

O meu percurso em Gestão de Activos Físicos

Rui Assis (Eng.º Mec. Ph.D. IST)

09/Abril/2025

rassis46@gmail.com

<http://www.rassis.com>

Sumário da apresentação

1. O que tenho andado a fazer
2. Objectivos da apresentação
3. Normas em Gestão de Activos
4. O meu percurso profissional e académico
5. A minha experiência profissional
6. O meu contributo (artigos, livros, *website*)
7. Algumas recomendações

O que tenho andado a fazer

2008
1977
1968
1968

O meu percurso académico:

Doutoramento em Engenharia Mecânica pelo IST
Licenciatura em Engenharia Mecânica (Termodinâmica) pelo IST
Bacharelato em Máquinas Marítimas pela Escola Náutica
Bacharelato em Electrotecnia e Máquinas pelo ex-III



2006
1996

O meu percurso em artes:

Ilustração Científica na ESBAL
Pintura Artística na SNBA



Temas do meu percurso profissional (1968-2023)

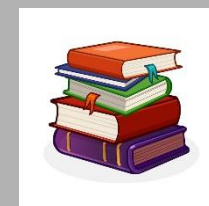
Engenharia de Produção, Engenharia de produto, Automação de Sistemas, Marketing Industrial, Manutenção de Instalações e Equipamentos, Gestor de Activos, Empreendedorismo e Capital de Risco, Formador em Gestão, Consultor em Gestão e Controlo do Desempenho Operacional, Professor Universitário (Nova, Católica e Lusófona).

Formação profissional:

Análise de Projectos de Investimento, Análise Financeira, Análise Multicritério, Contabilidade de Custos, Estatística Aplicada à Gestão, Técnicas de Simulação Discreta, Controlo de Gestão.

Publicações e comunicações

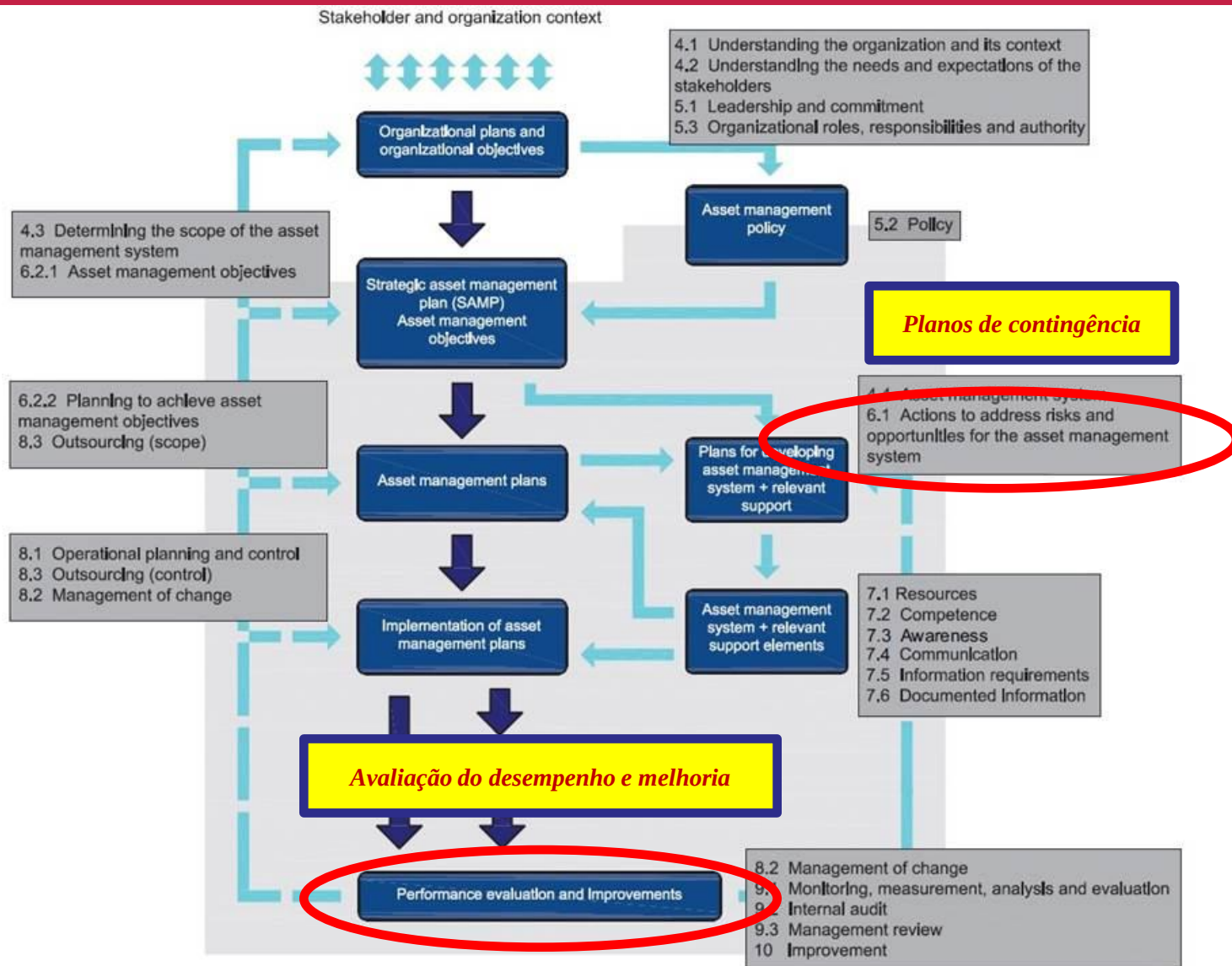
Dezenas de artigos e comunicações em Congressos. Onze livros sobre temas de Engenharia de Produção, Engenharia da Manutenção e Gestão de Stocks.



