



FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC DE CHAPECÓ
Curso de Pós-Graduação *Lato sensu* em
Gerenciamento de Projetos

Anderson Maus
Fábio Callegari Ribeiro
Marcos Alexandro Aiolfi

ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE PROJETO PARA CONSTRUÇÃO
DE UMA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA

Concórdia
2012

**Anderson Maus
Fábio Callegari Ribeiro
Marcos Alexandro Aiolfi**

**ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE PROJETO PARA CONSTRUÇÃO
DE UMA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA**

**Projeto Integrador apresentado à
Faculdade de Tecnologia Senac de
Chapecó como requisito parcial para a
obtenção do título de Especialista em
Gerenciamento de Projetos.**

Orientadora: Prof. Esp. Franciele Pastre

**Concórdia
2012**

**Anderson Maus
Fábio Callegari Ribeiro
Marcos Alexandre Aiolfi**

**ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DE UMA
PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA**

Projeto Integrador apresentado à Faculdade de Tecnologia Senac de Chapecó como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Projetos.

Comissão Avaliadora

Docente da Disciplina Integradora:

Cláudio H. da Silva, Msc.

Docente Orientador:

Franciele Pastre, Esp.

Docente da Disciplina Técnicas de Pesquisa:

Nádia Grezzana Mascelani, Msc.

Dedicamos este trabalho aos nossos
bens mais preciosos, nossas famílias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares por serem tão compreensivos por nossas faltas em momentos importantes, também pelo apoio durante a elaboração deste e nas horas de estudo.

Aos nossos orientadores pelo conhecimento passados a nós para a elaboração deste e também para a nossa vida profissional.

Em especial a orientadora Franciele Pastre e aos orientadores das disciplinas de integração Cláudio H. da Silva e técnicas de pesquisa Nádia G. Mascelani, por todo apoio durante as aulas e para a elaboração deste.

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir”.

- Dalai Lama

RESUMO

O objetivo deste estudo é a elaboração de um plano de projetos para construção de uma pequena central hidrelétrica, através da aplicação de práticas de gerenciamento de projetos, buscando padronizar as ferramentas para tal, determinar as responsabilidades de cada membro da equipe e suas atribuições. Além destes objetivos, buscou-se estabelecer os planos para gerenciar o projeto, apontando métodos para acompanhar as inspeções de indicadores de desempenho dos processos do projeto, definindo os métodos de realização destes acompanhamentos e identificando e quantificando os riscos envolvidos estabelecendo ações para gerenciá-los. O estudo foi desenvolvido basicamente através de pesquisas bibliográficas, aprofundamento de conhecimentos adquiridos durante o curso e estudo dos documentos do empreendimento real. Para melhor compreensão é abordado de forma breve o objeto do estudo as pequenas centrais hidrelétricas. O principal resultado do trabalho são os planos elaborados para gerenciar este projeto. Durante o desenvolvimento do trabalho, verificou-se várias vantagens em controlar um projeto desta dimensão através de práticas indicadas pelo PMBOK, adaptando os documentos a este empreendimento, bem como cuidados que devem ser considerados para este controle. Também são apresentadas sugestões para trabalhos futuros observando as dificuldades encontradas para a elaboração deste trabalho.

Palavras chave: Gerenciamento. Hidrelétrica. PMBOK.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do empreendimento	13
Figura 2 - Grupos de projetos durante o projeto.....	24
Figura 3 - Esquema típico de uma usina hidrelétrica	25
Figura 4 – Exemplo de PCH.....	26
Figura 5 - Vista externa da casa de força.....	26
Figura 6 - Vista interna da casa de força.....	27
Figura 7 – Exemplo de barramento	27
Figura 8 - Exemplo de conduto forçado	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação e poder dos <i>stakeholders</i>	36
Quadro 2 – Critérios de aceitação aos requisitos.....	43
Quadro 3 - Critérios do plano de comunicação	46
Quadro 4 - Matriz Tarefa x Responsabilidade	50
Quadro 5 - Indicadores de desempenho	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos prazos	52
Tabela 2 - Cronograma simplificado.....	52
Tabela 3 - Probabilidade de ocorrência dos riscos.....	59
Tabela 4 - Inter relacionamento - impacto x probabilidade.....	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Apresentação	12
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
1.3 Justificativa	14
1.4 Fundamentação teórica	15
1.5 Metodologia	29
1.6 Objeto de estudo (empresa)	29
2 DESENVOLVIMENTO	31
2.1 Iniciação do projeto	31
2.1.1 Termo de abertura do projeto	31
2.1.2 Análise do ambiente do projeto (partes interessadas)	34
3 PLANEJAMENTO DO PROJETO	37
3.1 Plano do projeto	37
3.1.1 Escopo	37
3.1.2 Fases de construção	38
3.1.3 Produtos	38
3.1.4 Premissas	39
3.1.5 Riscos e respostas planejadas	40
3.1.6 Recursos chave para o projeto	40
3.1.7 Restrições	41
3.1.8 Projetos inter-relacionados	41
3.1.9 Requisitos e especificações contratuais	42
3.1.10 Critérios de aceitação do projeto	43
3.1.11 Assinaturas/aprovações	45
3.1.12 Revisões formais previstas	48
3.1.13 Custos	48
3.1.14 Análise de viabilidade econômico-financeira	49
3.1.15 Tarefas programadas	49
3.1.16 Matriz tarefa x responsabilidade	50
3.1.17 Cronograma	51
3.1.18 Principais marcos de controle	52

3.1.19	Indicadores de desempenho	53
3.1.20	Metas	54
4	PLANEJAMENTO DO PROJETO	56
4.1	Gerenciamento da integração do projeto	56
4.2	Gerenciamento do escopo	56
4.3	Gerenciamento do tempo	57
4.4	Gerenciamento do custo	57
4.5	Gerenciamento da qualidade	57
4.6	Gerenciamento dos recursos humanos	58
4.7	Gerenciamento das comunicações	58
4.8	Gerenciamento dos riscos	59
4.9	Gerenciamento das aquisições	60
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICES	66

1 INTRODUÇÃO

As pequenas centrais hidrelétricas estão em grande evidência atualmente, principalmente pelo pequeno impacto ambiental e pelos vários incentivos dos órgãos governamentais para este tipo de empreendimento que é considerado uma fonte de geração de energia limpa e renovável.

A AMF Construções está inserida dentro de um subprojeto, relacionado ao projeto completo, construção civil, fornecimento de equipamentos e montagem eletromecânica. A AMF Construções irá executar a etapa de construção civil, incluindo terraplanagem e construção de acessos à obra e frentes de serviço.

A responsabilidade da AMF Construções no empreendimento é garantir o desempenho das estruturas construídas, para que possam ser instalados e montados os equipamentos de geração de energia por outra empresa, que será contratada pelo cliente. Sendo assim, as estruturas de construção deverão seguir as especificações de projeto, para que o desempenho dos equipamentos na geração de energia não seja afetado. Isso inclui a construção da barragem para formação do reservatório, que deverá seguir os critérios contidos nas especificações e projetos para garantir a segurança de moradores e propriedades que estará a jusante da barragem.

Para garantir o sucesso deste empreendimento é essencial um bom planejamento e gerenciamento dos processos, por isso se estuda neste trabalho a aplicação das práticas do PMBOK.

O sucesso do projeto e, por fim, do empreendimento, incrementará a matriz energética brasileira, levando energia para famílias e indústrias, contribuindo para o desenvolvimento do país.

1.1 Apresentação

A demanda pelo projeto de terraplanagem e construção civil da PCH Airto surgiu após consulta de preços realizada pelo cliente à AMF Construções Ltda, esta etapa, que cabe a AMF Construções, faz parte de um projeto maior, conforme indicado na Figura 1 e irá compor a pequena central hidrelétrica.

A PCH Airto é um empreendimento que irá gerar e disponibilizar energia elétrica no Sistema Integrado Nacional, beneficiando cerca de 20 (vinte) mil famílias brasileiras e contribuindo para a sustentabilidade do crescimento econômico do país.

Para o empreendedor, as primeiras etapas desse tipo de empreendimento dizem respeito aos estudos de aproveitamento hídrico dos rios, chamados inventários. Após essa etapa, o empreendedor poderá protocolar a solicitação de autorização para construção do empreendimento junto a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Na sequência, podem ser requeridas as licenças ambientais necessárias e iniciado o empreendimento em si com a elaboração do projeto.

Em sua concepção o empreendimento possui a seguinte estrutura.

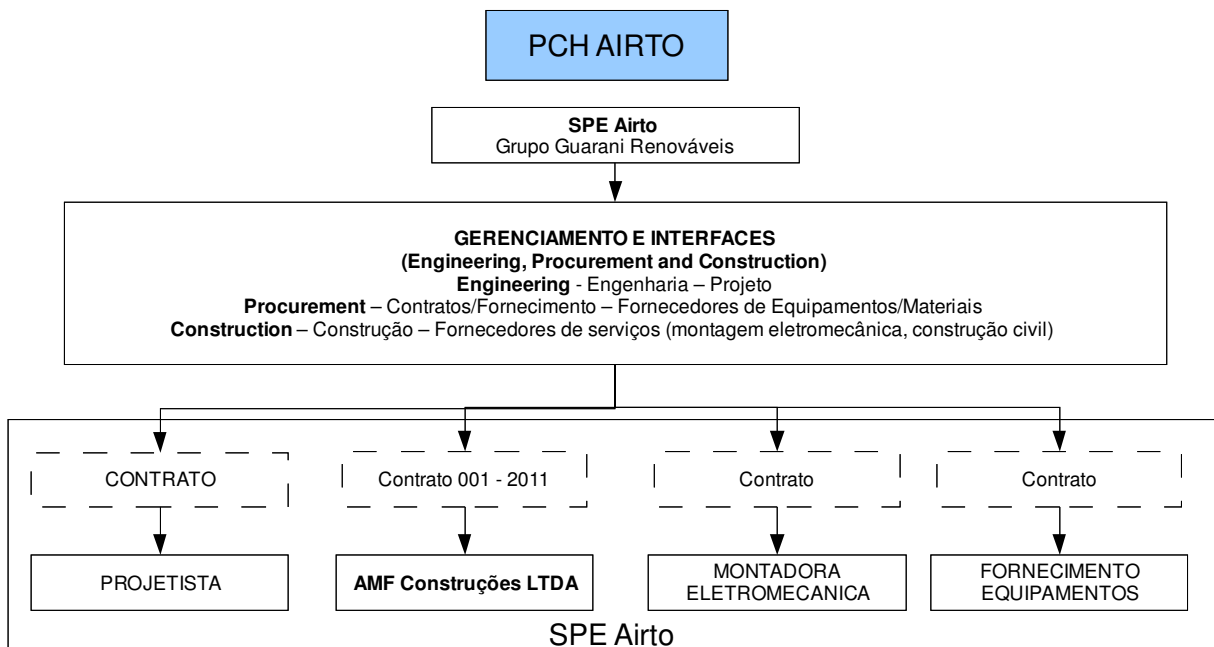


Figura 1 – Estrutura do empreendimento

Fonte: os autores

Todas as etapas, projeto, terraplanagem e construção civil, montagem eletromecânica e fornecimento dos equipamentos, deverão atender às especificações de projeto, assim como as condicionantes ambientais presentes na licença de instalação do empreendimento. O gerenciamento entre os subprojetos do empreendimento, incluindo o de escopo da AMF Construções, é de responsabilidade do cliente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Aplicar práticas de gerenciamento de projetos, por meio de adoção de ferramentas específicas ao método PMBOK, à AMF Construções no planejamento de uma Pequena Central Hidrelétrica, a PCH-Airto.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do projeto são:

- Padronizar as ferramentas, planos de gerenciamento e meios de comunicação interna e externa, utilizadas no projeto;
- Determinar as responsabilidades e atribuições dos membros da equipe de projeto;
- Estabelecer os planos para gerenciamento do empreendimento;
- Apontar os métodos de acompanhamento e inspeções de indicadores de desempenho para os processos chave;
- Definir os métodos de acompanhamento e análise de tendências de indicadores de cumprimento de prazos e custos, assim como análise de tendências;
- Identificar e quantificar os riscos envolvidos no projeto, estabelecendo ações de gerenciamento e contingências.

