



Inteligência Competitiva

Utilizar Big Data para decisões
estratégicas em PME industriais

06/2026

Sobre esta edição

Esta versão revista para validação institucional do guia de capacitação apresenta um percurso de inteligência competitiva para PME industriais: definir uma escolha, recolher e avaliar evidência, testar uma aplicação e rever a decisão. A edição combina explicação, um caso fictício e fichas utilizáveis pela empresa. [\[R1\]](#); [\[R2\]](#)

Data de fecho editorial e enquadramento temporal: junho de 2026. A pesquisa documental foi delimitada a fontes disponíveis até 30 de junho de 2026; o texto não deve ser interpretado como atualização automática de dados, normas ou orientações publicadas após essa data.

Os números atribuídos à MetalNorte são hipóteses pedagógicas. Antes de aplicar uma ficha, estimativa ou recomendação à sua empresa, confirme as definições, os dados, os direitos de utilização e os pressupostos da decisão. [\[R2\]](#); [\[R9\]](#); [\[R10\]](#)

Cada capítulo começa por uma pergunta-guia, objetivos e resultados esperados. As referências bibliográficas estão ligadas às fontes ao longo do texto. Os índices permitem navegar entre capítulos, figuras, tabelas e anexos. As imagens informativas possuem descrições alternativas e o [Anexo A](#) reúne fichas de trabalho para impressão e preenchimento.

Índice

Sobre esta edição	2
Índice de figuras.....	6
Índice de tabelas	7
Sobre este guia.....	8
Público e enquadramento no TWINS4TS	8
Como utilizar o guia.....	8
Como abordar cada módulo	9
Articulação com o percurso TWINS4TS.....	10
MetalNorte - empresa fictícia utilizada como exemplo	10
Nota sobre utilização de Inteligência Artificial	10
1 Inteligência competitiva e <i>Big Data</i>	13
1.1 Da informação à decisão.....	14
1.2 O que é e o que não é <i>Big Data</i>	14
1.3 As principais características dos dados: volume, velocidade, variedade e variabilidade.....	16
1.4 Tipos e fontes de dados.....	17
1.5 Dados em repouso e dados em movimento.....	18
1.6 O percurso técnico: da fonte ao utilizador da decisão.....	19
1.7 Escalabilidade e processamento distribuído	20
1.8 <i>Big Data</i> , análise de dados, <i>Business Intelligence</i> e Inteligência Artificial	21
1.9 Da escala dos dados à decisão - exemplo técnico hipotético independente	22
1.10 Sinais de que a PME precisa de evoluir a capacidade técnica	25
1.11 Aplicação prática	26
1.12 Mensagens-chave	27
2 Da pergunta às fontes e aos dados	30
2.1 Formular a pergunta.....	31
2.2 Fontes internas e externas.....	31
2.3 Qualidade, comparabilidade e rastreabilidade.....	32
2.4 Plano de fontes, cadência e triangulação.....	33

2.5 Exemplo resolvido: cobertura de dados.....	34
2.6 Prontidão e dicionário mínimo de dados.....	35
2.7 Aplicação prática.....	36
2.8 Mensagens-chave.....	37
3 Analisar e comparar alternativas.....	39
3.1 Descrever antes de prever.....	40
3.2 Alertas e previsões simples.....	40
3.3 Validação temporal e referência simples.....	41
3.4 Sensibilidade e cenários.....	42
3.5 Aplicação prática.....	43
3.6 Mensagens-chave.....	45
4 Aplicações na indústria transformadora.....	47
4.1 Como adaptar o método à sua indústria.....	48
4.2 Energia e desperdício como critérios de decisão.....	49
4.3 Caso real documentado - <i>Machine Carbon Footprint</i>	50
4.4 Comparar opções sem criar falsa precisão.....	51
4.5 Aplicação prática.....	51
4.6 Mensagens-chave.....	53
5 Utilização responsável e organização.....	56
5.1 Dados pessoais, confidencialidade e direitos de utilização.....	57
5.2 Segurança e utilização de IA.....	58
5.3 Papéis, competências e parceiros.....	59
5.4 Ferramentas e parceiros: proporcionalidade e saída.....	60
5.5 Começar com os meios disponíveis.....	60
5.6 Barreiras e fatores críticos de sucesso.....	61
5.7 Passar do piloto à rotina.....	62
5.8 Aplicação prática.....	63
5.9 Mensagens-chave.....	64
6 Comunicar e executar o primeiro plano.....	66
6.1 Comunicar para decidir.....	67
6.2 Recomendação de uma página e incerteza.....	67

6.3 Plano de 90 dias	68
6.4 Continuar, ajustar ou parar	69
6.5 O mínimo que fica na empresa	70
6.6 Após os 90 dias: manter capacidade sem criar dependência	70
6.7 Medir benefício e aprender com a decisão	71
6.8 Aplicação prática	72
6.9 Mensagens-chave	73
7 Conclusões e próximos passos	76
7.1 O que este guia permite fazer	77
7.2 A primeira aplicação na empresa	77
7.3 Rever, aprender e manter a capacidade	78
Glossário	80
Siglas e acrónimos	84
Bibliografia	86
Anexo A - fichas de trabalho	89
Anexo A.1 - Pergunta e prioridade	90
Anexo A.2 - Fontes e qualidade dos dados	93
Anexo A.3 - Indicador e análise de sensibilidade	94
Anexo A.4 - Decisão e teste	97
Anexo A.5 - Utilização responsável	99
Anexo A.6 - Plano de ação 30-60-90	101
Ficha Técnica	103

Índice de figuras

Figura 1: Do dado à decisão: percurso simplificado da inteligência competitiva.....	14
Figura 2: O que é e o que não é Big Data.....	15
Figura 3: Diferença entre dados estruturados e semiestruturados.	17
Figura 4: Diferença entre fontes internas e externas.	18
Figura 5: Diferença entre dados em repouso e dados em movimento.	19
Figura 6: Da fonte ao utilizador da decisão.....	19
<i>Figura 7: Big Data, análise de dados, BI e IA: funções diferentes que podem ser combinadas.</i>	21
<i>Figura 8: Exemplo fictício de geração de medições industriais e avaliação da capacidade necessária.....</i>	22
Figura 9: Evolução da capacidade técnica.....	26
Figura 10: Avaliação de fontes internas e externas.....	32
<i>Figura 11: Como verificar um indicador desde o resultado até ao registo original.</i>	32
Figura 12: Triangulação de evidências antes de uma decisão.....	34
<i>Figura 13: Da descrição à recomendação: cinco etapas de análise.</i>	40
Figura 14: Alertas e previsões.	41
<i>Figura 15: Validação temporal: preparação com períodos anteriores e teste com períodos posteriores.....</i>	42
<i>Figura 16: Identificar o pressuposto que pode alterar a decisão.....</i>	43
Figura 17: Exemplos pedagógicos em quatro indústrias transformadoras.....	48
<i>Figura 18: Energia e desperdício por unidade conforme em duas alternativas fictícias.....</i>	50
<i>Figura 19: MetalNorte - combinação de evidência externa e interna para decidir um teste limitado.....</i>	52
<i>Figura 20: Tipos e pontos essenciais da informação.</i>	58
Figura 21: Cinco verificações antes de utilizar, partilhar ou automatizar informação.....	59
<i>Figura 22: Responsabilidades essenciais na preparação e validação de uma decisão apoiada por dados.</i>	59
<i>Figura 23: Condições para transformar um teste de análise numa rotina da empresa.</i>	63
<i>Figura 24: Seis elementos de uma recomendação curta e verificável.....</i>	68
Figura 25: Ponto de decisão: continuar, ajustar ou parar.....	70
<i>Figura 26: Da situação de referência ao resultado: verificações antes de atribuir benefício ao teste.....</i>	72

Índice de tabelas

<i>Tabela 1: Percurso compacto do guia.</i>	9
Tabela 2: Características dos dados em contexto industrial.	16
<i>Tabela 3: Percurso dos dados até à decisão.</i>	20
Tabela 4: Verificação mínima da qualidade.	35
Tabela 5: Sensibilidade do saldo à quantidade do lote.	43
Tabela 6: Critérios de uma decisão industrial.	49
<i>Tabela 7: Barreiras e respostas proporcionais.</i>	61
<i>Tabela 8: Plano de 90 dias para uma decisão apoiada por dados (preenchimento pela PME).</i>	68
<i>Tabela 9: Aplicação do plano de 90 dias ao caso fictício MetalNorte.</i>	69
Tabela 10: Registo mínimo de uma decisão.	70
Tabela 11: Glossário de termos.	80
Tabela 12: Siglas e acrónimos.	84
<i>Tabela 13: Pergunta e prioridade.</i>	91
<i>Tabela 14: Verificação de prontidão.</i>	92
<i>Tabela 15: Fontes e qualidade.</i>	93
<i>Tabela 16: Indicador e sensibilidade.</i>	95
<i>Tabela 17: Quadro complementar - Comparação entre previsão e referência simples</i>	96
<i>Tabela 18: Decisão e teste.</i>	98
<i>Tabela 19: Utilização responsável.</i>	99
<i>Tabela 20: Plano de ação.</i>	101

Sobre este guia

Público e enquadramento no TWINS4TS

O guia insere-se no TWINS4TS e dirige-se a micro, pequenas e médias empresas da indústria transformadora do Tâmega e Sousa. Apoia decisões sobre clientes, mercados, fornecedores, produtos, capacidade e investimento. Calçado, têxtil, mobiliário e metalomecânica são exemplos pedagógicos, não limites setoriais do método. [R2]; [R18]

O percurso reforça a literacia de dados e a capacidade de decisão com explicações, demonstrações e fichas para trabalhar em equipa. Pode apoiar a preparação de experiências de digitalização no âmbito do TWINS4TS, mesmo quando a empresa não possui uma equipa de ciência de dados. [R1]; [R18]

Como utilizar o guia

O guia organiza-se num percurso de seis módulos complementares, sintetizado na [Tabela 1](#), que acompanha a PME desde a identificação de uma decisão estratégica e a avaliação das suas necessidades de dados até à análise de alternativas, à realização de testes delimitados e à implementação e revisão da decisão.

Cada módulo apresenta uma questão orientadora e está associado a uma ficha de trabalho do [Anexo A](#), permitindo aplicar progressivamente os conceitos à realidade da empresa. O percurso é flexível e iterativo: sempre que a evidência seja insuficiente, os pressupostos se alterem ou os resultados não permitam distinguir alternativas, a empresa deve rever a pergunta, as fontes ou a análise antes de avançar. A utilização de ferramentas ou arquiteturas de *Big Data* deve ser considerada apenas quando existam necessidades técnicas demonstradas e proporcionais à decisão. [R1]; [R2]; [R19]

Tabela 1: Percurso compacto do guia.

Módulo	Pergunta orientadora	Ficha associada
1. Inteligência competitiva e <i>Big Data</i>	Que decisão estratégica pode ser melhorada com dados e quando se justifica maior capacidade técnica?	A.1 - Pergunta e prioridade
2. Da pergunta às fontes e aos dados	Que fontes e dados são necessários e como avaliar a sua qualidade, comparabilidade e fiabilidade?	A.2 - Fontes e qualidade
3. Analisar e comparar alternativas	Como utilizar indicadores, previsões simples e análise de sensibilidade para comparar alternativas?	A.3 - Indicador e sensibilidade
4. Aplicações na indústria transformadora	Como avaliar a viabilidade de uma alternativa e definir um teste limitado antes de investir?	A.4 - Decisão e teste
5. Utilização responsável e organização	Como garantir a utilização segura e responsável dos dados, com competências e responsabilidades definidas?	A.5 - Utilização responsável
6. Comunicar e executar o primeiro plano	Como comunicar a recomendação, executar um plano de 90 dias e decidir quando continuar, ajustar ou parar?	A.6 - Plano de ação

Fonte: elaboração própria com base em [R1]; [R2]; [R19].

Como abordar cada módulo

Cada módulo começa por uma utilidade concreta e termina com uma tarefa observável. Leia primeiro a pergunta de decisão, identifique quem precisa da resposta e só depois aprofunde fontes, cálculos ou tecnologia. O objetivo é que a PME consiga interromper a leitura e aplicar imediatamente uma parte do percurso à sua realidade. [R1]; [R2]

Nos exemplos resolvidos, distinga sempre valores observados, hipóteses e resultados calculados. Os valores da MetalNorte são fictícios e servem apenas para mostrar o método; uma decisão real deve substituir esses números por registos da empresa, datas de corte, definições e pressupostos validados. [R2]; [R8]

As fichas dos anexos devem acompanhar o trabalho desde o início, e não ser preenchidas apenas no final. Registrar a pergunta, a fonte, a fórmula e a decisão reduz retrabalho e

permite que outra pessoa compreenda por que motivo a empresa avançou, ajustou ou parou. [R1]; [R2]; [R8]

Articulação com o percurso TWINS4TS

A empresa pode utilizar este guia para preparar uma pergunta e um teste delimitado antes de recorrer a apoio externo ou a iniciativas de experimentação do TWINS4TS. Deve chegar à sessão com alternativas, dados conhecidos e lacunas identificadas. [R2]; [R18]

A decisão sobre custos, riscos, direitos de utilização e continuidade permanece na empresa. Registe previamente o resultado que justificará continuar, ajustar ou parar, e reveja a conclusão com a evidência recolhida. [R1]; [R2]

MetalNorte - empresa fictícia utilizada como exemplo

A MetalNorte é uma PME industrial fictícia que fabrica componentes metálicos para clientes empresariais. Pretende decidir se deve testar a nova família A num mercado onde ainda não tem clientes diretos ou manter a capacidade concentrada nos clientes atuais. Ao longo do guia, a empresa formula a pergunta, avalia fontes internas e externas, calcula a contribuição de um possível lote, confirma requisitos comerciais e técnicos e regista a decisão. Os contactos, quantidades, preços e custos apresentados são hipóteses pedagógicas, não dados de uma empresa ou mercado real. [R2]

Nota sobre utilização de Inteligência Artificial

A estrutura editorial e os elementos visuais deste guia foram preparados com apoio de ferramentas de inteligência artificial generativa. O conteúdo publicado foi sujeito a revisão humana pela equipa do projeto. Os elementos visuais apoiados por IA têm finalidade pedagógica e não constituem cartografia oficial, especificações de engenharia,

instruções de segurança ou parecer técnico. Para decisões técnicas, jurídicas, de segurança, acessibilidade e conformidade, devem ser consultadas as fontes primárias e os profissionais competentes.



