de execução dos serviços. Isso ocasionou um gasto muito alto envolvendo os custos fixos de administração, aluguel de maquinário e salário dos colaboradores, pois o planejado inicial foi de seis meses e o realizado foi de dezesseis meses, dez meses a mais de custos fixos além do planejado.

Como evitar novas ocorrências: análise de riscos do projeto e inclusão de reservas de contingência nos orçamentos.

As estimativas de duração podem incluir reservas para contingências, às vezes chamadas de reservas de tempo ou buffers no cronograma do projeto para considerar as incertezas no cronograma. As reservas de contingência são a duração estimada na linha de base do cronograma alocada para riscos

identificados que são aceitos e para os quais respostas contingentes ou mitigadoras são desenvolvidas. As reservas de contingência estão associadas a “incógnitas conhecidas” que podem ser estimadas para justificar esta quantidade de retrabalho desconhecida. A reserva de contingência pode ser uma porcentagem da duração estimada da atividade, um número especificado de períodos de trabalho, ou pode ser desenvolvida através do uso de métodos de análise quantitativa. (PMI®, 2013, p. 171).

- e) Não previsão dos drenos em projetos pela Equipe A, gerando aditivos e insatisfação dos sócios do empreendimento.

Como evitar novas ocorrências: realizar a identificação e coleta de requisitos com as partes interessadas.

O sucesso do projeto é diretamente influenciado pelo envolvimento ativo das partes interessadas na descoberta e decomposição das necessidades em requisitos, e pelo cuidado tomado na determinação, documentação e gerenciamento dos requisitos do produto, serviço ou resultado do projeto. Os requisitos incluem condições ou capacidades que devem ser atendidas pelo projeto ou estar presentes no produto, serviço ou resultado para cumprir um acordo ou outra especificação formalmente imposta. Os requisitos incluem as necessidades quantificadas e documentadas e as expectativas do patrocinador, cliente e outras partes interessadas. Estes requisitos precisam ser obtidos, analisados e registrados com detalhes suficientes para serem incluídos na linha de base do escopo e medidos uma vez que a execução do projeto se inicie. Requisitos se transformam na fundamentação da estrutura analítica de projeto. O planejamento do custo, cronograma e da qualidade e às vezes as aquisições são todos construídos com base nestes requisitos. O desenvolvimento dos requisitos começa com uma análise das informações contidas no termo de abertura do projeto, no registro das partes interessadas e no plano de gerenciamento das partes interessadas. (PMI®, 2013, p. 110).

- f) Não realização de sondagens ao longo da camada de solo a ser utilizada para as camadas de aterro do muro de contenção. Se fossem realizadas as sondagens, seria possível identificar o material rochoso presente no solo e também sua heterogeneidade.

Como evitar novas ocorrências: realizar sondagens de solo com distâncias máximas de 100 metros e, caso ocorra grande variação nas características do solo, atribuir mais



posições para novas sondagens para que se possa caracterizar o solo a ser utilizado no aterro com o máximo de previsão possível.

## 6. REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO

Para que o conhecimento adquirido ao longo do projeto não se perca, é necessário coletar, registrar e armazenar as lições aprendidas do projeto. Baseado em um *benchmarking* realizado com profissionais atuantes na área de gerenciamento de projetos que aplicam os processos de lições aprendidas no dia a dia de seus projetos e baseado na publicação de Castellani (2012), segue abaixo uma proposta de quando e como as lições aprendidas de um projeto de loteamento ou condomínio horizontal devem ser coletadas, registradas, armazenadas e acessadas.

As lições aprendidas devem ser coletadas ao término de cada etapa do projeto e não somente no término do projeto. Se as lições aprendidas forem coletadas apenas na conclusão do projeto, além da possibilidade de perda de conhecimento devido a rotatividade da equipe do projeto ou ao esquecimento de detalhes, “na fase final do projeto o entusiasmo e a motivação caem. As pessoas não querem ser lembradas do que deu errado e é difícil conseguir a sinergia para a conclusão das lições aprendidas”. (CASTELLANI, 2012).