1.3 Justificativa

Com a implantação do projeto, a empresa AMF Construções terá seu portfólio de empreendimentos incrementado, por ainda não ter atuado como construtor único de um empreendimento desse porte.

Além disso, é uma oportunidade para fidelizar o cliente, executando um trabalho coordenado e gerenciado, com qualidade, controle de custos e dentro dos prazos estipulados.

Em caso de distorções na execução do projeto, de acordo com o planejamento inicial, poderá haver a aplicação de multas contratuais, se

ocasionadas pela AMF Construção, podendo impactar na imagem da empresa perante cliente, sociedade e fornecedores.

Para a sociedade é mais um empreendimento que irá integrar o sistema energético do país levando energia para cerca de 20 (vinte) mil famílias como citado no item 1.1.

Sobre a gestão de projetos, espera-se apresentar mais um caso prático para estudar a aplicação das áreas de conhecimentos, mostrando para os futuros acadêmicos que irão se dedicar a gestão de projetos, vantagens e desvantagens sobre a aplicação das práticas apresentadas no PMBOK.

1.4 Fundamentação teórica

Durante este capítulo, serão apresentadas ferramentas e metodologias em gerenciamento de projetos, abordando a metodologia do PMBOK com maior ênfase por ser a adotada para este estudo. Também será apresentada uma explicação sobre as pequenas centrais hidrelétricas por ser o empreendimento ao qual serão aplicadas as ferramentas do PMBOK.

1.4.1 Gerenciamento de projeto

De acordo com o PMI, (2008, p.5), “um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”.

Conforme Vargas (2009, p.5):

Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custos, recursos envolvidos e qualidade.

Vargas (2009) cita também que, o projeto tem seu ciclo de vida dividido em cinco fases, as quais compreendem: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento.

Para gerir os projetos, existe a figura gerente de projeto. De acordo com PMI, (2008), o gerente de projeto é a pessoa que a empresa designa para atingir os

objetivos do projeto. O Gerente de Projetos deve ser capaz de compreender e desenvolver objetivos estratégicos, possuir habilidades de marketing, competência organizacional, implementar processos, capacidade de administrar o tempo, entender pessoas, entre outras (BRUZZI, 2009).

De acordo com o PMI (2008, p.06), “o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. Bruzzi (2008 p. 16), diz que “Pode-se descrever o gerenciamento por projeto como o planejamento, programação e controle das atividades do referido projeto para atingir os seus objetivos”. Há 3 (três) fatores básicos para gerenciar um projeto: Qualidade, tempo e custo. (BRUZZI, 2008).

O Gerenciamento da Integração visa unificar todos os processos do Gerenciamento do Projeto para a coordenação eficiente. Como todos os processos estão interligados, quando há alterações em um plano de gerenciamento outros planos podem necessitar de revisões e alterações, ficando evidente a elaboração deste.

De acordo com o PMI (2008), os processos que fazem parte do Gerenciamento da Integração, são:

- Desenvolver o termo de abertura do projeto
- Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto
- Orientar e gerenciar a execução do projeto
- Monitorar e controlar o trabalho do projeto
- Realizar o controle integrado de mudanças
- Encerrar o projeto ou fase.

De acordo com Vargas *apud* Kerzner (2006), o termo de abertura deveria conter, pelo menos:

- Título do projeto,
- Resumo das condições do projeto,
- Justificativa, gerente e suas responsabilidades e autoridades, necessidades básicas do trabalho,

- Partes interessadas (Stakeholders),
- Descrição do produto,
- Cronograma básico, estimativa inicial de custo,
- Necessidades iniciais,
- Necessidades de suporte da organização,
- Premissas e restrições,
- Controle e gerenciamento das informações do projeto e
- Aprovações (assinatura do executivo responsável).

Existem várias metodologias, técnicas e práticas para gerenciamento de projetos. Os mais difundidos são: PRINCE2, Metodologias Ágeis e PMBOK. Sendo este último abordado no subtítulo 1.4.2.

Vale salientar que todos os métodos podem ser adaptados as necessidades de cada organização, para melhor atender as suas particularidades.

A metodologia *Project IN a Controlled Environment* - PRINCE2 foi criada pela OGC - *Office of Government Commerce*. Uma organização do governo do Reino Unido responsável por iniciativas que aumentam a eficiência e efetividade de processos de negócio do governo.

O PRINCE2 tem foco na organização, gerência e controle, e os processos neste tipo de metodologia para gerenciamento de projetos são definidos como: entradas e saídas chave, objetivos a serem seguidos e atividades a serem realizadas.

Este método foca-se no controle de seis objetivos: escopo, tempo, custo, riscos e benefícios, e para controle do projeto este método utiliza oito processos:

O primeiro é o *Starting up a Project*, ele define as razões para o projeto. O segundo grupo, o *Directing a Project*, constitui um grupo com responsabilidade de dar direcionamento ao projeto, formado por representantes do negócio, usuários e fornecedores. No terceiro grupo, o *Initiating a Project*, formaliza o começo do projeto. O quarto grupo, o *Managing Stage Boundaries*, é executado ao término de cada estágio, para garantir que os produtos planejados para o estágio foram alcançados conforme planejado. O quinto grupo, o *Controlling a Stage*, designa-se ao monitoramento e controle dos estágios. O sexto grupo, o *Managing Product Delivery*,

serve para garantir que os produtos planejados serão criados e entregues. O sétimo grupo, o *Planning*, tem a finalidade de auxiliar o desenvolvimento dos planos necessários para o projeto. O oitavo e último grupo é o *Closing a Project*, e processo para realizar o fechamento controlado do projeto.

O *Agile Project Mananagement*, primeiro método ágil de gerenciamento de projetos, surgiu de colaboração entre APMG-Internacional e o Consórcio DSDM (*Dynamic Method Development System*), nos anos de 1955.

São várias as metodologias ágeis. Entre elas, as mais comuns são XP, *Scrum* e *Lean*.

Extreme Programming (XP), tem foco em desenvolvimento de softwares. O principal objetivo é possibilitar entregas ágeis, pois pouco contempla gestão de projeto, e geralmente precisa ser combinado a outro tipo de método ágil, como por exemplo: (Scrum + XP).

O método ágil Scrum baseia-se no trabalho em equipe, muito popular pela facilidade de utilização. Como o XP, este método também não contempla o conceito de projeto.

O último método originou-se no ambiente de produção da Toyota. O método Lean tem como seu principal objetivo evitar desperdício, evitando qualquer coisa que não produza valor para o cliente. É usado principalmente na organização em conjunto com outros métodos, como os anteriormente citados.

De forma geral, os métodos ágeis podem ser combinados a fim de atender as diferentes necessidades das organizações. Porém, no que tange o gerenciamento de projeto, funcionam juntamente com metodologias direcionadas para este fim como a citada anteriormente, a PRINCE2.

1.4.2 PMBOK

O *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK, é um guia de boas práticas para gerenciamento de projetos, elaborado pelo *Project Management Institute* - PMI, Instituto Americano sem fins lucrativos. É o guia mais difundido internacionalmente e o intuito de seu criador foi difundir termos reconhecidos por gerentes, e melhorar cada este guia e o trabalho dos gerentes de projetos.

Na prática, o PMBOK é um livro que serve como guia de boas práticas para melhor conduzir um projeto ou um conjunto de projetos. A última versão documentada é de 2004, que apresenta 42 processos divididos em cinco grupos, iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento, e em nove áreas de conhecimento.

A iniciação compreende um grupo de processos onde se estabelece o projeto, tendo como entradas os fatores externos e internos à organização que o realizará, assim como minutas contratuais e documentos regulatórios. Nessa também é recomendada a obtenção de opinião especializada sobre assuntos pouco esclarecidos, ou sobre os quais a organização não possui conhecimento suficiente para analisar e tomar decisão a respeito da capacidade de fornecer o produto ou serviço esperado.

Abrange duas áreas de conhecimento, integração e comunicação e os processos envolvidos em cada área são: **Integração:** Desenvolver o termo de abertura do projeto, que tem como saída o termo de abertura.

Comunicação: Identificar as partes interessadas, que tem como saídas o registro das partes interessadas e estratégia para gerenciá-las.

O planejamento é um grupo onde os processos estabelecem o escopo do projeto, afinando os objetivos, utilizando como entradas as saídas do grupo anterior. Desse modo, é criado o plano de gerenciamento e os documentos que serão usados para execução do projeto. Nesse grupo é realizada a análise de fatores relacionados a escopo, custos, qualidade, riscos, comunicação, aquisições e recursos humanos envolvidos na implantação do projeto.

Este grupo envolve todas as áreas de conhecimento e vários processos como apresentado a seguir.

Integração: desenvolver o plano de gerenciamento de projeto, que tem como saída o plano de gerenciamento de projeto.

Comunicação: planejar as comunicações, que tem como saídas o plano de gerenciamento das comunicações e atualização dos documentos do projeto.

Escopo: Coletar os requisitos que tem como saídas documentação dos requisitos, plano de gerenciamento de requisitos e matriz de rastreabilidade dos requisitos.

Definir escopo que tem como saídas estrutura analítica do projeto EAP, dicionário da EAP, linha de base do escopo e atualizações dos documentos do projeto.

Tempo: Definir as atividades, saídas lista de atividades, atributos das atividade e lista dos marcos.

Estimar os recursos das atividades, saídas requisitos de recursos das atividades, estrutura analítica dos recursos.

Desenvolver o cronograma, saídas cronograma do projeto, linha de base do cronograma, dados do cronograma.

Sequenciar as atividades, saída diagrama de rede do cronograma do projeto.

Estimar as durações das atividades, saída estimativa de duração das atividades.

Os quatro últimos processos ainda apresentam como saída à atualização dos documentos do projeto.

Custos: estimar os custos, saídas, estimativa de custos das atividade, bases das estimativas.

Determinar o orçamento, saídas, linha de base do desempenho de custos, requisitos de recursos financeiros do projeto.

Os dois processos ainda apresentam como saída à atualização dos documentos do projeto.

Qualidade: planejar a qualidade, saídas, plano de gerenciamento da qualidade, métricas da qualidade, lista de verificação da qualidade, plano de melhorias no processo e atualizações dos documentos do projeto.

Recursos Humanos: desenvolver o plano de recursos humanos, saída, plano de recursos humanos.

