



Gestão Avançada de Projetos

3

Gestão dos Custos – Gestão do Risco

José Magano

2025



Gestão dos Custos



- **Gestão dos custos**

Processos de planeamento, estimação, orçamentação, financiamento, gestão e controlo de custos de um projeto

1. Planear a gestão dos custos

2. Estimar os custos

3. Determinar o orçamento

4. Controlar os custos

} Em projetos de pequeno âmbito estes processos podem ser um único processo



1. Planear a gestão dos custos

- Estabelecimento de políticas, procedimentos, documentação para planear, desenvolver, gerir, executar e controlar os custos de um projeto
 - Inputs: TAP (*charter*); *baseline* do âmbito; *baseline* do tempo (calendário); outra informação
 - Técnicas/ferramentas: avaliação de especialistas; técnicas analíticas; reuniões; ...



1. Planear a gestão dos custos

- Outputs – o plano de gestão de custos estabelece:

Unidades de medida

Nível de precisão

Nível de rigor

Ligações a procedimentos da organização

Limiares de controlo

Regras de medição de desempenho

Formatos de reporte

Descrições dos processos

Detalhes adicionais



2. Estimar custos

- Processo de determinação aproximada dos recursos monetários necessários para completar as atividades do projeto (custos prováveis)
 - As estimativas de custo são uma previsão baseada na informação conhecida em determinado momento; estimar os custos inclui identificar e considerar alternativas desde o início ao fim do projeto
 - Devem ser considerados *trade-offs* de custos e risco, assim como a partilha de recursos, para se minimizar os custos do projeto



2. Estimar custos

- As estimativas de custo devem ser revistas e mais detalhadas ao longo do projeto, à medida que é conhecida mais informação e que vão sendo testados os diversos pressupostos; o rigor da estimativa aumentará ao longo do ciclo de vida do projeto
- Os custos são estimados para todos os recursos envolvidos no projeto – trabalho, materiais, equipamentos, serviços, instalações, inflação, custos de financiamento, custos de contingência



2. Estimar custos

- Inputs:
 - Plano de gestão dos custos
 - Plano de gestão dos recursos humanos
 - Baseline* do âmbito (*scope statement*, WBS)
 - Calendário
 - Registo de risco
 - Fatores ambientais
 - Outros processos



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

Avaliação de especialistas

Estimação por analogia

Estimação paramétrica

Estimação *bottom-up*

Estimação de 3 pontos

Análise de reserva (contingências)

Custo da qualidade

Software especializado

Faturas *pro-forma*

Técnicas de tomada de decisão



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

- Estimação por analogia

Assenta na comparação dos custos efetivamente suportados por projetos anteriores semelhantes ao projeto corrente. É uma aproximação grosseira, à qual eventualmente se fazem ajustamentos para refletir diferenças conhecidas

É uma técnica usada frequentemente para estimar os custos quando há pouca informação detalhada sobre o projeto, nomeadamente nas suas etapas iniciais, e é normalmente rápida e pouco dispendiosa



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

- Estimação paramétrica

Usa relações estatísticas entre informação histórica relevante e outras variáveis (ex.: custo do m² de construção) para calcular estimativas para o valor do trabalho a realizar

Pode proporcionar estimativas muito rigorosas, o que depende da sofisticação do modelo e da qualidade dos dados usados

Pode ser aplicada a todo o projeto ou a parte(s), conjuntamente com outras técnicas de estimação



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

- Análise de reserva (1/3)

As estimativas de custo podem incluir reservas de contingência (*contingency allowances*) para se incorporar a incerteza

As reservas de contingência são parte do orçamento incorporado na *baseline* de custos para cobrir riscos identificados e aceites, e para os quais são preparadas respostas de contingência ou mitigação.

São frequentemente vistos como a parte do orçamento para enfrentar os riscos “conhecidos-desconhecidos” suscetíveis de afetar o projeto



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

- Análise de reserva (2/3)

A reserva de contingência pode ser uma percentagem do custo estimado, um valor fixo, ou o resultado da aplicação de métodos de análise quantitativa

À medida que num projeto fica disponível informação mais precisa, as reservas de contingência podem ser usadas, reduzidas ou eliminadas

As contingências devem ser claramente explicitadas na documentação dos custos

As reservas de contingências são parte da *baseline* de custos e dos requisitos de financiamento do projeto



2. Estimar custos

- Técnicas/ferramentas:

- Análise de reserva (3/3)

A reserva de gestão é um montante disponível para a gestão do projeto, nomeadamente para aplicar no financiamento de trabalho não previsto, mas incluído no âmbito do projeto

Assim, destina-se a cobrir riscos “desconhecidos-desconhecidos” que podem afetar o projeto

Este valor não é incluído na *baseline* de custos, mas faz parte do orçamento do projeto. No caso de necessidade, a reserva de gestão é usada e, nessa altura, adicionada à *baseline* de custos



2. Estimar custos

- Outputs:
 - Estimativas dos custos das atividades
 - Bases de estimação
 - Atualizações



3. Determinação do orçamento

- Processo de agregação dos custos estimados para as tarefas e pacotes de atividades, conducente à *baseline* de custos
- O orçamento inclui os fundos autorizados para executar o projeto. A *baseline* de custos representa todos os custos previstos e aprovados, mas exclui a reserva de gestão



3. Determinação do orçamento

- Outputs:

Baseline de custos

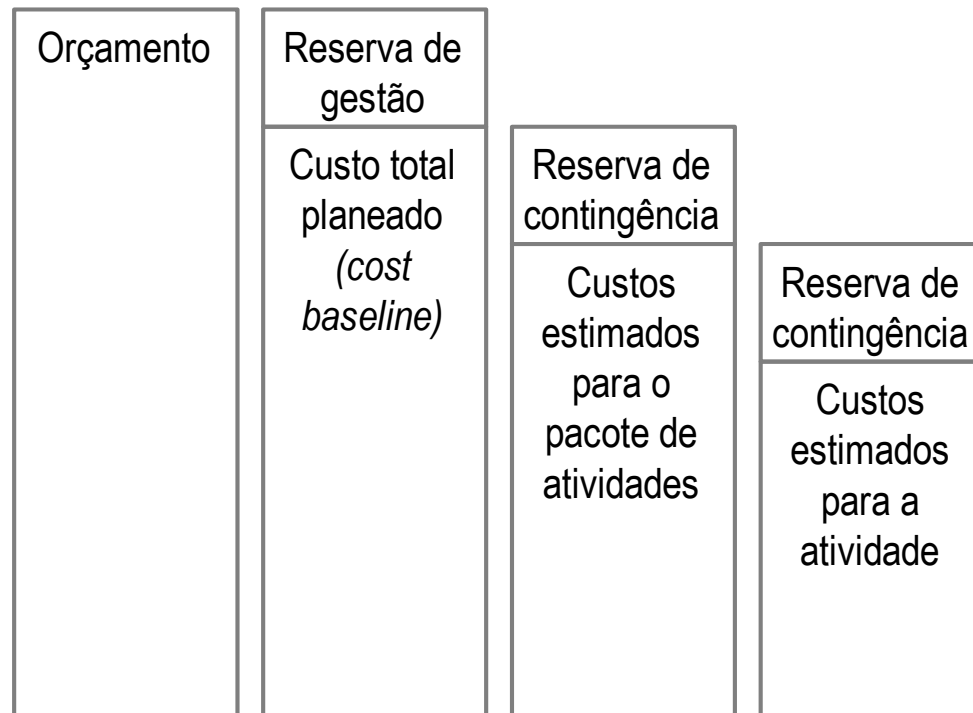
Requisitos de financiamento do projeto

Atualizações



3. Determinação do orçamento

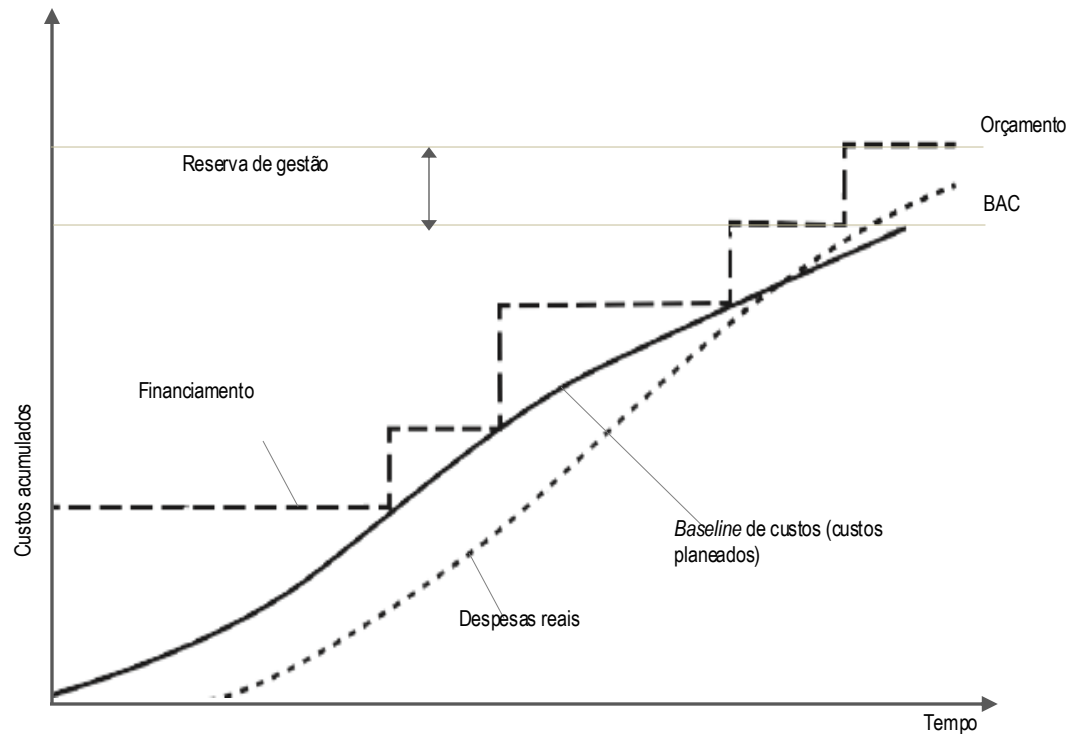
- Outputs:





