



MÓDULO	CARGA HORÁRIA (HORAS)	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	FORMADORES
INTRODUÇÃO AO SIX SIGMA	4 horas	<p>A. O <i>Six Sigma</i> e a empresa</p> <p>1. História da melhoria contínua Origem do conceito qualidade (Demin, Juran, Ishikawa,...)</p> <p>2. Valores e fundamentos do <i>Six Sigma</i> Descrição da metodologia <i>Six Sigma</i>, a sua filosofia, história e objetivos</p> <p>3. Valores e fundamentos <i>Lean</i> Descrição da metodologia <i>Lean</i>, a sua filosofia, história e objetivos</p> <p>4. Integração <i>Lean-Six Sigma</i> Descrição da relação entre o <i>Lean</i> e o <i>Six Sigma</i></p> <p>5. Processos e sistemas de um negócio Descrever das relações entre os vários processos do negócio (compras, projeto, produção, vendas, financeiro, etc.) e o impacto das suas relações no negócio</p> <p>6. Aplicações <i>Lean</i> e <i>Six Sigma</i> Descrever como as ferramentas <i>Lean</i> e <i>Six Sigma</i> são aplicadas a todo o tipo de empresas e negócios: produção, serviços, design, inovação, etc.</p> <p>C. Gestão de processos numa perspetiva <i>Six Sigma</i></p> <p>1. Impacto nas partes interessadas Descrever o impacto de projetos <i>Six Sigma</i> em clientes, fornecedores e outras partes interessadas</p> <p>2. Requisitos críticos (CTx) Definir e descrever os vários tipos de requisitos críticos: qualidade (CTQ), custo (CTC), processo (CTP), segurança (CTS), entrega (CTD), satisfação (CTS)</p> <p>3. <i>Benchmarking</i> Definir e distinguir os vários tipos de <i>benchmarking</i>, incluindo boas práticas, colaborativas, concorrência</p> <p>4. Medidas de desempenho do negócio</p>	Eduardo Caeiro

		Definir e descrever várias medidas de desempenho do negócio, incluindo o <i>balanced scorecard</i> , KPI's, lealdade do cliente, etc.	
Gestão de Equipas	16 horas	<p>A. Formação da equipa</p> <p>1. Tipos de equipa e seus constrangimentos Definir e descrever os vários tipos de equipas (ex.: formal, informal, virtual, <i>crossfunctional</i>, <i>self-directed</i>, etc.) e determinar que modelo de equipa se adequa mais a uma determinada situação. Identificar constrangimentos como geografia, tecnologia, horários, etc.</p> <p>2. Funções na equipa Definir e descrever os vários papéis dentro da equipa e suas responsabilidades, incluindo o líder, facilitador, <i>coach</i>, membro individual, etc.</p> <p>3. Seleção dos membros da equipa Definir e descrever os vários fatores que influenciam a seleção dos membros de equipas, incluindo competências, especialistas, disponibilidade, etc.</p> <p>4. Lançamento da equipa Identificar e descrever os elementos necessários para o lançamento da equipa, como ter o apoio da gestão, estabelecimento de objetivos, regras base, calendários, e como estes fatores influenciam o sucesso da equipa</p> <p>B. Promoção da equipa</p> <p>1. Motivação da equipa Descrever e aplicar técnicas que motivam os membros da equipa e asseguram a sua participação e empenho</p> <p>2. Estágios da equipa Promover que a equipa passe pelos vários estágios clássicos de desenvolvimento: <i>forming</i>, <i>norming</i>, <i>storming</i>, <i>performing</i>, <i>adjourning</i> e <i>recognition</i>.</p> <p>3. Comunicação da equipa Definir e descrever os fatores que influenciam a seleção dos membros da equipa (competências, especialistas, disponibilidade, etc.)</p>	Christiane Tscharf

C. Dinâmica de grupo

Identificar e usar várias técnicas (ex.: *coaching, monitoring, intervention, etc.*) para ultrapassar os desafios da dinâmica de grupos, incluindo membros dominantes/autoritários ou relutantes, feudos, gestão de conflitos, pensamento de grupo, etc.

D. Gestão de tempo

Selecionar e utilizar várias técnicas de gestão de tempo.