Riscos: planejar o gerenciamento dos riscos, saídas, plano de gerenciamento dos riscos.

Identificar os riscos, saídas, registro dos riscos.

Realizar a análise qualitativa dos riscos.

Realizar a análise quantitativa dos riscos.

Planejar as respostas aos riscos.

Os três últimos têm como saída atualizações do registro dos riscos.

Além deste o último tem como saídas, decisões contratuais relacionadas a riscos e atualização do plano de gerenciamento e documentos de projeto.

Aquisições: planejar as aquisições, saídas, plano de gerenciamento das aquisições, declaração dos trabalhos das aquisições, decisões de fazer ou comprar, documentos de aquisição, critérios para seleção de fontes e solicitação de mudança.

Da execução o grupo de processos envolvidos para concluir o estabelecido no planejamento.

Abrange cinco áreas de conhecimento com processos descritos a seguir.

Integração: Orientar e gerenciar a execução do projeto, saídas, entregas, informações sobre o desempenho do projeto.

Qualidade: Realizar a garantia da qualidade, saídas, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudança.

Ambos ainda apresentam como saída solicitações de mudança, atualizações do plano de gerenciamento e documentos do projeto.

Recursos Humanos: Mobilizar a equipe do projeto, saídas, designações do pessoal do projeto, calendários dos recursos.

Gerenciar a equipe do projeto, saídas, Atualizações dos fatores ambientais da empresa, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças.

Ambos ainda apresentam como saída atualizações do plano de gerenciamento e documentos do projeto.

Desenvolver a equipe do projeto, saídas avaliações do desempenho da equipe e atualizações dos fatores ambientais da empresa.

Comunicação: Distribuir as informações.

Gerenciar as expectativas das partes interessadas.

Os dois têm como saídas atualização dos ativos de processos organizacionais e a última ainda tem solicitações de mudanças, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Aquisições: Conduzir as aquisições, saídas fornecedores selecionados, adjudicação do contrato de aquisição, calendário dos recursos, solicitações de mudança, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos de projeto.

Do monitoramento e controle o grupo de processos envolvidos realizam o acompanhamento da realização dos trabalhos em relação aos critérios estabelecidos, através da análise de desempenho relacionada a custos, cumprimento dos cronogramas, das aquisições, riscos, comunicação, qualidade, recursos humanos.

Abrange oito áreas de conhecimento.

Escopo: Verificar o escopo, saídas entregadas feitas, solicitações de mudanças e atualização dos documentos do projeto.

Controlar o escopo, saídas medições de desempenho do trabalho, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Tempo: Controlar o cronograma, saídas, medições do desempenho do trabalho, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Custos: Controlar os custos, saídas, medições do desempenho do trabalho, previsão do orçamento, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Qualidade: Realizar o controle da qualidade, saídas, medições do controle da qualidade, mudanças válidas, entregas válidas, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças, atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Comunicação: Reportar o desempenho, saídas, relatórios de desempenho, atualização dos ativos de processos organizacionais e solicitações de mudanças.

Riscos: Monitorar e controlar os riscos, saídas, atualização do registro dos riscos, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças e atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Aquisições: Administrar as aquisições, saídas, documentação de aquisições, atualização dos ativos de processos organizacionais, solicitações de mudanças e atualização do plano de gerenciamento e dos documentos do projeto.

Do encerramento o grupo em que os processos envolvidos realizam a formalização das entregas realizadas, assim como encerramentos de contratos de fornecimento de serviços, equipamentos e materiais.

Abrange duas áreas de conhecimento.

Integração: Encerrar o projeto ou fase, saídas transição do produto, serviço ou resultado final.

Aquisições: Encerrar as aquisições, saídas aquisições encerradas.

Ambos também têm como saída à atualização dos ativos de processos organizacionais.

A seguir é apresentado um breve conceito das áreas de conhecimento:

Gerenciamento de integração de projeto - Consiste em garantir a integração de todas as áreas do conhecimento.

Gerenciamento do escopo do projeto: Garantir os produtos e serviços finais de um projeto, definindo e controlando os trabalhos a serem realizados sem perder o foco no que foi estabelecido para o projeto.

Gerenciamento de tempo do projeto: Concluir o projeto dentro do prazo estabelecido.

Gerenciamento de custos do projeto: Garantir que os recursos sejam suficientes para execução dos trabalhos.

Gerenciamento da qualidade do projeto: Garantir a qualidade e satisfação esperadas do projeto.

Gerenciamento de recursos humanos do projeto: Utilizar da melhor forma possível os recursos humanos engajados no projeto.

Gerenciamento das comunicações do projeto: Viabilizar a informação em tempo hábil, para as pessoas corretas e de forma economicamente viável.

Gerenciamento de riscos do projeto: Compreender o projeto para identificar potenciais forças e riscos do projeto, bem como ações para eliminá-las e/ou minimizá-las.

Gerenciamento de aquisições do projeto: Garantir que os produtos e/ou serviços sejam entregues, no tempo, custo e especificações solicitadas.

Cada um destes processos tem entradas, ferramentas e saídas.

Durante o projeto há interação dos grupos de processos apresentados anteriormente, podem ser vistos na figura abaixo.

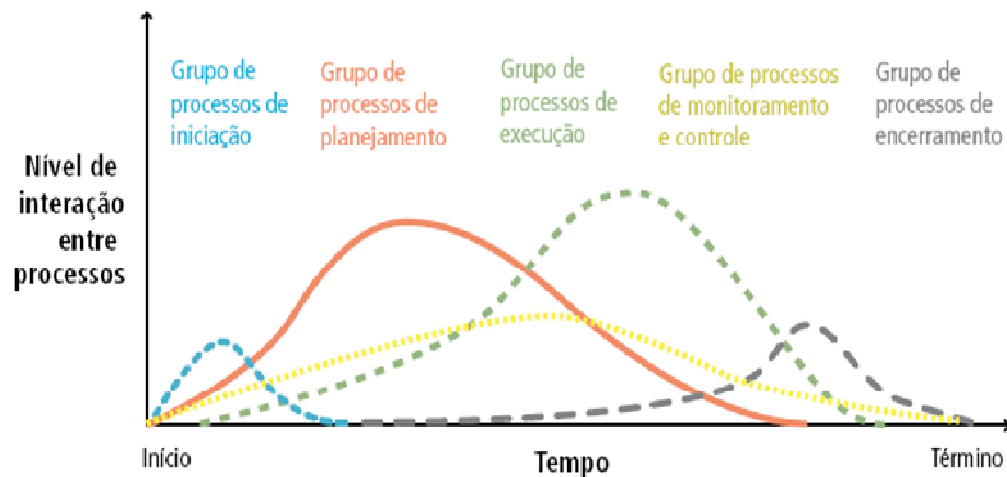


Figura 2 - Grupos de projetos durante o projeto

Fonte: <http://professorprojeto.blogspot.com.br/2009/11/5-fases-e-42-processos-do-pmbok.html>

1.4.3 Pequena central hidrelétrica

O conceito de pequena central hidrelétrica foi criado no Brasil nos anos 80, anteriormente eram conhecidas como “pujantes e estruturantes”, alimentavam pequenas cidades, indústrias, iluminação pública e forneciam força motriz para bondes em cidades maiores.

A ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica (2011), define através da resolução nº 652 de 9 de dezembro de 2003, de acordo com artigo 3º, que é considerado uma PCH, o empreendimento cujo aproveitamento hidrelétrico tenha potência superior a 1MW e igual ou inferior a 30MW, e área do reservatório inferior a 3,0km².

Ainda segundo a ANEEL (2011), na mesma resolução no artigo 4º, caso a área do reservatório seja maior que 3,0km², ainda será considerada PCH, o empreendimento que atender pelo menos duas condições:

A primeira condição é atender a inequação de atendimento à PCH's:

Onde:

A = área do reservatório em (km²);

P = potência elétrica instalada em (MW);

H_b = queda bruta (em metros), definida pela diferença entre os níveis d'água “*máximo normal de montante*” e “*normal de jusante*”.

O resultado desta expressão que é a área do reservatório, não poderá ser superior a 13,0km².

A segunda condição refere-se aos casos em que comprovadamente o reservatório não seja dimensionado em relação à geração de energia, mas, baseado em outros objetivos. Nestes casos as condições serão verificadas pela ANEEL juntamente com a Agência Nacional de Águas (ANA), os Comitês de Bacia Hidrográfica, os Estados e o Distrito Federal, conforme o caso.

Através de dados da ANEEL o Brasil possui 2.666 empreendimentos em operação, gerando 119.196.881 kW de potência total. O total de PCH's representam cerca de 4.084.313 kW de potência instalada, ou seja, 3,43% da energia produzida no Brasil. Além disso, existem 53 PCH's em construção e 130 outorgadas. Dados atualizados em 10/08/2012.

A Figura 02 apresenta esquema típico de uma usina hidrelétrica e a Figura 03 um exemplo de uma PCH.

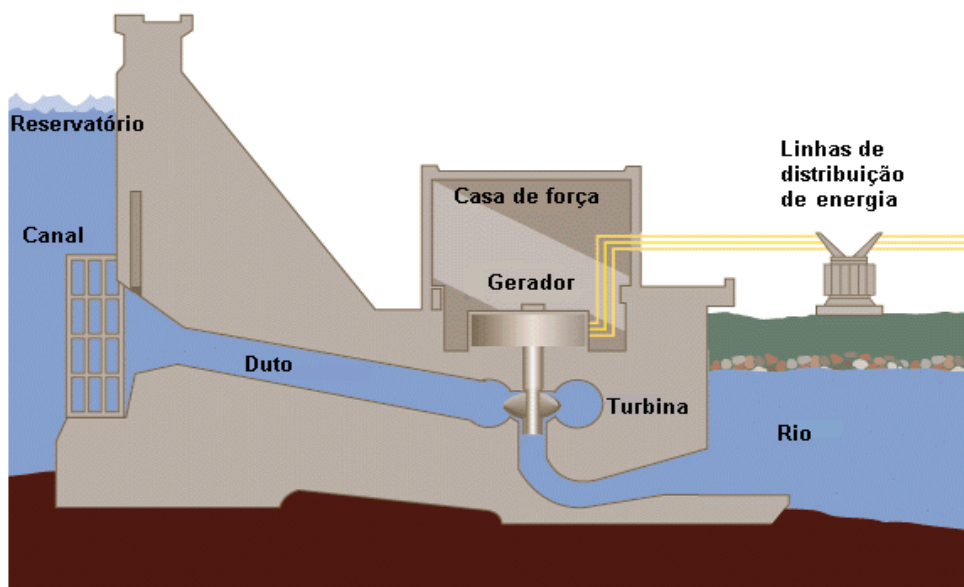


Figura 3 - Esquema típico de uma usina hidrelétrica

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica



Figura 4 – Exemplo de PCH

Fonte: <http://www.silea.com.br/foz-do-chopim/fotos>

Entre as principais entregas do projeto, merecem destaque: casa de força/casa de máquina, barramento/barragem e conduto forçado.

A casa de força também conhecida como casa de máquina, abriga os grupos geradores (turbina e gerador elétrico) e os equipamentos de controle. As figuras abaixo apresentam exemplo de casa de força, vista externa e interna.