3. Determinação do orçamento

- Outputs: *baseline* de custos, despesas e requisitos de financiamento





4. Controlo dos custos

- Processo de monitorização do status do projeto para atualizar custos e gerir as alterações à *baseline* de custos
 - A atualização do orçamento exige conhecer os custos suportados à data; a eficácia no controlo de custos passa pela gestão da *baseline* de custos autorizada e das alterações a essa *baseline*



4. Controlo dos Custos (1/2)

- Influenciar os fatores provocadores de mudanças na *cost baseline*
- Garantir que todas as requisições de alteração de custos são atendidas atempadamente
- Gerir as alterações quando ocorrem
- Assegurar que não se excedem os fundos autorizados, o orçamento por componente da WBS, por atividade e do projeto



4. Controlo dos Custos (2/2)

- Medir o desempenho da gestão de custos
- Analisar o desempenho do trabalho relativamente às despesas
- Prevenir a inclusão de despesas não aprovadas
- Informar os *stakeholders* das alterações de custos aprovadas
- Manter os excessos de custos dentro de limites toleráveis



4. Controlo dos Custos

- Inputs:

Plano de gestão do projeto

Requisitos de financiamento

Informação de desempenho

Outras fontes de informação



4. Controlo dos Custos

- Técnicas/ferramentas:
 - EVM - *Earned value management*
 - Previsões
 - To-complete performance index*
 - Revisões de desempenho
 - Software de gestão de projetos
 - Análise de reserva



4. Controlo dos Custos

- Outputs:

Informação de desempenho atualizada

Previsões de custos

Pedidos de alterações

Outras atualizações



Gestão dos Custos: *Earned Value Management* EVM

- Técnica para determinar, em cada momento, o progresso de um projeto, comparando-o à *baseline* de custos
- Compara a quantidade de trabalho/esforço planeada com aquela efetivamente realizada, para determinar o desempenho em termos de custos e de tempo
- Boa parte do esforço de controlo de custos envolve a análise da relação entre a utilização dos fundos do projeto e o trabalho físico efetivamente realizado que é resultado dessa utilização



EVM

3 dimensões básicas: (1/3)

Planned value (PV) é o valor planeado dos custos autorizados (acumulados) para o trabalho previsto à data em que é medido (sem incluir a reserva de gestão)

Para um dado momento no tempo, PV define que quantidade física de trabalho deveria estar executada

O valor total de PV acumulado no final do projeto (ou atividade) é também designado por **budget at completion** (BAC)



EVM

3 dimensões básicas: (2/3)

Earned value (EV) é uma medida do trabalho realizado, expressa em termos do custo autorizado para a quantidade de trabalho físico que realmente foi realizado

EV nunca poderá exceder o valor total de PV autorizado para cada componente do projeto

EV é frequentemente usada como aproximação à % completada do projeto

O gestor do projeto deve monitorizar EV, quer pontualmente, para obter o *status* do projeto, quer em termos acumulados, para projetar o desempenho futuro



EVM

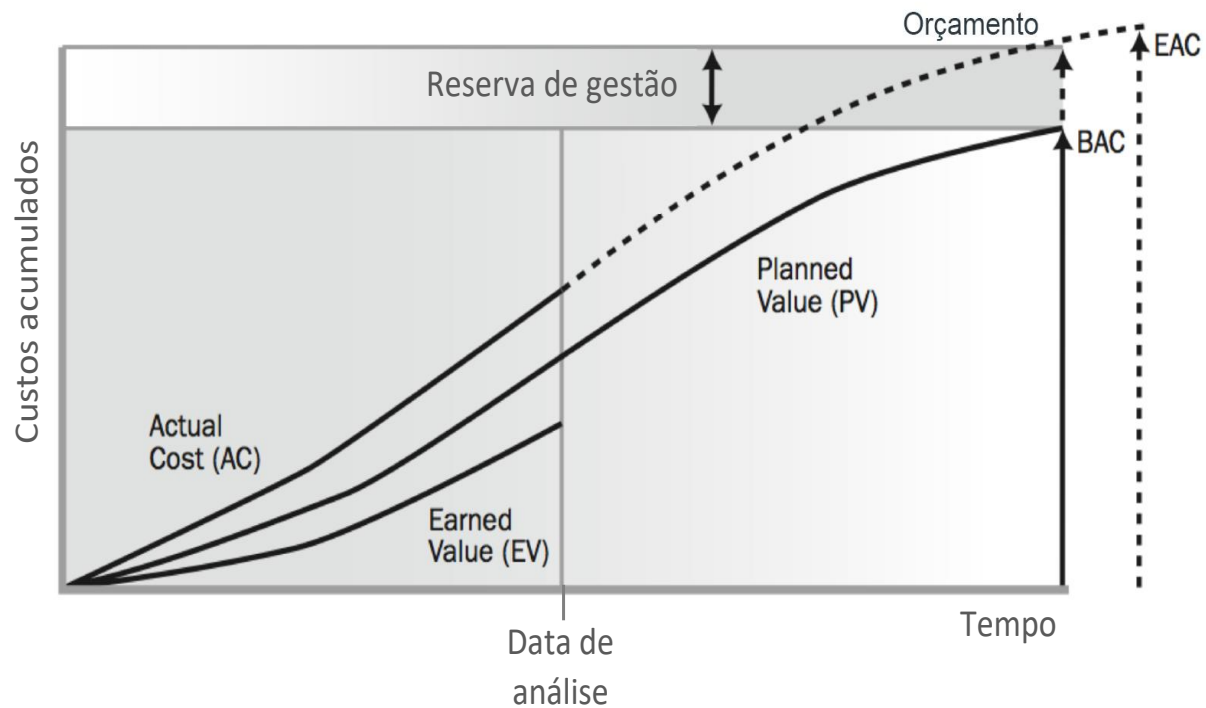
3 dimensões básicas: (3/3)

Actual cost (AC) é o custo real efetivamente realizado até um dado ponto no tempo (isto é, o custo suportado para realizar o trabalho medido por EV)

AC não tem limite superior



EVM





EVM

Os desvios devem ser monitorizados (1/2)

Schedule performance index (SPI) mede o desempenho da gestão do tempo (até que ponto a equipa do projeto usa o tempo eficientemente)

Para um dado momento, $SPI < 1$ indica que o trabalho realizado é inferior ao planeado para esse momento; $SPI > 1$ indica que o trabalho realizado excede o planeado

$$SPI = EV / PV$$



EVM

Os desvios devem ser monitorizados (2/2)

Cost performance index (SPI) mede o desempenho da gestão dos custos

Para um dado momento, $CPI < 1$ indica que para o trabalho realizado o custo suportado excede o planeado para esse momento; $CPI > 1$ indica o contrário

$$CPI = EV / AC$$



EVM

EAC – *Estimate at completion* (1/2)

À medida que o projeto progride, é possível estimar os custos e o tempo no final - ***estimate at completion (EAC)***, que podem diferir do plano (BAC)

Se se tornar evidente que BAC já não é viável, o gestor do projeto deve passar a considerar EAC



EVM

EAC – *Estimate at completion* (2/2)

A previsão de EAC pressupõe uma estimativa baseada na manutenção dos níveis correntes de desempenho. Neste caso:

$$EAC = BAC / CPI \quad (\text{em termos de tempo: } EAC = BAC / SPI)$$

Se se admitir que o desempenho é alterado para o futuro de modo a cumprir BAC:

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

Se se admitir que o desempenho é alterado para o futuro de modo a considerar cumprir custos e tempo:

$$EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$$



EVM

To-complete performance index

TCPI é a medida do desempenho de custo requerido para executar o trabalho remanescente de modo a cumprir BAC:

$$\text{TCPI: } (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

Em termos de tempo:

$$\text{TCPI: } (BAC - EV) / (BAC - PV)$$



Gestão do Risco



- Gestão do risco
 - *Project **risk** is an uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on one or more project objectives such as scope, schedule, cost, and quality*
 - ***Risk management:** processes of conducting risk management planning, identification, analysis, response planning, and controlling risk on a project*
- Objetivos: aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos (oportunidades), e diminuir a probabilidade e o impacto de eventos negativos (ameaças) do projeto

PMBOK



- **Gestão do risco:**

- Proteger os investimentos do projeto
- Facilitar o cumprimento de objetivos
- Gerar alertas para a gestão do projeto
- Contribuir para mitigar os riscos



- Planos mais realistas
- Resultados mais previsíveis
- Melhor conhecimento do projeto
- Projetos mais rentáveis
- Melhoria da relação com os clientes



- No ciclo de vida do projeto:

- Fase de proposta

- Melhorar a previsibilidade dos resultados

- Evitar riscos desnecessários

- Apoiar a tomada de decisão

- Fase de execução

- Enfoque na prevenção dos problemas

- Gestão do risco:

- Formular estratégias e planos para melhorar a posição face ao risco, e antecipar os problemas para atuar atempadamente



- Porquê a gestão de risco:

Orçamentos elevados

Objetivos conflitantes

Utilização de novas tecnologias

Requisitos complexos

Duração longa do projeto

Equipas numerosas

Atuação em novos segmentos de mercado (ou geográficos)

Indústrias/setores de alto risco

Risco de vida das pessoas

Riscos ambientais elevados

Integração de sistemas complexos

Falta de definição de acordo contratual



- **Porque falham os projetos:**

Recursos não adaptados às necessidades ou instáveis

Enfoque da gestão apenas numa parte do projeto (e não no todo)

Falta de análise de impacto de alterações ao projeto

Falta de definição

Alterações incontroláveis

Ausência de sponsor

Inadequação da gestão do risco e de contingências



- Problemas mais frequentes:

- Alterações de âmbito dos projetos

- O projeto nunca acaba...