1 Inteligência competitiva e Big Data

1 Inteligência competitiva e *Big Data*

Pergunta-guia

- Como pode uma PME industrial transformar dados em informação útil para apoiar decisões estratégicas e identificar quando se justifica recorrer a soluções de *Big Data*?

Objetivos do capítulo

- Compreender os conceitos de inteligência competitiva, análise de dados e *Big Data*, distinguindo as suas funções no processo de decisão empresarial;
- Identificar as principais características dos dados industriais - volume, velocidade, variedade e variabilidade - e compreender as exigências associadas à sua recolha, integração, armazenamento e análise;
- Avaliar a capacidade dos sistemas e ferramentas existentes para responder às necessidades de informação da empresa, reconhecendo as situações em que poderá justificar-se uma arquitetura tecnológica mais escalável.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Identificar uma decisão estratégica que possa beneficiar da utilização de dados, definindo as alternativas, o responsável e o prazo de decisão.
- Caracterizar as fontes de dados relevantes quanto ao volume, frequência de atualização, formatos e principais dificuldades de tratamento.
- Avaliar se os recursos tecnológicos existentes são suficientes ou se existem limitações concretas que justificam a análise de soluções mais escaláveis, registando a decisão inicial na [ficha A.1.](#)

1.1 Da informação à decisão

Inteligência competitiva é a recolha e interpretação de informação sobre o ambiente competitivo, mercados, clientes, fornecedores e tecnologias, articulada com dados internos. O valor não resulta do número de fontes consultadas, mas da capacidade de transformar dados em evidência que permita comparar alternativas e rever uma escolha quando o contexto muda. [R2]; [R3]

Dados são registos de eventos, medições ou transações; informação surge quando esses registos são organizados e contextualizados; análise procura padrões e relações; inteligência acrescenta interpretação orientada para uma decisão. *Big Data* não altera esta lógica: aumenta sobretudo a exigência técnica quando a escala, a diversidade ou a velocidade dos dados ultrapassam a capacidade prática dos métodos inicialmente utilizados. [R2]; [R19]



Figura 1: Do dado à decisão: percurso simplificado da inteligência competitiva.

Fonte: elaboração própria para fins pedagógicos, com enquadramento em análise de dados nas PME. [R2]

1.2 O que é e o que não é *Big Data*

O NIST caracteriza *Big Data* como uma situação em que as características dos dados e os requisitos da aplicação exigem uma arquitetura escalável para obter resultados de forma eficiente. Assim, não existe um número universal de linhas, *gigabytes* ou sensores

a partir do qual um conjunto passa automaticamente a ser *Big Data*; a classificação depende da relação entre os dados, o tempo disponível, o custo e a capacidade dos sistemas utilizados. [R19]

A utilização de muitas fontes diferentes também não basta, por si só, para classificar um projeto como *Big Data*. Uma PME pode integrar ERP, CRM, folhas de cálculo e estatísticas externas num processo de análise perfeitamente convencional. A necessidade de uma solução mais escalável aparece quando armazenar, combinar, atualizar ou processar esses dados deixa de ser viável com os meios disponíveis ou deixa de responder no prazo exigido pela decisão. [R2]; [R19]



Figura 2: O que é e o que não é Big Data.

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R19].

1.3 As principais características dos dados: volume, velocidade, variedade e variabilidade

O NIST identifica quatro características fundamentais que ajudam a reconhecer um problema de *Big Data*: volume, velocidade, variedade e variabilidade. Estas dimensões não funcionam como uma lista de requisitos obrigatórios; devem ser analisadas em conjunto porque uma empresa pode ter um volume moderado, mas uma velocidade de resposta muito exigente, ou combinar vários formatos cuja integração é mais difícil do que o armazenamento. [R19]

Tabela 2: Características dos dados em contexto industrial.

Característica	O que significa	Exemplo numa PME industrial
Volume	Quantidade de dados a armazenar e processar.	Milhões de medições de sensores acumuladas ao longo de vários meses.
Velocidade	Ritmo a que os dados são gerados, recebidos ou precisam de ser analisados.	Alertas de produção ou energia que precisam de ser avaliados em segundos ou minutos.
Variedade	Diversidade de fontes, estruturas e formatos.	ERP, sensores, imagens de qualidade, documentos técnicos e dados de mercado.
Variabilidade	Mudanças no ritmo, formato, estrutura ou significado dos dados ao longo do tempo.	Nova máquina, alteração de <i>firmware</i> ou mudança na estrutura de um ficheiro exportado.

Fonte: elaboração própria com base no NIST Big Data Interoperability Framework. [R19]

A qualidade continua a ser uma condição essencial. A literatura sobre análise de dados em PME também utiliza frequentemente o termo veracidade para chamar a atenção para a fiabilidade, transparência e incerteza dos dados. No contexto deste guia, a qualidade é tratada separadamente porque um conjunto volumoso ou rápido não é útil se os registos estiverem errados, incompletos ou mal definidos. [R2]; [R8]

1.4 Tipos e fontes de dados

Os dados utilizados por uma PME podem ter estruturas muito diferentes. Dados estruturados seguem um esquema relativamente estável, como linhas de encomendas, *stocks* ou tempos de produção. Dados semiestruturados podem conter campos e etiquetas, mas não uma tabela rígida, como ficheiros JSON ou registos de sistemas. Dados não estruturados incluem texto livre, imagens, vídeo, áudio ou documentos técnicos. A variedade aumenta o esforço necessário para harmonizar significados antes da análise. [R19]; [R21]



Figura 3: Diferença entre dados estruturados e semiestruturados.

Fonte: elaboração própria, com base em [R19]; [R21].

As fontes também podem ser internas ou externas. Internamente, a empresa pode utilizar ERP, CRM, sistemas de produção, manutenção, qualidade, equipamentos conectados e registos de energia. Externamente, pode recorrer a estatísticas oficiais, dados abertos, patentes, informação de fornecedores, requisitos de clientes ou outras fontes autorizadas. O valor resulta da relação entre a fonte e a pergunta, não do simples número de conjuntos disponíveis. [R2]; [R3]



Figura 4: Diferença entre fontes internas e externas.

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R3].

1.5 Dados em repouso e dados em movimento

Os dados em repouso são conservados para consulta ou tratamento posterior, por exemplo num ficheiro de encomendas ou numa base de dados de produção. Quando a empresa reúne registos de um período e os processa numa altura programada - diariamente para acompanhar encomendas ou mensalmente para consolidar margens - utiliza processamento por lotes. Esta opção é suficiente quando a decisão pode esperar pelo ciclo seguinte de atualização. [R19]

Os dados em movimento chegam continuamente. Se o valor de um alerta depender de uma resposta rápida, a empresa pode tratá-los à medida que chegam, através de processamento em fluxo. Uma medição de temperatura ou vibração pode exigir verificação em minutos, enquanto uma comparação mensal de custos não exige a mesma rapidez. Processar um fluxo não obriga, por si só, a distribuir o trabalho por vários servidores: essa necessidade depende do volume, do prazo de resposta e dos limites demonstrados pelos meios existentes. [R19]; [R21]



Figura 5: Diferença entre dados em repouso e dados em movimento.

Fonte: elaboração própria, com base em [R19]; [R21].

1.6 O percurso técnico: da fonte ao utilizador da decisão

A arquitetura de referência do NIST separa papéis como fornecedor de dados, fornecedor da aplicação, fornecedor da infraestrutura de *Big Data*, consumidor dos dados e orquestração do sistema. Para uma PME, estes conceitos podem ser simplificados num percurso operacional:



Figura 6: Da fonte ao utilizador da decisão.

Fonte: elaboração própria, com base em [R21].

Esta separação ajuda a perceber que uma ferramenta de visualização, por exemplo, é apenas uma parte do sistema. Antes do gráfico existem fontes, regras de integração, armazenamento e transformação; depois do gráfico existe um utilizador que interpreta o resultado e toma uma decisão. Quanto maior a escala e a diversidade, mais importante se torna documentar estas ligações e responsabilidades. [R2]; [R21]

Tabela 3: Percurso dos dados até à decisão.

Etapa	Pergunta prática	Exemplo
Fontes de dados	De onde vêm os dados?	ERP, sensores, qualidade, energia, mercado.
Recolha, validação e integração	Como são recebidos e ligados?	Exportação, API, ficheiro ou integração automática.
Armazenamento e organização	Onde ficam e como são organizados?	Base de dados, sistema industrial ou repositório autorizado.
Processamento e análise	Que transformação é necessária? Que pergunta é respondida?	Limpeza, agregação, cálculo, combinação ou deteção de eventos. Capacidade, procura, custo, anomalia ou tendência.
Apresentação do resultado	Como comunicar o resultado e os seus limites?	Indicador, gráfico ou síntese com unidade, período, fonte, limitações e data de atualização.
Decisão e revisão	Quem decide, que ação resulta e quando será revista?	Decisor identificado, ação, responsável, prazo e condição de revisão.

Fonte: elaboração própria, adaptada da arquitetura de referência do NIST. [R21]

1.7 Escalabilidade e processamento distribuído

Escalabilidade é a capacidade de uma solução continuar a responder quando aumenta a quantidade, a frequência ou a diversidade dos dados. Em vez de substituir imediatamente toda a infraestrutura, a empresa deve começar por medir onde está o limite atual: tempo de cálculo, espaço de armazenamento, número de fontes, dificuldade de atualização ou atraso na disponibilização dos resultados. [R19]; [R21]

Quando uma única máquina ou servidor deixa de ser suficiente, parte do trabalho pode ser distribuída por vários recursos de computação e armazenamento. Esta lógica permite aumentar a capacidade do sistema, mas também introduz maior complexidade de

integração, segurança, manutenção e custos. A decisão tecnológica deve, portanto, ser proporcional ao problema empresarial e ao benefício esperado. [R2]; [R19]; [R21]

1.8 *Big Data*, análise de dados, *Business Intelligence* e Inteligência Artificial

Big Data descreve sobretudo características dos dados e as exigências de arquitetura necessárias para os tratar. Análise de dados refere-se aos métodos utilizados para descrever, comparar, explicar ou antecipar resultados. *Business Intelligence* organiza indicadores, relatórios e painéis para apoiar acompanhamento e decisão. Estes conceitos podem coexistir, mas não são equivalentes. [R2]; [R19]

A Inteligência Artificial pode utilizar dados provenientes de uma arquitetura de *Big Data*, mas uma solução de IA não exige necessariamente grandes volumes de dados e um projeto de *Big Data* não implica obrigatoriamente IA. Para a PME, a pergunta deve continuar a ser qual decisão melhorar e qual combinação de dados, análise e tecnologia é proporcional a essa necessidade. [R2]; [R19]



Figura 7: *Big Data*, análise de dados, BI e IA: funções diferentes que podem ser combinadas.

Fonte: Elaboração própria para clarificação conceptual, com enquadramento em análise de dados nas PME e na definição de *Big Data* do NIST. [R2]; [R19]

1.9 Da escala dos dados à decisão - exemplo técnico hipotético independente

Nota: o exemplo seguinte ilustra a escala que os dados industriais podem atingir e demonstra como a sua recolha, integração e análise podem apoiar uma decisão empresarial. Trata-se de um cenário pedagógico hipotético, não correspondendo a dados observados da MetalNorte nem a resultados efetivamente obtidos por outra empresa.

A necessidade de recorrer a uma arquitetura de *Big Data* depende das limitações comprovadas dos sistemas existentes, considerando o armazenamento, a capacidade de processamento e os prazos de resposta exigidos pela decisão, e não apenas da quantidade de dados produzidos. [R19]

Exemplo: Considere-se uma empresa da indústria transformadora que regista, uma vez por segundo, dez grandezas de cada uma das suas vinte máquinas, incluindo, por exemplo, temperatura, vibração, velocidade de funcionamento e consumo energético. Este processo origina 200 valores por segundo, correspondentes a 5 760 000 valores num dia de oito horas de funcionamento. Considerando vinte dias de atividade mensal, a empresa produz 115 200 000 valores por mês, de acordo com o seguinte cálculo:



Figura 8: Exemplo fictício de geração de medições industriais e avaliação da capacidade necessária.