Figura 5 - Vista externa da casa de força

Fonte: <http://www.silea.com.br/foz-do-chopim/fotos>



Figura 6 - Vista interna da casa de força

Fonte: <http://www.silea.com.br/foz-do-chopim/fotos>

A barragem ou barramento tem a função de reter a água. Nas PCHs a barragem tem a função de acumulação, assim como de desviar parte da vazão do rio às estruturas de adução.



Figura 7 – Exemplo de barramento

Fonte: <http://www.aiuruoca.mg.gov.br/noticias/prefeito-municipal-secretario-e-veredores-participaram-da-inauguracao-de-pch-em-delfim-moreira/>

As barragens podem ser construídas com os mais diversos tipos de materiais como terra, pedras, concreto, e alvenaria de tijolos ou pedras. De forma geral, é a estrutura mais cara de uma PCH.

Uma barragem deve satisfazer pelo menos:

- Estabilidade para qualquer condição de carga;
- Grau de estanqueidade compatível com sua vida útil e riscos assumidos.

O conduto forçado conduz a água sob pressão, até a casa de força, onde irá passar pela turbina.



Figura 8 - Exemplo de conduto forçado

Fonte: <http://www.atiaiaenergia.com.br/esp/pchs/buriti.php>

O conduto forçado fica apoiado sobre blocos de pedra ou concreto, chamados de blocos de sustentação e engastada (presa) a outros blocos que são chamados de blocos de ancoragem, dos quais sempre existe pelo menos dois, um no início e outro no final da tubulação.

As PCHs podem operar a fio d'água, isso permite a passagem contínua de toda água com uma capacidade nominal mais estável. Elas aproveitam a força da correnteza e a vazão natural dos rios sem precisar estocar água, requerem uma pequena área inundável, muitas vezes equivalente ao nível das cheias do rio, ao contrário das usinas hidrelétricas (UHE).

As PCHs são consideradas fontes de geração de energia limpa/renovável e tem um custo/impacto ambiental pequeno. Apesar desta simplicidade e baixo impacto, passam por todas as etapas do processo de licenciamento ambiental.

As principais vantagens das PCHs em relação às UHEs são:

- Menor impacto ambiental para as gerações presente e futura.
- Menor impacto ambiental.
- Menor impacto social
- Retorno mais rápido do investimento.
- Menores custos de Geração contribuindo para a modicidade tarifária.
- Possibilidade de utilização de equipamentos, serviços de engenharia e construção 100% nacionais.

1.5 Metodologia

Para o alcance dos objetivos específicos estabelecidos ao projeto foi desenvolvida a seguinte metodologia:

- Revisão e aprofundamento teórico das aulas expositivas e práticas das disciplinas ministradas na Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos do SENAC;
- Pesquisas bibliográficas em todo tipo de material informativo, no período de junho de 2010 a agosto de 2012, e foram utilizadas somente bibliografias publicadas a partir do ano de 2005.
- Estudo da estrutura e projeto civil apresentado à AMF Construções Ltda, bem como das especificidades da proposta;
- Análise dos processos de gerenciamento aplicáveis ao projeto baseando-se nas necessidades identificadas e levantadas para o desenvolvimento da terraplanagem e construção da PCH Airto;
- Obtenção de dados levantados de documentos específicos teóricos das áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos (integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos e aquisições) entre outros;
- Utilização de um sistema informatizado de gerenciamento de projetos para delinear as atividades a serem desenvolvidas;

1.6 Objeto de estudo (empresa)

Com o aquecimento da economia, os investimentos em infra-estrutura demonstraram tendências de incrementos promissoras. Com visão de mercado, a

AMF Construções LTDA¹ se preparou para investir em tecnologia, equipamentos e qualificação de mão de obra para atuar em novos mercados, como construção de estradas, pontes e viadutos.

No ano de 2006, a AMF Construções já havia construído mais de 300.000 km de estradas, em diversas regiões do país, e atuava na execução de túneis e instalações industriais de grande porte.

Atualmente a AMF Construções conta com um diversificado mercado de atuação, no escopo de construção civil e terraplanagens, trabalhando para clientes importantes.

A empresa é formada pela alta direção e conselho administrativo, composto por um corpo de engenharia experiente e por administradores e advogados renomados, que traçam os rumos da empresa em direção ao futuro. Com o objetivo de trazer benefícios para a sociedade e contribuindo para o desenvolvimento do país, a AMF Construções possui valores fortes em todos os níveis da organização, como: ética, profissionalismo, transparência e foco no resultado e satisfação do cliente.

¹ Por não ter sido concedido autorização da empresa para utilização de seu nome, o nome aqui usado é fictício.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Iniciação do projeto

2.1.1 Termo de abertura do projeto

O termo de abertura do projeto, ou *project charter*, é o documento que oficializa a abertura do projeto. No Termo de Abertura o projeto é identificado e justificado, e também é definido o gerente do projeto e suas responsabilidades e autoridades. Nele também é apresentado um resumo das condições em que o projeto será executado e gerenciado, como restrições, premissas, cronograma básico, estimativa de custos, necessidades de recursos específicos.

O plano de abertura do projeto pode ser elaborado pelo gerente de projetos e sua equipe, e a aprovação feita pelo patrocinador do projeto.

O objetivo do documento é apresentar o propósito do projeto, pontos mensuráveis e critérios de sucesso, resumo de cronograma e orçamento, discriminar as responsabilidades e autoridades do gerente de projeto, obter autorização formal para início do projeto e fornecer informações sobre os *Stakeholders*.

As responsabilidades do gerente de projeto (GP) elencadas neste projeto para este plano são:

Coordenação dos trabalhos.

- Gerenciar as equipes de trabalho alocadas no campo relacionadas ao planejamento, produção, seção técnica, segurança do trabalho, meio ambiente e qualidade
- Representar a AMF Construções perante o cliente e sociedade.
- Controlar e apresentar à alta direção e cliente o desenvolvimento do empreendimento, dentro do escopo contratado e preço estabelecido, assim como os resultados financeiros mensais, acumulados e tendências, de acordo com cronograma.
- As autoridades do GP são:
- Selecionar e contratar os profissionais “chave”, dentro do empreendimento (encarregados, líderes e gerentes).
- Contratar e/ou autorizar a contratação de serviços especializados de construção.

- Contratar e/ou autorizar a contratação de serviços administrativos necessários ao empreendimento (transportes, alimentação, vigilância, segurança do trabalho, etc.).
- Garantir a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade no empreendimento.
- Garantir que o cronograma contratual seja cumprido, dentro do escopo, custos e planejamento.
- Propor novas soluções construtivas que beneficiem o cliente, a AMF CONSTRUÇÕES ou ambos.
- Tomar as providências para reduzir custos, garantir e/ou aumentar a produtividade, garantir e/ou aumentar a qualidade.

O escopo é a Construção Civil, fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos, planejamento e gerenciamento das etapas de implantação das PCH AIRTO.

E as metas são: Cumprir os requisitos contratuais, dentro do escopo, garantindo o resultado financeiro esperado pela AMF CONSTRUÇÕES e cumprir os marcos contratuais previstos em contrato, que possam sujeitar a AMF CONSTRUÇÕES a multas ou penalidades.

Premissas

- Obtenção da LAI (Licença Ambiental de Instalação);
- Emissão dos projetos executivos de acordo com o cronograma de emissão de documentos.
- Cumprimento do cronograma de montagem eletromecânica de acordo com o contrato.
- Cumprimento do cronograma de fornecimento de equipamentos para o empreendimento.
- Será fornecido pelo cliente um ponto de água potável e fonte de água industrial em cada frente de serviço.
- Será fornecido pelo cliente um ponto de energia elétrica em cada frente de serviço.
- A liberação ambiental para melhoria dos acessos externos será obtida pelo cliente.
- Fornecimento de cimento e aço de acordo com programações

- Não haverá imprevistos geológicos
- Licença de desmatamento

Restrições

- Cumprir os prazos contratuais. Data final 15 de dezembro 2012.
- Construir o empreendimento de acordo com requisitos estabelecidos em contrato, projetos executivos e especificações técnicas.
- Construir o empreendimento dentro dos custos estabelecido (R\$ 31.408.660,00)

Riscos

- O cliente vir a tornar-se insolvente financeiramente.
- Mão de obra especializada insuficiente para cumprir os requisitos do contrato.
- Regimes de chuvas superiores ao máximo previsto nos estudos prévios do empreendimento.
- Falta de cimento e aço no mercado durante o período de construção.
- Taxa elevada de ações trabalhistas durante a construção do empreendimento e após a conclusão.

O prazo para execução do empreendimento é de 18 meses, a partir da emissão da Ordem de Serviço (OS), com valor orçado de R\$ 31.408.660,00.

As principais entregas/marcos são:

- Término da mobilização.
- Término da construção da infraestrutura.
- Término da construção dos acessos às frentes de serviço.
- Término do concreto da casa de força, até a elevação da cota de fundo da área de montagem.
- Término do caminho de rolamento.
- Cobertura da casa de força.
- Liberação da fundação da barragem para mapeamento geológico.
- Término de 50% do volume de concreto da barragem.
- Término do concreto na barragem.
- Término da escavação em rocha.
- Liberação das estruturas para enchimento do reservatório.

Principais envolvidos (*stakeholders*):

- Cliente
- Colaboradores internos
- Projetista
- Eletromecânica
- Comunidades vizinhas das frentes de serviços, dentro de um raio de 500 m.
- Moradores próximos aos acessos principais do empreendimento (poeira)
- Prefeitura e comunidade em geral (alojamento, comércio, segurança pública)
- Fornecedores de serviço e materiais.

O plano elaborado neste projeto pode ser visualizado no Apêndice A. Neste documento como em todos os outros foi optado por manter uma tabela para controle do histórico de versões, aprovações e mudanças.

2.1.2 Análise do ambiente do projeto (partes interessadas)

A Análise do Ambiente do Projeto é realizada com o objetivo de identificar as partes interessadas (*Stakeholders*) na implementação do projeto, tanto internas quanto externas, devendo considerar fatores sociais, ambientais e governamentais que possam impactar na implementação do projeto.

Na Análise do Ambiente do Projeto é também referenciado o objetivo e as metas para o projeto, as equipes envolvidas na sua implementação, o gerente do projeto, patrocinador e concorrentes internos.

A figura utilizada para identificar os *Stakeholders* no Apêndice B, permite uma visualização fácil e rápida das partes interessadas para que se possa gerenciar a influência de cada um no projeto, pois esta influência pode ser positiva ou negativa.

Foram elaborados os documentos, Análise do Ambiente (Apêndice B), assim como o documento, Registro das Partes Interessadas (Apêndice C), que classifica e avalia o poder dos *Stakeholders* em relação ao projeto.

O documento, Registro das Partes Interessadas, apresenta os *Stakeholders* no projeto com informações relativas ao grau de poder exercido por cada um deles em relação ao projeto, identificando, classificando e avaliando sua influência.

Cada um dos *Stakeholders* deverá receber informações do projeto, conforme definido no Plano de Gerenciamento das Comunicações do projeto Apêndice I, que objetiva manter o grau de informação necessário a cada um dos níveis.

Sobre a figura que serviu de base para elaboração do apêndice B, que apresenta todos os envolvidos no projeto, foi completada observando o ambiente no qual esta, inserido o projeto.