Conforme apresentado no capítulo cinco deste trabalho, pode-se dividir globalmente a obra de um loteamento ou condomínio horizontal nas seguintes etapas: serviços preliminares (levantamento cadastral da obra através de topografia, limpeza do terreno, instalação do canteiro de obras, ligação provisória de água e energia elétrica, instalação do tapume ao redor da obra, etc.), terraplenagem, drenagem, rede de água, rede de esgoto, pavimentação, rede de energia elétrica, iluminação pública, paisagismo e construção civil (guaritas, salões de festas, quadras poliesportivas, etc.).

Ao término de cada uma das fases do projeto deve-se distribuir um questionário para as partes interessadas que se deseja levantar a lição aprendida, podendo ser membros da equipe de projeto, membros da diretoria da empresa ou de outras áreas da empresa e se necessário investidores e clientes. As partes interessadas que farão parte desta etapa devem ser definidas pelo gerente de projeto, cabendo a ele o julgamento da necessidade da participação de cada uma das partes interessadas no processo de coleta de lições aprendidas.

O formulário deverá conter os seguintes dados: evento, lição aprendida, classificação da lição aprendida (relacionada às áreas de gerenciamento de projetos como escopo, tempo, custos, etc.), impacto (positivo ou negativo) e como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências. O formulário, cujo modelo encontra-se no Apêndice A, poderá ser preenchido

anonimamente ou as partes interessadas poderão ser identificadas. A escolha entre utilizar lições aprendidas anônimas ou não deverá ser feita através da análise da equipe e das partes interessadas envolvidas. Grupos com baixa maturidade em gerenciamento de projetos tendem a ter dificuldades de expor suas ideias para os demais, temendo críticas e retaliações.

Após todas as partes interessadas selecionadas preencherem os formulários, deve-se agendar uma reunião para análise de todas as lições aprendidas levantadas. A reunião deve ser dirigida por um mediador que tem função de organizar e liderar a reunião, sem expor sua opinião sobre as lições aprendidas levantadas. São apresentadas todas as lições aprendidas levantadas nos formulários e são discutidas, uma de cada vez, com o objetivo de analisar se aquele dado levantado é relevante e importante para o aprendizado, para analisar se existem outras sugestões de melhoria e para selecionar quais as lições aprendidas expostas deverão ser registradas. Essa atividade é importante para que sejam registradas informações relevantes e para que o processo do registro de lições aprendidas gere impacto e aprendizado para os envolvidos através das discussões e sugestões. Segundo Castellani (2012), “é importante que os participantes estejam à vontade para refletir e trocar opiniões abertamente, sem barreiras, apostar em um debate construtivo e convergente para a melhoria contínua, tanto como pessoas como profissionalmente”.

Após a seleção de todas as lições aprendidas pelos participantes é efetuado o registro de lições aprendidas e posterior armazenamento. O modelo do formulário é o mesmo utilizado para a coleta de lições aprendidas individual para cada parte interessada, que encontra-se no apêndice A.

As lições aprendidas devem ser armazenadas num repositório com as seguintes informações para facilitar a busca e acesso: nome do projeto, etapa do projeto, lição aprendida, classificação e palavras-chave. Devem ser armazenadas em um banco de dados central em que seja possível filtrar cada uma das informações destacadas.

As lições aprendidas de projetos passados devem ser acessadas no momento do planejamento de um novo projeto, tendo importância crucial no gerenciamento de riscos, pois oferece uma série de dados históricos para que o gerente de projeto possa fazer a identificação, qualificação, quantificação e planejamento das respostas aos riscos. Elas devem ser acessadas também no momento em que for identificado um problema ao longo do projeto. Se este problema for recorrente sua solução pode estar armazenada neste banco de dados.

Na tabela 6.1 encontra-se o modelo de registro de lições aprendidas proposto preenchido com duas lições aprendidas observadas no projeto destacado no capítulo cinco deste projeto para exemplificar como utilizar o formulário proposto de lições aprendidas.