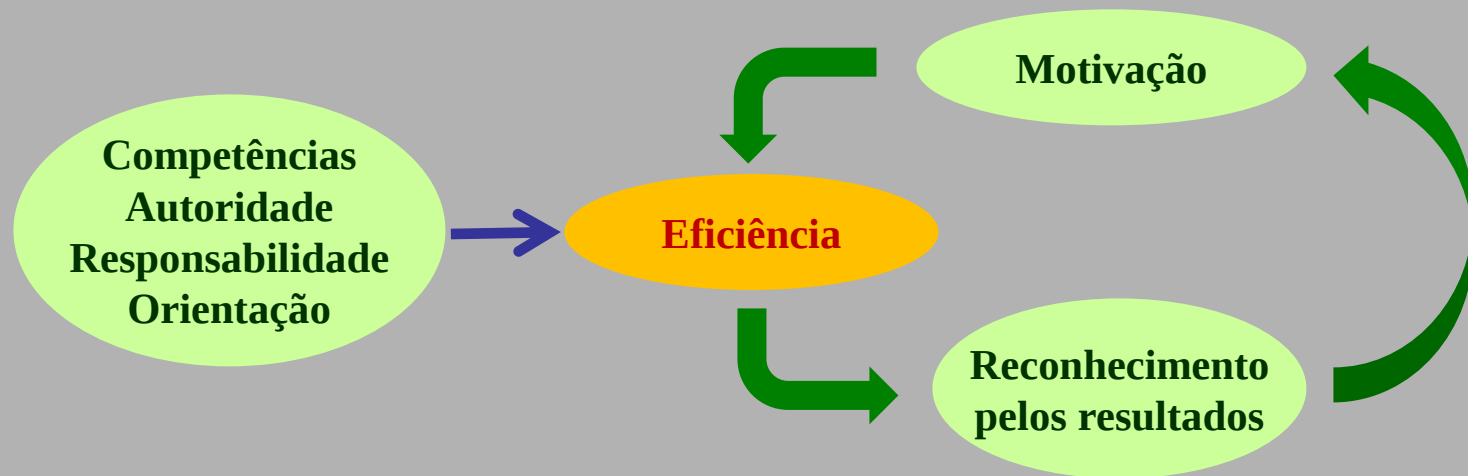
Objectivos da apresentação

1. Demonstrar que um **Gestor de Activos**, para além de ser um bom Engenheiro – ou seja, domina as técnicas da sua especialidade – precisa de conhecer: **Contabilidade de custos** (sabe como os custos se formam ao nível dos Centros e dos produtos), **Cálculo financeiro** e **Controlo de Gestão**.
2. Evidenciar que as competências técnicas usadas em **Gestão da Manutenção** já não bastam, tendo em conta a dimensão dos investimentos, a necessidade da sua duração e o respeito pelas **normas ambientais e de segurança**.
3. Informar que um Gestor de Activos deve conhecer, para além da sua “**linguagem de Engenheiro**”, também a “**linguagem de Gestor**” se quiser ser bem sucedido de modo a corresponder à crescente procura de “Gestores de Activos” por parte de médias e grandes empresas industriais e de serviços em todo o mundo;
4. Descrever resumidamente a “**história**” do meu percurso profissional e os meus sucessivos “**encontros**” com a Gestão de Activos”.

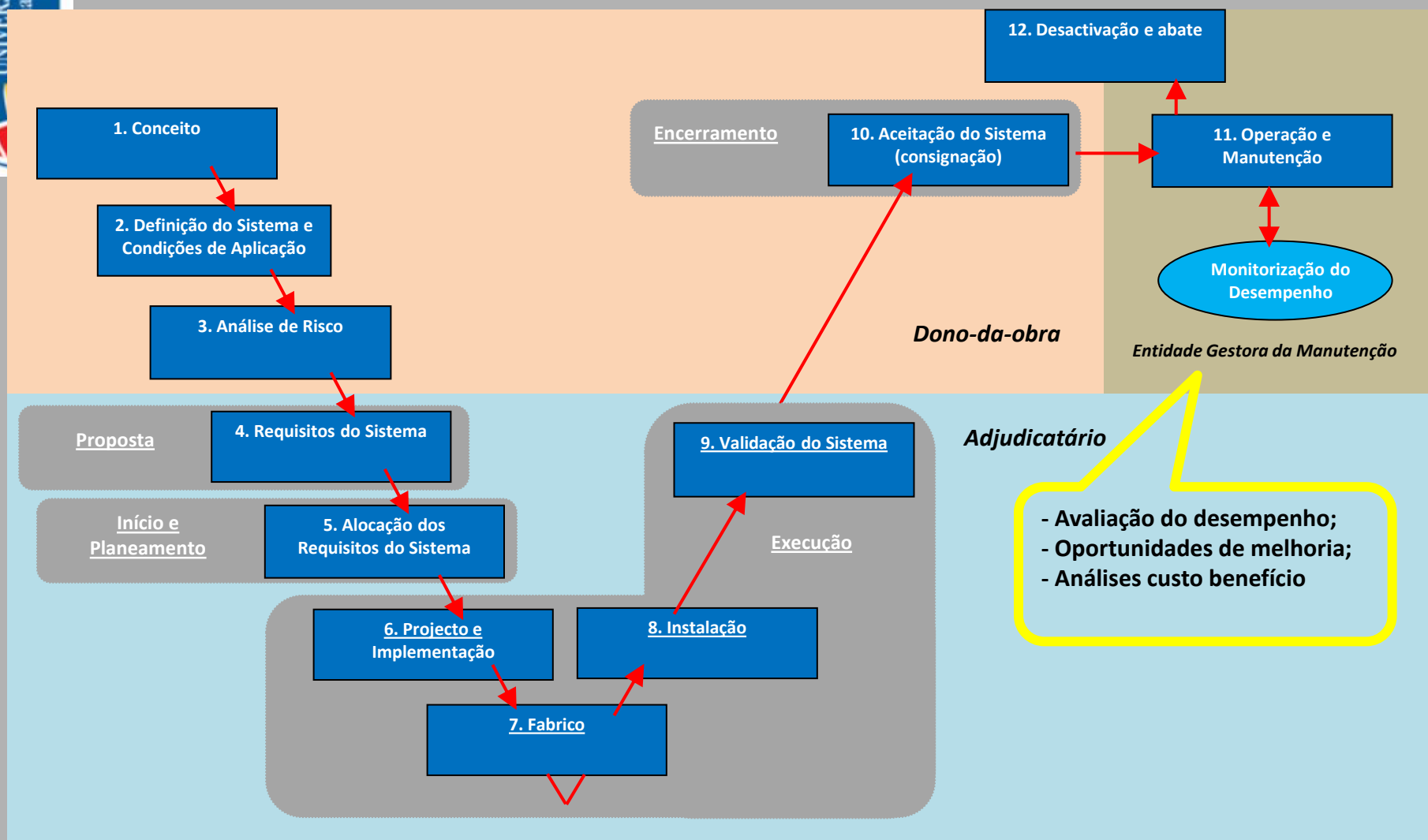
ISO 55000 (2014)



Melhoria do desempenho



Ciclo de vida (NP EN 50126-2000)