Como já citado anteriormente não houve autorização da empresa para utilização de seu nome, por tanto os nomes apresentado a seguir são também fictícios.

Na alta direção temos o presidente Antônio Abílio Maus, vice-presidente Juliano Beli e o super intendente Marcos Alexandro Aiolfi.

O patrocinador é o diretor da empresa Antônio Abílio Maus e o gerente o Silvano Rochiro.

O gerente do projeto nomeado foi Anderson Maus, a equipe é composta por: Anderson Maus, Fábio Calegari Ribeiro e Marcos Alexandro Aiolfi.

Não foram constatados concorrentes internos e os gerentes de recursos internos envolvidos são:

- Joarez Santi – Recursos Humanos,
- Élio Vicari – Financeiros/Contábil,
- Moacir Rener – Compras,
- Fábio C. Ribeiro – Gestão da Qualidade,
- Paulo Diamante – Segurança/Medicina/Meio Ambiente,
- Luis Paulo Matei – Engenharia,
- Jorge Sunti – Tecnologia da Informação,
- Mônica Cruz – Marketing,
- Ramiro Tochi – Equipamento e
- Eliane Suen – Jurídico.

Em usuários internos foi considerada toda a empresa.

Governo/Regulamentos foi considerado, licenças ambientais (MMA), impostos trabalhistas (ISS, INSS, FGTS, etc.), Normas Técnicas (ABNT), Normas Regulamentadores (MTE), PIS/COFINS (REIDI).

Usuários externos foram considerados os fornecedores de serviços e materiais, o cliente, a montadora eletromecânica, moradores da região e comércio local.

Subcontratados, foram consideradas as empresas que prestaram serviços como, alimentação, transporte, vigilância, combustível, explosivos, segurança e medicina do trabalho e formas para construção.

Em fornecedores foram representado de forma única.

Os envolvidos no projeto e a influência destes no projeto são apresentados no quadro a seguir, a informação vem do documento elaborado para registrar as partes interessadas, (Apêndice C).

Quadro 1 – Classificação e poder dos *stakeholders*

Identificação	Classificação	Avaliação
- Eng. Benedito Holme Reginatto	Representante do cliente	Poder alto
- <i>Colaboradores internos:</i> • Antônio Abílio Maus • Juliano Beli • Marcos Aiolfi • Anderson Maus • Demais gerencias	• <i>Presidente da empresa</i> • <i>Vice Presidente</i> • <i>Superintendente de obras</i> • <i>Gerente do projeto</i> • <i>Todos</i>	• <i>Poder alto</i> • <i>Poder alto</i> • <i>Poder médio/alto</i> • <i>Poder médio</i> • <i>Poder baixo</i>
Enrique Almeida	Projetista	Poder baixo
Roberto Chagas	Eletromecânica	Poder baixo
- Comunidades vizinhas	Moradores dos arredores do empreendimento	Poder médio
Prefeitura e comunidade em geral	Secretárias e representantes da comunidade	Poder médio
Fornecedores	Serviços e materiais	Poder médio/baixo

Fonte: os autores

Também pode ser visto no plano elaborado, uma tabela com e-mail dos principais envolvidos para facilitar a comunicação.

3 PLANEJAMENTO DO PROJETO

3.1 Plano do projeto

3.1.1 Escopo

O escopo do projeto desse trabalho é: a terraplanagem e construção civil para implantação de PCH Airto – 20 MW.

O projeto de terraplanagem e construção civil da PCH Airto faz parte de um projeto maior, que possui o objetivo de gerar energia elétrica e disponibilizá-la no Sistema Nacional para consumo.

O objetivo do projeto da AMF Construções LTDA é realizar as escavações em solo e rocha a céu aberto, de modo a garantir as fundações adequadas para as diversas estruturas da obra. E construir, em concreto, as estruturas civis, onde serão abrigados, montados e instalados os equipamentos eletromecânicos para geração de energia elétrica. Tudo de acordo com dimensionamento e critérios de projeto executivo fornecido pelo cliente.

As obras deverão:

- Escavações em solo: garantir as cotas de fundação, assim como os contornos de escavação. De acordo com especificações de projeto.
- Escavações em rocha a céu aberto: garantir o cumprimento do planejamento das detonações, até as cotas de fundação de projetos. Tomar cuidados suficientes para garantir os contornos de projeto estabelecidos para escavação.
- Limpeza de fundação: limpar as fundações para estruturas de acordo com os requisitos de projeto, antes do início dos trabalhos. Iniciar o lançamento de concreto após a realização da verificação da qualidade da fundação e a realização dos tratamentos e medidas necessárias.
- Estruturas em concreto: Executar os serviços de concretagem de acordo com especificações de projeto, com controle tecnológico e executivo adequado, atendendo as especificações de acabamentos e geometria de projeto.

Dessa maneira, o projeto deve garantir que os equipamentos de geração de energia tenham seu desempenho garantido (cotas, inclinações, geometria), de acordo com o projeto executivo, e que o empreendimento atenda às solicitações de

esforços, de acordo com o projetado. Assim com garantir o atendimento às condições de segurança e respeito ao meio ambiente, estabelecidas nos programas ambientais.

3.1.2 Fases de construção

A Primeira fase de construção do empreendimento será a abertura de acessos internos até os locais de construção, separados em três frentes:

- Acessos aos escritórios e instalações de apoio;
- Acesso ao local onde será construída a casa de força do empreendimento;
- Acesso ao local onde será construída a barragem do empreendimento, a tomada d'água e estrutura provisória para desvio do rio.

Encerrada a fase abertura dos acessos internos, inicia-se a escavação em solo, que consiste na retirada de material solto (terra e pequenas rochas) através de escavação mecânica, utilizando caminhões para transporte do material, até local apropriado. Essa fase ocorre também, nas três frentes distintas descritas no parágrafo anterior.

Após o encerramento da escavação em solo, é iniciada a escavação em rocha das três frentes de serviço, quando aplicável. Nessa fase de construção, utilizam-se explosivos para remover a rocha do local, desagregando o material em partes adequadas para remoção e transporte mecânico até local apropriado.

A partir do final das escavações em rocha, é iniciada a etapa de construção propriamente dita. Onde serão construídas as estruturas que irão gerar energia elétrica, o barramento e estruturas de apoio.

3.1.3 Produtos

Os métodos utilizados para construção da PCH Airto são tradicionais a obras desse porte. Assim como materiais, mão de obra e equipamentos, atividades de gerenciamento e administração das obras, que irão compor o produto final a ser entregue ao cliente e suas etapas.

No projeto da PCH Airto, os serviços de construção são a terraplanagem (escavações) e obras civis (estruturas) da PCH Airto, no rio Sagui, constantes na Declaração de Escopo (Apêndice D). As entregas do projeto são: Serviços, Preliminares e Auxiliares, Acessos, Casa de Força, Barramento, Tomada D'água, Conduto Forçado, Subestação, Jazidas.

3.1.4 Premissas

Premissas são verdades ou fatos assumidos como reais para o bom andamento do projeto. Proporcionando condições para iniciar, planejar e acompanhar o desenvolvimento do projeto. As premissas do projeto de implantação da PCH Airto são:

- O cliente deverá obter a LAI (Licença Ambiental de Instalação), responsabilizando pela sua renovação;
- A emissão dos projetos executivos será realizada de acordo com o cronograma de emissão de documentos, de modo a garantir o bom andamento dos serviços;
- O cumprimento do cronograma de montagem eletromecânica será realizado de acordo com o contrato;
- O cumprimento do cronograma de fornecimento de equipamentos para o empreendimento será realizado de acordo com o contrato.
- Será fornecido pelo cliente, um ponto de água potável e fonte de água industrial em cada frente de serviço;
- Será fornecido pelo cliente um ponto de energia elétrica em cada frente de serviço;
- A liberação ambiental para melhoria dos acessos externos será obtida pelo cliente;
- O fornecimento de cimento e aço será responsabilidade do cliente, de acordo com programações emitidas pela AMF Construções.
- Foram realizadas pelo cliente, todas as investigações geológicas necessárias, e que não haverá imprevistos dessa natureza;
- Serão obtidas pelo cliente as licenças de desmatamento.

As premissas estão contidas no Plano de Gerenciamento de Escopo (Apêndice D).

3.1.5 Riscos e respostas planejadas

Para identificar, avaliar e propor ações para eliminar ou mitigar riscos potenciais ao projeto foi elaborado o Plano de Gerenciamento do Risco (Apêndice J).

Nesse plano, estão estabelecidos os processos de gerenciamento dos riscos, os riscos, sua influência no projeto, as respostas e custos envolvidos nas ações para prevenir ou mitigar a ocorrência. Além disso, é estabelecida uma reserva de contingência para uso, no caso de ocorrência de um risco que coloque o projeto em risco. Essa reserva está à disposição do Gerente de Projeto.

O plano de gerenciamento de riscos foi elaborado levando em conta as informações contidas na documentação do projeto. Qualquer modificação do plano deverá ser controlada. Alterações realizadas no Plano de Gerenciamento de Riscos devem ter como consequência, a revisão da documentação elaborada para o projeto, devido a possíveis impactos em outras áreas de gerenciamento.

3.1.6 Recursos chave para o projeto

Os recursos chave para o projeto são as equipes de trabalho, equipamentos de terraplanagem, centrais de concreto e britagem, além dos recursos comuns a qualquer obra de construção, como insumos e materiais.

Os principais insumos envolvidos na construção do empreendimento serão aço e cimento. Eles possuem importância financeira no projeto, já que representam uma parte importante dos custos, e também no cumprimento dos prazos do projeto. Portanto a programação de compras e fornecimento desses insumos, que atenda as necessidades das programações das atividades de concretagem durante a construção deve ser bem executada.

Quanto aos equipamentos envolvidos na construção, para garantir a disponibilidade dos mesmos, deverão ser realizadas as manutenções preventivas programadas, assim como o acompanhamento da boa operação nas frentes de serviço, pelos encarregados de produção.

3.1.7 Restrições

Para a construção da PCH Airto, durante a fase de estudo do projeto, foram identificadas algumas restrições para o planejamento do projeto. Relacionados a prazo, qualidade técnica e de gestão e custos. São eles:

- Cumprir os prazos contratuais. Data final – Dezembro de 2012.
- Construir o empreendimento de acordo com requisitos estabelecidos em contrato, projetos executivos e especificações técnicas.
- Construir o empreendimento dentro dos custos estabelecido pela AMF Construções.

O cumprimento dos prazos contratuais é importante devido ao vínculo da entrega das fases de construção com outras fases, que serão executadas por outras empresas na sequência. O não cumprimento dos prazos contratuais poderá gerar impactos na data prevista para início de geração de energia, prejudicando o cliente junto ao ONS (Operador Nacional do Sistema) e ANEEL (Agencia Nacional de Energia Elétrica).

Construir o empreendimento de acordo com as especificações técnicas e projetos executivos emitidos pelo cliente irá assegurar que os custos previstos com retrabalho e garantias não excedam os recursos previstos. Garantindo o desempenho esperado para as estruturas do empreendimento e para a saúde financeira da AMF.