- O orçamento é ultrapassado

- O cliente não está satisfeito

- O projeto requer alterações significativas



- Contexto para o planeamento do risco
 - *Governance*
 - PMO (*Project Management Office*)
 - Gestão de portfólio (recursos, dinheiro, decisões)
 - Gestão da organização (estrutura, políticas, apoio)
 - Metodologias e processos
 - Facilitador que permite uma gestão eficaz do risco



- Atitude face ao risco
 - A percepção do risco está associada ao sentimento de perda
 - Há propensão ao risco quando existe uma percepção de ganho
 - Há aversão ao risco quando existe uma percepção de perda
 - O valor da experiência
 - Riscos conhecidos: o impacto pode ser estimado e incluído no preço do projeto (origina contingências/reservas)
 - Riscos “conhecidos desconhecidos”: parcialmente cobertos pela reserva de contingência dos projetos (*reserves for general risks*); o impacto é desconhecido
 - Desconhecidos: falta de conhecimento/experiência; causas não expectáveis – não abordados na preparação dos projetos (ex.: *tsunami*); incluídos na reserva de gestão do projeto



1. Planeamento da gestão do risco

- Inputs:
 - Plano de gestão do projeto
 - Termo de abertura do projeto (*project charter*)
 - Registo de *stakeholders*
 - Fatores de contexto da organização (atitudes face ao risco, limiares de decisão, tolerâncias)
 - Ativos organizacionais (categorias de risco, terminologias, *risk statements*, *templates*, papéis e responsabilidades, autoridade para decidir, lições)



1. Planeamento da gestão do risco

- Técnicas:

Técnicas analíticas - identificar e definir o contexto de gestão de risco, incluindo a atitude dos *stakeholders* face ao risco e a exposição estratégica ao risco)

Avaliação de especialistas – envolver grupos e indivíduos especializados que possam contribuir para melhor definir o contexto de risco (gestores, *stakeholders*, gestores de projeto com experiência, consultores, técnicos)

Reuniões – específicas para formular o plano de gestão de risco, que deve gerar elementos para incorporar no calendário, orçamento e no plano de gestão do projeto.



1. Planeamento da gestão do risco

- Output: plano de gestão do risco

Metodologia

Papéis e responsabilidades

Orçamento

Calendário

Categorias de risco (ex.: RBS)

Definição do risco (probabilidades) e impactes

Matriz de probabilidades e impactes

Revisão de tolerâncias dos *stakeholders*

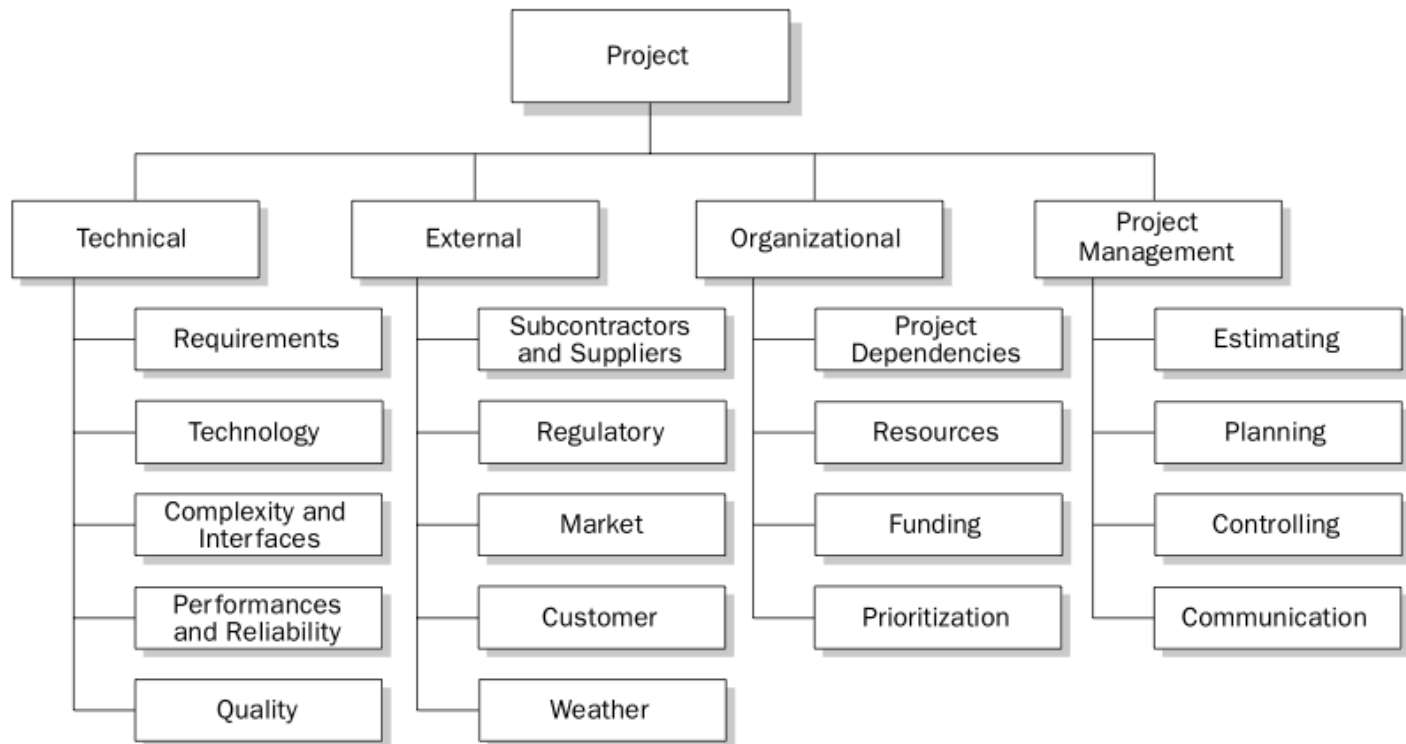
Formatos de reporte

Monitorização



1. Identificação do risco

Risk breakdown structure



PMBOK, PMI



2. Identificação do risco

- Técnicas:

Revisão documental

Recolha de informação — *brainstorming*, Delphi, entrevistas, análise de causas

Checklists (baseadas no histórico)

Análise de pressupostos

Diagramas de risco – diagramas causa-efeito, diagramas de fluxos, diagramas de influência

Análise SWOT

Avaliação de especialistas



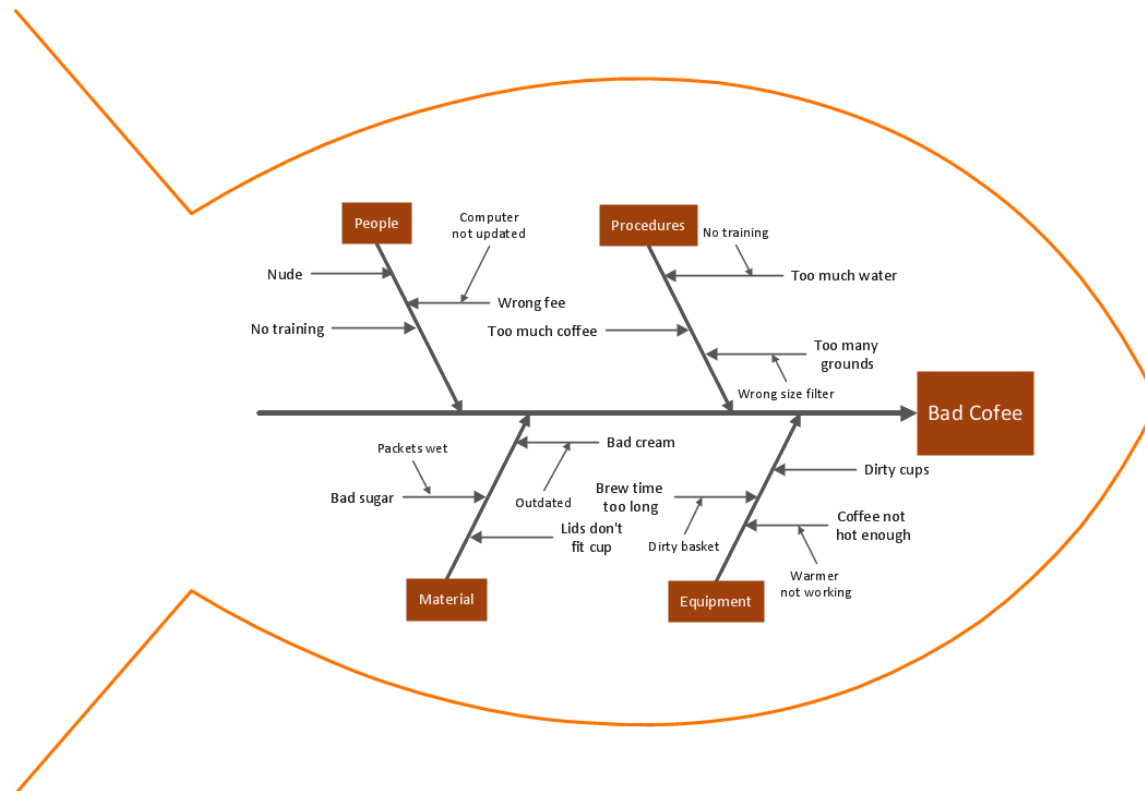
2. Identificação do risco

- Analisar o risco na ótica de:
 - Projeto
 - Organização
 - Cliente
- Identificar os riscos sobretudo em termos de causas, não de consequências
 - Técnicas, financeiras, contratuais fornecedores, cliente, recursos, requisitos, calendário, negócio



