



Prática Recomendada nº 39R-06 da AACE® International

## PLANEJAMENTO DE PROJETOS – COMO APLICADO À ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO EM PROJETOS DE CAPITAL

- Estruturas de TCM: 3.1 – Elicitação e Análise de Requisitos
- 3.2 – Planejamento de Ativos
- 4.1 - Implementação de Projetos
- 7.1 – Estratégia de Desenvolvimento de Escopo e Execução do Projeto
- 7.2 – Planejamento e Desenvolvimento de Cronograma
- 7.3 – Estimativa de Custos e Orçamentação
- 7.4 – Planejamento de Recursos
- 7.5 – Análise e Engenharia de Valor
- 7.6 – Gestão de Riscos
- 7.7 – Planejamento de Aquisições
- 8.1 - Implementação de Plano de Controle de Projeto

Revisada em 8 de dezembro de 2011

Observação: Como as Práticas Recomendadas da AACE International evoluem ao longo do tempo, recomendamos a consulta ao site [www.aacei.org](http://www.aacei.org) para obter as versões mais recentes.

**Aviso:** Essa é uma versão traduzida da Recommended Practice da AACE International e pode, portanto, conter variações de interpretação. Para correto entendimento do conteúdo aqui descrito, é imperativa a leitura da Recommended Practice no idioma original.

---

8 de dezembro de 2011

**Colaboradores:**

*Declaração de isenção de responsabilidade: As opiniões expressas na presente prática recomendada são dos autores e colaboradores e não refletem necessariamente as posições de seus empregadores, salvo disposição em contrário.*

Edward E. Douglas III, CCC PSP (Autor)

Peter W. Griesmyer (Autor)

Christopher W. Carson, PSP

John O. Evans III, PSP

Earl T. Glenwright Jr., PE

John Hollmann, PE CCE CEP

Donald F. McDonald Jr., PE CCE PSP

Jose Noe

Glen R. Palmer, CFCC PSP

Donald E. Parker, PE CCE

Perry Petersen

Wesley R. Querns, CCE

Hannah E. Schumacher, PSP

Carmelita Thorndike, PSP

Ronald M. Winter, PSP

David C. Wolfson

James G. Zack Jr., CFCC

Prática Recomendada nº 39R-06 da AACE® International



## PLANEJAMENTO DE PROJETOS – COMO APLICADO À ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO EM PROJETOS DE CAPITAL

- Estruturas de TCM:
- 3.1 – Elicitação e Análise de Requisitos
  - 3.2 – Planejamento de Ativos
  - 4.1 – Implementação de Projetos
  - 7.1 – Estratégia de Desenvolvimento de Escopo e Execução do Projeto
  - 7.2 – Planejamento e Desenvolvimento de Cronograma
  - 7.3 – Estimativa de Custos e Orçamentação
  - 7.4 – Planejamento de Recursos
  - 7.5 – Análise e Engenharia de Valor
  - 7.6 – Gestão de Riscos
  - 7.7 – Planejamento de Aquisições
  - 8.1 – Implementação de Plano de Controle de Projeto

### FINALIDADE

Esta prática recomendada (PR) sobre planejamento de projetos fornece diretrizes para projetos de engenharia e projetos de capital na área de construção.

As práticas recomendadas da AACE International visam fornecer diretrizes, e não determinar normas. Esta prática recomendada destina-se a ser um guia para os diversos membros da equipe do projeto envolvidos no planejamento e montagem do cronograma e pode ser adaptado a qualquer tipo de projeto ou programa no qual o planejamento seja necessário.

Esta prática recomendada concentra-se nos elementos do planejamento do projeto: quem, o quê, onde, quando e como. Ela também se concentra nas ações exigidas por membros da equipe para transformar tal esforço de planejamento em um plano de projeto útil que servirá como uma ferramenta de navegação para o gerenciamento, guiando a equipe até a conclusão bem-sucedida do projeto. Esta PR dedica especial atenção às ações exigidas pela equipe do projeto de engenharia e construção **após** o desenvolvimento dos requisitos de negócios do cliente, *business case*, alternativas e premissas.

## APLICAÇÃO

Esta prática recomendada visa fornecer orientações para o processo de planejamento, já que diz respeito principalmente ao planejamento de projetos de capital. O planejamento do projeto é uma etapa crítica e importante ao iniciar um projeto e na posterior preparação do cronograma de execução do projeto.

### Correlação com a Estrutura de TCM

Esta prática recomendada inclui referências a muitos dos elementos de planejamento detalhados na Estrutura de TCM (Gestão Total de Custos) da AACE International, que constam dos seguintes capítulos.

- Capítulo 3 – Planejamento Estratégico de Ativos
- Capítulo 4 – Implementação de Projetos
- Capítulo 7 – Planejamento de Controle de Projeto
- Capítulo 8 – Implementação de Plano de Controle de Projeto

Conforme definido na TCM, o planejamento de um projeto é um processo composto por uma série de etapas integradas que começa com o planejamento conceitual, continua com o desenvolvimento do escopo e planejamento de execução do projeto, planejamento e desenvolvimento do cronograma, planejamento de recursos e aquisições, estimativa de custos e orçamentação, gestão de riscos, gestão de valor e - após a aprovação - a última instância é a implementação dos controles do projeto. Outros elementos essenciais do processo de planejamento para construção que precisam ser entendidos são o planejamento de logística e a documentação para o planejamento.

## VISÃO GERAL

Segundo a definição da AACE, planejamento de projetos é a “determinação dos objetivos de um projeto, com a identificação das atividades a serem realizadas, métodos e recursos a serem utilizados para a conclusão das tarefas, designação de responsabilidade e prestação de contas, além do estabelecimento de um plano integrado para obter a conclusão do projeto conforme o que foi exigido.”

O planejamento de projetos consiste em:

- Identificar as partes interessadas no projeto, suas funções, responsabilidades e seus efeitos sobre o processo de planejamento do cronograma.
- Identificar os requisitos do contrato, incluindo os métodos de entrega do projeto segundo os termos do contrato. Os métodos de entrega do contrato determinarão o alcance do esforço de planejamento por parte da equipe do projeto.
- Identificar as restrições e as variáveis que permitirão que a equipe do projeto inicie o planejamento.
- Estabelecer um processo de planejamento para determinar o escopo do trabalho, requisitos do cliente, hierarquia do cronograma, divisão de responsabilidades, revisão do plano do projeto, requisitos de informação e distribuição de informações.