A manutenção dos custos do empreendimento dentro das metas planejadas será obtida através de controles bem estruturados, desde a compra de materiais até a inspeção do produto e das partes que o compõe. Garantindo assim, os resultados financeiros esperados para o projeto.

3.1.8 Projetos inter-relacionados

Existem projetos inter-relacionados com o projeto de construção civil da PCH Airto, sendo esses subprojetos dentro do empreendimento como um todo.

A AMF irá se relacionar com empresas contratadas pelo cliente, com interface exercida por ele. Os subprojetos inter-relacionados com a construção civil são:

- Elaboração e emissão de projetos e especificações para construção;
- Fornecimento de equipamentos eletromecânicos para montagem elétrica e mecânica dos equipamentos de geração e transmissão de energia;
- Montagem eletromecânica dos equipamentos citados no item acima.

Para cada um dos subprojetos haverá uma empresa responsável pela execução. Todos os três subprojetos acima não fazem parte do escopo da AMF.

3.1.9 Requisitos e especificações contratuais

O contrato a ser assinado entre as partes estabelecerá os requisitos específicos relacionados a condições de pagamentos, reajustes do saldo contratual, e itens relacionados a critérios legais, como foro por exemplo.

Além disso, o contrato estabelecerá os requisitos vinculados às responsabilidades das partes perante o projeto.

Será responsabilidade da AMF:

- Executar as obras civis e de terraplanagem necessárias para a operação da PCH Airto, de acordo com as especificações técnicas e cronograma estabelecidos.
- Comunicar ao cliente qualquer replanejamento necessário à execução das obras, que possa impactar no prazo ou orçamento do empreendimento, antes de sua implementação.
 - Será responsabilidade do cliente no projeto:
- Fornecer a AMF os projetos executivos e especificações técnicas necessárias para construção do empreendimento, com 30 dias de antecedência das atividades a serem executadas.
- Realizar a interface entre as empresas contratadas para executar os demais subprojetos relacionados ao escopo da AMF.

As especificações técnicas relacionadas ao projeto serão emitidas por empresa contratada diretamente pelo cliente. As especificações técnicas, assim como os desenhos para construção e listas de materiais, devem ser encaminhadas a

AMF com 30 dias de antecedência mínima, para permitir o correto planejamento das atividades e possíveis aquisições de materiais no mercado.

É requisito contratual, e obrigação do cliente, obter os licenciamentos ambientais necessários à instalação e operação do empreendimento. Sendo responsabilidade da AMF, implementar durante a construção do empreendimento, os controles ambientais que se aplicarem ao canteiro da obra. Como acompanhamentos de geração de resíduos, etc.

3.1.10 Critérios de aceitação do projeto

Os critérios de aceitação dos requisitos estabelecidos para o projeto estabelecem parâmetros para que possam ser aceitos como executados ou não pelo cliente.

Para cada requisito do projeto, são estabelecidos critérios de aceitação, que possibilitam a inspeção após ou durante a sua realização. Com o objetivo de garantir a qualidade das partes integrantes do projeto.

Os requisitos são classificados como:

- *Necessário*: que devem ser cumpridos obrigatoriamente no projeto;
- *Importante*: que, preferencialmente, devem ser cumpridos; pois o não cumprimento pode impactar no bom andamento do projeto.
- *Desejável*: que, havendo possibilidade, podem ser cumpridos. Irá agregar valor ao projeto, indo além das expectativas e requisitos básicos para o projeto.

Para cada requisito estabelecido no projeto estão estabelecidos os seguintes critérios de aceitação:

Quadro 2 – Critérios de aceitação aos requisitos

<p>a) REQ-01 – histograma de mão de obra e equipamentos.</p> <p>Critério de aceitação: controle mensal do cartão ponto por função.</p> <p>Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>

<p>b) REQ-02 – acessos</p> <p> Critério de aceitação: verificação topográfica planialtimétrica diária, comparando o projeto executivo com o executado. Tolerância máxima da inclinação do acesso de 0,5%.</p> <p> Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>
<p>c) REQ-03 – infra-estrutura</p> <p> Critério de aceitação: Comparação do serviço de construção executado com o projetado.</p> <p> Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>
<p>d) REQ-04 – Escavações</p> <p> Critério de aceitação: Inspeção visual, topográfica e volumétrica, comparando as quantidades executadas planejadas.</p> <p> Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>
<p>e) REQ-05 – Concretagem concreto convencional (CCV)</p> <p> Critério de aceitação: conferência topográfica dimensional da localização de formas, armação e embutidos de acordo com o projeto e especificação técnica. Conferência visual acompanhada de liberação pelo representante do cliente. Acompanhamento dos resultados de resistência a compressão do concreto lançado (controle tecnológico).</p> <p> Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>
<p>f) REQ-07 – Execução da barragem em concreto compactado a rolo (CCR)</p> <p> Critério de aceitação: conferência topográfica dimensional da localização de formas, armação e embutidos de acordo com o projeto e especificação técnica. Conferência visual acompanhada de liberação pelo representante do cliente. Acompanhamento dos resultados de resistência a compressão do concreto lançado (controle tecnológico).</p> <p> Prioridade: (X) necessário () importante () desejável</p>

Fonte: os autores

O estabelecimento de critérios de aceitação para todos os requisitos permite que seja realizada uma avaliação baseada em evidências objetivas, aprovando ou desaprovando uma etapa ou produto do projeto. Evitando avaliações subjetivas ou pessoais em assuntos técnicos do projeto.

O prazo total para a conclusão do escopo da AMF é de 518 (quinhentos e dezoito) dias, contados a partir da emissão da ordem de serviço, respeitando-se o Marcos Contratuais.

No caso de não haver defeitos ou falhas de construção, e desde que a AMF não esteja inadimplente com qualquer obrigação contratual, o cliente emitirá o Certificado de Aceitação Provisória (CAP). Passado um ano da emissão do CAP, no caso de não ocorrer defeitos de construção nesse período, o cliente emitirá o Certificado de Aceitação Definitiva (CAF).

No caso de a AMF sugerir otimizações de projetos, desenhos, especificações, ou até mesmo soluções de execução aceitas pelo cliente, que importarem em redução de custos, o montante dessa redução será dividido igualmente entre AMF e cliente.

3.1.11 Assinaturas/aprovações

Para cada etapa do projeto serão realizadas as assinaturas de documentos pelos responsáveis de departamento ou área envolvida no projeto, para aprovações de documentos e formalização de cumprimento de etapas.

Assinaturas e aprovações também são necessárias para controlar documentos quanto a sua elaboração, aprovação, emissão e revisões. A criação, revisão e aprovação ficam registradas no histórico do documento.

Para estabelecer as responsabilidades sobre a emissão de documentos e comunicação envolvida no projeto foi elaborado o Plano de Gerenciamento das Comunicações (Apêndice I). Esse plano estabelece os requisitos de comunicação para o projeto. Identificando os interessados na obtenção de informações, o conteúdo das informações, periodicidade de entrega, formato, responsáveis pela emissão dos integráveis e modo de divulgação do desenvolvimento do projeto.

O Plano de Gerenciamento das Comunicações do projeto, e seus principais requisitos estabelecem os seguintes critérios.

Quadro 3 - Critérios do plano de comunicação

Stakeholder	Recebe inf. do projeto?	Conteúdo	Método de divulgação	Frequência	Responsável
Cliente	Sim	Ofício de Desenvolvimento dos serviços	Formal	Mensal	Ger. projeto
		Ofício de Cumprimento de eventos	Formal	Mensal	Ger. projeto
		Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
Alta Direção	Sim	Ofício de Desenvolvimento dos serviços	Formal	Semanal	Ger. projeto
		Ofício de Cumprimento de eventos	Formal	Semanal	Ger. projeto
		Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
Patrocinador	Sim	Ofício de Cumprimento de eventos	Formal	Mensal	Ger. projeto
		Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. Projeto
Equipe do projeto	Sim	Resumo do desenvolvimento do projeto	Informal	Mensal	Ger. Projeto
		Cópia da ata das reuniões de acompanhamento de projeto.	Formal	Mensal	Ger. Projeto
Gerentes de Recursos Internos					
RH	Sim	Resumo do desenvolvimento do projeto	Informal	Mensal	Ger. Projeto
Financeiro					
Compras					
Qualidade	Sim	Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
TI	Sim	Resumo do desenvolvimento	Informal	Mensal	Ger. Projeto

Stakeholder	Recebe inf. do projeto?	Conteúdo	Método de divulgação	Frequência	Responsável
		o do projeto			
Marketing	Sim	Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
Equipamentos	Sim	Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
Jurídico	Sim	Relatório de progresso	Formal	Mensal	Ger. projeto
		Cópia previa ao envio de qualquer documento externo.	Informal	Eventual	Ger. projeto
Governo	Escopo do cliente				
Fornecedores de materiais/produtos	Sim	Ofícios externos	Formal	Eventual	Ger. Projeto
Fornecedores de serviços especializados	Sim	Ofícios externos	Formal	Eventual	Ger. Projeto

Fonte: os autores

No Plano de Gerenciamento das Comunicações estão planejadas algumas comunicações formais, internas e externas a AMF.

O “*ofício de comunicação de eventos imprevistos – força maior*” será utilizado, para comunicar a ocorrência de evento de força maior, contendo detalhes a respeito de datas, horários do evento e sua verificação, assim como descrição resumida dos acontecimentos. Informa também que um relatório específico será encaminhado ao cliente em até 10 dias corridos a partir da data da ocorrência.

O “*Ofício de comunicação de acidentes de trabalho graves ou com óbito*” comunicará o cliente, quando houver a ocorrência, a respeito de acidente de trabalho grave (com potencial de óbito ou incapacitante) ou com óbito. Descrevendo a ocorrência, suas causas aparentes e consequências do acidente para os

envolvidos. Descreverá também as ações realizadas junto a órgãos oficiais envolvidos, e amparo prestado a família das vítimas.

O “*ofício de comunicação de cumprimento de marcos de contrato*” informará ao cliente o cumprimento de marco contratual estabelecido no planejamento do projeto, devendo descrever o evento cumprido, a data do cumprimento e a quantidades de dias antecipados ou postergados em relação à programação inicial.

Serão elaborados e emitidos, ofícios de comunicação externas para informar eventos ou solicitar informações do projeto, quando o cliente ou partes externas estiverem envolvidas, ou quando a situação exigir formalidade quanto ao registro.

3.1.12 Revisões formais previstas

As revisões formais do planejamento do projeto serão realizadas através de reunião específica, chamada “*Reunião de Acompanhamento de Projeto*”.

O objetivo dessa reunião é apresentar o andamento do projeto, o desenvolvimento dos trabalhos e estabelecer ações preventivas ou corretivas para ajustes em direção ao cumprimento das metas do projeto.

Participará dessa reunião a equipe de projeto, com presença esporádica de *Stakeholders*, previamente convocados. Desde que estejam envolvidos em tratativas relacionados a assuntos críticos das fases do projeto.

O gerente do projeto é responsável por agendar, convocar e coordenar a reunião, que será realizada mensalmente.

Em circunstâncias que apresentem risco de desvios no projeto, deverão ser realizadas reuniões semanais para alinhamento das ações traçadas durante a reunião mensal.

3.1.13 Custos

O acompanhamento da alocação dos custos do projeto será realizado no decorrer do empreendimento, comparando com a previsão inicial de custos.