E. Ferramentas de apoio à decisão

Definir, selecionar e utilizar ferramentas como o *brainstorming, nominal group technique, multi-volting, etc.*

F. Ferramentas de gestão e planeamento

Definir, selecionar e utilizar as seguintes ferramentas: diagramas de afinidade, diagrama de árvore, PDPC (*process decision program charts*), matrizes de priorização, *activity network diagrams, matrix diagrams, interrelationship diagrams.*

G. Avaliação do desempenho da equipa e recompensa

Aferir o progresso da equipa em relação aos objetivos e outras métricas que medem o sucesso da equipa. Reconhecer e recompensar a equipa pelo seu desempenho.

H. Liderança**1. Responsabilidades da liderança da empresa**

Descrever as responsabilidades da administração da empresa e como estas afetam a implementação do *Six Sigma* (disponibilização de recursos, gerir a mudança, comunicar ideias, etc.)

2. Obstáculos organizacionais

Descrever o impacto que a cultura da organização pode ter na implementação bem sucedida do *Six Sigma*. Identificar e aplicar várias técnicas para ultrapassar barreiras organizacionais.

3. Gestão da mudança

		Descrição de várias técnicas para facilitar a gestão da mudança organizacional.	
DEFINIR	12 horas	<p>A. Voice of the customer</p> <p>1. Identificação do cliente Segmentar os clientes para cada projeto e mostrar como o projeto vai impactar quer clientes internos como clientes externos</p> <p>2. Feedback dos clientes Identificar e selecionar métodos de recolha de dados (questionários, <i>focus groups</i>, entrevistas, observações, etc.) para recolher o <i>feedback</i> de clientes e melhor entender as suas necessidades, expectativas e requisitos.</p> <p>3. Requisitos dos clientes Definir, selecionar e utilizar as ferramentas apropriadas para determinar os requisitos dos clientes, como CTQ <i>flow-down</i>, QFD, análise de Kano, etc.</p> <p>B. Seleção do projeto</p> <p>1. Fatores de decisão Conhecer os fatores de decisão e sua importância (VOC, alinhamento com a estratégia da empresa, retorno financeiro, impacto na qualidade e produtividade, exequibilidade, duração)</p> <p>2. Matriz de seleção de projetos Construir a matriz de seleção de projetos com base nos fatores de decisão, e selecionar o melhor dos projetos.</p> <p>3. Medidas Financeiras Definir a aplicar medidas financeiras como lucros, quota de mercado, margens, custos de qualidade, NPV, ROI, análise custo benefício, etc.</p> <p>C. Project Charter</p> <p>1. Descrição do problema Desenvolver e avaliar a descrição do problema em que se foca o projeto</p> <p>2. Âmbito do projeto</p>	Eduardo Caeiro

		<p>Estabelecer e rever fronteiras para assegurar que o projeto tem valor para o cliente</p> <p>3. Objetivos Estabelecer objetivos mensuráveis para o problema</p> <p>4. Medidas de desempenho do projeto Identificar e avaliar medidas do desempenho do projeto (ex.: custo, lucro, inventário, etc.) que ligam elementos críticos do processo com <i>outputs</i> chave.</p> <p>D. Acompanhamento do projeto Identificar, desenvolver e utilizar ferramentas de gestão do projeto, como gráficos de Gantt, revisões periódicas, etc., para acompanhar o progresso do projeto.</p>	
MEDIR	24 horas	<p>Medidas Financeiras Definir e aplicar medidas financeiras como lucros, quota de mercado, margens, custos de qualidade, NPV, ROI, análise custo benefício, etc.</p> <p>A. Características do processo</p> <p>1. Inputs e Outputs Identificar variáveis de entrada e de saída num processo e avaliar as suas relações usando diagramas SIPOC e outros diagramas de fluxo.</p> <p>2. Métricas de fluxo do processo Avaliar o fluxo do processo para identificar desperdícios e estrangimentos, através da análise do <i>work in progress</i> (WIP), <i>work in queue</i> (WIQ), <i>takt time</i>, tempo de ciclo, etc.</p> <p>3. Ferramentas de análise do processo Analisar o processo desenvolvendo e utilizando VSM, mapas de processo, diagramas de fluxo, procedimentos, instruções de trabalho, <i>spaghetti diagrams</i>, etc.</p> <p>B. Recolha de dados</p> <p>1. Tipos de dados Definir, classificar e avaliar dados quantitativos e qualitativos, contínuos e discretos</p>	Carlos Neves / Sérgio Reis

2. Escalas de medição

Definir e aplicar escalas de medição nominais, ordinais, de intervalo e rácico.