- Identificar as principais atividades de trabalho (fases) e entregas (metas) e a sequência preferencial na qual elas serão executadas.
- Estabelecer um plano integrado de fases para obter a conclusão do projeto conforme o exigido.
- Identificar a necessária coordenação de gerenciamento do projeto para estabelecer áreas relativas a custo e cronograma para a definição mais detalhada do escopo de trabalho.
- Definição de metodologias de planejamento não relacionadas a prazo, tais como planejamento logístico incluindo, entre outros: plano de acesso ao local, planos para içamento de materiais pesados, posicionamento de guindastes, planos de contratação para materiais/equipamentos com prazos de entrega longos, planejamento de materiais/equipamentos fornecidos pela Contratante e outros planos com fins específicos. Tais metodologias de planejamento **não são discutidas** detalhadamente nesta PR, no entanto, serão envidados esforços no sentido de identificar os principais métodos de planejamento não ligados a prazos que são necessários na maioria dos projetos de engenharia e projetos de capital na área de construção.

## PRÁTICA RECOMENDADA

### Planejamento e Desenvolvimento de Cronograma

Planejamento e elaboração de cronograma são processos de características distintas, porém relacionados, utilizados em projetos de capital na área de construção. O planejamento do cronograma e o desenvolvimento do cronograma normalmente exigem diferentes conjuntos de habilidades e conhecimentos.

O planejamento é formado pelo planejamento do trabalho, os recursos e o custo estimado com o passar do tempo para concluir o escopo do trabalho definido nas fases iniciais do projeto. O planejamento do cronograma inclui a identificação dos diversos elementos associados ao escopo de trabalho, que são desenvolvidos em pacotes de trabalho, organizados em uma sequência de fases e depois em atividades individuais. Isso significa que os métodos e recursos têm processos iterativos de planejamento à medida que o plano do projeto é desenvolvido antes da fase de execução do projeto. O planejamento do projeto continua a evoluir durante o ciclo de vida do projeto, e enfatiza a experiência e o conhecimento obtidos a partir de êxitos e fracassos em projetos anteriores.

O objetivo do planejamento feito por uma equipe de gerenciamento de projeto é estabelecer uma linha de ação aceitável (um plano) para a realização do escopo definido de trabalho de um projeto de forma eficiente e coordenada, com base em uma análise dos requisitos e responsabilidades do projeto. Os principais elementos do planejamento inicial incluem a identificação das partes interessadas, os requisitos do contrato e o método de entrega do projeto.

O objetivo da elaboração de cronograma feita por uma equipe de gerenciamento de projeto é desenvolver uma ferramenta de gerenciamento por fases, que irá ajudar a implementar o plano aprovado e guiar o projeto rumo aos resultados desejados usando as saídas do processo de planejamento. O planejamento deve ocorrer antes da elaboração do cronograma e, apesar de poder se tornar menos formal em estágios mais avançados do projeto, o planejamento é um processo contínuo que não acaba nunca até que todo o projeto esteja concluído. O cronograma do projeto é detalhado durante a fase de desenvolvimento do projeto. A transição do planejamento

do projeto para o desenvolvimento do cronograma é relativamente direta, ao passo que o documento de plano do projeto precisa ser finalizado e revisado pelas partes interessadas pertinentes.

### **Responsabilidades de Planejamento**

Em qualquer equipe de planejamento, os principais membros são aqueles que têm experiência no processo de planejamento e capacidade de programar o trabalho de forma conceitual. A equipe de planejamento deve incluir participantes que estejam familiarizados com o principal trabalho do projeto e com experiência em suas funções e áreas organizacionais. Esses atributos são necessários no planejamento conceitual inicial e nas fases seguintes de execução da construção.

Os planejadores deverão entender o trabalho a ser realizado e também estar preparados para coordenar e informar aqueles indivíduos que não tenham a plena compreensão do trabalho para o projeto proposto. O processo de planejamento para a entrada de dados requer um entendimento das restrições e considerações significativas específicas sobre o produto final e/ou projeto. Igualmente importante é a identificação das partes interessadas que estarão envolvidos durante as várias fases do projeto.

Um planejamento de projeto eficaz começa e termina com o empenho da equipe do projeto. O nível de sucesso conseguido pela equipe em identificar o escopo do trabalho e desenvolver o plano de projeto associado contribuirá para o êxito ou fracasso do projeto. O esforço de planejamento deverá ser o resultado do trabalho conjunto da equipe, de forma a aumentar as oportunidades para o sucesso do projeto.

Uma programação de projeto eficaz depende do comprometimento da equipe com o conceito do plano antes de sua implementação. Depois que o plano estiver desenvolvido e aceito, o processo de desenvolvimento do cronograma detalhado é implementado. Os processos de desenvolvimento do cronograma estão descritos em outras práticas recomendadas sobre planejamento e elaboração de cronogramas da AACE.

O planejador/profissional encarregado pela elaboração do cronograma é responsável pelo desenvolvimento do cronograma do projeto, ao passo que a equipe de gerenciamento do projeto é responsável pelo trabalho geral de planejamento do projeto. O planejador/responsável pelo cronograma fornece auxílio e orientação profissional à equipe do projeto para o desenvolvimento e implementação do plano do projeto, monitoramento do progresso do projeto e elaboração de relatórios sobre o impacto das alterações que estão sendo monitoradas. O profissional deve ainda atualizar o status e projetar um cronograma integrado do projeto (um cronograma carregado com custos e recursos) de forma que o projeto possa ser executado de forma eficiente. À medida que o projeto progride, o planejador/responsável pelo cronograma deve ainda incorporar as alterações da forma mais eficiente possível para a manutenção e atualização dos prazos.

### **Processo de planejamento**

O objetivo do planejamento realizado por uma equipe de gerenciamento de projeto é:

- Identificar as partes interessadas, requisitos do contrato e o método de entrega do projeto.
- Identificar o escopo de trabalho e as restrições/variáveis que podem afetar o projeto.
- Estabelecer uma linha de ação aceitável (um plano) para a realização de um projeto (escopo de trabalho) de forma eficiente e coordenada, por meio de uma análise dos requisitos, funções e responsabilidades do projeto.
- Reagir a eventos durante a execução do projeto para mantê-lo dentro do prazo.

O planejamento do projeto começa assim que o projeto é identificado e continua à medida que o projeto avança durante as diversas fases de seu ciclo de vida, desde a concepção até a conclusão e encerramento do projeto. Em vez de um processo sequencial definitivo, o planejamento pode ser imaginado como um processo cíclico e evolutivo. A elaboração de cronograma é o processo de criar atividades, durações e relacionamentos individuais entre as atividades, de forma a representar o plano cronologicamente e que tais elementos possam ser comunicados de forma eficaz.