2. Identificação do risco

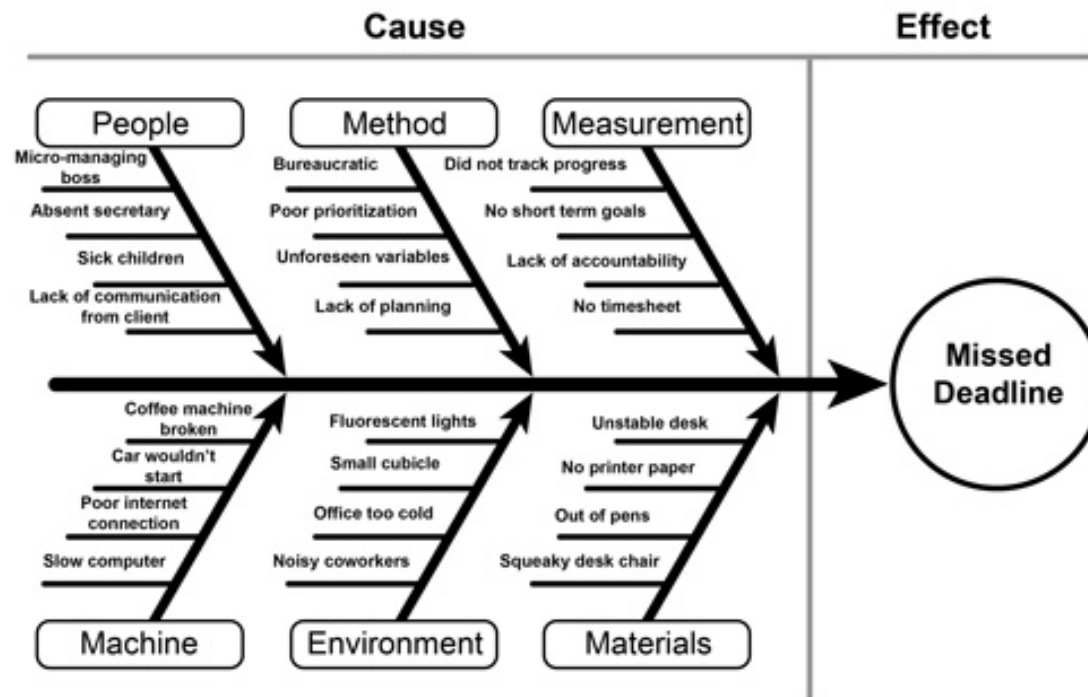
Diagrama de risco (causa-efeito ou Ishikawa ou Fishbone) – exemplo:





2. Identificação do risco

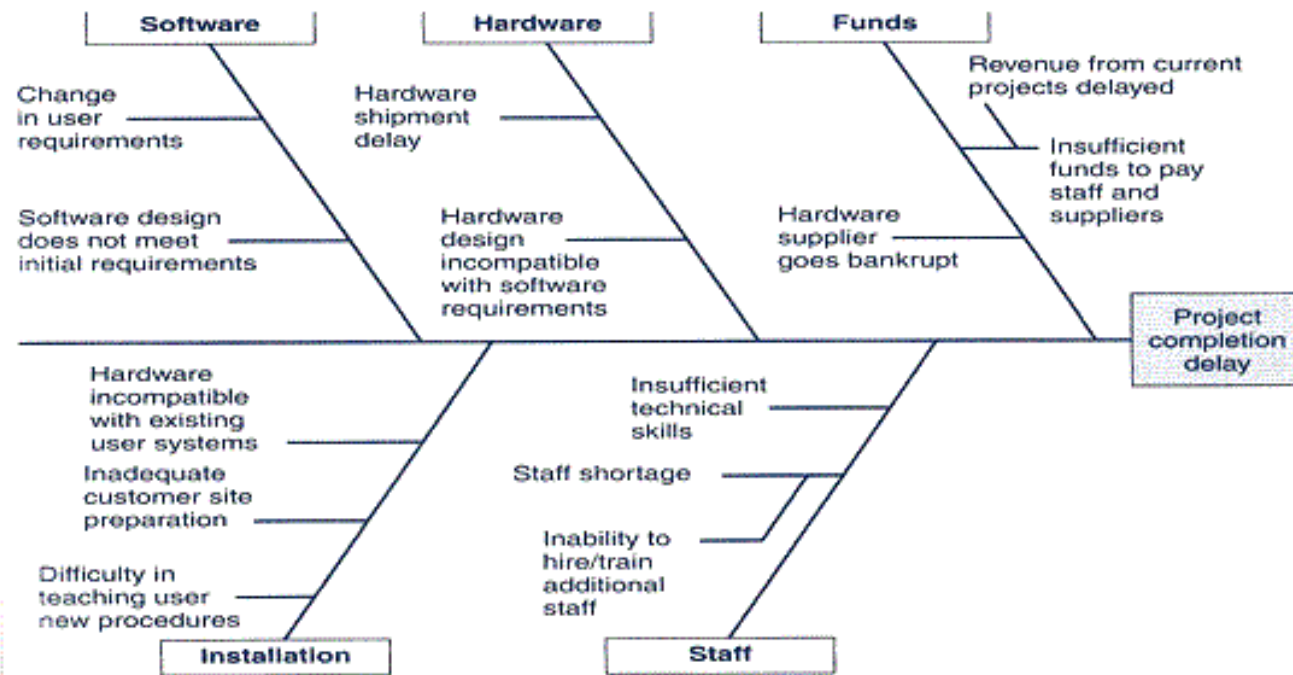
Diagrama de risco (causa-efeito ou Ishikawa ou Fishbone) – exemplo:





2. Identificação do risco

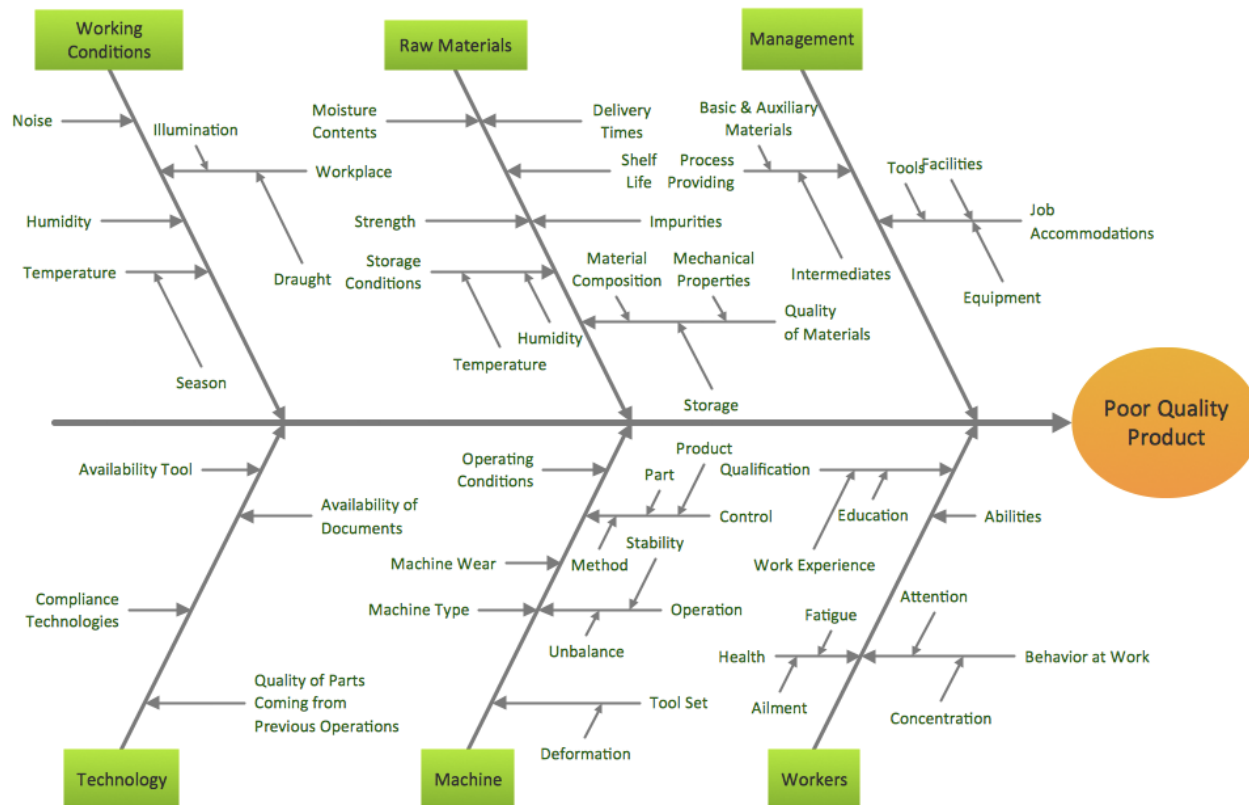
Diagrama de risco (causa-efeito ou Ishikawa ou Fishbone) – exemplo:





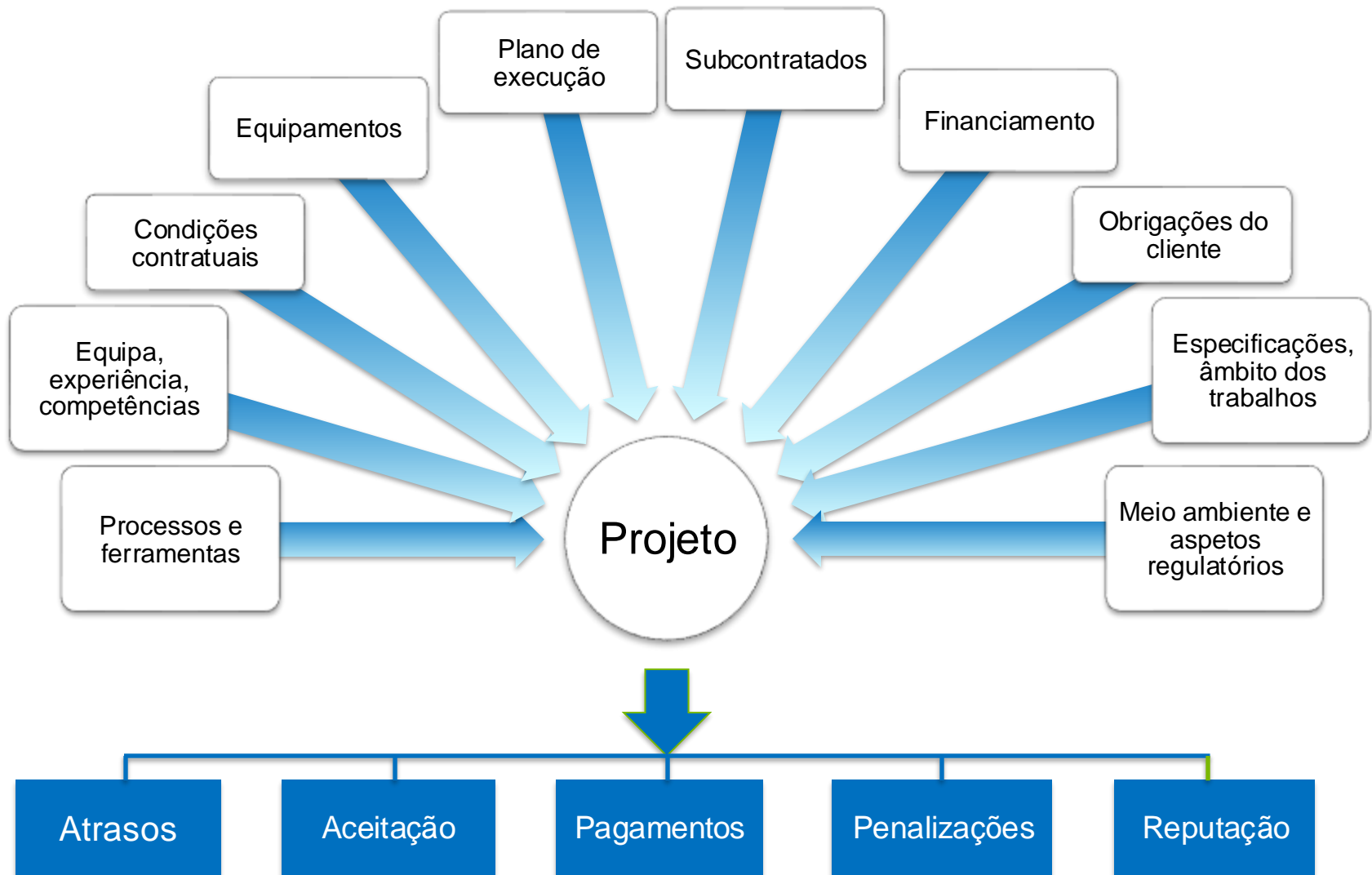
2. Identificação do risco

Diagrama de risco (causa-efeito ou Ishikawa ou Fishbone) – exemplo:



Gestão de projetos

Gestão do Risco





2. Identificação do risco

- Output: Registo de risco (*register*):

Listagem clara dos riscos

Organização de riscos por categorias

Atribuir a responsabilidade dos riscos às pessoas (*ownership*)

Definir datas para a resolução dos riscos

Estabelecer mecanismos de monitorização e atualização dos riscos



2. Identificação do risco

- Output: Registo de risco (*register*) – riscos identificados, lista de respostas potenciais

Tipo de risco	Risco	Probabilidade	Impacte	Estratégia

- Técnico
- Contratual
- Financeiro
- De execução

- Descrição do risco

- Baixo
- Médio
- Elevado
- Muito elevado

- Baixo / Médio / Alto
- ou um valor (se possível)

- Formas de gerir o risco



2. Identificação do risco

Risk No	Date Identified	Risk Description	Likelihood	Impact	Risk Score (LxI)	Risk Class	Control Measures	Target Risk Score	Target Date	Risk Owner
1	Sep-07	Organisational change within several partner organisations could lead to disengagement in the work of the partnership resulting in non-achievement of objectives	4	3	12	High	Scoping change in partner organisations. Understanding agendas in different organisations. Alert to disengagement. Proactive contact to re-engage people.	4 x 2	Apr-08	Lisa Christensen
2	Sep-07	Lack of coordinated approach to project development leading to disjointed and unconnected activities that collectively do not achieve the objectives of the strategy	4	3	12	High	Clear accountability. Clear reporting, especially where there are difficulties. Formal performance management of projects needs to be put into place.	2 x 2	Apr-08	Tom Savory
3	Sep-07	Lack of partnership funding and resources to deliver the ambition of the partnership taking account of future service demand and demographic growth, places financial pressure on partners to increase contributions or a reduction in service provision	3	4	12	High	Clear focus on priorities. Excellent financial management & budgeting control. Flexibility of response to changing circumstances. Set up of sub group to focus on this area.	3 x 3	Mar-08	Rosalie Monbiot
4	Sep-07	Changes of political leadership from partner organisations may lead to a change of direction from existing priorities	3	3	9	Medium	Ensure clear rationale for priorities. Focus on outcomes. Focus on what works/evidence.	3 x 2	Apr-08	Rosalie Monbiot
5	Sep-07	Lack of representation of the right people to attend at the right level to make decisions for their organisations	3	3	9	Medium	Membership of different elements of partnership reviewed. Review level of active attendance. Strong communication between partners.	1 x 3	Mar-08	Rosalie Monbiot
6	Sep-07	Lack of clear partnership agreement supporting the delivery of activities leads to a lack of accountability and an over-reliance on goodwill which may impede delivery of the outcomes with the potential for breakdown in governance arrangements and controls	3	3	9	Medium	Develop partnership agreements, re joint planning, joint commissioning & integrated services. Develop high level protocols e.g.: re CAF.	1 x 3	Mar-08	Tom Savory



3. Análise qualitativa

Probabilidade do risco e impactes – Matriz (avaliar e priorizar)

		Threats					Opportunities				
*Impact Probability		Very Low	Low	Medium	High	Very High	Very High	High	Medium	Low	Very Low
		0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
Very High 71-90%	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
High 51-70%	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
Medium 31-50%	0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
Low 11-30%	0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
Very Low up to 10%	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01

Each risk is rated on its probability of occurring and impact on an objective (e.g., cost, time, scope or quality) if it does occur. The organization's thresholds for low, moderate or high risks are shown in the matrix and determine whether the risk is scored as high, moderate or low for that objective.



3. Análise qualitativa

Probabilidade do risco e impactes

Definir as dimensões de risco para o projeto: escala de probabilidade (P) e de impacto (I)

As escalas para a probabilidade e para o impacto podem ser numéricas ou descritivas (ex.: 1 a 5; baixo/médio/alto ...)

O impacto é normalmente analisado sobre tempo, custo, qualidade

Identificar e listar os riscos, e avalia-los nestes termos

A estimativa da probabilidade de um risco é difícil e subjetiva...

Risk Short Description	Impact	Probability	Significance
Team not staffed in time	4	5	20
Language misunderstandings	3	5	15
Team not experienced	3	5	15
Too many conflicting interests	4	2	8
Project manager overwhelmed	4	2	8
Available resources	2	2	4
Testers not available	2	2	4



3. Análise qualitativa

Condições para uma escala de impacto do risco nos principais objetivos do projeto (exemplo)

Defined Conditions for Impact Scales of a Risk on Major Project Objectives (Examples are shown for negative impacts only)					
Project Objective	Relative or numerical scales are shown				
	Very low /.05	Low /.10	Moderate /.20	High /.40	Very high /.80
Cost	Insignificant cost increase	<10% cost increase	10-20% cost increase	20-40% cost increase	>40% cost increase
Time	Insignificant time increase	<5% time increase	5-10% time increase	10-20% time increase	>20% time increase
Scope	Scope decrease barely noticeable	Minor areas of scope affected	Major areas of scope affected	Scope reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless
Quality	Quality degradation barely noticeable	Only very demanding applications are affected	Quality reduction requires sponsor approval	Quality reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless

PMBOK, PMI



4. Análise quantitativa

- Avaliação do efeito dos riscos identificados na análise qualitativa nos objetivos do projeto
 - Mais usada para avaliar o efeito global dos riscos do projeto
 - Pode ser difícil se dados insuficientes
- Recolha de informação
 - Entrevistas; estimação de 3 pontos (tempo, custos); distrib. prob.