3. Amostragem

Definir e aplicar conceitos relacionados com amostragem (ex.: amostra representativa, homogeneidade, *bias*, etc.). Selecionar e utilizar os métodos de amostragem apropriados que asseguram a integridade dos dados (ex.: amostragem aleatória, estratificada, sistemática, etc.)

4. Recolha de dados

Desenvolver plano de recolha de dados, tendo em consideração como os dados vão ser recolhidos e vão ser aplicados

C. Sistemas de medição

1. Métodos de medição

Definir e descrever métodos de medição para dados contínuos e discretos

2. Análise do sistema de medição

Utilizar vários métodos analíticos (estudos R&R, *bias*, linearidade, tolerância, etc.) para analisar e interpretar a capacidade do sistema de medição para dados discretos e contínuos.

3. Sistemas de medição na empresa Identificar como os sistemas de medição podem ser aplicados em *marketing*, vendas, engenharia, R&D, *supply chain management*, satisfação de clientes e outras áreas funcionais

4. Metrologia

Definir e descrever elementos de metrologia, incluindo sistemas de calibração, rastreabilidade, controlo e integridade das normas e instrumentos de medida.

D. Estatística básica

1. Terminologia

Definir e distinguir entre parâmetros da população e da amostra estatística (ex.: média, desvio padrão, etc.)

2. Teorema do limite central

Descrever e utilizar este teorema

3. Estatística descritiva

Calcular e interpretar medidas de dispersão e tendência central, construir e interpretar distribuições de frequência e distribuição de frequência cumulativa.

4. Métodos gráficos

Construir e interpretar diagramas e gráficos, incluindo diagrama caixa e bigodes, *runcharts*, gráficos de dispersão, histogramas, curvas de probabilidade, etc.

5. Conclusões estatísticas

Definir e distinguir estatística descritiva e inferencial, avaliar os seus resultados e obter conclusões estatísticas válidas.

E. Probabilidade

1. Conceitos básicos

Descrever e aplicar conceitos probabilísticos com independência, eventos mutuamente exclusivos, regras de multiplicação, probabilidade complementar, etc.

2. Distribuições comuns

Descrever, aplicar e interpretar as seguintes distribuições: Normal, *Poisson*, Binomial, Chi-quadrado, *t-Student* e F.

3. Outras distribuições

Descrever quando e como usar as seguintes distribuições: hipergeométrica, bivariável, exponencial, lognormal e *Weibull*

F. Capacidade do processo

1. Índices de capacidade de processo

Definir, selecionar e calcular Cp e Cpk e interpretar a capacidade do processo

2. Índices de performance do processo

Definir, selecionar e calcular Pp e Ppk e interpretar o desempenho do processo

3. Capacidade de longo e curto prazo

Descrever e utilizar as premissas apropriadas para quando dados a curto prazo ou a longo prazo estão disponíveis. Interpretar as relações entre capacidade a longo e curto prazo.

		<p>4. Capacidade de processo para dados não normais Identificar a não-normalidade dos dados e determinar quando é apropriado utilizar técnicas de transformação como Box-Cox.</p> <p>5. Capacidade do processo para dados atributos Calcular a capacidade do processo e nível sigma para dados discretos</p> <p>6. Estudos de capacidade do processo Descrever a aplicar estratégias para desenvolver um estudo de capacidade do processo, incluindo identificação de características, especificações, planos de amostragem e verificação de normalidade.</p> <p>7. Desempenho vs especificação de um processo Comparar e distinguir a especificação do desempenho do processo. Calcular métricas de desempenho do processo como PPM (partes por milhão), DPMO (defeitos por milhão de oportunidades), DPU (defeitos por unidade), nível sigma, RTY (<i>rolled throughput yeild</i>), etc.</p>	
ANALISAR	32 horas	<p>A. Medidas e correlações entre variáveis</p> <p>1. Coeficiente de correlação Calcular e interpretar o coeficiente de correlação e o seu intervalo de confiança</p> <p>2. Regressão Calcular e interpretar análises de regressão e testes de hipóteses para regressão estatística. Usar modelos de regressão e análise de resíduos para validar um modelo.</p> <p>3. Ferramentas multivariáveis Utilizar e interpretar ferramentas de análise multivariável como componentes principais, análise de fatores, análise discriminatória, análise múltipla de variância, etc., para investigar fontes de variação.</p> <p>4. Estudos multivariáveis Utilizar e interpretar gráficos destes estudos e determinar diferenças entre variação posicional, cíclica e temporal.</p> <p>5. Análise de dados atributos Analisar dados discretos usando várias técnicas para investigar a fonte da variação</p>	Carlos Neves / Sérgio Reis

B. Testes de hipóteses**1. Terminologia**

Definir e interpretar nível de significância, poder do teste, erro tipo I, erro tipo II.