O planejamento de projetos é composto basicamente pelo desenvolvimento do planejamento (entrada) e produto do planejamento (saída).

Profissionais de gerenciamento de projetos geralmente concordam que existe um processo básico de cinco passos para o desenvolvimento do plano do projeto. As questões essenciais que devem ser respondidas durante o planejamento do projeto são:

- Quem? Partes interessadas, comprometimentos de recursos e estrutura organizacional do projeto (EOP).
- O que? As características físicas e os objetivos técnicos (escopo de trabalho).
- Onde? O local onde o trabalho será realizado: engenharia, aquisições e construção
- Como? Estrutura analítica do projeto (EAP): decomposição do escopo para extrair as entregas.
- Quando? Calendário inicial, fases e sequência para o processo de planejamento de cronograma subsequente.
- Quanto? Estimativa aproximada de ordem de grandeza (ROM) para o orçamento.

Geralmente, a sequência recomendada para desenvolver o plano de projeto inclui:

1. Identificar os grupos de interesse.
2. Identificar os requisitos do contrato, os objetivos do projeto e método de entrega do projeto.
3. Definir o escopo de trabalho do projeto (SOW).
4. Estabelecer a estrutura analítica (EAP) das entregas do projeto.
5. Identificar a disponibilidade de recursos (ativos humanos e de capital).
6. Identificar as restrições/ variáveis e seu potencial impacto sobre o projeto.
7. Estabelecer o calendário preliminar e a sequência de entregas (fases).
8. Determinar a estimativa aproximada de custo de ordem de grandeza (ROM) para cada uma das fases, pacote de trabalho ou grupo de tarefas. Incluir quantidades estimadas, índices planejados de produção e formação de preços.

O planejamento de projetos inclui:

1. Identificar as partes interessadas do projeto, divisão de responsabilidades, restrições/ variáveis e requisitos de contrato para iniciar o processo de planejamento e para mediar quaisquer diferenças que as partes interessadas possam ter durante o processo.
2. Identificar os requisitos de contrato e o método de entrega do projeto. Os dois elementos irão influenciar os esforços do processo de planejamento. O método de entrega do projeto determinará os esforços da equipe de projeto em termos de tempo e planejamento, devido aos diferentes aspectos do método de entrega utilizado.

3. Determinar os requisitos do cliente, escopo de trabalho (SOW), documentos e especificações técnicas e outros requisitos do projeto.
4. Estabelecer a estrutura analítica do projeto (EAP) e a estrutura organizacional do projeto (EOP).
5. Identificar as principais atividades (fases) a serem realizadas e a sequência preferencial na qual serão cumpridas.
6. Desenvolver os elementos de planejamento, tais como planejamento de logística, planos para içamento de materiais pesados, etc. Incluir todos os planos não relacionados a prazos que sejam essenciais para o sucesso ou fracasso do projeto.
7. Identificar as diferentes metodologias de planejamento com base na elaboração do cronograma.
8. Estabelecer a sequência inicial e o controle de fases do projeto, incluindo o desenvolvimento inicial da estrutura para a linha de base do projeto.
9. Estabelecer, comunicar e transferir o plano integrado para alcançar a execução e conclusão do projeto, revisão e aprovação do plano do projeto e distribuição apropriada.
10. Elaborar o documento-base para o planejamento com todas as premissas e exclusões identificadas e ajustadas. Desenvolver a base para os potenciais riscos ao projeto e planos de mitigação.

### **Desenvolvimento de Planejamento (Entrada)**

O planejamento de projetos é composto basicamente pelo desenvolvimento do planejamento (entrada) e produto do planejamento (saída).

Um plano conceitual de projeto será desenvolvido quando uma Contratante ou incorporadora (quer seja uma entidade pública, ou pessoa física ou organização comercial) perceber uma necessidade de um novo projeto de capital. O planejamento para o projeto proposto começa a partir desse esforço inicial conceitual.

O processo de planejamento identifica e pondera, entre outros elementos, as restrições de recursos e variáveis do projeto. Depois que o escopo da Contratante é identificado, a consideração das variáveis de engenharia ou técnicas são revisada para identificar as escolhas das várias partes interessadas. Tal processo é iterativo, de forma que as escolhas apropriadas são identificadas para atender aos interesses das partes envolvidas e também às metas do projeto.

É importante que planejadores reconheçam o conceito da natureza cíclica e iterativa do processo de planejamento. Além disso, a abertura para novas ideias e a comunicação durante o processo de planejamento levam à identificação dos conceitos mais apropriados para o êxito do projeto.

### **Produtos do Planejamento (Saídas)**

O plano do projeto é um resultado do processo geral de desenvolvimento do planejamento. Ele é necessário em todos os projetos. O plano do projeto fornece entradas sobre fontes de dados para os processos seguintes de desenvolvimento de cronograma com CPM (Método do Caminho Crítico). Projetos menores ou menos complexos

podem reduzir as saídas e entregas do processo de planejamento para fornecer somente as informações mínimas necessárias para definir os requisitos e abordagens para cumprir o escopo relevante do trabalho. Esses produtos podem ser identificados como o plano de execução no canteiro de obras ou um plano de execução de tarefas.

O desenvolvimento do plano de execução do projeto (PEP, na sigla em inglês) ou plano de implementação do projeto (PIP, também em inglês) fornecem um formato à equipe do projeto para que organize e defina claramente as tarefas, interfaces, responsabilidades e prestação de contas para o cumprimento do escopo de projeto. Em alguns grupos profissionais, o plano de execução do projeto é conhecido como plano de gerenciamento de projeto (PMP) e o plano de gerenciamento de construção (CMP) é chamado de plano de implementação do projeto. Independentemente da terminologia, o plano é um produto essencial extraído do processo de planejamento de projeto. Os formatos, seções e títulos dos tópicos podem variar de acordo com a organização e também dependem do projeto que está sendo trabalhado.

Os componentes sugeridos para o plano de execução do projeto estão relacionados a seguir:

1. Sumário Executivo
2. Escopo de trabalho
3. Objetivos, metas e estratégia do projeto
4. Requisitos do contrato
5. Segurança, saúde, meio-ambiente e proteção
6. Garantia de qualidade/controle de qualidade
7. Abordagem de execução e plano de trabalho
8. Controle de alterações
9. Gestão de riscos
10. Requisitos internos (do projeto)
11. Relações Públicas e com a comunidade
12. Organização, funções e responsabilidades
13. Comunicação e apresentação de relatórios
14. Requisitos de documentação

### **Identificação das Partes Interessadas**

Qualquer parte que tenha um interesse (participação) na empreitada ou projeto é uma parte interessada. As partes interessadas podem afetar ou envolver-se direta ou indiretamente no gerenciamento diário e execução do trabalho.