Esse acompanhamento será realizado pelo departamento de engenharia do empreendimento. O resultado será emitido semanalmente ao gerente de projeto,

através de relatório. Onde será possível confrontar os custos previstos inicialmente com o custo real aplicado a determinada tarefa ou estrutura durante sua construção.

O gerente de projeto será responsável por analisar criticamente o relatório emitido pelo departamento de engenharia, e tomar decisões a respeito da alocação de recursos durante a construção, através do indicador “Acompanhamento de Custos”.

3.1.14 Análise de viabilidade econômico-financeira

A análise da viabilidade econômico-financeira do empreendimento é realizada pelo proprietário. A AMF não atua como proprietária de projetos de geração de energia.

Desse modo, a AMF analisa, durante as fases de negociação, o retorno financeiro previsto no projeto. Levando em consideração as informações fornecidas pelo proprietário durante a orçamentação, e acrescentando no levantamento de custos previsto uma porcentagem de retorno do seu investimento.

O orçamento apresentado pela AMF irá influenciar a avaliação da viabilidade econômico-financeira do projeto pelo cliente. Que poderá tomar decisões como contratar a AMF para construção do empreendimento, contratar outra empresa de construção concorrente ou até mesmo cancelar ou postergar a execução do projeto.

3.1.15 Tarefas programadas

As tarefas construtivas programadas para a construção do empreendimento são a escavação em solo, em rocha, e a execução de concreto estrutural nas estruturas do empreendimento. E serão executadas pelas equipes de produção envolvidas. O acompanhamento das atividades de construção será realizado pelo departamento de engenharia e qualidade do empreendimento

As tarefas de gerenciamento programadas para o projeto serão executadas pelo gerente do projeto e sua equipe, e correspondem ao acompanhamento, registros, comunicações e providências para garantir o desempenho programado para o projeto.

Essas tarefas estão previstas no cronograma do projeto, de acordo com o Apêndice K – Cronograma Detalhado.

3.1.16 Matriz tarefa x responsabilidade

De acordo com o cronograma estabelecido para o projeto, as tarefas a serem executadas estão relacionadas aos processos de gerenciamento do projeto e construção das estruturas. A construção das estruturas está dividida em:

- Serviços preliminares e auxiliares
- Acessos
- Casa de força
- Barramento
- Tomada d'água
- Conduto forçado
- Subestação
- Jazidas

A seguir são estabelecidas as responsabilidades relacionadas às atividades contidas nos processos de gerenciamento e construção do projeto.

Quadro 4 - Matriz Tarefa x Responsabilidade

Gerenciamento	Responsabilidade	Tipo de responsabilidade
1- Tarefas de gerenciamento	Gerente do Projeto	Direta
2- Tarefas de controle	Gerente de projeto	Direta
Construção	Responsabilidade	Tipo de responsabilidade
1- Serviços preliminares e auxiliares	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
2- Acessos	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
3- Casa de força	Gerente de projeto	Direta

	Eng. Residente	Indireta
4- Barramento	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
5- Tomada d'água	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
6- Conduto forçado	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
7- Subestação	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta
8- Jazidas	Gerente de projeto	Direta
	Eng. Residente	Indireta

Fonte: os autores

As atividades contidas em cada uma das estruturas apresentadas acima estão detalhadas no (Apêndice K).

3.1.17 Cronograma

O cronograma do projeto estabelece os prazos estimados para execução de cada estrutura, suas tarefas de construção datadas para entrega.

Estabelece também o prazo para execução das atividades de gerenciamento e controle. Que serão realizadas pelo gerente de projeto durante as fases de planejamento e construção.

A seguir é apresentado o resumo dos prazos previstos para o projeto PCH Airto:

	Prazo	Início	Final
PCH AIRTO	425 dias	02/01/2012	16/08/2013
GERENCIAMENTO DE PROJETO	425 dias	02/01/2012	16/08/2013
SERVIÇOS PRELIMINARES E AUXILIARES	425 dias	02/01/2012	16/08/2013

ACESSOS	300 dias	02/01/2012	22/02/2013
CASA DE FORÇA	402 dias	30/01/2012	13/08/2013
BARRAMENTO	330 dias	30/01/2012	03/05/2013
TOMADA D'ÁGUA	64 dias	30/01/2012	26/04/2012
CONDUTO FORÇADO	41 dias	30/01/2012	26/03/2012
SUBESTAÇÃO	155 dias	02/01/2012	03/08/2012
JAZIDAS	18 dias	20/02/2012	14/03/2012

Tabela 1 - Resumo dos prazos

Fonte: os autores

O cronograma resultante do estabelecimento dessas datas é apresentado a seguir, em formato de gráfico e resumidamente:

	Início	Final																								
PCH AIRTO	02/01/2012	16/08/2013	■																							
GERENCIAMENTO DE PROJETO	02/01/2012	16/08/2013	■																							
SERVIÇOS PRELIMINARES E AUXILIARES	02/01/2012	16/08/2013	■																							
ACESSOS	02/01/2012	22/02/2013	■																							
CASA DE FORÇA	30/01/2012	13/08/2013	■																							
BARRAMENTO	30/01/2012	03/05/2013	■																							
TOMADA D'ÁGUA	30/01/2012	26/04/2012	■																							
CONDUTO FORÇADO	30/01/2012	26/03/2012	■																							
SUBESTAÇÃO	02/01/2012	03/08/2012	■																							
JAZIDAS	20/02/2012	14/03/2012	■																							

Tabela 2 - Cronograma simplificado

Fonte: os autores

O cronograma detalhado do projeto de gerenciamento e construção da PCH Airto é apresentado no (Apêndice K).

3.1.18 Principais marcos de controle

Os marcos de controle serão gerenciados através das entregas previstas para o projeto, elencadas no Apêndice D.

O gerente de projeto poderá controlar o andamento dos trabalhos necessários para o cumprimento das entregas através do indicador “cumprimento de prazos”, emitido semanalmente pelo departamento de engenharia e que estabelece a relação entre o trabalho já executado e o planejado para atender os prazos. Desse modo, o gerente do projeto poderá visualizar tendências de produção relacionadas às entregas. Identificando as necessidades de implementação de ações para replanejamento do trabalho, como o incremento ou decréscimo de alocação de recursos nas atividades. Buscando o cumprimento das datas de entregas.

3.1.19 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho estabelecidos para o projeto estão descritos no Plano da Qualidade.

E fazem referência a itens relacionados a prazo, qualidade e custos estabelecidos para o projeto. Os indicadores estabelecidos são:

Quadro 5 - Indicadores de desempenho

INDICADOR	PERÍODICIDADE	COMO CONTROLAR?	RESPONSABILIDADE
Cumprimento de prazos (%)	Semanal	Confrontando o desenvolvimento das atividades com o previsto no cronograma.	Emissão de relatório: Dep de engenharia Análise crítica e decisões: Gerente do projeto
Acompanhamento de custos (%)	Semanal	Confrontando os valores alocados no desenvolvimento das atividades com o previsto no cronograma de custos do projeto (fluxo).	Emissão de relatório: Dep de custos Análise crítica e decisões: Gerente do projeto
Alocação de recursos humanos (%)	Mensal	Confrontando a quantidade de pessoal alocado ao projeto com a prevista, no histograma de mão de obra.	Emissão de relatório: Dep de recursos humanos Análise crítica/decisões: Gerente do projeto

INDICADOR	PERÍODICIDADE	COMO CONTROLAR?	RESPONSABILIDADE
Alocação de equipamentos (%)	Quinzenal	Confrontando a quantidade de equipamentos alocados ao projeto com a prevista, no histograma de equipamentos.	Emissão de relatório: Dep de engenharia Análise crítica/decisões: Gerente do projeto
Qualidade executiva (%) de liberações de serviços em relação às inspeções realizadas (%) de atividade conformes em relação às atividades auditadas	Diária – inspeções Mensal - auditorias	Inspeções – acompanhamento da qualidade em campo, durante a execução dos serviços, por profissional especializado. Liberando ou não o serviço para continuidade. Garantindo a adequação as especificações. Auditorias - acompanhamento amplo, abrangendo também a atividade de calibração de equipamentos, disponibilidade de recursos, distribuição de documentos de construção, e ambiente de trabalho.	Inspeções – profissional especializado. Análise crítica e tomada de decisão <i>in loco</i> . Auditorias – Dep. da qualidade. Análise crítica e tomada de decisão realizada pelo gerente de projeto.

Fonte: os autores

O acompanhamento desses indicadores permitirá ao gerente do projeto e sua equipe visualizarem o desempenho e desenvolvimento das atividades de construção. Auxiliando na tomada de decisões.

3.1.20 Metas

As metas estabelecidas para o projeto estão diretamente relacionadas a critérios de custos, incluindo desperdício das matérias primas principais, aço e cimento.

As metas estabelecidas para o projeto são:

- Executar o empreendimento com uma variação máxima de custo de 5%. Para mais ou para menos. Responsabilidade direta do Gerente de Projeto.

– Índice de desperdício de cimento igual ou menor a 5% da quantidade estabelecida pelo projeto. Responsabilidade direta do departamento de engenharia.

O cumprimento das metas está vinculado ao:

– Índice de desperdício de aço menor ou igual a 15% da quantidade estabelecida pelo projeto. Responsabilidade direta do departamento de engenharia.

Cumprir a data de entrega do projeto ao cliente. Responsabilidade direta do Gerente de Projeto.

4 PLANEJAMENTO DO PROJETO

4.1 Gerenciamento da integração do projeto

O gerenciamento da integração do projeto será realizado pelo gerente de projeto, levando em consideração os planos de gerenciamento estabelecidos.

A integração será realizada levando em consideração todas as áreas do projeto, através da coordenação das atividades e dos recursos envolvidos para realização do projeto. Também Influenciarão o gerenciamento da integração do projeto as restrições e premissas estabelecidas

Para isso o gerente do projeto irá realizar o cruzamento de informações advindas dos controles e das metodologias determinadas nos plano do projeto, transformando as informações recebidas na funcionalidade do projeto. Garantindo sua adequação, atendimento ao escopo, cumprimento de prazos, requisitos de qualidade e custos.

O gerente irá exercer a atividade de integração do projeto desde a fase de planejamento até a execução da construção e entrega do projeto.

O gerenciamento da integração do projeto exigirá mudanças nos demais planos do projeto. Essas mudanças serão registradas e controladas nos respectivos planos de gerenciamento, e as partes envolvidas serão comunicadas na “*Reunião de Acompanhamento de Projeto*”, previsto no plano de gerenciamento das comunicações.

4.2 Gerenciamento do escopo

Este documento tem como objetivo documentar o escopo do projeto e registrar suas aprovações e modificações. A criação, revisões, aprovações e eventuais alterações são descritas no histórico do documento Apêndice D.

Este documento tem como objetivo identificar todos os requisitos do projeto de terraplanagem e construção civil da PCH Airto, para a SPE AIRTO - Grupo Guarani Renováveis.

4.3 Gerenciamento do tempo

Apresentar os processos necessários para gerenciar o término do projeto no prazo. Definir os responsáveis por controlar o cronograma e os meios utilizados para tal, como também como será feito e com qual frequência serão feitas estas avaliações (Apêndice F).