Fonte: Cálculo pedagógico de elaboração própria; enquadramento da necessidade de arquitetura escalável segundo o NIST. [R19]

Esta contagem representa valores medidos, não correspondendo necessariamente ao mesmo número de registos ou linhas numa base de dados, uma vez que diferentes

medições podem ser agrupadas num único registo. Embora demonstre uma escala significativa de recolha de dados, este volume não justifica, por si só, a adoção de *Big Data*. É necessário avaliar a dimensão efetiva dos dados armazenados, a frequência de atualização, os recursos disponíveis e o tempo necessário para produzir informação útil. [R19]; [R21]

Da recolha de dados à decisão empresarial.

Admita-se que a empresa pretende avaliar a viabilidade de aceitar uma nova família de produtos, sem comprometer os prazos de entrega das encomendas existentes. Para apoiar esta decisão, relaciona as medições das máquinas com os identificadores dos equipamentos, os instantes de recolha, as ordens de fabrico, as quantidades produzidas e conformes, as rejeições e o consumo de energia. A análise integra ainda a disponibilidade dos equipamentos, os custos de produção, a carteira de encomendas e os requisitos técnicos e comerciais dos potenciais clientes.

A integração destas fontes permite avaliar a capacidade produtiva disponível, identificar possíveis estrangulamentos operacionais e estimar o impacto da nova produção sobre os recursos existentes. Contudo, a utilidade da análise depende da qualidade, da consistência e da possibilidade de relacionar corretamente os dados, não apenas da sua quantidade.

Avaliação da necessidade de *Big Data*

Antes de implementar uma nova arquitetura tecnológica, a equipa responsável deve verificar se os sistemas existentes conseguem recolher, conservar, relacionar e analisar os dados com a fiabilidade e a rapidez necessárias. Esta avaliação deve considerar eventuais limitações de armazenamento, dificuldades de integração, perdas de informação e tempos de processamento incompatíveis com os prazos de decisão.

Caso seja identificada uma limitação efetiva, poderá justificar-se a realização de um teste-piloto com uma solução escalável, aplicado inicialmente a uma parte delimitada do processo produtivo. A proposta técnica deverá explicitar os procedimentos de recolha e validação dos dados, a conservação do histórico, o tratamento dos fluxos de informação necessários e a produção de indicadores de desempenho.

O teste deverá permitir avaliar, nomeadamente, o tempo de resposta das análises, a existência de perdas de dados, a cobertura dos equipamentos e processos relevantes e a possibilidade de reproduzir os resultados obtidos. Estes critérios permitem comparar a solução proposta com os sistemas existentes, sem pressupor antecipadamente que uma arquitetura de *Big Data* apresenta um desempenho superior em todas as circunstâncias.

Indicadores e critérios de decisão

Independentemente da complexidade da infraestrutura tecnológica utilizada, a informação disponibilizada ao gestor deverá ser objetiva e orientada para a decisão. Neste cenário, os principais indicadores incluem a capacidade produtiva disponível, o custo estimado por unidade conforme, o consumo energético por unidade conforme, as taxas de rejeição e o risco de incumprimento dos prazos de entrega.

A decisão deverá assentar em duas verificações complementares. A primeira consiste em determinar se os indicadores produzidos são suficientemente fiáveis para avaliar a capacidade operacional, os custos e os riscos associados à nova família de produtos. A segunda consiste em verificar se os benefícios esperados da eventual melhoria da capacidade de análise justificam os custos de implementação, operação e manutenção da solução tecnológica.

Deste modo, a adoção de *Big Data* não constitui um objetivo em si mesma, mas uma possibilidade técnica cuja pertinência deve ser demonstrada. Os 115 200 000 valores mensais, considerados isoladamente, não comprovam a necessidade de uma arquitetura de *Big Data*. O seu valor empresarial depende da capacidade de transformar os dados

em informação fiável, disponibilizada em tempo útil e relevante para fundamentar decisões.

Para comparar a solução atual e a proposta, execute a mesma análise numa amostra representativa. Registe o volume efetivo em bytes, o tempo até ao resultado validado, os recursos utilizados, os registos recebidos e perdidos e o custo total estimado. Defina previamente o prazo máximo de resposta e a qualidade necessários à decisão. Os resultados do teste devem provir de medições; distinga-os das estimativas de custos e benefícios.

Fonte: Exemplo pedagógico de elaboração própria, com enquadramento em [\[R19\]](#); [\[R21\]](#).

1.10 Sinais de que a PME precisa de evoluir a capacidade técnica

A evolução técnica deve responder a um limite observado, e não a uma tendência tecnológica. Sinais úteis incluem tempos de processamento incompatíveis com a decisão, crescimento contínuo do armazenamento, integrações manuais que falham com frequência, perda de dados por incapacidade de recolha ou necessidade de combinar fluxos heterogéneos com resposta rápida. [\[R2\]](#); [\[R19\]](#); [\[R21\]](#)

Antes de escolher uma nova arquitetura, meça o problema atual: quantos dados são gerados, com que frequência, em que formatos, quanto tempo demora a preparação, quantas intervenções manuais são necessárias e que atraso é aceitável. Estes valores ajudam a distinguir um problema de organização de dados de um problema efetivo de escala. [\[R2\]](#); [\[R19\]](#)

A solução pode evoluir por etapas: melhorar definições e extrações, automatizar uma integração estável, adotar armazenamento mais adequado e, apenas quando necessário, distribuir processamento ou recorrer a serviços escaláveis. A PME deve conservar a

capacidade de compreender os dados e os indicadores mesmo quando a infraestrutura é fornecida externamente. [R1]; [R2]; [R21]



Figura 9: Evolução da capacidade técnica.

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R19]; [R21].

1.11 Aplicação prática

a) Exemplo orientador – MetalNorte: ponto de partida

A direção dispõe de 90 dias para validar a hipótese de entrada da família A no mercado X e decidir se autoriza a qualificação e um primeiro lote ou se mantém os recursos concentrados nos clientes atuais. Para decidir, verifica o interesse comercial documentado, a contribuição do lote e a capacidade de produção sem prejuízo das encomendas existentes. [R2]; [R19]

b) Exercício para a PME

Escolha uma decisão real que tenha de tomar nos próximos três meses. Escreva-a como uma pergunta com duas alternativas, prazo e decisor. Identifique até três fontes de dados que possam mudar a escolha. Para cada fonte, registe a quantidade aproximada de dados, a frequência de atualização, o formato e o tempo necessário para obter uma resposta. Indique se os meios atuais são suficientes ou qual o limite concreto observado, como uma extração demasiado lenta, perdas de dados ou trabalho manual recorrente.

[R2]; [R19]

c) Resultado a registar

Preencha a [ficha Anexo A.1 - Pergunta e](#) prioridade. O exercício fica concluído quando outra pessoa consegue identificar a escolha, as alternativas, o responsável, o prazo, a evidência mínima necessária e a razão concreta para manter ou alterar os meios de análise disponíveis. [R2]; [R19]

1.12 Mensagens-chave

- **Comece pela decisão.** Defina a escolha, as alternativas, o decisor e o prazo antes de recolher dados ou selecionar uma ferramenta. [R2]
- **Integrar várias fontes não significa, por si só, fazer *Big Data*.** A necessidade de uma arquitetura escalável depende das características dos dados e dos requisitos da aplicação. [R19]
- **Volume, velocidade, variedade e variabilidade ajudam a identificar exigências técnicas,** mas não constituem uma lista de condições que todas as empresas tenham de cumprir. [R19]
- **Aumente a capacidade técnica quando encontrar um limite observável,** como atrasos incompatíveis com a decisão, perdas de dados ou integrações manuais difíceis de manter. [R2]; [R19]

- **O resultado só tem utilidade quando chega a quem decide.** Documente o percurso entre fontes, tratamento, análise e utilização da informação. [\[R21\]](#)



2 Da pergunta às fontes e aos dados

2 Da pergunta às fontes e aos dados

Pergunta-guia

- Como identificar, selecionar e avaliar as fontes de dados necessárias para fundamentar uma decisão empresarial, garantindo a qualidade, comparabilidade e rastreabilidade da informação?

Objetivos do capítulo

- Formular perguntas de decisão claras, identificando alternativas, critérios de avaliação, responsáveis e prazos;
- Identificar e selecionar fontes de dados internas e externas adequadas à decisão, reconhecendo as suas potencialidades e limitações;
- Aplicar critérios de qualidade, cobertura, atualidade, comparabilidade e rastreabilidade para avaliar a fiabilidade da informação recolhida.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Formular uma pergunta estratégica verificável, com alternativas claramente identificadas e evidência necessária para fundamentar a escolha;
- Elaborar um inventário estruturado das principais fontes de dados, identificando origem, responsável, período de referência, frequência de atualização e limitações, recorrendo à [ficha A.2](#);
- Avaliar a cobertura e a qualidade dos dados disponíveis, identificando lacunas, inconsistências e necessidades de validação antes da análise.

2.1 Formular a pergunta

Uma pergunta útil especifica a escolha, o âmbito e o prazo. Em vez de “conhecer melhor o mercado”, a empresa pode perguntar: «Ao fim dos 90 dias de análise, devemos autorizar a qualificação e um primeiro lote da família A para o mercado X ou manter a capacidade concentrada nos clientes atuais?». Assim, a pergunta corresponde ao prazo e à decisão usados nos capítulos seguintes. [R2]

Defina antes da pesquisa o decisor, as alternativas e os critérios eliminatórios. Uma especificação técnica impossível, uma margem abaixo do limite interno ou a inexistência de capacidade podem inviabilizar uma opção, independentemente de um indicador de mercado favorável. [R2]; [R8]

2.2 Fontes internas e externas

Comece pelos registos que a empresa já possui: propostas, encomendas, faturação, produção, reclamações, compras, qualidade e manutenção. Depois complementa com fontes externas apropriadas à pergunta, como estatísticas de comércio, dados abertos, patentes, documentos técnicos e validação comercial junto de clientes. [R2]; [R5]; [R6]; [R7]

Cada fonte deve ser avaliada pela origem, cobertura, atualidade, definição e condições de utilização. Estatísticas agregadas podem enquadrar um mercado, mas não demonstram por si só procura acessível à empresa. [R5]; [R8]

Se utilizar indicadores do inquérito europeu sobre utilização de tecnologias digitais pelas empresas, confirme primeiro o universo, as atividades e o ano abrangidos por cada série. Estes dados referem-se a empresas com pelo menos dez pessoas ao serviço, dentro do âmbito setorial definido na metodologia; não descrevem diretamente microempresas com menos de dez pessoas nem constituem, isoladamente, um diagnóstico das PME industriais do Tâmega e Sousa. Utilize-os para enquadrar a pergunta e combine-os com dados da empresa e confirmação comercial ou técnica adequada à decisão. [R4]; [R8]



Figura 10: Avaliação de fontes internas e externas.

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R4]; [R5]; [R6]; [R7]; [R8].

2.3 Qualidade, comparabilidade e rastreabilidade

Dados disponíveis não são automaticamente dados adequados. Verifique cobertura, valores em falta, estabilidade das definições, data de corte e compatibilidade entre sistemas. A qualidade deve ser avaliada em função da pergunta: um registo aproximado pode bastar para uma triagem, mas ser insuficiente para aprovar investimento. [R2]; [R8]

Para verificar um indicador, siga o percurso entre o registo original, a extração, a regra de cálculo e o resultado apresentado. Guarde definições e transformações para distinguir uma mudança real de uma simples alteração no método. [R8]



Figura 11: Como verificar um indicador desde o resultado até ao registo original.

Fonte: Elaboração própria, com enquadramento nos princípios de qualidade e documentação dos dados. [R2]; [R8]

2.4 Plano de fontes, cadência e triangulação

Um plano de vigilância liga cada pergunta a uma fonte, um responsável, uma frequência de atualização e um sinal que exige ação. Separe fontes contínuas, como pedidos, encomendas e reclamações, de fontes periódicas, como estatísticas de comércio, e de verificações pontuais, como entrevistas técnicas para uma decisão de investimento. Esta distinção reduz o risco de tratar um acontecimento isolado como tendência. [R2]; [R5]; [R8]

Para cada fonte externa, conserve a entidade que publica, a ligação ou documento utilizado, a data de publicação e de consulta, o âmbito geográfico, a definição do indicador e a licença ou condição de utilização. Em portais atualizados continuamente, guarde a extração ou versão efetivamente usada, para que a equipa consiga reproduzir a análise meses depois. [R5]; [R6]; [R8]

Triangular não significa acumular ligações que repetem a mesma origem. Procure evidência com métodos ou proveniências diferentes: registos internos, fonte estatística, documento técnico e confirmação registada junto de cliente ou fornecedor. Quando duas fontes dependem do mesmo dado original, essa dependência deve ser explícita e não deve ser contada como confirmação independente. [R2]; [R8]

Registe também as discordâncias. Se uma estatística agregada sugere expansão, mas a carteira de propostas da empresa se contrai, compare segmento, produto, moeda, período e canal antes de concluir que uma das fontes está errada. A divergência pode revelar uma diferença real entre o mercado agregado e a posição específica da PME. [R2]; [R5]; [R8]



Figura 12: Triangulação de evidências antes de uma decisão.

Fonte: elaboração própria, com enquadramento em análise de dados nas PME e qualidade da informação. [R2]; [R8]

2.5 Exemplo resolvido: cobertura de dados

Exemplo fictício - histórico da MetalNorte.