Existem muitos diferentes grupos de interesse em um projeto e cada um deles conta com metas e objetivos distintos. Essas metas e objetivos das partes interessadas influenciam o desenvolvimento do plano e a interação entre a equipe que está implementando o plano e os diversos grupos de interesse.

Os interesses podem ser positivos ou negativos em relação ao processo de planejamento; portanto, a obtenção de um consenso entre as partes interessadas durante o processo é importante para o sucesso do projeto.

### **Considerações das Partes Interessadas**

As considerações e restrições das partes interessadas deverão ser identificadas, avaliadas e ajustadas como parte do processo de planejamento. Os grupos de interesse, grandes ou pequenos, exercerão um impacto considerável sobre o êxito ou fracasso de um projeto.

É importante que o planejador e a equipe do projeto comuniquem o plano, metas e objetivos do projeto para todas as partes interessadas e assegurem seu total entendimento, já que as várias partes interessadas terão visões diferentes que nem sempre estarão em consonância com outros grupos de interesse no projeto. O planejador e a equipe do projeto serão então responsáveis por mediar quaisquer diferenças que possam existir entre as partes interessadas para assegurar que o plano seja implementado da forma como foi desenvolvido e aprovado. A incapacidade de resolver quaisquer diferenças pode resultar no fracasso ou cancelamento do projeto.

As partes interessadas incluem, entre outros, os seguintes elementos:

- Contratantes/usuários/operadores
- Desenhistas/arquitetos/engenheiros
- Contratadas/subcontratadas/operários contratados diretamente
- Fornecedores/vendedores
- Agências governamentais ou públicas
- Serviços essenciais locais
- Grupos de interesses comunitários e especiais

### **Requisitos de Contrato**

Na fase de planejamento, o principal foco da equipe do projeto é entender o escopo total dos documentos contratuais. É importante que todos os membros da equipe do projeto conheçam e compreendam os termos e condições do contrato, método de entrega do projeto, requisitos técnicos e como esses elementos se relacionam com o trabalho.

A identificação do escopo da linha de base do trabalho é essencial porque é a base do processo inicial de planejamento. O escopo de trabalho deve ser definido pela Contratante do projeto e comunicado à equipe do projeto para o esforço de planejamento.

### **Documentos /Especificações Técnicas do Contrato**

Normalmente, os requisitos para um projeto são especificados nos documentos que regem o contrato. Os requisitos definem o escopo de trabalho e o tipo de processos e procedimentos a serem utilizados. Eles definem, expressa ou tacitamente, os requisitos mínimos referentes a planejamento e elaboração do cronograma.

Observe que o termo “documentos do contrato” aplica-se da mesma forma a projetos que tenham evoluído para o estágio de minuta de contrato ou para um esforço que ainda tenha que evoluir para se transformar em um contrato, caso o resultado esperado seja um contrato. Nesse último caso, uma especificação de planejamento e elaboração de cronograma, práticas/políticas, procedimentos ou experiência da organização orientarão o processo de planejamento.

Os requisitos nos documentos do contrato não podem ser ignorados, mesmo se os planejadores acreditarem que existam melhores opções. Qualquer especificação do contrato que não se encaixe no plano proposto deverá ser identificada e dispensada pelas partes interessadas para que a tarefa seja excluída.

**Tipos de contrato:** Do ponto de vista da Contratante e da Contratada, existem vantagens e desvantagens na alocação de risco de projeto destes vários tipos de contrato:

#### Contratos com Valor Estipulado

- Preço Global
- Preço Unitário

#### Contratos de Custo Reembolsável

- Contratos de custo mais margem (Custo mais remuneração fixa, custo mais remuneração de incentivo, custo mais remuneração concedida)
- Contratos por tempo e material (T&M)

**Métodos de Entrega do Projeto:** Estes métodos de entrega do projeto influenciam as funções e responsabilidades dos participantes do projeto:

- Desenho, Licitação e Construção (*Design-bid-build*)
- Gerenciamento de construção com risco (*At risk construction management*)
- Múltiplos contratos (*Multi-prime contracting*)
- Desenho e Construção (*Design-build*)
- Engenharia, Aquisições e Construção (*Engineering-procurement-construction- EPC*)
- Desenho, Construção e Operação (*Design-build-operate*)
- Entrega integrada do Projeto (*Integrated project delivery – IPD*)
- Variações dos métodos anteriores

O método de Entrega Integrada de Projeto influencia até que ponto ocorre o planejamento. Cada um dos métodos de entrega conta com seu próprio processo, como descrito nos dois exemplos a seguir:

- Em um método de construção tradicional desenhado e contratado pela Contratante, os aspectos iniciais de planejamento são realizados pela Contratante/arquiteto/engenheiro-deseñhista. Geralmente, somente quando o contrato de construção é concedido, o “construtor” obtém a responsabilidade de planejamento.
- Em um projeto com método EPC, o deseñhista/construtor recebe uma responsabilidade muito maior de planejamento devido à sua contribuição no projeto desde a etapa inicial.

#### Entradas e Dados de Planejamento

Entradas de dados relevantes e precisos relativos ao projeto são essenciais para o planejamento de projetos bem-sucedidos. Essas informações podem ser dados históricos, dados de referência e/ou novos dados relativos ao projeto em curso. A fase de coleta de entradas e de dados representa o processo inicial de identificação desses requisitos.

O processo de coleta de entradas e de dados engloba a identificação das partes interessadas do projeto, os requisitos do contrato/técnicos e o resultado da avaliação de planejamento inicial (construtibilidade).

### **Dados Históricos e Físicos do Projeto**

A utilização de dados históricos relevantes e específicos sobre o local do projeto pode ser benéfica para o desenvolvimento do plano do projeto, bem como para seu custo e cronograma.

A coleção de documentos do plano do projeto inclui documentos de referência históricos, tais como planos conceituais, troca de correspondência pertinente ao projeto, variações e restrições do projeto e outros impactos relacionados ao projeto. Esses dados serão úteis para o planejamento de projetos similares ou do mesmo tipo.