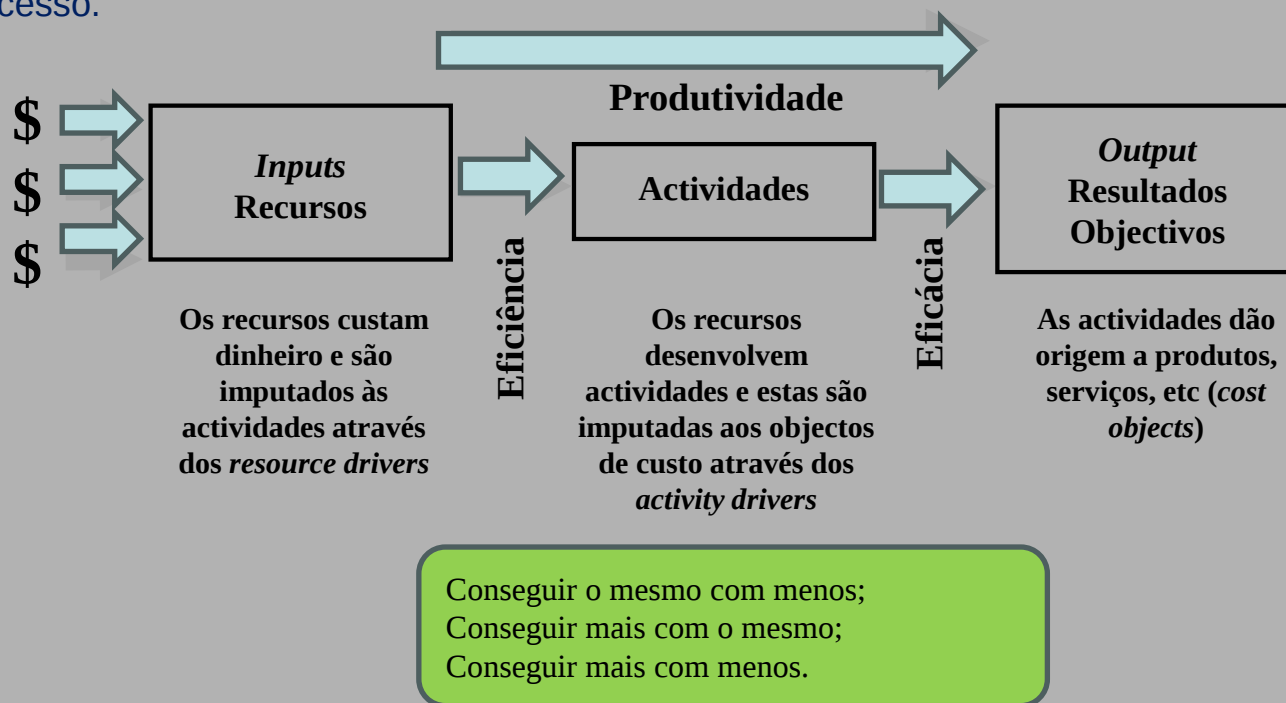


Da Gestão da Manutenção para a Gestão de Activos

1. Activos: Físicos (imobiliário, equipamentos e infraestruturas), Financeiros e Humanos.
2. A produtividade operacional é baixa em muitas empresas industriais principalmente porque:
 1. Não se trabalha por objectivos (os colaboradores não sabem o que se espera deles – Onde estou? Para onde devo ir?).
 2. Os gestores falham porque planeiam mal ou não planeiam (desenrascam) e não criam motivação (devem elogiar em público e criticar construtivamente em privado).
3. Para traduzir a “linguagem de Engenheiro” em “linguagem de Gestor”, o Engenheiro precisa de saber comparar alternativas de decisão à luz de vários critérios – o critério “Economia” (recorrendo ao cálculo financeiro) e outros critérios (objectivos e subjectivos) respeitando a opinião das pessoas que directa ou indirectamente vão lidar futuramente com os equipamentos (recorrendo à análise multicritério)

Produtividade

- A produtividade é definida como $Output / \sum Inputs$ ou seja, a relação entre a produção obtida (*output*) por um processo de produção e os factores/recursos que intervieram na sua obtenção (*inputs*).
- Estes factores/recursos de produção podem ser *pessoas* (operadores), *equipamentos*, *energia*, *materiais* e outros. Sendo estes factores sempre escassos, quanto maior for a relação entre a quantidade produzida (*output*) e a quantidade dos recursos utilizados (*inputs*), maior é a produtividade.
- De uma *forma indirecta*, a produtividade mede os níveis de *eficácia* e de *eficiência* de um qualquer processo.



Algumas máximas

Algumas palavras do **Dalai-Lama**:

“Passamos metade da vida a ganhar \$ e a perder a **saúde** e a outra metade a gastar aquele \$ para a **recuperar**”.

Algumas **minhas**:

1. “A nossa vida divide-se entre trabalho e família e, para sermos felizes devemos procurar **harmonia** entre ambas”, ou seja, devemos **gostar** do que fazemos na nossa vida profissional.
2. “Os problemas mais difíceis de resolver no meio empresarial são os das **pessoas**”, ou seja, **os problemas técnicos resolvem-se sempre**, ou recorrendo a especialistas (procurando opiniões valorizadas), ou estudando a fundo os casos; ao contrário dos problemas com as pessoas, os quais, muitas vezes, terminam em rotura.

Um pouco do meu percurso profissional

- Na minha vida profissional, desempenhei muitas e variadas funções. Comecei com a **Manutenção e Operação** na **Marinha Mercante** nacional em **8 navios** durante 4 anos, depois do curso de Electrotécnica e Máquinas no ex-IIL (hoje ISEL) e de Máquinas Marítimas na Escola Náutica.
- Na **Pioneer Concrete Services**, passei pelo **fabrico**, **promoção**, **venda** e **colocação** em obra de betão-pronto.
- Nas **Indústrias Metálicas Previdente** – (em Alverca já extinta) –, assumi novamente a **manutenção**, a **produção** pouco depois e, por fim, o **Marketing Industrial** (estudo de viabilidade, lançamento e promoção de novos produtos). Simultaneamente completei em 1979 a licenciatura no IST em Engenharia Mecânica (Termodinâmica).
- Na **Philips**, **produção** de balastros e arrancadores para lâmpadas de descarga em Portugal e **estudo de processos de fabrico de pequenas séries** de luminárias, na Holanda e na Alemanha.
- Na **Neocel**, (extinta), gestão da **produção** de embalagens flexíveis.
- Na **Pedro S. Pires**, (extinta) **gestão** da linha de negócio de mobiliário para escritório.
- No **CTH**, **gestão** da linha de negócio de equipamento vários para as enfermarias de hospitais.
- Na **AITEC** (IPE + INESC) iniciei a primeira empresa de **incubação de start-ups** e de **capital de risco** (constitui 14 empresas, Nova Base, Tecmic, Lasindústria, p.ex.).
- No **CIFAG/IPE** (extinto) iniciei acções de **formação** e **consultoria** nas maiores empresas nacionais.
- O **ISQ** convidou-me então para colaborar (como **consultor**) quando já era conhecido pela minha *expertise* em fiabilidade e manutibilidade. Simultaneamente doutorei-me em 2008 no IST em Engenharia Mecânica.