Entre as propostas relativas a famílias que a empresa já vende aos clientes atuais, existem 120 propostas concluídas; em 96, o motivo da decisão está preenchido. A cobertura desse campo é $96 \div 120 \times 100 = 80\%$. A equipa verifica se as 24 omissões se concentram numa família, cliente ou período antes de interpretar os motivos. Este histórico pode ajudar a avaliar o processo comercial existente, mas não deve ser tratado como prova de procura pela nova família A no mercado X, onde a empresa ainda não tem clientes diretos. [R2]; [R8]

Admita-se, neste exemplo fictício, que 18 dos 24 motivos em falta pertencem às 30 propostas de uma família já comercializada, aqui designada família B. Nessa família, 12 das 30 propostas têm o motivo preenchido: a cobertura é 40%. Nas restantes famílias, existem 84 registos preenchidos em 90 propostas, o que corresponde a aproximadamente 93,3%. A cobertura global de 80% esconde, portanto, uma lacuna relevante no histórico comercial. A equipa deve recuperar os registos em falta antes de

comparar motivos de aceitação e rejeição. Mesmo depois dessa correção, o histórico não constitui prova de procura pela nova família A no mercado X. [R2]; [R8]

Tabela 4: Verificação mínima da qualidade.

Questão	Registo
Cobertura	Quantos registos existem e quantos têm os campos essenciais preenchidos?
Comparabilidade	As unidades, períodos e definições são iguais entre fontes?
Atualidade	Qual é a data de corte e a frequência de atualização?
Rastreabilidade	É possível voltar do indicador ao registo original e à regra de cálculo?

Fonte: elaboração própria, com base em [R8].

2.6 Prontidão e dicionário mínimo de dados

Antes de testar uma análise, confirme cinco condições:

1. existe uma pergunta com responsável;
2. os dados estão acessíveis de forma legítima;
3. os indicadores usam definições comuns;
4. existe capacidade mínima para analisar e explicar resultados;
5. a empresa consegue agir sobre a conclusão.

Uma pontuação global não compensa uma lacuna crítica, como não existir forma de medir o resultado ou não estar definido quem decide. [R1]; [R2]; [R9]

Um dicionário mínimo de dados pode ser uma tabela simples com nome do campo, significado, unidade, origem, período, responsável, regra de atualização e tratamento de valores em falta. O objetivo não é criar burocracia, mas impedir que duas áreas usem a mesma palavra para medidas diferentes ou que uma alteração de definição seja confundida com uma mudança real do negócio. [R2]; [R8]

A rastreabilidade permite seguir um indicador desde o relatório até à extração, regra de cálculo e registo original. Guarde versões dos ficheiros e das regras de transformação e teste manualmente uma amostra quando liga sistemas com identificadores ou datas diferentes. [R2]; [R8]

2.7 Aplicação prática

a) Exemplo orientador – MetalNorte

A empresa reúne propostas e encomendas de famílias de componentes que já comercializa, custos de produção e informação sobre capacidade disponível. Uma série externa de comércio ajuda a selecionar o mercado X para investigação, mas não mede as vendas que a MetalNorte conseguirá realizar. A confirmação de requisitos, preço e interesse junto de potenciais clientes constitui uma terceira fonte, ainda por obter. Em cada caso, a equipa regista o período, definição, cobertura, condições de utilização e aquilo que a fonte não permite concluir. [R2]; [R5]; [R8]

Registo da fonte externa: entidade produtora; conjunto de dados e código; produto ou classificação; mercado e parceiros; fluxo de comércio; período; unidade e moeda; data de extração; limitações. A evolução do comércio agregado serve para selecionar hipóteses de mercado e não permite estimar diretamente as vendas da empresa.

b) Exercício para a PME

Para a decisão escolhida no [capítulo 1](#), selecione uma fonte interna, uma fonte externa e uma confirmação comercial ou técnica a obter junto de uma pessoa identificada. Registe a origem, a data de corte, o significado dos campos essenciais, os direitos de utilização e o que cada fonte não permite concluir. Escolha um campo decisivo e calcule a sua cobertura: $\text{número de registos preenchidos} \div \text{número de registos que deveriam estar preenchidos} \times 100$. Verifique se as omissões se concentram num cliente, produto ou período. [R2]; [R8]

c) Resultado a registar

Preencha a [ficha A.2 - Fontes e qualidade dos dados](#). O exercício termina com uma decisão explícita para cada fonte: utilizar, corrigir antes de utilizar ou não utilizar para esta pergunta. Atribua um responsável e uma data às correções pendentes. [R2]; [R8]

2.8 Mensagens-chave

- **Uma pergunta útil compara alternativas reais** e identifica que evidência pode alterar a escolha. [\[R2\]](#)
- **Comece pelos dados internos e complemente-os com fontes externas relevantes.** Cada fonte deve responder a uma parte definida da pergunta. [\[R2\]](#); [\[R5\]](#)
- **Uma estatística agregada ajuda a enquadrar um mercado, mas não demonstra procura acessível à PME.** Confirme requisitos e interesse junto de potenciais clientes. [\[R2\]](#); [\[R5\]](#)
- **Verifique cobertura, definições, período e comparabilidade** antes de calcular ou interpretar um indicador. [\[R8\]](#)
- **Conserve a origem e a versão dos dados usados.** Uma ligação a uma página que muda não basta para reproduzir a análise mais tarde. [\[R5\]](#); [\[R8\]](#)



3 Analisar e comparar alternativas

3 Analisar e comparar alternativas

Pergunta-guia

- Como transformar os dados recolhidos em indicadores e análises que permitam comparar alternativas, avaliar incertezas e fundamentar decisões empresariais?

Objetivos do capítulo

- Aplicar métodos de análise descritiva e indicadores simples para identificar padrões, diferenças e tendências relevantes para a decisão;
- Compreender a utilização de alertas e previsões simples, avaliando a sua utilidade através de validação temporal e comparação com valores de referência;
- Utilizar análises de sensibilidade e cenários para avaliar o impacto da alteração de pressupostos sobre os resultados e as alternativas consideradas.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Construir e interpretar indicadores relevantes, identificando fórmulas, unidades de medida, períodos de referência e fontes utilizadas;
- Comparar previsões simples com valores de referência, calculando os respetivos erros e reconhecendo as limitações dos resultados obtidos;
- Realizar uma análise de sensibilidade sobre variáveis críticas, como preço, volume ou custo, documentando na [ficha A.3](#) os pressupostos que podem alterar a decisão.

3.1 Descrever antes de prever

Comece por quantidades, margens, evolução temporal e diferenças entre segmentos. Uma média pode esconder que poucos clientes concentram a maior parte da mudança. Defina os segmentos antes de calcular diferenças e apresente sempre a base e o número de casos. [R2]; [R8]



Figura 13: Da descrição à recomendação: cinco etapas de análise.

Fonte: elaboração própria para fins pedagógicos, com enquadramento em análise de dados nas PME. [R2]; [R8]

A margem de contribuição por família deve ser definida de forma explícita: receita líquida da família menos os custos variáveis identificados; indique o período, os custos incluídos e o valor em euros. Se apresentar a margem de contribuição em percentagem, divida-a pela receita líquida e multiplique o resultado por 100. Quando a receita líquida for nula, esta percentagem não pode ser calculada. Compare apenas valores com a mesma base de cálculo. [R2]

3.2 Alertas e previsões simples

Um alerta deve indicar a condição que exige verificação, o período, o destinatário e a ação esperada. Uma previsão deve ser comparada com uma referência simples e avaliada em períodos posteriores aos usados na sua construção. [R2]; [R17]

Não classifique automaticamente como falso um alerta sem rutura posterior, porque a ação tomada pode ter evitado essa rutura. Quando necessário, use a proporção de alertas não confirmados após revisão documentada, e registre a ação tomada. [R2]; [R8]



Figura 14: Alertas e previsões.

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R8].

3.3 Validação temporal e referência simples

Uma previsão deve ser avaliada em dados posteriores aos usados para a construir. Em séries temporais, misturar observações futuras no treino ou na escolha do modelo pode produzir uma avaliação excessivamente otimista. Para uma PME, a regra operacional é simples: ordenar os dados no tempo, reservar períodos posteriores para validação e comparar o método com uma referência que a equipa compreenda. [R2]; [R17]

Num exemplo fictício, as encomendas dos últimos três meses foram 80, 100 e 120 unidades. A média dos três meses, 100 unidades, é uma possível previsão para o mês seguinte. Uma referência ainda mais simples é repetir o último valor observado, 120 unidades. Se o mês seguinte registar 130 unidades, os erros absolutos serão,

respetivamente, 30 e 10 unidades. A referência simples teve menor erro neste mês, mas um único resultado não permite escolher definitivamente um método. Repita a comparação em vários períodos posteriores aos utilizados para preparar cada previsão e avalie o efeito dos erros nas compras, na produção e no serviço ao cliente. [R2]; [R17]



Figura 15: Validação temporal: preparação com períodos anteriores e teste com períodos posteriores.

Fonte: elaboração própria com base em [R2]; [R17].

3.4 Sensibilidade e cenários

Teste primeiro as variáveis capazes de inverter a decisão. Se uma pequena alteração de preço, volume ou custo muda a opção preferida, a próxima ação pode ser recolher evidência adicional ou realizar um teste menor. [R2]

Os cenários exploram condições plausíveis, como alterações da procura, do preço, dos custos ou dos prazos de fornecimento. Neste guia, os cenários testam a robustez das alternativas sem lhes atribuir probabilidades e não garantem resultados. Qualquer probabilidade utilizada numa aplicação real deve ter uma base explícita e verificável. A ficha de sensibilidade deve indicar que pressuposto foi alterado, em que intervalo e em que ponto a decisão mudaria. [R2]; [R13]

Se a recomendação muda com uma pequena alteração de um custo ou volume plausível, a direção deve tratar a conclusão como sensível e procurar mais evidência ou um teste de menor compromisso. Se permanece estável numa faixa larga, existe maior robustez em relação àquele pressuposto, sem eliminar outros riscos ou limitações. [R2]



Não atribuir probabilidades sem fundamento.

Figura 16: Identificar o pressuposto que pode alterar a decisão.

Fonte: Elaboração própria como exercício pedagógico de comparação de alternativas. [R2]

3.5 Aplicação prática

a) Exemplo orientador – possível lote da MetalNorte

Para a nova família A, admita-se um preço de 100 € por unidade, um custo variável de produção de 74 € e um custo variável de transporte de 12 €. A contribuição estimada é 14 € por unidade. Se a qualificação custar 4 500 €, um lote de 300 unidades deixa $300 \times 14 € - 4\,500 € = -300 €$; com 322 unidades, o saldo seria 8 €; com 500 unidades, 2 500 €. O ponto de equilíbrio dos custos considerados é de 321,43 unidades; como o lote é expresso em unidades inteiras, são necessárias pelo menos 322 unidades para cobrir esses custos. Esse volume ainda não está confirmado e o saldo não equivale a lucro líquido nem resolve as necessidades de tesouraria. Os valores são hipóteses pedagógicas. [R2]

Tabela 5: Sensibilidade do saldo à quantidade do lote.

Quantidade do lote	Contribuição total a 14 €/unidade	Saldo após 4 500 €
300 unidades	4 200 €	-300 €
322 unidades	4 508 €	8 €
500 unidades	7 000 €	2 500 €

Fonte: exemplo fictício elaborado para o guia. [R2]

Nota: Este saldo considera apenas os custos variáveis e o custo de qualificação indicados. Não inclui outros custos fixos, investimento, impostos, custos de financiamento ou perdas de qualidade. As necessidades de fundo de maneio e o calendário de recebimentos e pagamentos devem ser avaliados separadamente, porque podem comprometer a tesouraria mesmo quando o saldo económico é positivo. Deve também ser considerado o custo de oportunidade da capacidade utilizada. [R2]

Os valores são expressos na mesma base, sem IVA dedutível; qualquer imposto não recuperável integra o custo aplicável. O custo de qualificação de 4 500 € é assumido como adicional e integralmente imputável a este primeiro lote. Pressupõe-se que todas as unidades do lote são vendidas e que preço e custos variáveis unitários permanecem constantes. O volume mínimo inteiro que cobre apenas os custos indicados obtém-se por $4\,500 \div 14 = 321,43$, com arredondamento por excesso para 322 unidades.

Se a qualificação beneficiar vários lotes, analise o respetivo custo no horizonte adequado e explicita o critério de imputação. Quando a capacidade produtiva estiver limitada, considere também a contribuição perdida nos produtos ou encomendas que seriam substituídos.