<b>3. Registro de Lições Aprendidas</b>				
<b>Evento</b>	<b>Lição Aprendida</b>	<b>Classificação</b>	<b>Impacto</b>	<b>Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências</b>
Inexperiência da Empresa XPTO na execução de projetos de contenção de solo. Contratação da Empresa A.	Contratação da Empresa A com vasta experiência em execução de projetos de estruturas de contenção	Aquisições	Positivo	Sempre procurar auxílio de especialistas em processos e projetos desconhecidos pela equipe executora do serviço.
Equipe 1 não demonstrou a capacidade técnica esperada para execução	Seleção da Equipe 1 baseada na indicação da Empresa A, sem ter sido feita uma avaliação da Equipe 1	Aquisições	Negativo	Definição dos critérios de seleção de fornecedores e avaliação ou classificação dos fornecedores pré-qualificados de acordo com uma pontuação atribuída para esses critérios.

Tabela 6-1 Exemplo de preenchimento do registro de lições aprendidas proposto

Fonte: desenvolvido pelo autor

No Apêndice B encontra-se o registro completo de lições aprendidas deste projeto conforme modelo apresentado no Apêndice A.

## 7. CONCLUSÕES

Estudos na área de gestão de projetos apontam a importância cada vez maior das lições aprendidas em projetos. O registro das lições aprendidas de um projeto corresponde a um artigo indispensável para a gestão do conhecimento da empresa. É através dele que se evitam perdas de conhecimento do projeto ocasionadas principalmente pelo esquecimento e pela rotatividade da equipe envolvida com o projeto. Olhar para o passado e resgatar experiências malsucedidas é importante para os projetos futuros, pois as lições aprendidas atuam na correção e melhoria de processos e procedimentos, dando apoio ao planejamento e auxiliando em soluções pontuais.

Considerando a análise “pós-morte” realizada no projeto a fim de se registrar tudo o que ocorreu durante a execução da obra de contenção de solo tipo Terramesh® Grid, o enfoque das melhores práticas voltadas as lições aprendidas aliada às melhores práticas em gerenciamento de projetos permitiu que se questionasse cada uma das etapas da obra, especialmente aquelas que se divergiram do planejado. As atividades que obtiveram sucesso foram analisadas através da sugestão de como repetir os acertos em projetos futuros, ao mesmo tempo que foram sugeridos processos e atividades para evitar os erros através da análise do que não deu certo.

Através do estudo das melhores práticas de gerenciamento de lições aprendidas, do benchmarking realizado com profissionais atuantes na área e da análise dos processos e projetos de condomínios horizontais da Empresa XPTO foi proposto uma metodologia que indica como e quando as lições aprendidas devem ser coletadas, registradas, armazenadas e acessadas.

Tendo em vista o acima exposto conclui-se que o presente estudo atendeu ao objetivo proposto de relato das lições aprendidas relacionadas a gerenciamento de projetos no projeto do Condomínio A com obras de contenção de solo tipo Terramesh® Grid da Empresa XPTO na região metropolitana de Curitiba-PR.

## **8. POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS**

Os dados e resultados obtidos nesta pesquisa fornecem um ponto de partida para a aplicação do processo sugerido de gerenciamento de lições aprendidas nos projetos e processos da Empresa XPTO. Além da sugestão da aplicação do procedimento de coleta, registro, armazenamento e acesso de lições aprendidas é necessário que a equipe de projeto seja sensibilizada para a importância de tal documento, para que as atividades de gerenciamento das lições aprendidas sejam realizadas no dia a dia dos envolvidos no projeto.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. **DNIT Revisão da norma 282/97-PRO: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

ANANIAS, E. J.; TEIXEIRA, A. M.; DURAN, J. S. **Uso crescente de solos reforçados para contenções em áreas urbanas: uma ênfase aos 20 anos da solução Terramesh® no Brasil**. 2009, 7 p. – São Paulo – SP.

BARBOSA, C.; NASCIMENTO, C. A. D.; ABDOLLAHYAN, F.; PONTES, R. M. **Gerenciamento de Custos em Projetos**. – 4. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011. 172p.

BARCAUI, A. B.; BORBA, D. Silva, I. M.; Neves, R. B. **Gerenciamento do Tempo em Projetos**. – 3. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 168 p.

BARROS, I. M. B. **Caracterização dos Condomínios Horizontais Fechados de Classe Média sob a Ótica do Transporte: Um Estudo de Caso no Distrito Federal**. 2012, 139 p. Tese (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília-DF.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 08 de junho de 2016.