Ao iniciar um novo projeto, existem diversos fatores que influenciam o desenvolvimento do seu plano. Entre os exemplos de dados históricos relevantes estão:

- Tipo de projeto
- Rendimento/capacidade
- Tecnologia
- Condições do mercado global
- Recursos de mão de obra
- Organização da equipe do projeto
- Lições aprendidas
- Dados reais sobre custos e cronograma

Entre os exemplos de dados físicos relevantes estão:

- Fatores geográficos e outros fatores relativos à localização
- Geológicos
- Terreno
- Serviços Essenciais
- Transporte
- Meio ambiente
- Culturais
- Fatores climáticos

### **Variáveis e restrições**

Todos os projetos apresentam variáveis e restrições além da sua disponibilidade de recursos. Essas variáveis incluem, entre outras, fatores como condições e restrições relativas ao local, fatores financeiros e econômicos, fatores culturais e religiosos, além da legislação e regulamentações locais. Essas variáveis e seus impactos relativos deverão ser identificados, avaliados, documentados e resolvidos ou mitigados em favor dos interesses das partes interessadas no projeto. Conforme o processo de planejamento evolui, essas incertezas podem mudar, ser resolvidas, ampliadas ou desaparecer. Consequentemente, quando a variável muda, a dinâmica do planejamento muda e o plano deve ser reavaliado.

Uma variável de projeto é um evento, elemento ou característica que exercerá um impacto sobre o desempenho do projeto. O ponto fundamental do planejamento é a identificação e resolução dessas variáveis conforme necessário para o êxito do projeto. Entre as variáveis e restrições significativas para um projeto estão:

- Localização e espaço físico
- Limitações geológicas
- Sequenciamento eficiente
- Premissas de produtividade
- Identificação dos recursos disponíveis
- Acordos sobre a mão de obra do projeto
- Métodos e fases de financiamento
- Método de Contratação e de entrega do projeto
- Encerramento e requisitos de comissionamento

### **Planejamento de recursos**

O planejamento de recursos é essencial para o processo de planejamento e, caso não seja levado em consideração, pode afetar o projeto de forma negativa. Os planejadores deverão identificar os principais recursos em relação aos objetivos gerais do projeto. O termo “recursos” diz respeito aos diversos ativos usados para efetuar o trabalho especificado durante a vida de um projeto. Os recursos incluem, entre outros elementos, os seguintes:

- Pessoas
- Equipamentos
- Materiais
- Tecnologia
- Financiamento de capital

### **Avaliações de Planejamento**

Avaliações baseadas na engenharia de valor e na construtibilidade são elementos importantes do processo de planejamento.

As análises de construtibilidade concentram-se na execução ideal do plano atual, ao passo que a engenharia de valor se preocupa com o redesenho do projeto para atender aos critérios estipulados de desempenho de forma mais econômica do que havia sido previamente concebido.

### **Engenharia de Valor**

Habitualmente, a Engenharia de Valor (EV) começa durante o desenho e concentra-se em maximizar o valor, o que pode ser formulado como a soma da funcionalidade e da qualidade do item desenhado, dividido pelo custo unitário.

Durante o planejamento de desenho do projeto, a engenharia de valor tem o objetivo de otimizar o desenho do produto e do sistema de produção levando em conta o desempenho eficaz das atividades de fabricação e atividades relacionadas. Materiais alternativos, tecnologias e padronização (ou seja, a utilização de partes comuns em produtos diferentes) são algumas das considerações a serem feitas. Em sua relação com o processo de planejamento, a engenharia de valor deverá levar em conta os requisitos das partes interessadas, priorizar as funções exigidas e avaliar seus impactos sobre os custos e sobre o cronograma.

### **Construtibilidade**

O termo Construtibilidade significa a aplicação do conhecimento das técnicas de construção e da experiência durante o planejamento, desenho, contratação e operação em campo de um projeto, para ponderar sobre os métodos que possam levar à execução das atividades de construção de forma mais eficaz. Materiais alternativos, sequência da execução das instalações de construção, segurança e tecnologias de construção devem ser considerados. Durante o processo de planejamento, a análise de construtibilidade examina os métodos e o custo dos equipamentos e materiais instalados, tecnologia, condições do canteiro, recursos e infraestrutura relacionada. A avaliação da Construtibilidade deve começar durante a fase inicial de planejamento e continuar durante todo o ciclo de planejamento e fase de implementação do projeto. A avaliação da Construtibilidade pode reduzir o impacto de tempo e de custo sobre o programa ou projeto. Com frequência, a análise de Construtibilidade continua durante o ciclo de vida do projeto para otimizar o planejamento de custo e cronograma ao mesmo tempo em que mitiga os riscos. Ela exerce um impacto positivo mais considerável quando é implementada durante os estágios iniciais de planejamento do projeto.

(Para obter mais detalhes, consulte as Práticas Recomendadas da AACE Nº 30R-03 *Implementação de Construtibilidade em Projetos* e 48R-06 *Revisão de Construtibilidade em Cronogramas*).

### **Planejamento de Riscos e de Respostas aos Riscos**

O planejamento de gestão de riscos inclui a elaboração de planos de respostas aos riscos que proponham possíveis soluções para os impactos causados por riscos ou mudanças. As mudanças podem causar um impacto positivo ou negativo sobre o plano de projeto em andamento.

É necessária a criação de procedimentos para identificar os impactos e planejar as respostas. Durante o processo de planejamento, é preciso identificar quais são as áreas de potenciais riscos e quais serão os métodos aplicados para mitigá-los. O planejamento de alterações deve ser parte do processo e a equipe do projeto deve elaborar planos de resposta aos riscos.

Conforme o plano é desenvolvido, a equipe do projeto deve estar ciente dos riscos potenciais e implementar um plano de gestão de riscos. O plano alerta a administração para que monitore os riscos. O plano de gestão de riscos pode ser usado para mitigar os riscos.

Conforme o plano é ajustado, os riscos podem ser reduzidos. Por outro lado, o risco do projeto pode aumentar à medida que novas variáveis são identificadas, o plano é revisado ou o escopo é alterado. O risco deverá ser monitorado continuamente conforme o escopo e o planejamento do projeto evoluem. A equipe do projeto deve continuar a realizar a avaliação de riscos para determinar a viabilidade do plano. Em determinados casos, os riscos podem ser demasiadamente grandes para que o projeto prossiga, resultando no cancelamento do programa/projeto ou então em uma grande reestruturação.

O risco de cronograma deve ser avaliado depois que o escopo de trabalho e o plano do projeto tiverem sido finalizados e os modelos iniciais de estimativa de custos e de cronograma tiverem sido desenvolvidos.

(Para obter mais detalhes sobre planejamento e gestão de riscos, consulte as Práticas Recomendadas (PRs) da AACE no site da Associação ou o Capítulo 7.6 *Gestão de Riscos, na Estrutura de TCM*).