Uma variação pequena pode alterar a conclusão. Se os custos variáveis subirem 1 € por unidade, a contribuição cai para 13 € e passam a ser necessárias 347 unidades para cobrir os 4 500 € de qualificação. A MetalNorte não deve interpretar o saldo de 8 € às 322 unidades como uma margem de segurança. Deve confirmar custos e procura antes de comprometer a capacidade produtiva. [R2]

b) Exercício para a PME

Escolha um indicador relacionado com a decisão, por exemplo unidades encomendadas por mês, prazo médio de entrega ou contribuição por unidade. Defina fórmula, unidade, período e fonte. Se existir uma previsão, compare-a com uma referência simples em pelo menos três períodos posteriores aos dados usados para preparar cada previsão e registre o erro absoluto em cada um. Depois altere dois pressupostos plausíveis, como preço e volume, e identifique o valor a partir do qual a alternativa recomendada deixa de ser a

preferida. Se não houver histórico suficiente para prever, faça apenas a comparação de cenários e assinale essa limitação. [R2]; [R17]

Três períodos são apenas o mínimo deste exercício introdutório e não demonstram, por si só, capacidade preditiva. Numa aplicação real, adapte o número de períodos ao horizonte da decisão, à sazonalidade, à variabilidade e ao histórico disponível. [R17]

c) Resultado a registar

Preencha a [ficha A.3 - Indicador e análise de sensibilidade](#). Apresente o valor de referência, os pressupostos testados e uma frase que indique se a conclusão se mantém ou muda. Uma diferença entre métodos só é útil se puder afetar a decisão ou o momento em que a empresa deve agir. [R2]

3.6 Mensagens-chave

- **Descreva os dados e compare segmentos antes de prever.** Indique sempre período, unidade, fonte e número de casos. [R2]; [R8]
- **Compare qualquer previsão com uma referência simples,** usando períodos posteriores aos dados que serviram para preparar o método. [R17]
- **Um único resultado favorável não valida uma previsão.** Observe o erro em vários períodos e avalie o seu efeito nas compras, na produção ou no serviço ao cliente. [R2]
[R17]
- **Compare alternativas económicas com a mesma definição de receita e custos.** Uma contribuição por unidade não equivale a lucro líquido nem resolve, por si só, as necessidades de tesouraria. [R2]
- **Teste os pressupostos que podem inverter a recomendação.** Se uma pequena mudança plausível de preço, volume ou custo altera a escolha, procure mais evidência ou faça um teste menor. [R2]



4 Aplicações na indústria transformadora

4 Aplicações na indústria transformadora

Pergunta-guia

- Como aplicar a inteligência competitiva à indústria transformadora para avaliar oportunidades, comparar alternativas e testar decisões comerciais e produtivas com custos e riscos controlados?

Objetivos do capítulo

- Compreender como adaptar o processo de inteligência competitiva às necessidades e características de diferentes setores da indústria transformadora;
- Relacionar informação de mercado com dados internos de produção, capacidade, custos, energia e desperdício para avaliar oportunidades e alternativas;
- Estruturar testes comerciais ou industriais de dimensão limitada, considerando viabilidade económica, requisitos técnicos, riscos e critérios de decisão.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Identificar uma oportunidade ou problema industrial e relacionar a informação externa disponível com os dados operacionais necessários para a sua avaliação;
- Comparar alternativas através de critérios económicos, comerciais, produtivos e ambientais, distinguindo os pressupostos dos resultados efetivamente observados;
- Definir, na [ficha A.4](#), um teste delimitado, identificando os requisitos a validar, o responsável, o prazo, o custo máximo e os critérios que permitem decidir entre continuar, ajustar ou parar.

4.1 Como adaptar o método à sua indústria

Numa empresa de calçado, a pergunta pode ser que famílias de modelos justificam reforço comercial, após comparar propostas, devoluções, prazos e margem. Numa empresa têxtil, pode ser que combinação de encomendas utiliza melhor a capacidade sem aumentar desperdícios. Numa empresa de mobiliário, pode ser se compensa aceitar uma gama personalizada face aos tempos de preparação e consumo de materiais. Numa empresa metalomecânica, pode ser se existe capacidade e margem para uma nova família de peças. [R18]

O mesmo percurso pode apoiar decisões noutras indústrias transformadoras, como artigos de plástico, cerâmica ou equipamentos: definir a escolha, identificar os dados, comparar alternativas e testar a decisão. Estes exemplos não delimitam os CAE abrangidos pelo TWINS4TS. [R18]

Os exemplos seguintes mostram como a mesma lógica de decisão pode ser aplicada, de forma pedagógica, a calçado, têxtil e vestuário, mobiliário e metalomecânica. Não representam *benchmarks* setoriais: servem para ajudar a PME a traduzir uma pergunta de gestão em dados, indicadores e critérios de decisão.



Figura 17: Exemplos pedagógicos em quatro indústrias transformadoras.

Fonte: elaboração própria. Exemplos ilustrativos a adaptar ao contexto de cada PME.

Tabela 6: Critérios de uma decisão industrial.

Dimensão	Indicador possível	Questão de decisão
Comercial	Proposta qualificada, margem de contribuição	Há procura acessível em condições aceitáveis?
Técnica	Capacidade, prazo, conformidade	A empresa consegue produzir sem comprometer obrigações existentes?
Financeira	Contribuição, investimento, tesouraria	O teste tem saldo económico e financiamento compatíveis?
Ambiental	kWh/unidade conforme; kg de desperdício/unidade conforme	A alternativa melhora o uso de recursos nas condições comparadas?

Fonte: elaboração própria.

4.2 Energia e desperdício como critérios de decisão

Ao comparar duas alternativas produtivas, a PME deve considerar o consumo de energia e o desperdício de material, além da receita, dos custos e dos prazos. Pode começar por dois indicadores: kWh por unidade conforme e quilogramas de desperdício por unidade conforme. A comparação exige produtos e condições produtivas suficientemente semelhantes, o mesmo período de referência e uma delimitação clara dos consumos incluídos. [R2]; [R8]

Uma redução do consumo total não prova maior eficiência se resultar apenas de menor produção. Da mesma forma, uma redução de kWh não deve ser apresentada como uma percentagem igual de redução de emissões sem identificar as fontes de energia, os fatores de emissão e o âmbito do cálculo. O objetivo é fundamentar a escolha e verificar o resultado após a mudança. [R2]

Exemplo fictício:

A Figura 18 compara duas alternativas: A apresenta 2,8 kWh e 0,12 kg de desperdício por unidade conforme; B apresenta 1,9 kWh e 0,08 kg por unidade conforme. B tem valores específicos inferiores nos dois indicadores. Antes de recomendar a sua adoção, a empresa deve confirmar se o produto, o método de medição, o período e as condições

de produção são comparáveis. Estes números não demonstram, por si só, a causa da diferença nem permitem calcular uma redução de emissões. [R2]; [R8]



Figura 18: Energia e desperdício por unidade conforme em duas alternativas fictícias.

Fonte: elaboração própria.

4.3 Caso real documentado - *Machine Carbon Footprint*

Uma pequena empresa industrial alemã, apoiada pelo EDIH-SH, precisava de conhecer melhor o consumo de uma máquina e de o relacionar com a sua utilização. O caso foi publicado pela rede europeia de Polos de Inovação Digital em 10 de dezembro de 2025.

A solução combinou sensores e dispositivos de recolha com uma plataforma de visualização já existente. Associou medições energéticas aos estados da máquina, como produção, preparação, paragem e avaria. Segundo o relato, isso melhorou a informação disponível para calcular custos das encomendas e preparou a integração dos dados em cálculos da pegada de carbono.

Para uma PME do Tâmega e Sousa, a aplicação possível consiste em começar por uma máquina ou processo, relacionar consumo e produção e testar se a informação melhora uma decisão concreta. A fonte não apresenta uma percentagem de poupança transferível para outras empresas. Este caso ilustra a utilização de dados industriais; não comprova, por si só, uma arquitetura de *Big Data*. [R20]

4.4 Comparar opções sem criar falsa precisão

Ao comparar mercados, fornecedores ou novas ofertas, evite transformar critérios qualitativos numa pontuação total sem explicar as regras. Uma matriz pode organizar prazo, margem, capacidade, risco de dependência e requisitos técnicos, mas a direção deve conseguir ver quais critérios são medidos, quais são estimados e quais dependem de julgamento. [R2]; [R8]

Sempre que duas alternativas forem comparadas financeiramente, use a mesma definição de receita e custos. Se uma margem inclui transporte e outra não, os valores devem ser assinalados como não comparáveis até a base ser harmonizada. Esta disciplina é mais importante do que acrescentar casas decimais ao cálculo. [R2]

Para fornecedores, documente também o prazo de aprovisionamento, a dependência de uma única origem, os requisitos de qualificação e a capacidade de substituição. Um preço unitário inferior pode não representar a melhor alternativa quando aumenta exposição a ruturas ou custos de transição. [R2]; [R8]

4.5 Aplicação prática

a) Exemplo orientador MetalNorte - da hipótese ao teste

Após utilizar uma série de comércio externo apenas para selecionar o mercado X, a MetalNorte contacta, neste cenário fictício, três potenciais clientes. Um pede uma cotação e envia uma especificação preliminar para 300 unidades da família A; os restantes não indicam uma quantidade. A empresa obtém também uma cotação de transporte compatível com os 12 € por unidade usados no cálculo. O pedido de cotação não é uma encomenda firme e nenhum destes elementos permite projetar vendas recorrentes. [R2]; [R5]

A especificação recebida ainda é preliminar e o pedido de cotação não constitui uma encomenda. Antes de autorizar a qualificação ou a produção, a MetalNorte compara as condições comerciais propostas com os requisitos técnicos, a contribuição estimada, a capacidade disponível e a tesouraria. Se faltar confirmação de um requisito decisivo, regista a incerteza e não trata o contacto como venda prevista.



Figura 19: MetalNorte - combinação de evidência externa e interna para decidir um teste limitado.

Fonte: Caso fictício e percurso de decisão de elaboração própria, com enquadramento em análise de dados nas PME e informação estatística de comércio. [R2]; [R5]

Comparação e decisão

Nas hipóteses do exemplo, 300 unidades gerariam 4 200 € de contribuição e um saldo de -300 € após os 4 500 € de qualificação, antes dos restantes encargos. Mesmo 322 unidades deixariam apenas 8 € de saldo, e o pedido de cotação recebido não é uma encomenda firme. No dia 90, a direção decide não autorizar a qualificação nem o lote neste ciclo e mantém a capacidade nos clientes atuais. O responsável comercial conserva os contactos e a documentação; a análise só é reaberta perante interesse documentado em quantidade e preço, requisitos técnicos confirmados e uma nova verificação de custos, capacidade e tesouraria. Os acontecimentos e valores são fictícios. [R1]; [R2]

b) Exercício para a PME.

Escolha uma hipótese de mercado, produto, fornecedor ou capacidade. Defina o menor teste que possa trazer evidência nova, sem pressupor que uma venda futura já está garantida. Registe a pergunta a confirmar, a ação, o responsável, o prazo e o custo máximo. Compare a opção nova com a atual usando a mesma definição de receita e custos. Se energia e desperdício forem relevantes, registe o valor de referência e a forma de os medir após o teste. Defina antecipadamente uma condição para continuar, uma para ajustar e uma para parar. [R2]; [R8]

c) Resultado a registar.

Preencha a [ficha A.4 - Decisão e teste](#). O exercício está concluído quando a direção consegue autorizar ou recusar um teste delimitado, sabendo que evidência obterá, quanto poderá custar e em que condições voltará a decidir. [R2]

4.6 Mensagens-chave

- **O método adapta-se a diferentes indústrias transformadoras:** definir a escolha, reunir evidência adequada, comparar alternativas e testar antes de ampliar o compromisso. [R2]
- **No caso fictício MetalNorte, os dados externos selecionam hipóteses; não garantem vendas.** A decisão depende também de requisitos do cliente, capacidade, custos e confirmação comercial. [R2]; [R5]
- **Um limiar de viabilidade calculado não é uma previsão de encomendas.** Confirme procura, custos, capacidade e tesouraria antes de avançar. [R2]
- **Inclua energia e desperdício quando forem relevantes para a escolha.** Compare unidades de produção e condições equivalentes e meça o resultado após o teste. [R2]; [R8]

- **Defina antecipadamente o custo máximo e as condições para continuar, ajustar ou parar.** Um teste delimitado deve produzir informação capaz de melhorar a decisão seguinte. [\[R2\]](#)



5 Utilização responsável e organização

5 Utilização responsável e organização

Pergunta-guia

- Como garantir uma utilização segura, responsável e sustentável dos dados e das ferramentas digitais, assegurando responsabilidades claras e a autonomia da empresa?

Objetivos do capítulo

- Reconhecer os requisitos associados à proteção de dados pessoais, à confidencialidade, à segurança da informação e aos direitos de utilização das fontes;
- Definir papéis, responsabilidades e procedimentos de validação na recolha, tratamento, análise e utilização de dados, incluindo situações em que sejam utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial;
- Avaliar ferramentas e parceiros tecnológicos segundo critérios de proporcionalidade, custos, competências necessárias, continuidade e capacidade de substituição.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Identificar os principais riscos associados à utilização e partilha de dados, definindo medidas de prevenção e controlo adequadas.
- Estabelecer responsabilidades pela gestão dos dados, autorização de acessos, validação dos resultados e tomada de decisão, utilizando a [ficha A.5](#).
- Definir condições mínimas para a adoção e manutenção de ferramentas ou serviços externos, assegurando a documentação dos processos, a revisão humana e a conservação do conhecimento essencial na empresa.

5.1 Dados pessoais, confidencialidade e direitos de utilização

A informação empresarial pode incluir dados pessoais, preços, margens, desenhos e informação confidencial. Antes de recolher, partilhar ou reutilizar dados, determine finalidade, acessos, conservação, direitos de utilização e necessidade real de cada campo.

[R9]; [R14]

Quando existam dados pessoais, identifique o fundamento jurídico do tratamento e verifique os deveres de informação e os direitos dos titulares. A autorização interna para partilhar um ficheiro não substitui essa verificação. Se um prestador tratar dados por conta da empresa, confirme o enquadramento e o contrato exigidos pelo artigo 28.º do RGPD. Quando existam transferências para países terceiros, verifique as condições previstas no capítulo V do RGPD. [R9]

Dados tecnicamente acessíveis não são automaticamente dados que a empresa pode reutilizar sem condições. Para dados gerados por produtos conectados, confirme o papel da PME, o contrato e o enquadramento aplicável. Para dados externos, registe titular, licença e restrições. [R6]; [R10]; [R15]



Figura 20: Tipos e pontos essenciais da informação.