CARVALHO, C. **Recomendações para a montagem do sistema de contenção em margens de rios, canais e córregos**. Revista Infraestrutura Urbana, ed. 31, out. 2013. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/31/1-colchao-reno-as-recomendacoes-para-a-montagem-do-296606-1.aspx>>. Acesso em 18 de maio de 2016.

CASTELLANI, M. A. **Lições aprendidas com a sinergia do scrum**. Blog Revista Mundo Project Management, 2012. Disponível em: <<http://blog.mundopm.com.br/2012/08/09/licoes-aprendidas-com-a-sinergia-do-scrum/>>. Acesso em 05 de junho de 2016.

CHAVES, L. E.; SILVEIRA NETO, F. H.; PECH, G.; CARNEIRO, M. F. S. **Gerenciamento da Comunicação em Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 172 p.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Formas de Parcelamento e Ocupação do Solo**. Ano de publicação desconhecido. Disponível em:

<<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=74>>. Acesso em 05 de maio de 2016.

CZELUSNIAK, Adriana. Vida entre Muros. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 28 de jan. de 2015. Disponível em: < <http://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/comportamento/vida-entre-muros/>>. Acesso em 06 de maio de 2016.

DORNELAS, R. C. **Estudo de métodos para prognóstico da produtividade na execução de rodovias: terraplenagem e pavimentação asfáltica – uma nova abordagem**. 2013, 308 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMPRESA XPTO (Curitiba – PR) **Diário de Obras Terramesh®**. Curitiba, 2015.

EMPRESA XPTO (Curitiba – PR) **Projeto de Terraplenagem do Condomínio A**. Curitiba, 2010, escala 1:1000.

EMPRESA XPTO (Curitiba-PR) **Implantação do Condomínio A**. Curitiba, 2009, escala 1:1000.

FERENHOF, H. A.; FORCELLINI, F. A.; VARVAKIS, G. **Lições Aprendidas: Agregando valor ao Gerenciamento de Projetos**. Revista de Gestão e Projetos - GeP, São Paulo, v. 4, n. 3, p 197-209, set. /dez. 2013.

IGS – International Geosynthetics Society - Brasil. **Classificação dos Geossintéticos**. Disponível em: <<http://igsbrasil.org.br/wp-content/uploads/geossinteticos/1.pdf>>. Acesso em 23 de maio de 2016.

INOUYE, K. P.; SOUZA, U. E. L. **Estudo dos fatores que influenciam a variação do volume de terraplenagem em empreendimentos habitacionais horizontais**. In: I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18 – 21 de julho de 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 2004. P. 1 – 5.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT **Manual de Geotecnia. Taludes de Rodovias – Orientação para diagnóstico e soluções para os seus problemas**. 1991, DER SP – São Paulo - SP.



LIMA, H. G. F. **Brainstorming**. Disponível em: < <https://heuberlima.files.wordpress.com/2011/08/senai-requisitos-aula3-brainstorming.pdf>> Acesso em: 08 de junho de 2016.

LOTURCO, B. **Gabiões**. Revista Técnica, ed. 108, mar. 2006. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/108/artigo287069-1.aspx>>. Acesso em 23 de maio de 2016.

MACCAFERRI DO BRASIL LTDA. **Terramesh®**. Disponível em: < <http://www.maccaferri.com.br/produtos/terramesh/>> Acesso em 15 de maio de 2016.

MACCAFERRI AMERICA LATINA, **Soluções inovadoras para infraestrutura viária**. 2011, 45 p. 14º Encontro Técnico DER/PR – Curitiba – PR. Disponível em: <[http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/14%20encontro%20tecnico/solucoes\\_inovadoras\\_para\\_infraestrutura\\_viaria.pdf](http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/14%20encontro%20tecnico/solucoes_inovadoras_para_infraestrutura_viaria.pdf)>. Acesso em 20 de maio de 2016.

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. – 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 204 p.

MASSAD, F. **Obras de terra: curso básico de geotecnia**. – 2 ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p.

MATTOS, K. C. A. **Processos de instabilização em taludes rodoviários em solos residuais arenosos: estudo na rodovia Castello Branco (SP 280), Km 305 a 313**. 2009, 126 p. Tese (Mestrado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP.

NBR 6484:2001. **Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2001.