### **Por que planos fracassam**

Alguns projetos podem não ser bem-sucedidos devido a fatores limitantes. Entre os equívocos que podem levar ao fracasso do projeto estão:

- Falta de completo entendimento sobre o escopo do projeto por parte da equipe.
- Não cumprimento ou execução insatisfatória do desenvolvimento e implementação de um plano abrangente por parte da equipe do projeto.
- Não cumprimento da equipe do projeto em revisar o plano quando grandes alterações tiverem sido identificadas e incorporadas ao escopo do trabalho.
- As principais partes interessadas (Contratante ou fontes de financiamento) são incapazes de apoiar o projeto financeiramente.
- Partes interessadas com interpretações diferentes do plano e/ou metas do projeto e incapacidade da equipe do projeto de harmonizar essas diferenças.
- Não cumprimento da equipe do projeto em utilizar metodologias essenciais não relacionadas ao planejamento durante o desenvolvimento e execução do projeto.

### **Saídas e Entregas**

As fases de saídas e entregas é o segundo passo do processo de planejamento. Conforme o plano de projeto é desenvolvido, diversos elementos importantes exigem identificação, avaliação e seleção de alternativas ideais. As saídas e entregas englobam:

- Escopo de trabalho definido
- Metas do projeto definidas
- Plano de projeto definido
- Definição de fases
- Sequenciamento e relações entre as fases
- Estabelecimento de estruturas de códigos do projeto
  - o Estrutura analítica do projeto
  - o Estrutura analítica organizacional
  - o Estrutura analítica de custo
- Desenvolvimento da estimativa de custos e orçamento do projeto
- Desenvolvimento do plano de linha de base
- Planos de riscos e de mitigação de riscos
- Aprovação da implementação pela equipe do projeto
- Revisões e aprovação pelas partes interessadas
- Previsões e planejamento periódicos

### **Definição do Escopo de Trabalho do Projeto**

No estágio conceitual de um projeto, o escopo de trabalho é uma descrição narrativa. O cliente/Contratante é responsável por definir o escopo conceitual de trabalho.

Conforme o projeto evolui, o escopo de trabalho é refinado e expandido durante o processo de planejamento e torna-se uma série de entregas para refletir as metas e requisitos do projeto em curso. O nível de detalhamento continua a ser aprimorado nos estágios posteriores de planejamento.

O escopo de trabalho é identificado e expresso como um produto possível. Conforme o processo de planejamento progride, o escopo de trabalho torna-se mais claro e mais especificamente definido.

O desenvolvimento de pacotes de trabalho é um dos produtos da fase de planejamento do projeto. O escopo de trabalho prevê a relação entre a estratégia de execução e as considerações e restrições que atendem e apoiam o requisito contratual.

O escopo de trabalho fornece uma base a partir da qual o plano de linha de base para a mensuração de desempenho é desenvolvido durante a fase de elaboração de cronograma do projeto.

### **Definição de Metas do Projeto**

Para ser bem-sucedido, todo programa ou projeto deve estabelecer metas possíveis. O cliente e a Contratante estabelecem as metas iniciais conceituais e a equipe é responsável pela identificação, revisão e recomendação de metas complementares para que as partes interessadas possam fundamentar suas ações.

Uma meta de projeto é um conceito identificado e expresso como um produto final possível. As metas podem ser contratuais ou não contratuais, dependendo da natureza do programa e/ou projeto. O contrato deve representar apenas metas definíveis (ou mensuráveis) e possíveis.

Cada uma das partes interessadas pode ter percepções diferentes sobre as metas estipuladas, o que exigirá uma harmonização para assegurar o alinhamento de objetivos. Posteriormente, algumas partes interessadas podem ter opiniões divergentes sobre o nível de sucesso do projeto.

### **Definição do Plano do Projeto**

O plano do projeto é a saída do processo de planejamento para um projeto. As ações de planejamento da equipe do projeto são desenvolvidas por meio de revisões e modificações do plano de linha de base do projeto. O plano de linha de base fornece uma estrutura e uma referência (*benchmark*) para todas as avaliações de mensuração do projeto.

O escopo inicial de trabalho identificado durante o processo de planejamento determina os métodos e meios básicos necessários para desenvolver o plano do projeto que irá permitir o avanço do processo.

As políticas e procedimentos de uma organização, em conjunto com as políticas e procedimentos do projeto podem influenciar o desenvolvimento, revisão e aprovação do plano de linha de base.

O plano do projeto é um documento de linha de base fixo, a menos que modificações ou alterações ao escopo de trabalho (SOW) causem mudanças significativas ao projeto. Se tais mudanças significativas ocorrerem, pode ser preciso modificar o plano em curso ou criar um novo plano. Qualquer plano de projeto revisado deve ser aprovado pelas partes interessadas apropriadas na medida em que tais partes interessadas disponham de uma base

contratual para fornecer tal aprovação. Contudo, as contribuições de partes interessadas sem relações contratuais também devem ser consideradas de forma cuidadosa e apropriada.

Uma vez que o plano do projeto esteja identificado, uma avaliação/análise inicial de risco de cronograma deve ser realizada para determinar a viabilidade e os riscos associados ao cumprimento do calendário determinado em tal plano.

### **Definição de Fases**

Uma fase é um período significativo ou agrupamento de trabalho dentro de um projeto. Uma fase pode abranger diversos estágios de planejamento e trabalho. A definição de fases envolve a identificação inicial e a esquematização das principais relações e do planejamento de sequências conforme o que foi definido no escopo de trabalho. Conforme o escopo de trabalho é refinado, o planejamento inclui a identificação ou decomposição do escopo do projeto em várias tarefas que podem igualmente ser expandidas para englobar todo o projeto.

A definição de fases irá levar ao desenvolvimento inicial da estimativa de custos, cronogramas de nível de controle e identificação de riscos para obter sucesso naquelas fases definidas.

As fases são baseadas e derivadas do escopo de trabalho, sequência de trabalho, relações entre as fases e a estrutura analítica do projeto (EAP). As fases podem ser definidas/modeladas por uma *fragnet* (subrede) e podem ter pontos de controle distintos para início e término.

### **Sequenciamento e Relações entre Fases**

As relações entre as fases são o alicerce para o desenvolvimento de uma estrutura para o monitoramento, análise, controle e apresentação de relatórios. As fases de trabalho acabam por transformar-se em grandes agrupamentos dentro do cronograma e, em última instância, resultam em um arranjo de pacotes e atividades específicas de trabalho.