Fonte: elaboração própria com base em [R6]; [R9]; [R10]; [R14]; [R15].

5.2 Segurança e utilização de IA

Bases que combinam clientes, preços, margens e planos de produto podem ser mais sensíveis do que cada ficheiro isolado. Aplique acesso por função, autenticação, cópias de segurança, registo de versões e regras de partilha. Ao contratar uma plataforma, confirme exportação, eliminação, suporte e condições de saída. [R11]; [R14]

Uma ferramenta de IA generativa pode ajudar a resumir documentos ou a organizar informação para análise, mas cada afirmação utilizada numa decisão deve ser confrontada com a fonte original. Registe a versão dos documentos analisados, a instrução relevante e a pessoa que verificou o resultado. Antes de introduzir dados de clientes, preços, desenhos ou outra informação sensível num serviço externo, confirme a autorização, os termos de utilização, os acessos e as condições de conservação e eliminação dos dados. A validação da interpretação e a decisão permanecem atribuídas a pessoas identificadas pela empresa. [R9]; [R11]; [R16]



Figura 21: Cinco verificações antes de utilizar, partilhar ou automatizar informação.

Fonte: elaboração própria, com base em [R9]; [R10]; [R11].

5.3 Papéis, competências e parceiros

Um primeiro caso precisa de um decisor, uma pessoa que conhece o processo, um responsável pelos dados e alguém capaz de analisar e explicar resultados. Numa PME, a mesma pessoa pode acumular papéis; as responsabilidades devem, ainda assim, ficar explícitas. [R1]; [R12]

Um parceiro externo deve complementar a capacidade interna e não substituir a responsabilidade da empresa pela pergunta e pela decisão. O documento de requisitos deve incluir dados disponíveis, restrições de acesso, entregáveis, critérios de aceitação, exportação, documentação e transferência de conhecimento. [R1]; [R11]; [R12]



Figura 22: Responsabilidades essenciais na preparação e validação de uma decisão apoiada por dados.

Fonte: Elaboração própria como organização pedagógica de um primeiro caso numa PME. [R1]; [R2]

5.4 Ferramentas e parceiros: proporcionalidade e saída

A ferramenta deve ser escolhida pelo trabalho que precisa de executar: consolidar dados, calcular indicadores, visualizar resultados, automatizar atualizações ou suportar modelos analíticos. Antes de comprar, teste uma amostra e confirme o custo total, integração, segurança, manutenção, exportação e competência necessária para a operar. Uma solução tecnicamente sofisticada que ninguém consegue manter não aumenta a capacidade da empresa. [R1]; [R2]; [R12]

Quando recorre a um parceiro, o documento de requisitos deve descrever a decisão, os dados disponíveis, as restrições de acesso, os indicadores, o prazo, os entregáveis e o modo de validação. Peça documentação das transformações e pressupostos e assegure transferência de conhecimento para alguém da empresa. [R1]; [R2]; [R12]

Contratos e práticas de trabalho devem clarificar confidencialidade, dados pessoais, direitos de utilização, subcontratação, segurança, suporte, portabilidade e condições de saída. Antes de enviar ficheiros, reduza os dados ao mínimo necessário, acorde um canal seguro e confirme a autorização. Quando possível, uma amostra sintética ou anonimizada pode ser suficiente para discutir arquitetura e orçamento. [R9]; [R11]; [R14]

5.5 Começar com os meios disponíveis

Uma microempresa pode iniciar o trabalho com os registos de faturação, encomendas e produção que já utiliza. Não precisa de adquirir um sistema de gestão de clientes ou uma plataforma de *Big Data* para formular a primeira pergunta. Escolha uma decisão, reúna uma extração controlada, confirme os dados com quem conhece o processo e produza um quadro de comparação. [R1]; [R2]

Quando o trabalho manual se tornar recorrente, moroso ou sujeito a erros, avalie a automatização e o apoio técnico necessário. Mesmo numa equipa muito pequena, os

valores que sustentam uma decisão relevante devem ter uma segunda verificação. [R1]; [R12]

5.6 Barreiras e fatores críticos de sucesso

A implementação de práticas de inteligência competitiva apoiadas por dados nas PME industriais pode enfrentar obstáculos relacionados com a qualidade da informação, a disponibilidade de recursos, as competências internas e a integração de ferramentas tecnológicas. Estas dificuldades não exigem necessariamente investimentos elevados ou soluções complexas, podendo ser abordadas de forma gradual, através da definição de prioridades, da utilização dos meios disponíveis e da realização de testes delimitados. [R1]; [R2]; [R12]

A identificação antecipada das principais barreiras permite selecionar medidas proporcionais à dimensão e às necessidades da empresa, evitando que limitações operacionais comprometam a fiabilidade da análise ou a continuidade das iniciativas. A **Tabela 7** apresenta algumas dificuldades frequentes e possíveis respostas iniciais. [R1]; [R2]; [R12]

Tabela 7: Barreiras e respostas proporcionais.

Barreira	Resposta inicial
Dados incompletos ou inconsistentes	Identificar os campos críticos, corrigir inconsistências e avaliar a cobertura e a qualidade antes de automatizar a análise.
Tempo e recursos humanos limitados	Priorizar uma decisão concreta, delimitar o âmbito da análise e selecionar apenas as fontes essenciais.
Competências técnicas reduzidas	Utilizar métodos acessíveis, promover a aprendizagem interna e recorrer a apoio especializado pontual, assegurando a transferência de conhecimento.
Custos de implementação e manutenção	Testar a utilidade da solução antes de investir e avaliar os custos de aquisição, integração, operação e manutenção.
Dependência de fornecedores tecnológicos	Assegurar documentação, possibilidade de exportação dos dados, suporte técnico e condições de substituição ou saída.
Responsabilidades pouco definidas	Identificar quem recolhe, valida e atualiza os dados, quem interpreta os resultados e quem autoriza a decisão.

Fonte: elaboração própria, com base em [R1]; [R2]; [R12].

A superação destas barreiras depende de fatores críticos de sucesso, nomeadamente o envolvimento da direção, a definição de objetivos associados a decisões concretas, a disponibilidade de dados suficientemente fiáveis e a atribuição clara de responsabilidades. É igualmente importante assegurar que os métodos e ferramentas utilizados são compreendidos pelas pessoas envolvidas e que os resultados podem ser verificados e utilizados no processo de decisão. [R1]; [R2]; [R12]

O sucesso de uma iniciativa de inteligência competitiva não deve ser avaliado apenas pela quantidade de dados recolhidos ou pela sofisticação das ferramentas utilizadas, mas pela sua capacidade de produzir informação relevante, em tempo útil e com custos proporcionais. A empresa deve começar por aplicações delimitadas, verificar os resultados e reforçar progressivamente os processos que demonstrem utilidade, criando condições para a sua integração nas rotinas de gestão. [R1]; [R2]; [R12]

5.7 Passar do piloto à rotina

A integração na rotina exige periodicidade de atualização, responsável pela validação, reunião onde o resultado será discutido e prazo para corrigir falhas. Um painel que ninguém mantém perde credibilidade rapidamente; por isso, registe também alterações de categorias, fontes indisponíveis e a data do último valor válido. [R1]; [R2]; [R8]

Ao medir benefício, compare com uma situação de referência e evite atribuir automaticamente à análise mudanças que podem ter outras causas. O benefício pode ser financeiro, mas também pode consistir em reduzir tempo de pesquisa, detetar um risco mais cedo ou documentar melhor uma escolha. Relatórios que deixam de apoiar decisões devem ser simplificados ou retirados. [R2]; [R12]



Figura 23: Condições para transformar um teste de análise numa rotina da empresa.

Fonte: Elaboração própria para fins pedagógicos, com enquadramento na adoção proporcional de ferramentas e análise de dados nas PME. [R1]; [R2].

5.8 Aplicação prática

a) Exemplo orientador - MetalNorte

Para rever os custos e a capacidade associados à família A, a empresa pondera pedir apoio externo. A primeira extração reúne nomes e contactos de clientes atuais, preços, margens e desenhos técnicos, embora nem todos sejam necessários para essa tarefa. Antes de qualquer envio, a MetalNorte define a finalidade, reduz os campos ao necessário, avalia se bastam dados agregados ou de exemplo e identifica quem autoriza a partilha e quem verificará o trabalho recebido. Na [ficha A.5](#), a partilha fica condicionada até estarem confirmados os acessos, os direitos de utilização, a conservação e as condições de eliminação dos dados. [R9]; [R11]; [R14]

b) Exercício para a PME

Escolha um ficheiro e uma ferramenta ou parceiro concretos. Assinale se existem dados pessoais, informação comercial confidencial ou restrições de utilização da fonte. Registe a finalidade, os destinatários, os acessos, as condições de conservação e eliminação e a possibilidade de exportar os dados e resultados. Se utilizar IA, indique que informação será introduzida, quem confrontará a resposta com as fontes e que decisões exigem validação humana. Para cada resposta «Não sabemos», defina uma ação e um responsável antes da partilha. [R9]; [R11]; [R16]

c) Resultado a registar

Preencha a [ficha A.5 - Utilização responsável](#) e conclua com uma de três indicações:

1. partilha preparada para autorização;
2. partilha condicionada a correções identificadas;
3. partilha suspensa.

A ficha documenta a verificação; não substitui a autorização da empresa nem a avaliação especializada que o caso possa exigir. [R9]; [R11]

5.9 Mensagens-chave

- **Identifique a finalidade e quem pode aceder aos dados antes de os recolher ou partilhar.** Utilize apenas os dados necessários à tarefa definida. [R9]
- **Proteja também a informação comercial confidencial,** como preços, margens, desenhos e planos de produto. [R14]; [R11]
- **Uma resposta «Sim» numa lista de verificação não constitui autorização automática.** Registe controlos pendentes, responsável e decisão sobre a utilização ou partilha. [R9]; [R11]
- **Verifique na fonte os resultados produzidos com apoio de IA** e identifique a pessoa que valida a interpretação antes de a utilizar numa decisão. [R16]
- **Escolha ferramentas e parceiros que permitam conservar a capacidade criada.** Defina acessos, documentação, exportação dos dados e condições de saída. [R1]; [R11]



6 Comunicar e executar o primeiro plano

6 Comunicar e executar o primeiro plano

Pergunta-guia

- Como transformar os resultados da análise numa recomendação clara e num plano de ação de 90 dias que permita executar, acompanhar e rever uma decisão empresarial?

Objetivos do capítulo

- Desenvolver recomendações fundamentadas, comunicando de forma clara as alternativas, os indicadores, a evidência disponível e as principais incertezas;
- Estruturar um plano de implementação de 90 dias, definindo atividades, entregas, responsáveis, recursos e momentos de avaliação;
- Estabelecer critérios de acompanhamento e revisão que permitam medir os resultados, avaliar os benefícios e decidir pela continuidade, alteração ou interrupção das ações.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Elaborar uma recomendação sintética e verificável, identificando a decisão proposta, as alternativas consideradas, os principais fundamentos e as limitações da análise;
- Construir, através da [ficha A.6](#), um plano de ação de 90 dias, organizado em etapas de 30, 60 e 90 dias, com responsabilidades, entregas e critérios de avaliação definidos;
- Registrar os resultados obtidos e fundamentar a decisão de continuar, ajustar ou parar, estabelecendo condições para revisões futuras e preservando o conhecimento desenvolvido.

6.1 Comunicar para decidir

Um relatório útil começa pela decisão pedida, pelas alternativas e pela maior incerteza. O detalhe de cálculo deve ficar disponível para verificação, mas não deve esconder a escolha principal. Cada indicador deve apresentar fórmula, período, fonte e cobertura.

[R2]; [R8]

Uma recomendação deve indicar ação, responsável, prazo e condição de revisão. Por exemplo: o responsável comercial seleciona três potenciais clientes até ao dia 30 e regista os contactos, as respostas obtidas e as tentativas sem resposta até ao dia 60; no dia 90, a direção decide se autoriza a qualificação e o lote, com base na evidência comercial, nos custos, na capacidade e na tesouraria. [R2]

6.2 Recomendação de uma página e incerteza

Uma recomendação de uma página deve permitir à direção perceber rapidamente: que decisão está em causa, quais as alternativas, que evidência sustenta a análise, qual a principal incerteza, que pressupostos podem inverter a escolha e que ação é proposta. O detalhe de cálculo, extrações e fórmulas deve ficar disponível como suporte, mas separado da mensagem principal. [R2]; [R8]

Para cada conclusão, distinga evidência observada, estimada ou inferida e identifique o período, cobertura e grupos excluídos. Evite converter uma hipótese num facto: um sinal de crescimento de mercado não equivale a encomendas firmes; uma redução observada após uma ação não prova, por si só, causalidade. [R2]; [R8]

A incerteza deve aparecer ligada à decisão. Se duas alternativas apresentam resultados semelhantes, mas uma depende de um único fornecedor, de uma taxa de conversão não validada ou de um custo ainda não confirmado, essa dependência deve ser visível e associada à verificação que falta realizar. [R2]



Figura 24: Seis elementos de uma recomendação curta e verificável.

Fonte: Elaboração própria como modelo pedagógico de comunicação da decisão. [R2]; [R8].