2. Significância estatística vs prática

Definir, comparar e interpretar significância estatística e prática.

3. Tamanho da amostra

Calcular o tamanho da amostra para testes de hipóteses comuns

4. Estimativa de intervalos

Definir, calcular e distinguir entre intervalos de confiança e tolerância

5. Testes para médias, variâncias e proporções**6. Análise de variância (ANOVA)**

Selecionar, calcular e interpretar os resultados na ANOVA

7. *Goodness-of-fit*

Definir, selecionar e interpretar resultados do teste de qui-quadrado *goodness-of-fit*

8. Tabelas de contingência**9. Testes não paramétricos****C. Análise modal de falhas e efeitos**

Descrever o propósito dos elementos FMEA, incluindo o *Risk Priority Number (RPN)*, e avaliar os resultados FMEA para processos, produtos e serviços. Distinguir FMEA de *design* e de processo e interpretar os resultados de cada um.

D. Métodos adicionais de análise**1. Análise de falhas**

Utilizar várias ferramentas e técnicas para comparar o estado atual e futuro de métricas pré-definidas.

2. Análise de causas raiz

		<p>Definir e descrever o propósito da análise de causas raiz, identificar os problemas envolvidos na identificação de causas e utilizar as várias ferramentas disponíveis (5 porquês, gráficos de pareto, diagramas de causa efeito, etc.)</p> <p>3. Análise de desperdício Identificar e interpretar os 7 tipos clássicos de desperdício (excesso de produção, inventário, defeitos, re-processamentos, espera, movimentação e transporte) e outros tipos de desperdício como subaproveitamento de recursos, etc.</p>	
MELHORAR	20 horas	<p>A. Planeamento de experiências (DOE)</p> <p>1. Terminologia Definir a terminologia DOE: variáveis dependentes e independentes, fatores, níveis, respostas, tratamento, erro, etc.</p> <p>2. Princípios de <i>design</i> Definir e aplicar princípios de planeamento de experiências, incluindo tamanho de amostra, réplicas, aleatoriedade, blocos, interações, resolução, etc.</p> <p>3. Planear experiências Planear, organizar e avaliar experiências através da determinação do seu objetivo, seleção de fatores, respostas, métodos de medição, escolha do <i>design</i> apropriado, etc.</p> <p>4. Experiência de um só fator Conceber e conduzir experiências totalmente aleatórias, aleatórias com blocos e <i>Latin Squares</i>, e avaliar os seus resultados.</p> <p>5. Experiências com fatorial fracionado a dois níveis Conceber, analisar e interpretar deste tipo de experiências.</p> <p>6. Experiências com fatorial completos Conceber, analisar e interpretar este tipo de experiências.</p>	Carlos Neves / Sérgio Reis

		<p>H. Análise de risco Usar ferramentas como estudos de exequibilidade, análises SWOT ou análise PEST, e concluir métricas a controlar.</p>	
INTRODUÇÃO AO LEAN	20 horas	<p>A. Lean-Six Sigma 1. Valores e fundamentos <i>Lean</i> Descrição da metodologia <i>Lean</i>, a sua filosofia, história e objetivos 2. Integração <i>Lean-Six Sigma</i> Descrição da relação entre o <i>Lean</i> e o <i>Six Sigma</i> 3. Processos e sistemas de um negócio Descrever das relações entre os vários processos do negócio (compras, projeto, produção, vendas, financeiro, etc.) e o impacto das suas relações no negócio 4. Aplicações <i>Lean</i> e <i>Six Sigma</i> Descrever como as ferramentas <i>Lean</i> e <i>Six Sigma</i> são aplicadas a todo o tipo de empresas e negócios: produção, serviços, <i>design</i>, inovação, etc.</p> <p>B. Eliminação de desperdício Selecionar e aplicar ferramentas e técnicas para eliminar ou prevenir desperdício, incluindo sistemas <i>pull</i>, <i>kanban</i>, 5S, trabalho standardizado, <i>poka-yoke</i>, etc.</p> <p>C. Redução do tempo de ciclo Utilizar várias técnicas e ferramentas para reduzir o tempo de ciclo como fluxos contínuo, SMED, etc.</p> <p>D. Kaizen e kaizen blitz Definir e distinguir entre os dois métodos e aplicá-los em situações várias</p> <p>E. Teoria dos constrangimentos (TOC) Definir e descrever este conceito e a sua aplicação</p>	João Paulo Pinto / Christiane Tscharf