Por sua vez, sequenciamento é uma parte do processo de planejamento que reúne as fases interligadas de um projeto utilizando relacionamentos simples. As fases podem sobrepor-se dentro do projeto.

O sequenciamento e as relações entre as fases são uma saída. Eles resultam da definição das várias fases do projeto feita pela equipe. O sequenciamento e a identificação das relações entre as fases formam o início do processo, cujo resultado é a tradução do plano na forma do cronograma do projeto.

### **Estabelecimento da Estrutura Analítica do Projeto (EAP)**

A estrutura analítica do projeto (EAP) é uma divisão hierárquica dos elementos do trabalho a serem realizados em um projeto. A função de uma EAP é dividir o escopo de trabalho em partes gerenciáveis que correspondam a entregas-chave, principais fases e/ou pontos de controle, com o intuito de evitar a omissão dos principais elementos e auxiliar na comunicação dos dados relativos ao desempenho de custos, cronograma e recursos às partes interessadas.

A estrutura analítica do projeto (EAP) deverá equilibrar-se entre a complexidade exigida para o controle e a simplicidade para a apresentação de relatórios precisos sobre o progresso do projeto. As principais regras para a definição da complexidade e número de atividades são:

- Qualquer atividade deve exigir pelo menos um dia de duração; e
- Nenhuma duração de atividade deve ultrapassar um período habitual de relatório do projeto – por exemplo, um mês.

### **Estabelecimento da Estrutura Organizacional do Projeto (EOP)**

A estrutura organizacional do projeto (EOP) é uma divisão hierárquica dos profissionais que produzem o trabalho a ser efetuado por uma organização específica. A função da EOP é alocar os recursos exigidos para executar o escopo de trabalho conforme identificado na estrutura analítica do projeto. A EOP deverá equilibrar-se entre a complexidade exigida para o controle e a simplicidade para a apresentação de relatórios precisos.

A estrutura analítica do projeto e a estrutura organizacional do projeto também deverão estar relacionadas ao código/plano de contas.

- Um pacote de trabalho é a EAP e a EOP de nível mais baixo no qual os recursos ou custos podem ser orçados ou estimados.
- A conta de custos é a intersecção entre componentes da EAP e da EOP, na qual os custos reais podem ser previstos e controlados.

### **Estabelecimento da Estrutura Analítica de Custo (EAC)**

A estrutura analítica de custo (EAC) é uma definição hierárquica dos principais elementos de um projeto. No nível mais alto, tais elementos são: mão de obra, materiais, custos diretos e indiretos. Em um projeto complexo, haverá muitos sub-níveis desses elementos principais.

A estrutura analítica de Custo (EAC) é um elemento-chave de controle para um projeto e um requisito de planejamento, permitindo que todos os níveis da administração acompanhem os custos do projeto para atender às suas necessidades específicas de controle e reporte. A EAC permite que a administração avalie a eficácia da estimativa em comparação ao trabalho que está sendo realizado, o trabalho remanescente e os custos gerais.

Todos os projetos exigem uma estrutura analítica de custo para definir a totalidade dos elementos de custos associados à implementação. O desenvolvimento da estrutura analítica de custo permite o acompanhamento e previsão dos custos estimados em comparação aos custos reais. Quando necessário, uma EAC também possibilita a realização de trabalho adicional e imprevisto, baseados em contratos por mão de obra e materiais.

Conforme a construção está em andamento, a alocação adequada de custos e resumos de custos agregados deverão ser mantidos para o controle eficaz da mão de obra e dos materiais em estoque e instalados. Uma prestação de contas exata é essencial para os elementos diretos e indiretos de custos associados ao projeto.

### **Desenvolvimento da Estimativa de Custos**

Metas, objetivos e o escopo geral de trabalho são desenvolvidos durante o processo de planejamento. O processo de planejamento e desenvolvimento do orçamento incorporam as expectativas das partes interessadas para o projeto.

As projeções orçamentárias são continuamente refinadas com base nas restrições e considerações identificadas. As projeções orçamentárias são revisadas frequentemente para estar em consonância com as metas, objetivos e calendário do projeto.

Os impactos associados às restrições e considerações sobre recursos influenciam o calendário e o processo de orçamentação. Os documentos contratuais podem ditar como e quando a estimativa de custos é desenvolvida. Eles podem definir o tipo e o momento das várias estimativas detalhadas para todo o projeto ou para as fases ou entregas específicas.

A estrutura analítica do projeto (EAP) e a estrutura organizacional do projeto (EOP) são incorporadas à estimativa preliminar de custos e essa integração deve formar a base para o modelo de EAP/EOP do cronograma.

Estimativas de custos aliadas às contingências e outros fatores de riscos devem levar às estimativas de orçamento. O desenvolvimento e evolução do orçamento conduzem o desenvolvimento do cronograma do projeto. O processo orçamentário fornece a estrutura subjacente para as linhas de base de custo e cronograma usadas para o monitoramento, controle e apresentação de relatórios.

Durante o processo de planejamento, alternativas para opções de recursos são desenvolvidas e avaliadas com base nos calendários e nas considerações projetadas do orçamento. Essas considerações de “tempo versus custo” incluem avaliações da engenharia de valor e da construtibilidade, além de revisões do escopo do projeto.

O calendário de planejamento e seu orçamento associado são desenvolvidos simultaneamente. Nesse ponto, os principais elementos do escopo de trabalho já são conhecidos em detalhes suficientes para serem demonstrados graficamente em um calendário, permitindo a análise do fluxo de caixa, utilização geral dos recursos e maior otimização do plano. Caso necessário, revisões são desenvolvidas e avaliadas para refletir a obtenção das metas gerais do programa/projeto.

### **Plano de Linha de Base**

O plano de linha de base é a saída final do processo inicial de planejamento para um projeto. A linha de base fornece a estrutura para todas as avaliações de progresso e mensuração conforme o plano é implementado.

A não ser que ocorram modificações significativas ao escopo de trabalho, o plano de linha de base é um documento “fixo” ou inalterável. Mudanças significativas ao escopo de trabalho podem fazer com que a linha de base anterior seja uma representação inadequada do trabalho e seja de pouco valor para os relatórios sobre o progresso do trabalho. Quando isso ocorre, é recomendado um esforço de planejamento para refazer a linha de base. Normalmente, orçamento, cronograma e percentual do status de conclusão são afetados. Essa linha de base revisada deve ser aprovada pelas partes interessadas apropriadas (partes signatárias).

O calendário de planejamento evolui durante o processo de planejamento. Nesse estágio final do processo, as metas, objetivos e escopo geral do trabalho são definidos com suficiente nível de detalhamento.