Range of Project Cost Estimates

WBS Element	Low	Most Likely	High
Design	\$4M	\$6M	\$10M
Build	\$16M	\$20M	\$35M
Test	\$11M	\$15M	\$23M
Total Project	\$31M	\$41M	\$68M

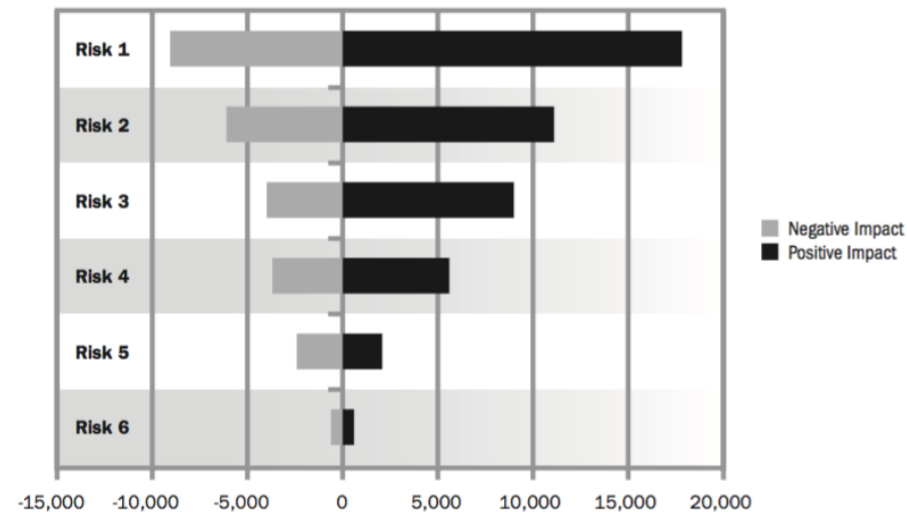
Interviewing relevant stakeholders helps determine the three-point estimates for each WBS element for triangular, beta or other distributions.

PMBOK, PMI



4. Análise quantitativa

- Análise de sensibilidade
 - Que riscos têm maior impacto potencial no projeto?
 - Diagramas *Tornado*

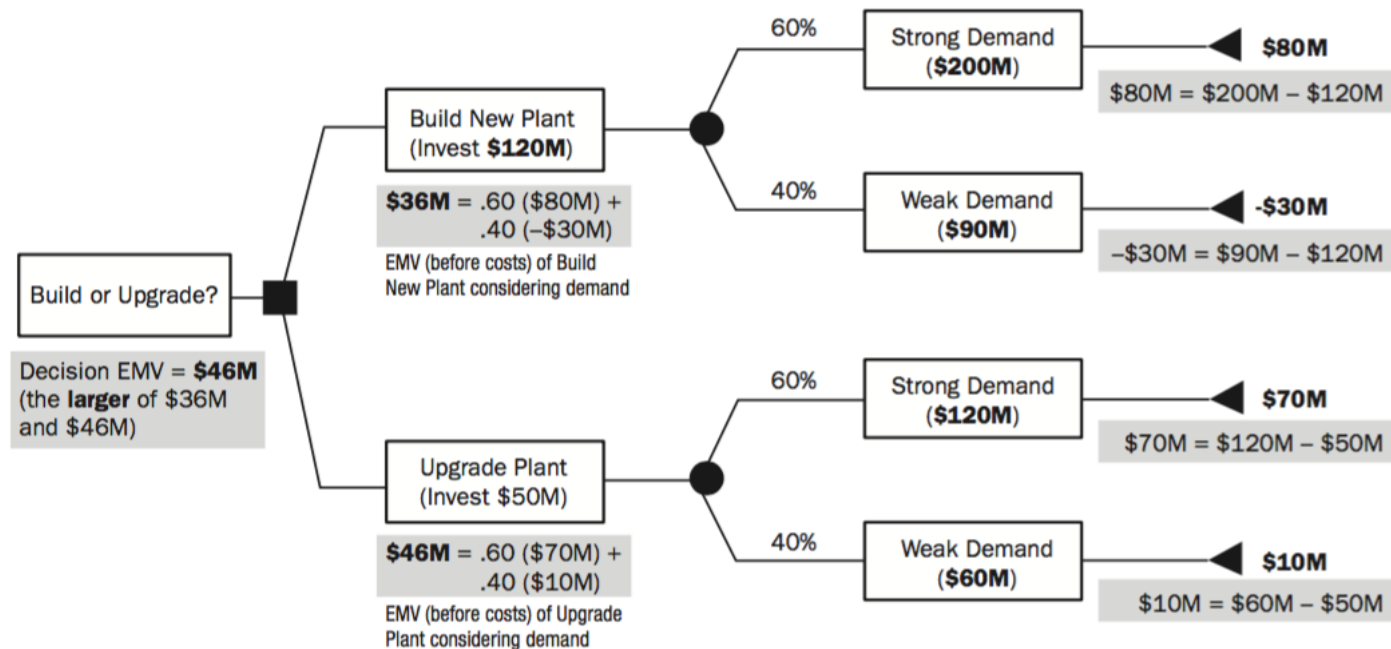


PMBOK, PMI



4. Análise quantitativa

- Valor esperado (*expected monetary value*)
 - Árvore de decisão

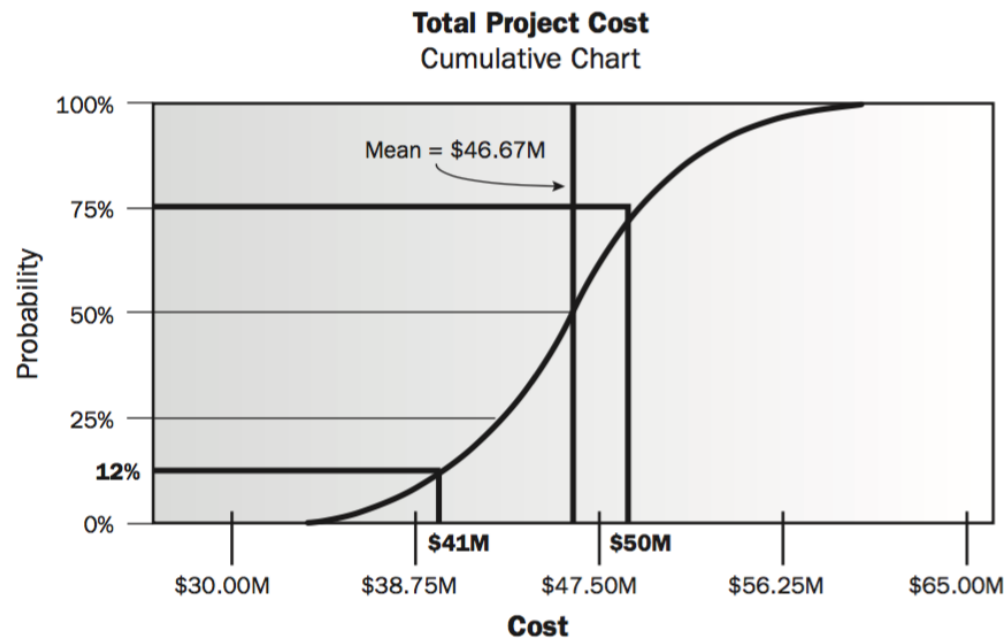


PMBOK, PMI



4. Análise quantitativa

- Simulação
 - Simulação de Monte Carlo



PMBOK, PMI



4. Análise quantitativa

- Outputs:
 - Análise probabilística do projeto
 - Probabilidade de atingir os objetivos de tempo e de custos
 - Lista de riscos quantificados e priorizados (Tornado)
 - Análise de tendências



5. Planeamento da resposta ao risco

- Desenvolvimento de opções e ações para aproveitar oportunidades e reduzir os riscos
- Os riscos devem ser enfrentados por prioridade
- Inputs:
 - Plano de gestão do risco; registo de risco