Um pouco do meu percurso profissional

- Fui convidado para dar aulas nas Universidades Nova, Católica e, por fim, Lusófona, com a qual ainda colaboro.
- Dei formação na APMI com casos dirigidos a Gestores de Activos.
- Para além do trabalho por conta de outrem, formei a minha própria empresa de serviços – a PRODUTEC (encerrada) – com a qual divulguei as técnicas industriais japonesas através de jogos de ambientes reais simulados e apoiei a sua implementação em muitas empresas de Norte a Sul do país.
- Para além disto, aprendi muito (em autoestudo) – sobretudo técnicas da Estatística e Avaliação do Risco, Avaliação Multicritério, Optimização Matemática, Cálculo Financeiro e Controlo de Gestão.
- Ainda tive tempo para fazer o curso de pintura na SNBA (Prof. Jaime Silva – Coordenador) e especializar-me em Ilustração Científica na ESBAL (Prof. Pedro Salgado – Biólogo).
- Fui convidado e realizei a minha primeira exposição pública de pintura no passado mês de Setembro na Biblioteca Municipal Orlando Ribeiro em Telheiras/Lisboa.

Um pouco da minha experiência profissional

1. Primeiro desafio: Dimensionar um apoio de uma canalização de vapor sobreaquecido num navio novo com um diâmetro que permitisse suportar as dilatações e contracções.
2. Velocidade crítica de colapso de um volante de inércia de uma turbina a vapor num navio.
3. Dimensionar uma ferramenta (calcular o número óptimo de cavidades num molde de vazamento de chumbo fundido para a fabricação de selos) – extensível a injeção plástica, compressão de ureia, cunhos e cortantes, etc.
4. Viabilidade económica de uma torre de arrefecimento da água circulando a matriz de uma extrusora de tubo de chumbo.
5. Novos produtos. Exemplos mais relevantes: “Fabricar em Portugal velas de ignição auto?”; “Fundição vs Pulverometalurgia de peças auto?”; Agripó (Agripó-Fabrico de Calcários Correctivos), aproveitamento do calcário cristalino das escombeiras (Estremoz-Borba-Vila Viçosa) para reduzir acidez dos terrenos no Alto Alentejo (luzerna, trevo subterrâneo).
6. Automação electropneumática de partes de máquinas (carga/descarga) ou outros movimentos (cursos Atlas-Copco e Festo; fluídica).
7. Retrofitting – Aproveitar equipamento antigo dotando-o de dispositivos tecnológicos avançados aproveitando o sobredimensionamento da estrutura.
8. Refurbishment – Recuperar um equipamento em mau estado ou substituí-lo por outro novo?
9. Dimensionar um túnel para polimerização de uma solução aquosa plástica na qual parafusos de rosca para madeira são previamente mergulhados (diminuir o atrito).
10. Determinar quando um artigo se pode considerar um mono em armazém.

Um pouco da minha experiência profissional

10. Determinar a secção ótima económica de um cabo eléctrico de *Cu* e de *Al*.
11. Quais os cilindros que justificam ser cativados permanentemente com a mesma gravura?
12. Substituir preventivamente itens iguais de modo individual ou em grupo?
13. É economicamente viável aproveitar a circunstância de uma intervenção correctiva para antecipar uma intervenção preventiva?
14. Comparar equipamentos entre si à luz de vários critérios dispondo de diferentes tecnologias ou de diferentes marcas/fabricantes.
15. É economicamente viável instalar um sistema SCADA/GTC (Gestão Técnica Centralizada)?
16. Qual a quantidade económica de determinado componente rotável que deverá ser mantido em stock (reparável e não reparável)?
17. É economicamente viável a montagem de um ou mais redundantes?
18. Qual a periodicidade económica de inspecção de componentes que podem apresentar falhas ocultas?
19. Qual o calendário óptimo económico de inspecções em manutenção condicionada (considerando a curva P-M-F)
20. Concepção e construção de um sistema de aquecimento com gás propano de um tanque de decapagem química (solução com ácido clorídrico)
21. Cálculo do nº de camas nos cuidados intensivos do serviço de cardiologia do HSM para satisfazer um determinado nível de serviço.

Um pouco da minha experiência profissional

22. Concepção e construção do tratamento químico dos efluentes de uma galvanoplastia de parafusos (com recuperação do cobre e do crómio)
23. Concepção e construção de uma ponte rolante para o transporte de cilindros entre as operações de cromagem dura e a gravação química dos motivos (texto e desenhos) para impressão.
24. Concepção e construção de um protótipo experimental de painéis solares para aquecimento de água.
25. Concepção e construção da primeira máquina para termo-moldagem e termo-colagem de blisters para ferragens várias.
26. Concepção e construção de uma máquina para têmpera do aço por electro-indução de hastes de amortecedores auto.
27. Estudo de viabilidade e negociação do financiamento junto da Banca de uma máquina de electro erosão por fio para fabricar moldes de injeção plástica.
28. Abertura da rosca de parafusos de aço por rolagem (esmagamento) usando matrizes em lugar da tecnologia comum por corte de apara.
29. Cálculo do nº óptimo económico de repinturas de chapas do convés de um navio, antes de se proceder à sua substituição?
30. Comparação da economia de duas localizações alternativas (Prior Velho ou Loures) de uma instalação de cromagem decorativa para cadeiras de escritório.
31. Colaboração com o INETI para a fabricação de células fotovoltaicas a partir de silício amorfo (Cantanhede) versus silício cristalino (comum no eixo Estremoz-Borba-Vila Viçosa).
32. Análises multicritério várias (impressão DR (máquina e sw), horário médicos, prestadores de serviços, equipamentos,...)

Um pouco do meu percurso profissional

- Fui **pioneiro** em Portugal (formação/acção) na introdução **das técnicas industriais japonesas KANBAN** (sincronização entre PT's) e **SMED** (mudança rápida de séries de fabrico)
- Por último **escrevi 11 livros** sobre temas de Engenharia
- O meu **último** foi publicado pela AMAZON em 2024 "**Complementos em Gestão da Produção Industrial com o Apoio do EXCEL**" (3 Volumes):

VOLUME I – **Carga, Capacidade, Medição e Balanceamento de Operações**

VOLUME II – **Planeamento e Sincronização de Operações**

VOLUME III – **Economia das Operações e Avaliação do Desempenho Operacional**

Incluindo 45 aplicações EXCEL.

Livros mais recentes

“Complementos em Gestão da Produção Industrial com o Apoio do EXCEL”, 2024, AMAZON.