NBR 9932:2011. **Agregados – Terminologia**. Rio de Janeiro, 2011.

PMI® – Project Management Institute. **Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 5. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2013.

PMSURVEY.ORG 2013 Edition. Project Management Institute. Disponível em: <<http://www.pmsurvey.org/>>. Acesso em: 09 de Abril de 2016.

PMSURVEY.ORG 2014 Edition. Project Management Institute. Disponível em: <<http://www.pmsurvey.org/>>. Acesso em: 09 de Abril de 2016.

PONCHIROLI, O.; PEREIRA FILHO, F. A. **Gestão estratégica do conhecimento como parte da estratégia empresarial**. Revista FAE, Curitiba, v.8, n.1, p.127-138, jan. /jun. 2005.

PRATA, B. A.; NOBRE JÚNIOR, E. F.; BARROSO, G. C. **Modelagem de sistemas de terraplenagem: uma aplicação das redes de Petri**. In: IBERIAN LATIN-AMERICAN CONGRESS ON COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 26, 2005, Vitória. Anais... Vitória: ABMEC, 2005.

RAJ, P. P.; BAUMOTTE, A. C. T.; FONSECA, D. P. D.; SILVA, L. H. C. M. **Gerenciamento de Pessoas em Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 180 p.

SALLES JUNIOR, C. A. C.; SOLER, A. M.; VALLE, J. A. S.; RABECHINI JUNIOR, R. **Gerenciamento de Riscos em Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 176 p.

SOTILLE, M. A.; MENEZES, L. C. M.; XAVIER, L. F. S.; PEREIRA, M. L. S. **Gerenciamento do Escopo em Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 172 p.

TERRIBILI FILHO, A.; GODZIKOWSKI, A. R. **Lessons Learned em Gerenciamento de Projetos: 40 Lições Aprendidas**. – São Paulo: M. Books do Brasil Ltda., 2015. 239 p.

VALLE, A. B.; SOARES, C. A. P.; FINOCCHIO, J. Jr.; SILVA, L. S. F. **Fundamentos do Gerenciamento de Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 172 p.

VARGAS, R. **Fluxo de Processos do Guia PMBOK® 5ª Edição em Português**. 2014. Disponível em: <<http://www.ricardo-vargas.com/pt/downloads/>>. Acesso em 05 de junho de 2016.

XAVIER, C. M. S. **As Balas de Prata no Gerenciamento de Projetos**. Revista Mundo Project Management, Ano 11 n. 61, p 32-37, fev. /mar. 2015.

XAVIER, C. M. S.; VIVACQUA, F. R.; MACEDO, O. S.; XAVIER, L. F. S. **Metodologia de Gerenciamento de Projetos METHODOWARE: abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

XAVIER, C. M. S.; WEIKERSHEIMER, D.; LINHARES JUNIOR, J. G.; DINIZ, L. J. **Gerenciamento de Aquisições em Projetos**. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010. 180 p.

## 10. APÊNDICES

### 10.1 APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS

#### Registro de Lições Aprendidas

1. Identificação da Obra/Projeto	
Obra / Projeto	
Início da Obra / Projeto	
Conclusão / Previsão de Conclusão da Obra/Projeto	
Responsável Técnico / Líder de Projeto	
Etapa	
Início da Etapa	
Conclusão da Etapa	
Partes Interessadas Envolvidas no Processo de Coleta	
Data de Coleta de Lições Aprendidas	

2. Controle de Versão			
Versão	Data	Autor	Descrição

3. Registro de Lições Aprendidas				
Evento	Lição Aprendida	Classificação	Impacto	Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências

4. Aprovação			
Nome	Cargo/Área	Data	Assinatura

10.2 APÊNDICE B – REGISTRO COMPLETO DE LIÇÕES APRENDIDAS DA  
OBRA DE CONTENÇÃO DE SOLO TIPO TERRAMESH® GRID

**Registro de Lições Aprendidas**

<b>1. Identificação da Obra/Projeto</b>	
<b>Obra / Projeto</b>	Condomínio A
<b>Início da Obra / Projeto</b>	Jan/2014
<b>Conclusão / Previsão de Conclusão da Obra/Projeto</b>	Dez/2016
<b>Responsável Técnico / Líder de Projeto</b>	Engenheiro A
<b>Etapa</b>	Contenção de solo tipo Terramesh® Grid
<b>Início da Etapa</b>	Set/2014
<b>Conclusão da Etapa</b>	Abr/2016
<b>Partes Interessadas Envolvidas no Processo de Coleta</b>	Jaqueline Pelloso, Engenheiro A, Engenheiro B
<b>Data de Coleta de Lições Aprendidas</b>	09/06/2016