4.4 Gerenciamento do custo

Apresentar, patrocinador/fonte de recursos, descrever o plano de gerenciamento dos custos, apresentar estimativa dos custos, orçamento e como será realizado o controle dos custos. Também apresentar como deverão ser feitos os relatórios de desempenho, quem é o responsável, para quem devem ser apresentados e com qual frequência (Apêndice G).

4.5 Gerenciamento da qualidade

O objetivo desse gerenciamento da qualidade é estabelecer os critérios e metodologias de controle específicas para as atividades de construção da PCH Airto, através do Plano da Qualidade.

O plano da qualidade estabelece quais são os planos de gerenciamento criados para o projeto, o organograma do projeto, recursos de infraestrutura, critérios de aquisição de materiais e serviços, controle de documento e registros, critérios de comunicação interna e com partes interessadas. E também os critérios de planejamento, critérios aplicáveis a rastreabilidade do produto durante a construção assim como para agendamento e realização de auditorias internas.

O objetivo do gerenciamento da qualidade é garantir que as atividades planejadas estejam sendo cumpridas de acordo com os requisitos. E que a comunicação com o cliente, em relação a possíveis ajustes no planejamento, seja eficaz.

Desse modo, auxiliará o gerente do projeto em seus trabalhos.

4.6 Gerenciamento dos recursos humanos

O gerenciamento dos recursos humanos será executado através do indicador “Alocação de recursos humanos”, emitido ao gerente de projeto pelo departamento de recursos humanos.

O gerente poderá visualizar a alocação dos recursos humanos nas atividades comparando à quantidade prevista para o projeto.

A decisão pela diminuição ou incremento da força de trabalho no projeto deverá ser tomada pelo gerente de projeto. Que irá avaliar o indicador citado acima, correlacionando-o com o indicador “cumprimento de prazos”.

Os trabalhos de construção dependem diretamente da força de trabalho alocado ao projeto, principalmente se houver a necessidade de recuperação de prazos.

4.7 Gerenciamento das comunicações

O gerenciamento das comunicações deve ser coordenado pelo gerente de projeto. O Plano de Gerenciamento das Comunicações é apresentado no Apêndice I.

O Plano de Gerenciamento das Comunicações estabelece os requisitos para o fluxo de comunicação, indicando os interessados nas informações geradas pelo projeto, suas informações, periodicidade, formato e responsáveis pela emissão das informações.

Além disso, o Plano de Gerenciamento das Comunicações classifica e determina que eventos irão gerar a elaboração e emissão das informações. Dando condições ao gerente de projeto coordenar a sua implementação.

No Plano de Gerenciamento das Comunicações também estão estabelecidas as principais reuniões que ocorrerão durante a implementação do projeto, assim

como suas entradas e saídas, indicando às pessoas que irá participar do evento e receber cópias da ata de reunião, com as ações propostas, prazos e responsáveis.

4.8 Gerenciamento dos riscos

O gerenciamento dos riscos identificados nos projetos será regido pelo Plano de Gerenciamento de Risco (Apêndice J).

No plano constam os critérios utilizados para identificação e quantificação dos riscos. Os riscos relacionados ao projeto foram elencados quanto a sua probabilidade de ocorrência e seu impacto no caso de se confirmar o evento.

Para tanto, os riscos foram classificados quanto a sua probabilidade da seguinte forma:

Probabilidade:	0,1	0,25	0,50	0,75	0,90
Descrição:	Improvável	Baixa	Média	Provável	Certo

Tabela 3 - Probabilidade de ocorrência dos riscos

Fonte: os autores

Para obtenções dos critérios de gerenciamento dos riscos, foi utilizada a classificação em:

- Aceitável – não há necessidade de atuar ou mitigar o risco, devido à baixa probabilidade de ocorrência ou baixo impacto no caso de confirmação do evento;
- Atenção – existe a necessidade de estabelecer alguma ação que possa prevenir a ocorrência do evento, assim como mitigar as consequências causadas por esse.
- Crítico – existe a necessidade de evitar, ao custo planejado, a ocorrência do evento, tomando medidas de prevenção e efetivas, assim como de corretivas, no caso de confirmação do evento. Um risco crítico para o projeto, se o evento causador for confirmado, poderá inviabilizar o projeto, assim como gerar passivos de diversos tipos.

O inter-relacionamento do impacto do evento gerador de riscos, com a probabilidade de sua ocorrência, é que determinará em que classificação o risco será enquadrado.

		Impacto				
		Irrelevante	Baixo	Médio	Grande	Global
Probabilidade	Certo					
	Provável					
	Médio					
	Baixo					
	Improvável					

Tabela 4 - Inter relacionamento - impacto x probabilidade

Fonte: os autores

Desse modo, o Plano de Gerenciamento de Risco registra as providências que devem ser tomadas para cada caso identificado, indicando o custo relativo a cada ação proposta. Uma porcentagem do custo previsto para as ações será incluída no orçamento do projeto, e ficará a disposição do gerente de projeto para uso em problemas causados pelos riscos previstos.

Como a probabilidade de que todos os eventos ocorram durante o projeto é baixa, o gerente tem condições de tomar providências adequadas na maior parte dos eventos causadores de risco, sem comprometer o sucesso do projeto.

4.9 Gerenciamento das aquisições

Basicamente, o gerenciamento das aquisições para a construção civil das obras da PCH Airto, é realizado com base nos principais insumos para construção, que são: aço cortado e dobrado, e cimento a granel. Ambos os produtos são de fornecimento exclusivo do cliente, cabendo a AMF fazer o gerenciamento dos estoques, a priorização das atividades de construção, elaboração de programação de fornecimentos e envio dessas programações ao cliente, com antecedência mínima de três dias úteis.

A AMF possui estoque de cimento no canteiro de obras de 160 toneladas, quantidade suficiente para atender a demanda de produção de concreto de cinco dias. Cada metro cúbico de concreto produzido na obra utiliza cerca de 300 quilogramas de cimento. Em função da taxa de utilização do insumo, da programação de concretagens para o mês, e da capacidade de armazenamento de cimento, a AMF elabora os pedidos de cimentos, com base na data de chegada esperada na obra, e repassa ao cliente para que providencie a aquisição.

O aço utilizado no empreendimento é adquirido da mesma forma, com a diferenciação da capacidade de estocagem, que não é tão limitada quanto o insumo cimento. Para a aquisição do aço, a AMF realiza a programação de construção do empreendimento para o mês vigente, e acorda junto ao cliente as prioridades de construção. A partir dessa programação, o cliente providencia, junto ao fornecedor, a aquisição do insumo aço.

O único motivo de o cliente providenciar a aquisição desses dois insumos é que representam os maiores volumes de recursos da construção, evitando dupla tributação no caso de aquisição direta da AMF.

Todas as demais aquisições são de insumos comuns no mercado. Com aquisição rápida junto a fornecedores locais. Os estoques são gerenciados pelo almoxarifado, através de controle de estoques mínimos, ponto de pedidos e controle de entrada e saída de materiais aplicados.

Todos os serviços realizados no empreendimento serão executados por pessoal próprio da AMF, assim como os equipamentos de construção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a elaboração desse trabalho, o objetivo geral proposto pelo grupo foi atingido. Pois foi possível aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso das disciplinas, assim como os contidos no PMBOK. Desse modo foram criadas ferramentas de gestão com o objetivo de planejar e aplicar o gerenciamento durante o desenvolvimento do projeto.

Desse modo foram criados padrões para as comunicações interna e com partes interessadas, que deverão ser usadas pelo gerente de projeto e sua equipe durante a implantação do projeto. Facilitando o gerenciamento das informações geradas durante o projeto.

As responsabilidades e atribuições dos envolvidos no projeto foram determinadas, para que, inicialmente, estejam claros os níveis de atuação de cada membro da equipe de projeto, facilitando o fluxo de informações e garantindo o suporte a tomada de decisões.

Foram criados planos que servirão de suporte, assim como de base para o controle e operação das atividades de construção durante a implantação do projeto, pois, dentro dos planos criados, foram determinados métodos de acompanhamento de indicadores para os processos para permitir a análise de tendências pelo gerente de projeto.

Estes darão suporte para as suas decisões, principalmente na necessidade de alocação ou desmobilização de recursos no projeto, ou no uso de contingenciamento de riscos. Procurando equilibrar os custos gerados com os planejados, mantendo a qualidade e o cumprimento dos prazos acordados no projeto.

Durante o projeto foram desenvolvidos diversos documentos e planos. A elaboração ou revisão de um plano de projeto acarretava na necessidade de revisão ou atualização de outros documentos, que já haviam sido elaborados. Pois, durante o curso das disciplinas, novos conhecimentos eram adquiridos e outras necessidades eram percebidas para o projeto. A elaboração de uma matriz de impacto de revisões, relacionando os documentos elaborados ou criados com a necessidade de rever ou atualizar outros documentos já existentes, teria facilitado a investigação das necessidades de revisões e sua execução.

Além disso, foi percebida pelo grupo a necessidade de praticar o uso das ferramentas sugeridas pelo PMBOK, de modo a conseguir aplicá-las a qualquer projeto, independentemente de sua importância, sendo somente adaptá-lo ao projeto.

Também foi evidenciada a necessidade de constante atualização dos conhecimentos relacionados a gerenciamento de projetos. Pois mesmo as metodologias entendidas como adequadas hoje, são analisadas, avaliadas e periodicamente revisadas. Baseando-se em práticas bem sucedidas e aplicadas.

REFERÊNCIAS

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução nº 652/2003**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/res2003652.pdf>>, Acesso em: 26/11/2011.

ROBERTS, Barbara. Agilidade sem perder o controle. **Mundo Project Management**. Curitiba: Editora Mundo, v.7, p. 60-64, Dez./Jan. 2012.

BRUZZI, Demerval G. **Gerência de projetos**. Brasília: Senac-DF, 2008.

COSTA, Hélio R. A pirâmide de planejamento. **Mundo Project Management**. Curitiba: Editora Mundo, v.7, p. 62-65, Out./Nov. 2011.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. 2.ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

MULCAHY, Rita. **Preparatório para o exame de PMP**. 6.ed. EUA: Editora RMC, 2009.

PROJECT Management Institute, PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 4.ed. Pennsylvanis, EUA: Project Management Institute, 2008.

VARGAS, Ricardo V. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 6.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

_____. **Manual prático do plano de projeto**: utilizando o PMBOK Guide – 4.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

XAVIER, Carlos M. da S. *et al.* **Metodologia de gerenciamento de projetos – methodware**: abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos. 2.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE ABERTURA DO PROJETO

APÊNDICE B – ANÁLISE DO AMBIENTE

APÊNDICE C – REGISTRO DAS PARTES INTERESSADAS

APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DE ESCOPO

APÊNDICE E – DECLARAÇÃO DE REQUISITOS

APÊNDICE F – PLANO DE GERENCIAMENTO DO TEMPO

APÊNDICE G – PLANO DE GERENCIAMENTO DO CUSTO

APÊNDICE H – PLANO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE

APÊNDICE I – PLANO DE GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

APÊNDICE J – PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RISCOS

APÊNDICE K – CRONOGRAMA DETALHADO

APÊNDICE L – HISTOGRAMA EQUIPE

APÊNDICE M – HISTOGRAMA MÃO DE OBRA