Volume I – Carga, Capacidade, Medição e Balanceamento de Operações;

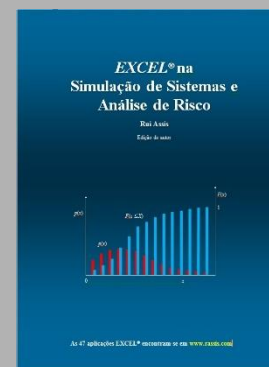
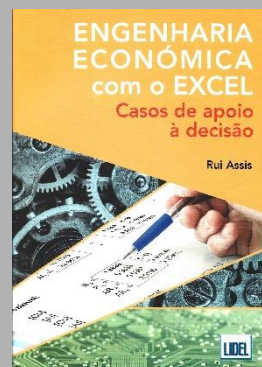
Volume II – Planeamento e Sincronização de Operações de Produção Industrial;

Volume III – Economia das Operações e Avaliação do Desempenho Operacional.

“Engenharia Económica com o EXCEL – Casos de Apoio à Decisão”, 2021, LIDEL

“EXCEL na Simulação de Sistemas e Análise de Risco”, 2ª edição, 2018, AMAZON

“Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos”, 2ª edição, 2014, LIDEL



Os meus contributos pessoais para a GA

1. Método de avaliação contínua do desempenho da gestão operacional integrando 3 métodos de gestão: O BSC (Balanced Score Card) + AHP (Analytic Hierarchy Process) + MMC (Metric Merit Conversion);
2. Um algoritmo para sincronizar em tempo real a produção de fornecedores das grandes superfícies com a procura do mercado;
3. Um algoritmo para calcular o calendário óptimo económico de inspecções em MPC (Manutenção Preventiva Condicionada) de um item, embora possa hoje ser realizada com o reconhecimento de padrões gerados por IA.
4. Um algoritmo para calcular quando um item em armazém passa ao estado de mono.
5. Um algoritmo para calcular a periodicidade óptima económica de MPS quando um item apresenta mais de um modo de falha (e não baseada no m.f. predominante).
6. Dezenas de artigos e 11 livros com muitos casos sobre temas de Gestão da Produção e Gestão de Activos.
7. Uma homepage com muito material “baixável” <https://www.rassis.com/> .

Em resumo: Uma vida profissional rica, bem sucedida e feliz.

Casos no meu livro “**Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos**” (2014)

Caso “RESISTÊNCIA”

Substituição em grupo, com substituições individuais intermédias

Caso “QUARTZO”

Substituição em grupo, sem substituições individuais intermédias

Caso “PREVENTIVA OU CORRETIVA?”

Custo mínimo ou disponibilidade máxima?

Caso “COMPRESSOR”

Custo das políticas alternativas de manutenção

Caso “TRAVÕES”

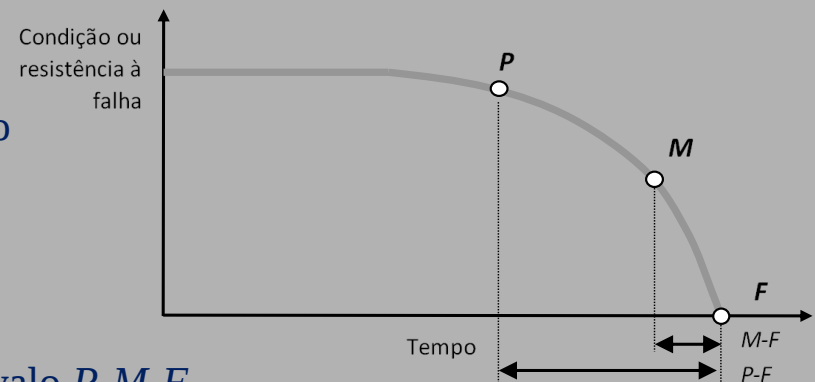
Calendário de inspeções

Caso “TUBOS”

Calendário de inspeções considerando o intervalo $P-M-F$

Caso “FALHAS OCULTAS”

Periodicidade ótima de inspeções na procura de falhas ocultas



Casos no meu livro “**Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos**” (2014)

Caso “PREVENTIVA OU CORRECTIVA?”

Qual das duas alternativas?

Caso “VEDANTES”

Ponto de Encomenda de um item comum a 3 bombas hidráulicas

Caso “COMPONENTES REPARÁVEIS?”

Quantidade económica a manter de itens rotáveis.

Caso “SOBRESSALENTE”

Adquirir ou não?

Caso “EMPILHADOR”

Vida económica de um equipamento

Caso “DIAGNÓSTICO”

Cenários alternativos e sensibilidade à TMR

Caso “PERFURADORA”

Qual a melhor alternativa?

Caso “ROBOT”

Quando substituir um equipamento?

Casos no meu livro “**Engenharia Económica com o EXCEL**” (2021)

Casos de **Comparação Económica de Alternativas**

- 6.1 Caso “**Previsão**” (calculamos os custos previstos de O&M no próximo futuro, extrapolando os custos passados)
- 6.2 Caso “**Custos de Oportunidade**” (calculamos os custos de oportunidade de um equipamento de produção nas circunstâncias mais comuns)
- 6.3 Caso “**Reparar ou Substituir**” (determinamos se será mais económico reparar neste momento um equipamento de produção ou substituí-lo já por um novo)
- 6.4 Caso “**Restaurar**” (determinamos se será mais económico restaurar um equipamento de produção dentro de alguns anos, permitindo-lhe prolongar a vida útil)
- 6.5 Caso “**Robot**” (calculamos o período de retorno do capital investido na automatização de um posto de trabalho, compreendendo a situação determinística e estocástica)
- 6.6 Caso “**Sanitário**” (calculamos a vida económica de um equipamento de produção existente ou quando este deve ser alienado)
- 6.7 Caso “**Empilhador**” (calculamos o prazo ao fim do qual um equipamento auxiliar de produção existente deve previsionalmente ser substituído por outro novo)
- 6.8 Caso “**Perfuradora**” (seleccionamos um equipamento entre vários, considerando o efeito fiscal diferente, consoante a modalidade seja de compra ou de arrendamento)
- 6.9 Caso “**Fabricar ou Subcontratar?**” (determinamos se será mais económico fabricar ou subcontratar um determinado produto, compreendendo a situação determinística e estocástica)

Casos no meu livro “**Engenharia Económica com o EXCEL**” (2021)

Casos de **Comparação Económica de Alternativas**

6.10 Caso “Tanque de decapagem” (determinamos quando deixará de ser mais económico continuar a recuperar um tanque para decapagem química)

6.11 Caso “Grupo electrobomba” (determinamos qual a potência do grupo motobomba mais económico entre 5 alternativas para satisfazer um determinado caudal a uma determinada pressão)