6.3 Plano de 90 dias

Nos primeiros 30 dias, escolha a pergunta, o decisor, as alternativas e as fontes mínimas. Entre os dias 31 e 60, prepare e analise os dados, compare um método simples e registre limitações. Entre os dias 61 e 90, apresente opções e decida continuar, ajustar ou parar.

[R1]; [R2]; [R8]

Tabela 8: Plano de 90 dias para uma decisão apoiada por dados (preenchimento pela PME).

Momento	O que verificar e registar	Entrega verificável da PME	Responsável e data	Condição para avançar ou rever
Até ao dia 30 - Definir	Pergunta de decisão, alternativas, decisor, fontes necessárias e permissões de acesso.			
Até ao dia 60 - Analisar	Cobertura e qualidade dos dados, comparação das alternativas, custos, pressupostos e principais incertezas.			
Até ao dia 90 - Decidir	Evidência obtida, decisão de continuar, ajustar ou parar, pessoa responsável pela execução e sinal que justifica nova avaliação.			

Fonte: elaboração própria, com base no percurso de decisão proposto no guia e em [R1]; [R2]; [R8].

A [Tabela 8](#) pode ser preenchida para qualquer decisão da PME. A [Tabela 9](#) mostra a sua aplicação ao caso fictício da MetalNorte: cada etapa produz uma entrega e limita o que pode ser concluído antes da decisão final.

Tabela 9: Aplicação do plano de 90 dias ao caso fictício MetalNorte.

Momento	Registo e entrega verificável	Decisão ou condição para avançar
Dia 30 - Definir	Pergunta e alternativas registadas; fontes internas e externas identificadas; permissões verificadas; três potenciais clientes selecionados para contacto.	Prosseguir para uma validação comercial delimitada, sem interpretar a série de mercado como previsão de vendas da MetalNorte.
Dia 60 - Analisar	Um potencial cliente envia uma especificação preliminar e pede cotação para 300 unidades; os outros contactos não indicam quantidade. Ficam registadas as hipóteses de preço e custos, incluindo a cotação de transporte.	Calcular a contribuição do possível lote e verificar requisitos técnicos, capacidade e tesouraria. O pedido de cotação ainda não autoriza a qualificação ou a produção.
Dia 90 - Decidir	Nas hipóteses do exemplo, o lote de 300 unidades apresenta um saldo estimado de -300 € após a qualificação, antes de outros encargos. Não existe encomenda firme. Ficam documentados os pressupostos e as condições para reabrir a análise.	Não autorizar a qualificação nem o lote neste ciclo; manter a capacidade nos clientes atuais. Reavaliar se surgir interesse comercial documentado em quantidade e preço, acompanhado de requisitos técnicos confirmados e de nova verificação económica, produtiva e financeira.

Fonte: exemplo fictício elaborado para o guia; método de decisão apoiado em [\[R1\]](#); [\[R2\]](#).

6.4 Continuar, ajustar ou parar

Continue quando a análise melhora uma escolha relevante e pode ser mantida com custos proporcionais. Ajuste quando o valor é plausível, mas existe uma lacuna corrigível de dados, definição ou responsabilidade. Pare quando não há decisão a apoiar, quando a evidência chega tarde ou quando o custo e o risco superam o benefício demonstrado.

[\[R1\]](#); [\[R2\]](#)

Parar não significa esquecer. Registe o sinal que justificaria nova avaliação, a pessoa responsável por o observar e a data de revisão. [R2]



Figura 25: Ponto de decisão: continuar, ajustar ou parar.

Fonte: elaboração própria, com base em [R1]; [R2]; [R8].

6.5 O mínimo que fica na empresa

Conserve estes três elementos para reproduzir a escolha e aprender na revisão seguinte: a pergunta, a evidência e a decisão registada. [R1]; [R2]

Tabela 10: Registo mínimo de uma decisão.

Elemento	Conteúdo mínimo
Pergunta	opções, prazo e decisor
Evidência	fontes, data, indicador e principal limitação
Decisão	ação, responsável, prazo e condição de revisão

Fonte: elaboração própria.

6.6 Após os 90 dias: manter capacidade sem criar dependência

Se o caso continuar, transforme o trabalho num ciclo de revisão com frequência definida, responsável, dados necessários, critério de qualidade e momento de decisão. A automatização deve incidir primeiro nas tarefas recorrentes e estáveis; alterações de

definições, produtos ou fontes devem ficar registadas para preservar a comparabilidade.

[R1]; [R2]; [R8]

Antes de considerar o caso consolidado, confirme que a empresa consegue exportar os dados e resultados, reproduzir o indicador essencial, explicar as principais transformações e operar temporariamente sem o fornecedor. Esta verificação reduz dependência tecnológica e facilita a mudança de parceiro ou ferramenta. [R1]; [R11]; [R12]

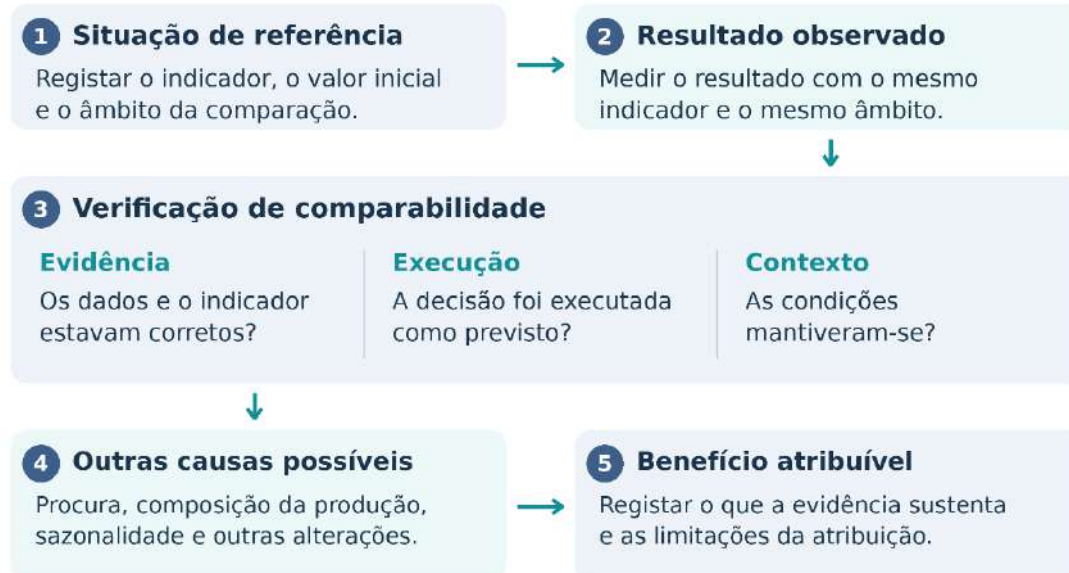
6.7 Medir benefício e aprender com a decisão

Na revisão, compare a decisão tomada com a situação de referência e separe três perguntas: a evidência estava correta, a decisão foi executada como previsto e o contexto manteve-se? Esta decomposição evita atribuir ao método de análise resultados explicados por mudanças de execução ou por acontecimentos externos. [R2]; [R8]

O benefício pode ser registado em euros quando existe uma relação demonstrável, mas também através de métricas de processo, como tempo de preparação da decisão, redução de retrabalho analítico, antecedência de um alerta ou número de hipóteses descartadas antes de investir. Não apresente causalidade financeira quando a comparação não a sustenta. [R2]; [R12]

Antes de atribuir um benefício ao teste, siga esta sequência: situação de referência → resultado observado → verificação de comparabilidade → outras causas possíveis → benefício atribuível com as limitações identificadas. Compare o mesmo indicador e âmbito; considere procura, composição da produção, sazonalidade e outras alterações.

Antes de atribuir um benefício ao teste



Métricas: euros, quando demonstrável; tempo de preparação da decisão, retrabalho analítico, antecedência de alertas ou hipóteses descartadas.

Uma melhoria observada não prova, por si só, causalidade.

Figura 26: Da situação de referência ao resultado: verificações antes de atribuir benefício ao teste.

Fonte: Elaboração própria com recurso a IA.

6.8 Aplicação prática

a) Exemplo orientador - recomendação da MetalNorte

Decisão pedida: não autorizar, neste ciclo, a qualificação e produção da família A para o mercado X; manter a capacidade produtiva dedicada aos clientes atuais. Evidência principal: uma série externa justificou investigar o mercado, mas a validação fictícia produziu apenas um pedido de cotação de 300 unidades, sem encomenda firme; nas hipóteses de preço e custos do guia, o saldo desse lote seria –300 € após a qualificação.

Maior incerteza: procura acessível em condições economicamente aceitáveis.

Próximo passo: conservar as fontes, os pressupostos e os contactos efetuados e rever a hipótese quando surgir interesse comercial documentado que permita repetir a análise de contribuição, capacidade e tesouraria. [R1]; [R2]; [R8]

O registo das entregas e decisões nos dias 30, 60 e 90 encontra-se na Tabela 9, no subcapítulo 6.3.

b) Exercício para a PME

Redija uma recomendação de uma página com a decisão pedida, duas alternativas, evidência principal, maior incerteza, custo máximo do próximo passo e responsável. Construa depois um plano de 90 dias: até ao dia 30, confirmar pergunta, fontes e permissões; até ao dia 60, analisar os dados e testar as hipóteses decisivas; até ao dia 90, apresentar os resultados e decidir continuar, ajustar ou parar. Para cada momento, indique uma entrega verificável e a condição que permite avançar. [R1]; [R2]

c) Resultado a registar

Preencha a [ficha A.6 - Plano de ação 30-60-90](#). No final, conserve a pergunta inicial, as fontes e fórmulas utilizadas, a decisão tomada, a razão dessa decisão, o responsável pela próxima revisão e o sinal que a poderá desencadear. Se a empresa parar o teste, registre o que aprendeu e em que condições faria sentido reabri-lo. [R1]; [R2]

6.9 Mensagens-chave

- **Apresente primeiro a decisão pedida, as alternativas e a maior incerteza.** Deixe fontes, fórmulas e cálculos disponíveis para verificação. [R2]; [R8]
- **Distinga o que foi observado, estimado e assumido.** Um sinal de mercado não é uma encomenda, e uma mudança após uma ação não prova, por si só, que a ação a causou. [R2]; [R8]
- **Dê a cada fase dos 90 dias uma entrega verificável, um responsável e uma decisão.** O plano serve para aprender e agir, sem pressupor a compra de tecnologia. [R1]; [R2]
- **No final do teste, escolha explicitamente continuar, ajustar ou parar.** Registe o resultado, os custos, as limitações e o sinal que justificará uma nova avaliação. [R2]

- **Conserve na empresa a pergunta, a evidência e a decisão registada**, juntamente com as definições necessárias para repetir o indicador e explicar a escolha. [\[R1\]](#); [\[R2\]](#)



7 Conclusões e próximos passos

7 Conclusões e próximos passos

Pergunta-guia

- Como consolidar as aprendizagens do guia e iniciar um processo contínuo de inteligência competitiva que permita melhorar as decisões estratégicas da PME?

Objetivos do capítulo

- Sintetizar as principais etapas da inteligência competitiva, desde a definição de uma pergunta estratégica até à análise, implementação e revisão da decisão;
- Incentivar a aplicação gradual dos métodos apresentados, considerando os recursos, as competências e as necessidades específicas de cada PME;
- Promover a continuidade da utilização de dados na tomada de decisão, através da documentação, avaliação de resultados e melhoria progressiva dos processos.

Resultados esperados

No final do capítulo, a PME deverá conseguir:

- Identificar uma decisão empresarial prioritária e definir as alternativas, os dados necessários, os responsáveis e as principais limitações existentes;
- Selecionar e utilizar as fichas do [Anexo A](#) adequadas à decisão, estruturando uma primeira aplicação prática, com ações e critérios de avaliação definidos;
- Estabelecer um processo de acompanhamento e revisão das decisões, conservando os dados, os indicadores e os pressupostos necessários à aprendizagem e melhoria contínua.