<b>2. Controle de Versão</b>			
<b>Versão</b>	<b>Data</b>	<b>Autor</b>	<b>Descrição</b>
1.0	09/06/2016	Jaqueline Pelloso	Elaboração do documento

<b>3. Registro de Lições Aprendidas</b>				
<b>Evento</b>	<b>Lição Aprendida</b>	<b>Classificação</b>	<b>Impacto</b>	<b>Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências</b>
Inexperiência da Empresa XPTO com projetos de obras de contenção de solo. Contratação da Empresa A.	Contratação da Empresa A com vasta experiência em execução de projetos de estruturas de contenção	Aquisições	Positivo	Sempre procurar auxílio de especialistas em processos e projetos desconhecidos pela equipe executora do serviço.

### 3. Registro de Lições Aprendidas

Evento	Lição Aprendida	Classificação	Impacto	Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências
Inexperiência da Empresa XPTO com execução de obras de contenção de solo. Contratação das Equipes 1 e 2.	Contratação de equipes especializadas na execução dos processos que não se enquadravam na realidade e na experiência da Equipe XPTO.	Aquisições	Positivo	Realizar a análise de fazer ou comprar os serviços necessários para a entrega completa do escopo do trabalho.
Necessidade de grau de compactação de solo no aterro de 95%	Acompanhamento diário de laboratorista, recomendado pelos projetistas, para garantir o grau de compactação exigido do solo do aterro do muro de contenção.	Qualidade	Positivo	Realizar a garantia da qualidade do produto entregue através dos testes para validação das entregas do projeto, definidos no plano de gerenciamento da qualidade do projeto.
Necessidade de execução do colchão ro. Presença de grande quantidade de rochas no terreno natural	Utilização das rochas presentes no terreno natural do Condomínio A2 para execução de proteção com função semelhante a proteção tipo colchão Reno do Condomínio A1 e do Condomínio A2, não sendo necessária a compra da tela e do rachão, gerando uma economia aproximada de R\$500.000,00 em material e mão de obra;	Escopo/ Controle de mudanças	Positivo	Consultar opinião especializada para alterações no projeto. Na identificação da necessidade de mudanças nas recomendações do projeto, o processo de alteração do escopo deve seguir o que está definido nos processos de monitoramento e controle referentes a solicitações de mudanças, no plano de gerenciamento do projeto.

### 3. Registro de Lições Aprendidas

Evento	Lição Aprendida	Classificação	Impacto	Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências
Solo com características inadequadas para a compactação do aterro	Adequação das características presentes no solo encontrado no local da obra para uso nas camadas do aterro do muro de contenção, não havendo a necessidade de importação de solo e bota fora do solo encontrado na obra, reduzindo custos.	Escopo	Positivo	Em obras de terraplenagem o ideal é sempre aproveitar o solo existente na obra, desde que suas características atendam ao exigido em projeto, pois as atividades de importação de terra e bota fora de terra existente no local da obra são onerosas, aumentando o custo total da obra.
Infiltração excessiva de águas pluviais no aterro do muro de contenção	Proteção do aterro com lona plástica para reduzir a infiltração de água no solo do aterro. O excesso de umidade presente no solo do aterro impede com que o grau de compactação exigido seja atendido, sendo importante reduzir a infiltração de água no solo quando possível.	Gerenciamento da Obra	Positivo	Ficar atento a processos que podem auxiliar a correta realização das atividades do projeto, minimizando atrasos e retrabalhos.