O sequenciamento e divisão de grandes tarefas por fases permite que o planejamento evolua para o desenvolvimento do modelo conceitual de cronograma. Os principais pontos de controle podem ser identificados e estabelecidos. O modelo de cronograma do projeto começa com um calendário de planejamento e um orçamento conceitual. Essas apresentações de alto nível permitem que as partes interessadas avaliem o status do planejamento do projeto e a possibilidade de obtenção das metas desejadas.

O calendário de linha de base de planejamento e estimativa de custos/orçamento para a conclusão são avaliados para determinar a viabilidade de cumprimento dos requisitos das partes interessadas. Caso necessário, revisões são desenvolvidas e avaliadas para refletir a obtenção das metas gerais do projeto.

Cada organização administra seu próprio plano de linha de base e requisitos de cronograma. Quer dizer, uma Contratante ou Cliente pode não necessitar nem querer administrar o plano de execução do projeto no mesmo nível de detalhamento que uma Contratada. Da mesma forma, uma subcontratada concentra-se principalmente na amplitude de seu escopo de trabalho e interage apenas com trabalho e/ou fases relacionadas a seu ramo e pode não precisar de um nível mais profundo de detalhamento.

### **Previsões e Planejamento Periódicos**

Uma previsão é um prognóstico (ou uma estimativa) de condições e eventos futuros com base em informações factuais e tendências observadas, parecer profissional e premissas documentadas disponíveis no momento da avaliação. Normalmente, uma atualização periódica de previsão é feita regularmente para um determinado período futuro. Previsões periódicas são geralmente limitadas em termos de escopo. Existem dois tipos de categorias de previsão: periódicas ou especiais.

As condições podem exigir a elaboração de uma previsão com finalidade especial. Esse tipo de previsão pode ser definido como uma previsão periódica nos documentos contratuais ou pode ser criada por uma das partes interessadas para fornecer uma proposta de solução a um problema específico. Uma previsão com finalidade especial pode ser usada pelos gerentes para avaliar os riscos associados a um evento de contingência.

A avaliação do escopo e das metas planejadas de trabalho extraídas do plano do projeto são ferramentas essenciais para monitorar as previsões periódicas. Essas previsões são importantes para controlar e reportar o progresso em relação às entregas e pontos de controle do projeto

### **Revisão pelas Partes Interessadas**

As partes interessadas influenciam todo o processo de planejamento. É importante que a equipe do projeto saiba administrar todos os interesses e preocupações dos grupos de interesse. Isso não significa que todas as preocupações das partes interessadas devam ser abordadas. No entanto, todas as preocupações devem ser ouvidas atentamente e documentadas. As contribuições e revisões das partes interessadas durante o processo de planejamento são essenciais.

A revisão detalhada e a tomada de decisão por parte das principais partes interessadas deverão ser documentadas. As preocupações dos grupos de interesse podem resultar em ações positivas ou negativas que exijam replanejamento ou interrupção do projeto.

Também é importante para o êxito do projeto que as partes interessadas de menor relevância façam suas revisões e ofereçam suas colaborações. Deixar de incluir essas partes interessadas no processo de planejamento pode causar questões sociais ou políticas que não devem ser negligenciadas. Caso contrário, os problemas podem gerar planejamento adicional, custos potencialmente superiores e impactos sobre o cronograma.

Nem todas as partes interessadas contribuem com recursos. Algumas podem apenas dar opiniões ou ser ativistas de uma causa. A participação delas no projeto envolve poucos recursos ou mesmo nada. Compromissos e obrigações com as partes interessadas são elementos vitais para o processo de planejamento.

### **Aprovação do Planejamento do Projeto**

É essencial que todos os participantes do projeto tenham a oportunidade de revisar o plano inicial concluído e possam fazer comentários sobre ele. O sucesso do projeto depende da aprovação de seu plano final por parte da administração e das partes interessadas apropriadas; portanto, um tempo adequado deve ser reservado para isso.

### **REFERÊNCIAS**

1. Hollmann, John K., PE CCE, Editor, *Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program and Project Management*, AACE International, Morgantown, WV, 2006.
2. AACE International Recommended Practice No. 10S-90, *Cost Engineering Terminology*, AACE International, Morgantown, WV (revisão mais recente)
3. AACE International Recommended Practice No. 14R-90, *Responsibility and Required Skills for a Project Planning and Scheduling Professional*, AACE International, Morgantown, WV (revisão mais recente)
4. Greismyer, Peter W., Editor, *PSP Certification Study Guide, 1st Edition Revised*, AACE International, Morgantown, WV, 2008.
5. Baker, Sunny, and Ken Baker, *On Time/ On Budget: A Step-By-Step Guide for Managing Any Project*, Prentice Hall, New Jersey, 1992.
6. Bechtel Group, *White Paper: EN-3 Project Execution Planning*, <http://bsii.bechtel.com/BNI>, World Wide Web, 2 de dezembro de 1997.
7. Dinsmore, Paul C., Editor, *Human Factors in Project Management, Revised Edition*, AMACOM, New York, 1990.
8. Douglas, Edward E. III, CCC, *Project Planning – Then Scheduling*, 2004 AACE International Transactions, PS.07, AACE International, Morgantown, WV, 2004.
9. Knutson, Joan, and Ira Blitz, *Project Management*, AMACOM, New York, 1991.
10. Lewis, James P., *Fundamentals of Project Management, Second Edition*, AMACOM, New York, 2002.
11. Silvestrini, Remo J., *The Planning Engineer – A Human Element of Planning and Scheduling*, 1983 AACE Transactions, E.3, AACE International, Morgantown, WV, 1983.

### **COLABORADORES**

*Declaração de isenção de responsabilidade: As opiniões expressas na presente prática recomendada são dos autores e colaboradores e não refletem necessariamente as posições de seus empregadores, salvo disposição em contrário.*

Edward E. Douglas, III CCC PSP (Autor)

Peter W. Griesmyer (Autor)

Christopher W. Carson, PSP

John O. Evans III, PSP

Earl T. Glenwright Jr., PE

John Hollmann, PE CCE CEP

Donald F. McDonald, Jr. PE CCE PSP

Jose Noe

Glen R. Palmer, CFCC PSP

Donald E. Parker, PE CCE

8 de dezembro de 2011

Perry Petersen  
Wesley R. Querns, CCE  
Hannah E. Schumacher, PSP  
Carmelita Thorndike, PSP  
Ronald M. Winter, PSP  
David C. Wolfson  
James G. Zack, Jr. CFCC