6.12 Caso “Motorização de uma bomba” (calculamos o ponto de indiferença económica entre dois tipos de motorização de uma bomba hidráulica e o intervalo de regime de funcionamento mais económico de cada um deles)

6.13 Caso “Tecnologias alternativas” (calculamos os pontos de indiferença económica entre três tecnologias alternativas de fabricação para satisfazer um determinado volume de produção anual)

6.14 Caso “Subdimensionamento” (avaliamos se será mais económico substituir uma electrobomba subdimensionada por outra mais potente ou montar em paralelo outra electro-bomba igual à existente)

6.15 Caso “Linhas eléctricas” (determinamos a melhor alternativa de entre três possíveis para satisfazer o aumento do consumo de energia eléctrica de uma população)

6.16 Caso “Sobras em armazém” (calculamos a quantidade óptima económica de um material existente em armazém para ser vendido por um preço inferior para uma aplicação alternativa)

6.17 Caso “Cais de carga” (averiguamos se será mais económico construir um novo cais de carga numa fábrica para o carregamento de camiões com produtos acabados ou manter a actual situação)

6.18 Caso “Cash-flow” (calculamos os indicadores de rentabilidade de um projecto de investimento a partir de uma conta de exploração)

Casos no meu livro “**Engenharia Económica com o EXCEL**” (2021)

Casos de **Optimização Económica**

7.1 Caso “**Rendimento de uma bomba hidráulica**” (calculamos a função descritora do rendimento de uma bomba hidráulica e o caudal para o qual aquele é máximo)

7.2 Caso “**GRG Solver**” (investigamos a opção Multistart do algoritmo **GRG** do **Solver**)

7.3 Caso “**Regressão linear e não-linear**” (linearizamos as funções potência, exponencial natural e logarítmica e revertermos posteriormente com o objectivo de determinar os seus coeficientes)

7.4 Caso “**Isolamento térmico**” (calculamos a espessura óptima económica – ou de menor custo – de uma chapa de material isolante)

7.5 Caso “**Breakeven-1**” (calculamos pontos notáveis da interligação entre as funções de vendas acumuladas e custos totais acumulados ao longo do período de 1 ano no caso de uma linha de produção de transformadores de potência)

7.6 Caso “**Breakeven-2**” (calculamos todos os custos relevantes da produção de um produto industrial em função do volume da actividade ao longo de 1 ano, bem como pontos notáveis de *breakeven*, de margem bruta máxima e de custo unitário mínimo, no caso de uma linha de produção de tintas)

7.7 Caso “**Molde de injeção**” (calculamos a quantidade óptima económica de cavidades num molde de injeção de matéria plástica numa abordagem de *concurrent/simultaneous engineering*)

Casos no meu livro “**Engenharia Económica com o EXCEL**” (2021)

Casos de **Optimização Económica**

7.8 Caso “Curvas de Experiência” (deduzimos as consequências operacionais e económicas da degressividade dos tempos de realização de um processo fabril, em resultado da experiência que se vai acumulando)

7.9 Caso “Cabo eléctrico” (calculamos a secção óptima económica de um cabo eléctrico nas versões alumínio e cobre)

7.10 Caso “Parque de estacionamento” (calculamos a capacidade óptima económica de um parque de estacionamento de viaturas ligeiras)

7.11 Caso “Tratamento de um efluente” (calcular a concentração óptima económica dos aditivos de tratamento)

7.12 Caso “Plano de transportes” (determinar o plano mensal de transportes de uma mercadoria que parte de 3 portos marítimos rumo a 3 empresas industriais)

7.13 Caso “Portfólio de projectos” (seleccionamos o conjunto de projectos de melhoria da produtividade que maximiza o VAL existindo restrições financeiras)

7.14 Caso “Permutador de calor” (calculamos a periodicidade económica de desincrustação dos tubos circulados com água de um permutador de calor de uma instalação de processo)

Algumas recomendações

- **Respeito por Normas:** PAS 55-1:2008 e PAS 55-2:2008 (*Publicly Available Specification*) sobre *Asset Management*, em vigor na Grã-Bretanha desde 2008 e a ISO 55000 saída em Fevereiro 2014
- **Maximizar o valor** dos serviços prestados à comunidade, atingindo os seus objectivos através da **correcta gestão dos seus activos físicos** ao longo dos seus ciclos de vida
- **Princípios:**
 1. Racionalidade económica (rentabilidade dos investimentos);
 2. Ética institucional e ambiental;
 3. Segurança para utilizadores e comunidade;
 4. Crescimento sustentado;
 5. Planeamento a longo prazo;
 6. Cumprimento de obrigações legais e contabilísticas;
 7. Avaliação do risco de decisões;
 8. Satisfação de clientes, colaboradores, fornecedores e accionistas.

Algumas recomendações

Condições para a implementação bem sucedida da Gestão de Activos Físicos:

1. Estrutura organizativa com capacidades de direcção, liderança e coordenação;
2. Colaboradores competentes, motivados, atentos e empenhados;
3. Informação (SCADA/GTC p.ex.) adequada sobre o estado de condição dos activos, performance, riscos (planos de contingência), custos e a sua inter-relação.

Custo do ciclo de vida (LCC – *Life Cycle Cost*)