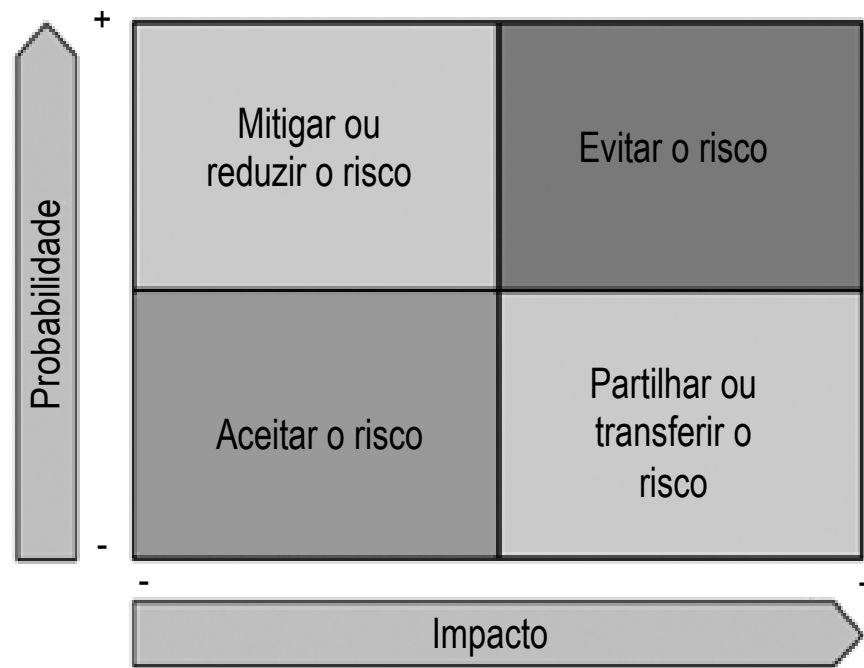
5. Planeamento da resposta ao risco

Ameaça	Oportunidade
<u>Escalar:</u> quando se verifica que a ameaça ocorre fora do âmbito do projeto ou extravasa a autoridade do gestor do projeto. O risco é apenas comunicado à pessoa responsável e com autoridade para decidir sobre as ações a desenvolver (por exemplo: Gestor de programa, gestor de portefólio, executivo)	
<u>Evitar:</u> quando se identifica a causa raiz da ameaça. (exemplos: contratação adicional de um especialista; clarificação do requisito)	<u>Explorar:</u> adequada quando as oportunidades trazem potencial de ganho elevados, proporcionado à organização a sua realização. (exemplo: usar novas tecnologias para reduzir custos)
<u>Transferir:</u> Passar a responsabilidade dos impactos da ameaça para uma terceira parte. (exemplos: constituição de um seguro, prémio de risco, garantias)	<u>Partilhar:</u> transferir parte da oportunidade para uma terceira parte, garantindo o retorno dos benefícios identificados na oportunidade (exemplo: <i>joint venture</i>)
<u>Mitigar:</u> as ações empreendidas pretendem reduzir a probabilidade de ocorrência ou o impacto das ameaças. (exemplos: planeamento de mais testes, adoção de soluções menos complexas)	<u>Realçar:</u> é usada para aumentar a probabilidade de ocorrência ou o impacto da oportunidade (exemplo: alocar mais recursos).
<u>Aceitar:</u> os impactos são conhecidos mas nenhuma ação é encetada proactivamente. É uma estratégia adequada quando o risco tem um nível de significância baixo ou quando o custo de tratamento é excessivo.	



5. Planeamento da resposta ao risco

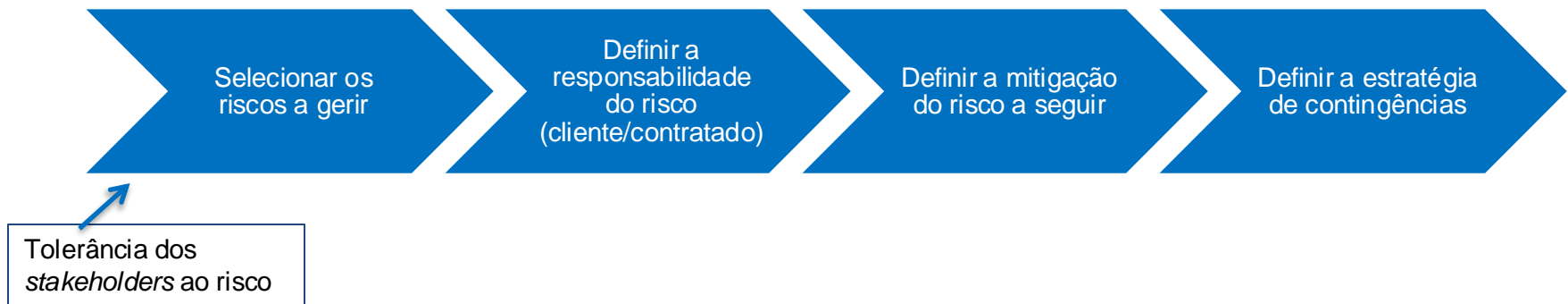
- Estratégias para riscos negativos





5. Planeamento da resposta ao risco

- Estratégias para riscos negativos



Mitigação: ação tomada antes que o risco ocorra de forma a diminuir a probabilidade ou impacto

Contingência: plano que será colocado em ação caso o risco se materialize ou esteja em vias de se materializar; planeamento de reserva ou contingências de reserva que serão utilizadas caso o risco se materialize



5. Planeamento da resposta ao risco

- Mitigação do risco

Informação inadequada ou insuficiente

Obter mais informação do cliente

Desenvolver uma matriz de requisitos exaustiva

Analisar os piores cenários

Critério de aceitação indefinido

Propor um critério de aceitação na proposta

Falta de pessoal qualificado para a execução do projeto

Negociar um arranque do projeto mais prolongado para permitir o recrutamento de pessoal qualificado

Incluir custos de formação/treino

Identificar potenciais subcontratados a usar durante o projeto, se necessário



5. Planeamento da resposta ao risco

- Mitigação do risco

Problemas com o desempenho dos subcontratados

Definir um plano de gestão para subcontratados – reporte, auditorias, plano de aceitação e de pagamentos

Plano detalhado de execução dos trabalhos

Plano de avaliação das capacidades de execução dos subcontratados

Usar *escrow software* (se apropriado/aplicável)

Identificar alternativas de subcontratados (se necessário)

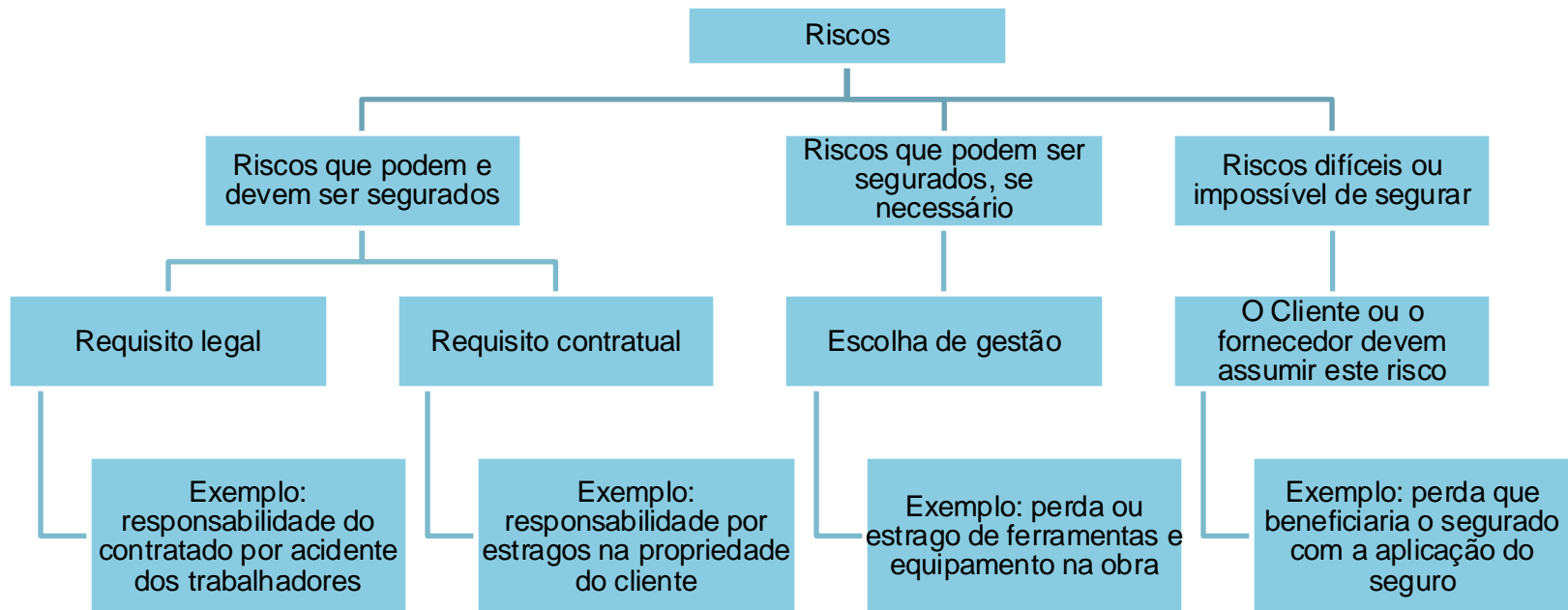
Se o subcontratado é instável, mas mandatário, definir *performance bond* (garantia de boa execução)



5. Planeamento da resposta ao risco

- Mitigação do risco

Seguros - o impacte financeiro de muitos riscos pode ser minimizado com um seguro de proteção