### 3. Registro de Lições Aprendidas

Evento	Lição Aprendida	Classificação	Impacto	Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências
Equipe 1 abandonou a obra durante sua execução	Contratação da Equipe 2 através de contrato jurídico formal entre a equipe e a empresa XPTO. Além disso, a equipe era comandada por um engenheiro civil especialista em obras de contenção de solo, que garantiu alta qualidade dos trabalhos da equipe, seguiu as recomendações de abertura de duas frentes de trabalho, propôs um cronograma mais preciso e o cumpriu, seguiu todos os procedimentos técnicos exigidos disponibilizando uma maior equipe, o que colaborou para o cumprimento do cronograma proposto.	Aquisições/ Tempo/ Qualidade/ Escopo	Positivo	<p>Na contratação de uma empresa para realizar uma atividade é recomendado pelo Guia PMBOK® que seja firmado um contrato.</p> <p>Além disso, como o trabalho a ser executado é proveniente de um projeto de engenharia civil é necessário que a equipe contratada possua um engenheiro responsável para garantir que todos os requisitos exigidos em projetos sejam compreendidos e executados pela equipe.</p>
Equipe 1 não demonstrou a capacidade técnica esperada para execução	Seleção da Equipe 1 baseada na indicação da Empresa A, sem ter sido feita uma avaliação da Equipe 1	Aquisições	Negativo	Definição dos critérios de seleção de fornecedores e avaliação ou classificação dos fornecedores pré-qualificados de acordo com uma pontuação atribuída para esses critérios.

<b>3. Registro de Lições Aprendidas</b>				
<b>Evento</b>	<b>Lição Aprendida</b>	<b>Classificação</b>	<b>Impacto</b>	<b>Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências</b>
Equipe 1 solicitou aditivos contratuais. Atrito entre Equipe 1 e Empresa XPTO devido ao projeto	Contratação da Equipe 1 com orçamento baseado no projeto preliminar fornecido pela Empresa A que gerou aditivos contratuais e atritos entre a Equipe 1 e a Empresa XPTO.	Escopo/ Aquisições	Negativo	Realizar a especificação do trabalho das aquisições.
Equipe 1 não seguiu a recomendação de abrir duas frentes de trabalho	Não formalização do acordo com a Equipe 1 em contrato jurídico, o que fez com que a Equipe 1 não sofresse penalidades ao não seguir a recomendação de abrir duas frentes de trabalho e ao abandonar a obra, deixando todos os riscos envolvidos na aquisição com a Empresa XPTO.	Aquisições/ Riscos	Negativo	Formalização de um contrato com a empresa ou equipe contratada para fornecer produtos e/ou serviços.