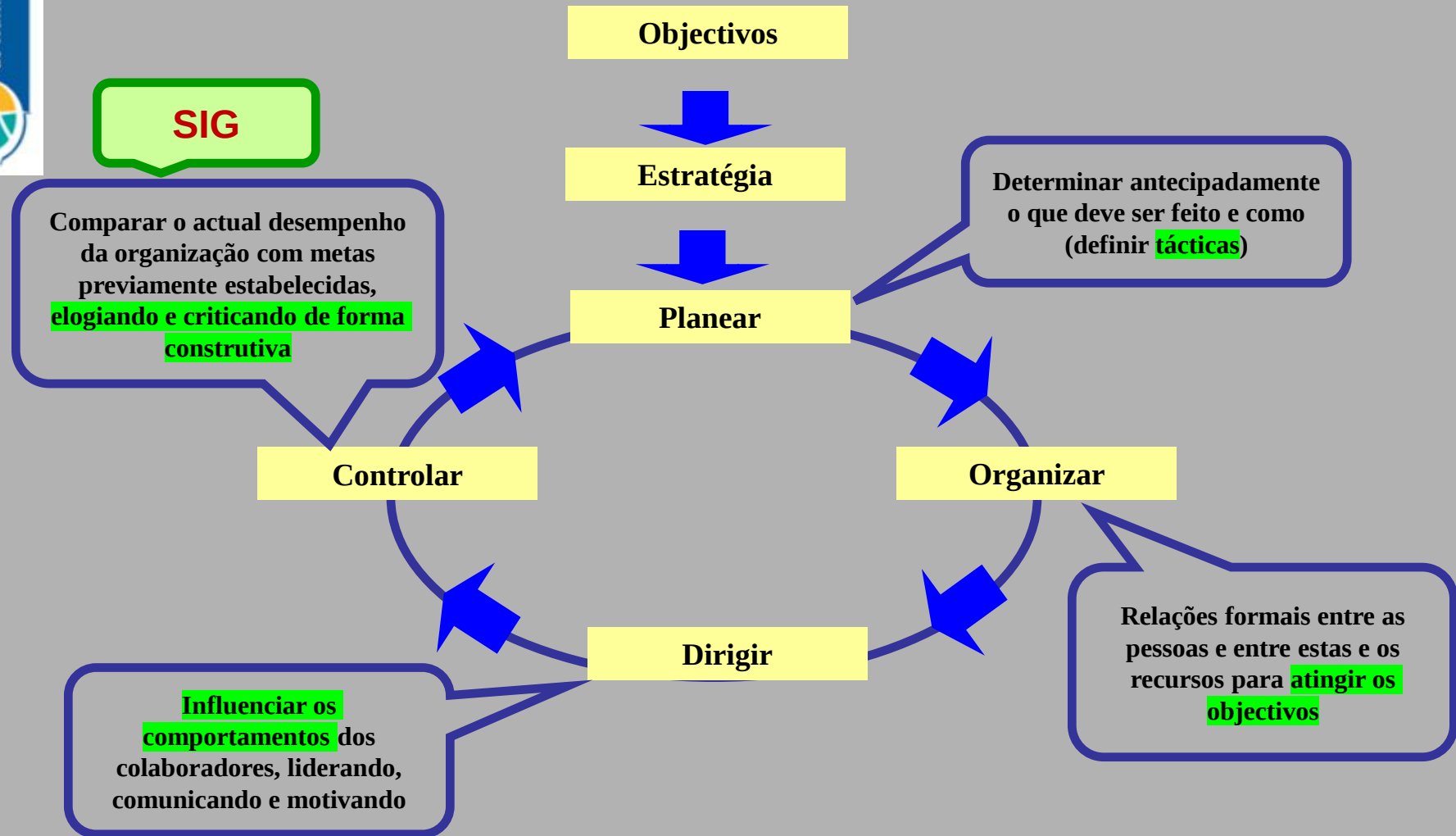
Algumas recomendações

Ser mais económico significa: “proporcionar o menor custo ao longo do ciclo de vida” e não “o menor investimento”:

- LCC de um equipamento = Custo de propriedade + Custo de operação
- Custo de propriedade = Custos de aquisição e instalação + Custos de manutenção + Custos de desactivação e eliminação.
- Custo de operação = Custos variáveis (energia, consumíveis, mão-de-obra...) + Custos de oportunidade.

Ciclo de Gestão (PDCA - *PLAN, DO, CHECK, ACT*)

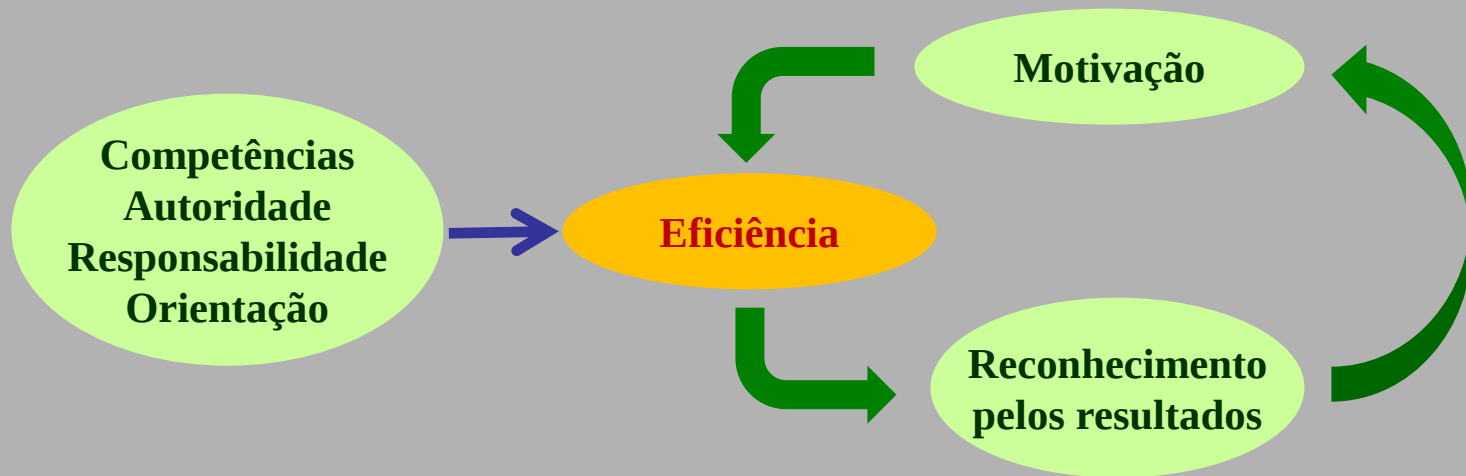
Algumas recomendações



Objectivos de um SIG

Algumas recomendações

- **Alinhar** os objectivos operacionais com os **objectivos estratégicos da empresa**;
- **Focar** naquilo que é **verdadeiramente importante** para a empresa no curto, médio e longo prazo;
- **Influenciar** comportamentos no **sentido da estratégia**;
- **Responsabilizar** pelos resultados (aprender com os **erros** e **premiar o desempenho**).