5. Planeamento da resposta ao risco

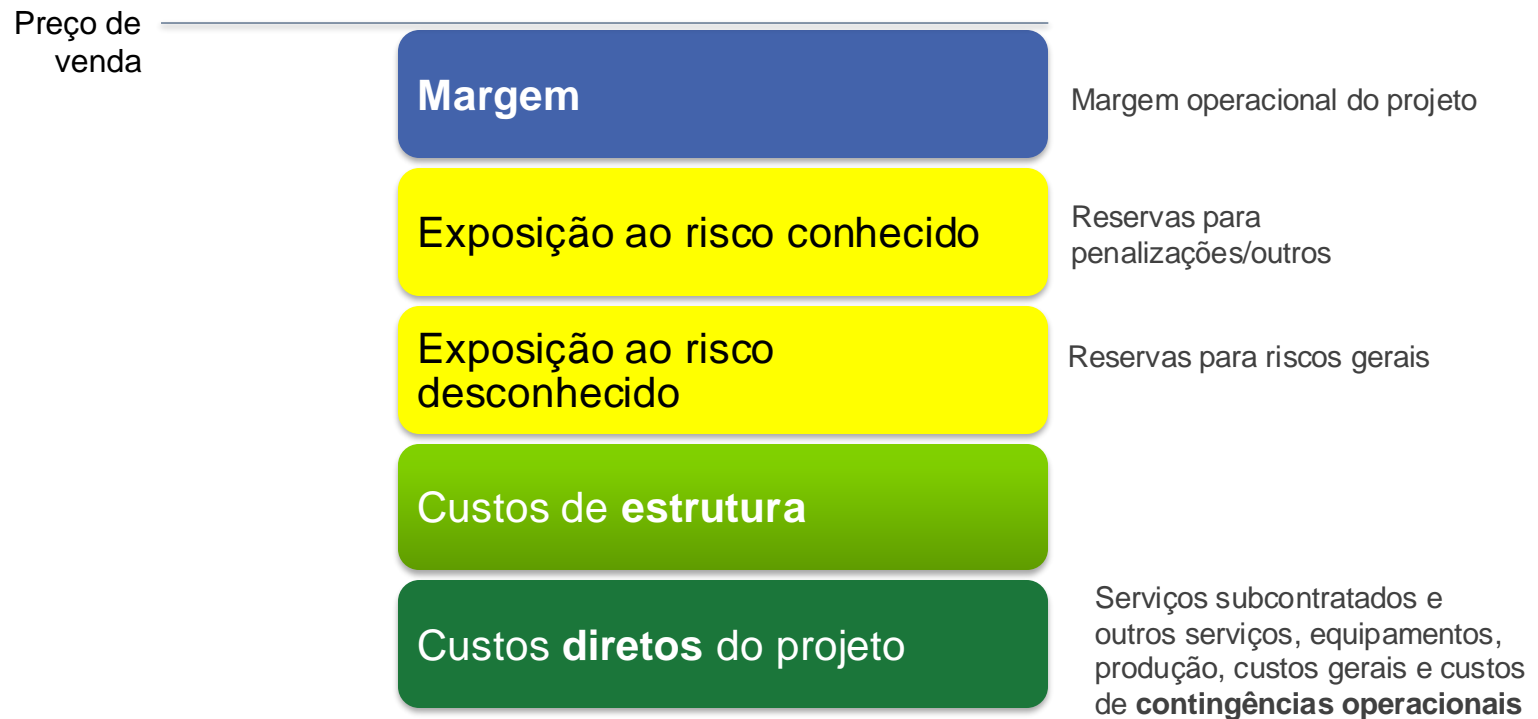
Estratégia: Provisões / Reservas

- Atrasos no tempo podem levar a custos adicionais: recursos, penalizações, fundo de maneoio
- O custo com falhas de produto pode incluir retificações, alteração de fornecedores, testes adicionais
- Não deve haver duplicação de custos
- Os custos associados às contingências devem ser incluídos nos custos do risco
- Incluir custos de mitigação



5. Planeamento da resposta ao risco

- Estratégia: Provisões / Reservas





5. Planeamento da resposta ao risco

- Outputs - atualização em:

Plano de gestão do tempo

Plano de gestão dos custos

Plano de gestão da qualidade

Plano de gestão das compras

Plano de gestão dos recursos humanos

Baseline do âmbito

Baseline do tempo

Baseline dos custos



6. Controlo do risco

- Processo de implementação dos planos de resposta ao risco, de monitorização dos riscos identificados, dos riscos residuais, de identificação de novos riscos e de avaliação da eficácia dos processos de risco ao longo da execução do projeto
- Vantagens da monitorização dos riscos na execução:
 - Tomada atempada de medidas corretivas
 - Possibilidade de deteção de oportunidades de negócio – alguns riscos para o cliente podem ser oportunidades para o gestor de projeto



6. Controlo do risco

- Monitorização do risco:
 - Maior enfoque nos riscos mais importantes
 - Reanalizar regularmente se probabilidades e impactes se alteram
 - Verificar a validade de ações planeadas de mitigação
 - Verificar se algum evento gerou novos riscos
 - Revalidar pressupostos
 - Verificar se riscos não identificados terão ocorrido
 - Verificar se as **reservas** definidas para riscos são suficientes até ao fim do projeto



Auditoria de riscos



papel importante do PMO



Análise quantitativa do risco



Análise quantitativa do risco

Exemplo:

Atividade	Duração otimista	Dur. mais provável	Duração pessimista
A	1	2	3
B	0,5	1	1,5
C	2	4	6
D	4	6	9
E	1	2	3
F	1	2	4
G	2	3	5



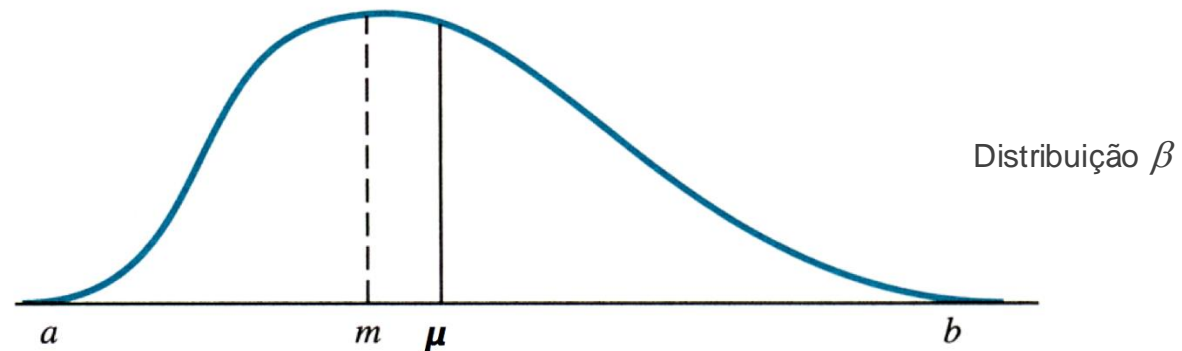
Análise quantitativa do risco

Duração esperada

- **a** é a duração estimada tal que o tempo necessário para executar a atividade será **a** ou maior, cerca de 99% das vezes
- **b** é a duração estimada tal que o tempo necessário para executar a atividade será **b** ou menor, cerca de 99% das vezes

$$\mu = (a + 4m + b) / 6$$

$$\sigma^2 = [(b-a) / 6]^2$$





Análise quantitativa do risco

Duração esperada

Atividade	Duração esperada μ	Variância σ^2
A	2,00	0,111
B	1,00	0,028
C	4,00	0,444
D	6,17	0,694
E	2,00	0,111
F	2,17	0,250
G	3,17	0,250



Análise quantitativa do risco

- Incerteza quanto a um projeto terminar dentro de um dado prazo

Determinar a probabilidade de um projeto se completar em determinado momento ou determinar a duração do projeto associada a um dado nível de risco

Assumindo que todas as atividades são estatisticamente independentes umas das outras, a variância de um conjunto de atividades é a soma das variâncias das atividades individuais que compõem esse conjunto

Importante: variâncias das atividades críticas

$$\sigma^2 = [(b-a) / 6]^2$$



Análise quantitativa do risco

- Incerteza sobre a duração da conclusão do projeto
 - No exemplo, **qual a probabilidade de completar o projeto em 14 dias?** Considerando:

D = duração desejada de conclusão do projeto

μ = duração crítica do projeto (soma dos μ das atividades do caminho crítico)

σ_{μ}^2 = variância do caminho crítico (soma das variâncias da cada tarefa do caminho crítico)

Z = número de desvios padrão de uma distribuição normal

$$Z = (D - \mu) / \sqrt{\sigma_{\mu}^2}$$



Análise quantitativa do risco

- Incerteza sobre a duração da conclusão do projeto

- Caminho crítico: C-D-G

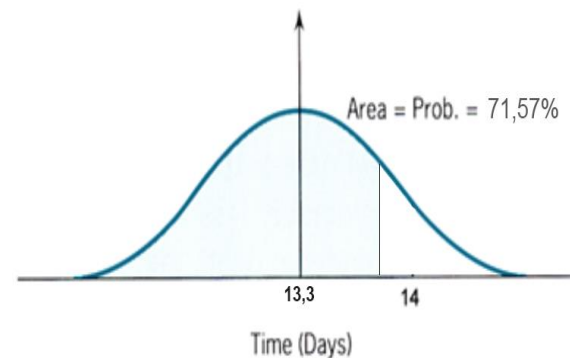
$$D = 14 \text{ dias}$$

$$\mu = 4 + 6,17 + 3,17 = 13,33 \text{ dias}$$

$$\sigma_{\mu}^2 = 0,444 + 0,694 + 0,25 = 1,389$$

$$Z = (14 - 13,33) / \sqrt{1,389} \approx 0,57$$

Da tabela de probabilidades acumuladas de uma distribuição de probabilidade normal (padronizada), encontra-se o valor associado a Z; neste caso, **0,7157**; esta é a probabilidade de o projeto se completar em 14 dias.





Análise quantitativa do risco

- Incerteza sobre a duração da conclusão do projeto
 - No exemplo, **qual a duração que é consistente com a probabilidade de concluir o projeto de 90%?**

Começamos por determinar o valor de Z associado a 0,90 (tabela – probabilidade acumulada da distribuição normal); o valor resultante é 1,282 (interpolação aproximada). Resolvendo [1] em ordem a D:

$$D = 13,33 + 1,1785 \times 1,282 \simeq 14,84 \text{ dias}$$



Análise quantitativa do risco

- Estimações realistas

No exemplo anterior baseámo-nos em estimações otimistas/pessimistas com 1% de erro

Nenhum gestor de projeto se sente confortável com esse nível de precisão...

Na prática: as estimações fazem-se com 95% ou até 90% de precisão.

Nestes casos, as fórmulas da variância devem ser modificadas:

$$0,95: \quad \sigma^2 = [(b - a)/3,3]^2$$

$$0,90: \quad \sigma^2 = [(b - a)/2,6]^2$$

**Cumulative (Single Tail) Probabilities of the Normal Probability
Distribution (Areas under the Normal Curve from $-\infty$ to Z)**

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8880
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9932	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