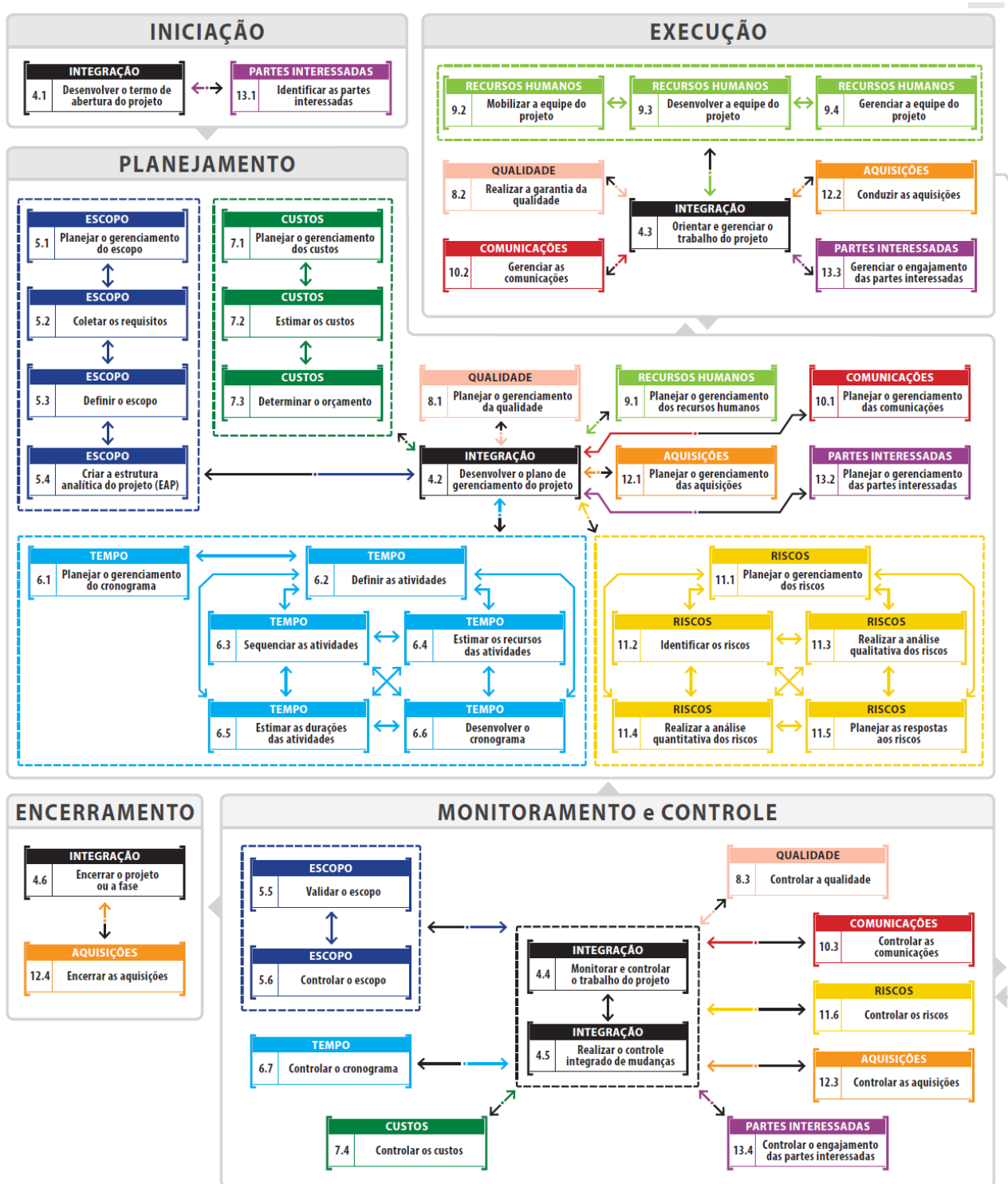
### 3. Registro de Lições Aprendidas

Evento	Lição Aprendida	Classificação	Impacto	Como aplicar em outros projetos ou evitar novas ocorrências
Ocorrência de chuvas intensas, atrasos no cronograma e gastos não planejados.	Elaboração do cronograma inicial sem análise de riscos envolvendo a inexperiência da equipe e ocorrência de chuvas ao longo do período de execução dos serviços. Isso ocasionou um gasto muito alto envolvendo os custos fixos de administração, aluguel de maquinário e salário dos colaboradores, pois o planejado inicial foi de seis meses e o realizado foi de dezesseis meses, dez meses a mais de custos fixos além do planejado.	Tempo/ Riscos	Negativo	Análise de riscos do projeto e inclusão de reservas de contingência nos orçamentos.
Necessidade de execução de drenos não previstos em projetos	Não previsão dos drenos em projetos pela Equipe A, gerando aditivos e insatisfação dos sócios do empreendimento.	Escopo (Requisitos)/ Partes Interessadas	Negativo	Realizar a identificação e coleta de requisitos com as partes interessadas.
Presença abundante de material rochoso no terreno natural	Não realização de sondagens ao longo da camada de solo a ser utilizada para as camadas de aterro do muro de contenção. Se fossem realizadas as sondagens, seria possível identificar o material rochoso presente no solo e também sua heterogeneidade.	Escopo	Negativo	Realizar sondagens de solo com distâncias máximas de 100 metros e, caso ocorra grande variação nas características do solo, atribuir mais posições para novas sondagens para que se possa caracterizar o solo a ser utilizado no aterro com o máximo de previsão possível.

<b>4. Aprovação</b>			
<b>Nome</b>	<b>Cargo/Área</b>	<b>Data</b>	<b>Assinatura</b>
Engenheiro A	Responsável Técnico	09/06/2016	
Engenheiro B	Engenheiro Civil Residente da Obra	09/06/2016	
Jaqueline Peloso	Gerente de Desenvolvimento	09/06/2016	

## 11. ANEXOS

### 11.1 ANEXO A - FLUXO SIMPLIFICADO DE PROCESSOS DO GUIA PMBOK® 5ª EDIÇÃO



Fonte: VARGAS, 2014