Exemplo de uma hierarquia de indicadores

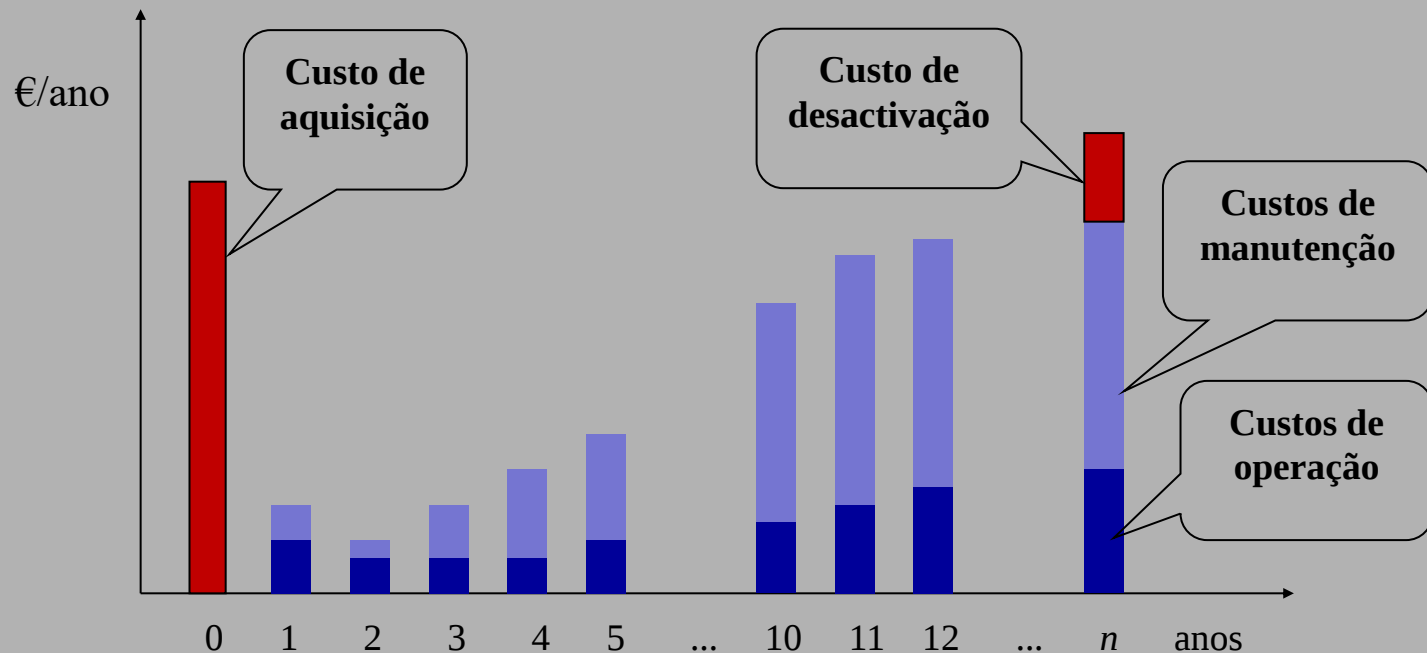
Algumas recomendações

Exemplo de uma estrutura hierárquica de **factores** e de **subfactores** para avaliar periodicamente a **Eficácia Operacional** de uma linha de produção



Custo do ciclo de vida (LCC – *Life Cycle Cost*)

Algumas recomendações

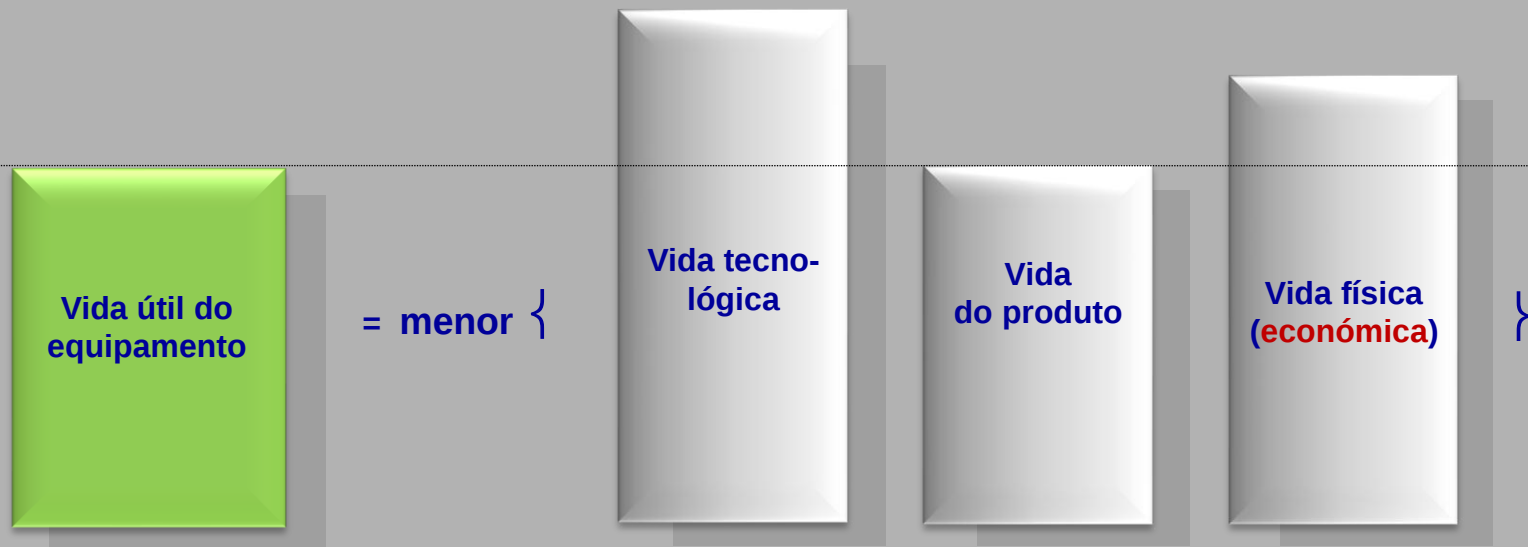


Os custos de O&M apresentam um comportamento caracterizado por uma evolução temporal em forma de **S**; **crescimento moderado nos primeiros anos**, até um momento de **inflexão** ao qual se segue um **crescimento com tendência para entrar em patamar**. O primeiro ano pode constituir uma **excepção**, devido a **aprendizagem**, falhas devidas a **erros de operação**, as quais desaparecem com o acumular da experiência.

Razões para a substituição de um equipamento

Algumas recomendações

- **Obsolescência tecnológica** (maior produtividade, melhor qualidade, menores custos, capacidades ampliadas);
- **Descontinuidade do produto** (caso de equipamentos dedicados);
- **Usura física** (caso de equipamentos universais)



Nota: Cuidado com os sobressalentes propostos pelos construtores. No fim de vida de muitos equipamentos, fiquei várias vezes com caixotes ainda fechados em armazém.

Algumas recomendações

1. Manter-se actualizado:
 - Lendo revistas especializadas nos temas;
 - Estudando continuamente os progressos ocorridos ao longo do tempo;
 - Frequentando as principais feiras industriais nacionais e internacionais sobre os temas;
 - Frequentando Congressos sobre os temas;
 - Aproveitando as oportunidades de visitas técnicas promovidas pela Ordem dos Engenheiros.
2. Trabalhar naquilo de que verdadeiramente se gosta
3. Não se deixar cair na rotina e procurar novos desafios profissionais (consultoria)
4. Respeitar, apoiar e incentivar os nossos colaboradores
5. Criticar construtivamente em privado e elogiar em público

Obrigado pela vossa atenção

Comentários?
Questões?

Rui Assis
rassis46@gmail.com
www.rassis.com