		<p>F. Implementação Desenvolver planos de implementação de melhoria do processo (i.e.: conduzir testes piloto, simulações, etc.) e avaliar resultados para selecionar uma solução ótima</p> <p>G. Ferramentas de controlo <i>Lean</i> (a aplicar na fase CONTROLAR)</p> <p>1. Total productive maintenance (TPM) Definir os elementos de TPM e descrever como pode ser usado para controlar um processo melhorado.</p> <p>2. Fábrica visual Definir os elementos de uma fábrica visual e descrever como podem ajudar a controlar um processo melhorado.</p>	
Controlar	16 horas	<p>A. Controlo estatístico de processo (SPC)</p> <p>1. Objetivos Definir e descrever os objetivos do SPC, incluindo monitorização e controlo do desempenho do processo, avaliar tendências, <i>runs</i>, etc., bem como reduzir a variação do processo.</p> <p>2. Seleção de variáveis Identificar e selecionar características críticas para controlar em cartas de controlo.</p> <p>3. Subgrupos racionais Definir e aplicar o princípio de subgrupos racionais</p> <p>4. Seleção de cartas de controlo Selecionar e aplicar diferentes cartas em diferentes situações: X-R, X-s, , ImR, p, np, c, u, Short-run e média móvel.</p> <p>5. Análise de cartas de controlo Interpretar cartas de controlo e distinguir causas comuns e causas especiais, utilizando regras para determinar controlo estatístico.</p> <p>B. Controlo da manutenção</p> <p>1. Reavaliação do sistema de medição</p>	Eduardo Caeiro

		<p>Rever e avaliar a capacidade dos sistemas de medição à medida que a capacidade do processo melhora</p> <p>2. Plano de controlo Desenvolver um plano de controlo para assegurar o sucesso do processo melhorado, incluindo a transferência de responsabilidade da equipa de projeto para o dono do processo.</p> <p>C. Manter as melhorias</p> <p>1. Aprendizagem Documentar a aprendizagem de todas as fases do projeto e identificar como a melhoria se podem ser replicadas e aplicadas noutros processos da organização.</p> <p>2. Implementação de um plano de treino Desenvolver e implementar planos de treino que assegurem o apoio ao processo melhorado</p> <p>3. Documentação Desenvolver ou modificar documentos incluindo procedimentos operacionais <i>standard</i>, instruções de trabalho, etc., que assegurem que as melhorias são sustentáveis ao longo do tempo.</p> <p>4. Avaliação continua Identificar e aplicar ferramentas de avaliação ao longo do tempo do processo melhorado, incluindo monitorização de novos constrangimentos, oportunidades adicionais de melhoria, etc.</p>	
DFSS (Design for Six Sigma)	8 horas	<p>A. Metodologias DFSS comuns Identificar e descrever as metodologias:</p> <p>1. DMADV</p> <p>2. DMADOV</p> <p>B. Design for X (DFX) Descrever os constrangimentos, incluindo custo, manufacturabilidade, produtividade, testes, manutenção, etc.</p> <p>C. Design e processos robustos Descrever os elementos do <i>robust design</i>, <i>tolerance design</i> e tolerâncias estatísticas</p>	Carlos Neves / Sérgio Reis

		D. Ferramentas especiais de <i>design</i>	
--	--	--	--

1. Estratégicas

Descrever como a análise de forças de Porter e outras ferramentas podem ser usadas no planeamento de design estratégico

2. Táticas

Descrever e usar a TRIZ, *design* sistemático, gestão de parâmetros críticos e análise de Pugh no *design* de produtos ou processos.