7.1 O que este guia permite fazer

A inteligência competitiva ajuda a PME a transformar uma dúvida de gestão numa escolha fundamentada: definir alternativas, identificar a informação necessária, avaliar a sua qualidade, comparar resultados e decidir quem fará o quê e quando. O valor do processo está na melhoria da decisão e na possibilidade de explicar e rever os seus fundamentos. A empresa pode começar com os registos e ferramentas de que já dispõe, desde que conheça as limitações dos dados utilizados. [R1]; [R2]

A MetalNorte percorreu as etapas do guia: formulou uma escolha, usou uma fonte externa para selecionar uma hipótese, examinou registos internos, realizou uma validação comercial fictícia e comparou o possível lote com os seus custos. O resultado não justificou autorizar a produção da família A neste ciclo: o pedido de cotação de 300 unidades não era uma encomenda firme e, nos pressupostos apresentados, o lote teria um saldo de -300 € após a qualificação. A empresa conserva a análise e as condições para a rever. O caso mostra como dados podem melhorar uma decisão de inteligência competitiva; não demonstra uma necessidade atual de arquitetura de *Big Data* na MetalNorte. [R2]; [R19]

7.2 A primeira aplicação na empresa

Para iniciar, a PME deve escolher **uma decisão pendente**, indicar pelo menos duas alternativas, nomear quem decide e fixar um prazo. A [ficha A.1](#) regista essa pergunta; a [ficha A.2](#) identifica as fontes internas, externas e as confirmações comerciais ou técnicas necessárias. Antes de utilizar um indicador, a equipa deve verificar a origem, o período, a cobertura, as definições e as limitações dos dados. [R2]; [R8]

A [ficha A.3](#) permite documentar o cálculo e testar os pressupostos capazes de alterar a escolha. Quando a evidência ainda for insuficiente, a [ficha A.4](#) ajuda a propor um teste delimitado, com custo máximo e critérios de decisão definidos antecipadamente. A [ficha A.5](#) regista os controlos necessários antes de partilhar informação ou usar uma ferramenta externa, e a [ficha A.6](#) distribui entregas, responsáveis e decisões pelo primeiro ciclo de 90 dias. As fichas apoiam a preparação; a autorização para avançar cabe à empresa. [R1]; [R2]; [R9]

7.3 Rever, aprender e manter a capacidade

No fim do teste, a direção deve comparar o resultado com a situação de referência e distinguir três questões: a informação utilizada era adequada, a ação foi executada como previsto e o contexto manteve-se comparável? Uma melhoria observada não prova, por si só, que o teste a causou. A decisão de **continuar, ajustar ou parar** deve registar a evidência, as limitações, o responsável e a data ou condição que desencadeará nova avaliação. [R2]; [R8]

Se o trabalho passar a rotina, a PME deve conservar os dados necessários, as definições dos indicadores, as regras de cálculo e a capacidade de explicar os resultados. Ao recorrer a parceiros, deve acordar documentação, acessos, exportação de dados e transferência de conhecimento. Assim, uma decisão útil pode voltar a ser tomada e revista pela empresa, mesmo que a ferramenta ou o fornecedor mude. [R1]; [R2]; [R11]

Caixa final - Cinco perguntas antes de avançar

1. Que decisão concreta temos de tomar, até quando e por quem? [R2]
2. Que informação poderia alterar a escolha e quais são as suas limitações? [R2]; [R8]
3. Qual é o menor teste capaz de esclarecer a principal incerteza, com que custo máximo? [R2]
4. Quem autoriza a utilização dos dados e quem valida o resultado? [R9]; [R11]
5. Que resultado nos levará a continuar, ajustar ou parar, e quando voltaremos a decidir? [R1]; [R2]



Glossário

Glossário

Os termos seguintes têm o sentido operacional utilizado neste guia. Numa decisão concreta, confirme sempre a definição do indicador e da fonte. [R2]; [R8]

Tabela 11: Glossário de termos.

Termo	Definição utilizada no guia
Alerta	Sinal gerado quando um valor ou acontecimento cumpre uma condição predefinida; deve indicar quem verifica e que ação se espera. [R2]
Análise descritiva	Organização e comparação de dados para compreender o que aconteceu, quando e em que segmentos. [R2]
Análise de sensibilidade	Teste da alteração de uma conclusão quando variam pressupostos relevantes, como preço, volume, custo ou prazo. [R2]
Arquitetura de Big Data	Conjunto de componentes e responsabilidades que permite recolher, integrar, armazenar, processar e disponibilizar dados em escala adequada à aplicação. [R19]; [R21]
Big Data	Situação em que as características dos dados e os requisitos da aplicação exigem uma arquitetura escalável para obter resultados de modo eficiente; não depende de um limiar universal de volume. [R19]
Business Intelligence	Organização de indicadores, relatórios e painéis para acompanhar a atividade e apoiar decisões. [R2]
Cadência de atualização	Frequência com que uma fonte ou indicador é recolhido, atualizado e revisto. [R2]; [R8]
Cenário	Conjunto coerente de condições plausíveis usado para testar alternativas; não corresponde a uma previsão garantida. [R13]
Cobertura	Proporção do universo relevante efetivamente representada pelos registos disponíveis; pode variar entre campos, períodos e segmentos. [R8]
Contribuição por unidade	Receita líquida por unidade menos os custos variáveis por unidade incluídos na análise, com a mesma base de cálculo para todas as alternativas. [R2]
Critério eliminatório	Condição que torna uma alternativa inviável, mesmo que outros indicadores sejam favoráveis, como um requisito técnico impossível ou capacidade insuficiente. [R2]
Dado	Registo de uma observação, transação, evento ou medição, interpretado com o respetivo contexto. [R2]
Dados em movimento	Dados que chegam continuamente e podem exigir tratamento com baixa demora para apoiar alertas ou decisões. [R19]

Termo	Definição utilizada no guia
Dados em repouso	Dados conservados para consulta e processamento posterior, por exemplo em ficheiros, bases de dados ou repositórios. [R19]
Dados estruturados	Dados organizados segundo um esquema estável, como campos de uma tabela de encomendas. [R19]
Dados não estruturados	Dados sem estrutura tabular predefinida, como texto livre, imagens, áudio ou vídeo. [R19]
Dados semiestruturados	Dados com elementos identificáveis, como etiquetas ou pares chave-valor, mas sem a rigidez de uma tabela única. [R19]
Data de corte	Data ou instante até ao qual os dados foram incluídos numa extração ou análise; permite saber a que período se refere o resultado. [R8]
Dicionário de dados	Registo de significados, unidades, origens, regras de atualização e responsáveis dos campos utilizados. [R2]; [R8]
Escalabilidade	Capacidade de manter um desempenho adequado quando aumentam a quantidade, a frequência ou a diversidade dos dados e os requisitos de tratamento. [R19]; [R21]
Evidência	Informação com origem, definição, período e limites suficientemente claros para avaliar uma hipótese ou alternativa. [R2]; [R8]
Fonte	Origem de dados ou informação, identificada pelo produtor, método, data, cobertura e condições de utilização. [R8]
Indicador	Medida acompanhada de fórmula, unidade, período, fonte e, quando aplicável, cobertura, usada para acompanhar uma pergunta de decisão. [R2]; [R8]
Inteligência competitiva	Processo organizado de recolher, avaliar e interpretar informação obtida legitimamente para apoiar escolhas competitivas. [R2]; [R3]
Margem de contribuição	Receita líquida menos os custos variáveis identificados, calculada para um produto, família ou período numa base explícita e comparável. [R2]
Necessidades de fundo de maneio	Recursos necessários para financiar o ciclo de exploração, estimados pela diferença entre as necessidades operacionais, como existências e créditos sobre clientes, e os recursos operacionais, como dívidas a fornecedores. Definição operacional utilizada neste guia.
Processamento distribuído	Divisão de tarefas de computação ou armazenamento entre vários recursos para responder a requisitos que uma única máquina não satisfaz adequadamente. [R19]; [R21]
Processamento em fluxo	Tratamento de dados à medida que chegam, quando o valor da resposta depende da rapidez do alerta ou da decisão. [R19]
Processamento por lotes	Tratamento programado de conjuntos de dados recolhidos durante um intervalo, por exemplo uma consolidação diária ou mensal. [R19]

Termo	Definição utilizada no guia
Qualidade dos dados	Adequação dos dados à pergunta de decisão, incluindo completude, coerência, atualidade e definição compreensível. [R8]
Rastreabilidade	Capacidade de seguir um indicador ou conclusão até aos registos, fontes, transformações e regras de cálculo que lhe deram origem. [R8]
Referência simples	Método de comparação fácil de explicar, como usar o último valor ou uma média histórica, contra o qual se avalia uma previsão mais elaborada. [R2]; [R17]
Sensibilidade	Grau em que a escolha recomendada depende de alterações plausíveis nos pressupostos da análise. [R2]
Teste de menor compromisso	Experiência limitada em prazo, custo e exposição, concebida para verificar uma hipótese antes de uma decisão mais exigente. [R1]; [R2]
Triangulação	Comparação de evidências de origens ou métodos distintos para avaliar uma afirmação, sem contar fontes dependentes entre si como confirmações independentes. [R2]; [R8]
Validação temporal	Avaliação de uma previsão em períodos posteriores aos usados na sua construção, evitando incorporar informação futura no treino. [R17]
Variabilidade	Alterações na estrutura, no significado, na frequência ou no padrão dos dados que dificultam um tratamento uniforme. [R19]
Variedade	Diversidade de fontes, formatos e estruturas dos dados a combinar. [R19]
Velocidade	Ritmo de geração, chegada e tratamento dos dados, considerado em função do prazo necessário para agir. [R19]
Veracidade	Fiabilidade e incerteza associadas aos dados; deve ser avaliada pela origem, pelo método e pela qualidade dos registos. [R2]; [R8]
Volume	Quantidade de dados a conservar e tratar em relação à capacidade e aos requisitos de uma aplicação. [R19]

Fonte: elaboração própria, com base na terminologia utilizada ao longo do guia.



Siglas e acrónimos

Siglas e acrónimos

Tabela 12: Siglas e acrónimos.

Sigla	Significado
API	<i>Application Programming Interface</i> - Interface de Programação de Aplicações
BI	<i>Business Intelligence</i> - inteligência de negócio; relatórios, indicadores e painéis de apoio à decisão
CAE	Classificação Portuguesa das Atividades Económicas
CETS	Conselho Empresarial do Tâmega e Sousa
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> - Gestão da Relação com Clientes
EDIH	<i>European Digital Innovation Hub</i> - Polo Europeu de Inovação Digital
EDIH-SH	<i>European Digital Innovation Hub Schleswig-Holstein</i> - polo referido no caso industrial do guia
ENISA	Agência da União Europeia para a Cibersegurança
EPO	<i>European Patent Office</i> - Instituto Europeu de Patentes
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> - Sistema Integrado de Gestão Empresarial
ESTG-IPP	Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico do Porto
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> - designação inglesa do RGPD
IA	Inteligência Artificial
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> - formato textual de intercâmbio de dados
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> - Indicador-Chave de Desempenho
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i> - Instituto Nacional de Normas e Tecnologia dos Estados Unidos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PME	Pequenas e Médias Empresas
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
TWINS4TS	<i>Digital Twins & AI for Tâmega e Sousa's Industry</i> - projeto de capacitação referido neste guia
UE	União Europeia

Fonte: elaboração própria; terminologia utilizada no guia.



Bibliografia

Bibliografia

Fontes documentais e institucionais que sustentam o conteúdo. As datas de publicação identificam as edições utilizadas; as páginas de acesso podem ser atualizadas pelas entidades responsáveis. O enquadramento desta edição mantém a data de fecho de junho de 2026.

[R1] Kergroach, S. (2021). SMEs Going Digital: Policy Challenges and Recommendations. OECD Going Digital Toolkit Notes, n.º 15. [Ligação oficial](#)

[R2] Bianchini, M. e Michalkova, V. (2019). Data Analytics in SMEs: Trends and Policies. OECD SME and Entrepreneurship Papers, n.º 15. [Ligação oficial](#)

[R3] Gierten, D. et al. (2021). Firms Going Digital: Tapping into the Potential of Data for Innovation. OECD Digital Economy Papers, n.º 320. [Ligação oficial](#)

[R4] Eurostat (2026). Digital economy and society statistics - enterprises. Statistics Explained. Dados extraídos em janeiro de 2026. [Ligação oficial](#)

[R5] Eurostat (2026). User manual on international trade in goods statistics: 2026 edition. [Ligação oficial](#)

[R6] União Europeia. Portal Europeu de Dados - portal de pesquisa de dados abertos. [Ligação oficial](#)

[R7] Instituto Europeu de Patentes. Espacenet - serviço de pesquisa de patentes. [Ligação oficial](#)

[R8] Eurostat (2018). Código de Conduta para as Estatísticas Europeias. Adotado pelo Comité do Sistema Estatístico Europeu em 16 de novembro de 2017. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia. DOI: 10.2785/558547. [Ligação oficial](#)

[R9] União Europeia. Regulamento (UE) 2016/679, Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados. [Ligação oficial](#)

[R10] União Europeia. Regulamento (UE) 2023/2854, relativo ao acesso equitativo aos dados e à sua utilização. [Ligação oficial](#)

[R11] ENISA (2021). Cybersecurity Guide for SMEs: 12 Steps to Securing Your Business.

[Ligação oficial](#)

[R12] OCDE (2021). The Digital Transformation of SMEs. [Ligação oficial](#)

[R13] OCDE (2025). Strategic Foresight Toolkit for Resilient Public Policy. Âmbito: prospetiva aplicada a políticas públicas; utilizada neste guia apenas como recurso metodológico complementar para exercícios de cenários. [Ligação oficial](#)

[R14] União Europeia. Diretiva (UE) 2016/943, relativa à proteção do know-how e das informações comerciais confidenciais. [Ligação oficial](#)

[R15] Comissão Europeia (2026, 22 de janeiro). Perguntas frequentes sobre o Regulamento dos Dados, versão 1.4. [Ligação oficial](#)

[R16] NIST (2024). Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile (NIST AI 600-1). [Ligação oficial](#)

[R17] scikit-learn (2024, documentação da versão 1.5). Cross-validation: evaluating estimator performance. [Ligação oficial](#)

[R18] CETS (2026, 10 de abril). CETS e ESTG-IPP apresentam novo projeto TWINS4TS. [Ligação oficial](#)

[R19] NIST (2019). NIST Big Data Interoperability Framework, Volume 1, Definitions, versão 3. NIST SP 1500-1r2. [Ligação oficial](#)

[R20] European Digital Innovation Hubs Network (2025, 10 de dezembro). Machine Carbon Footprint. Caso EDIH-SH. [Ligação oficial](#)

[R21] NIST (2019). NIST Big Data Interoperability Framework, Volume 6, Reference Architecture. NIST SP 1500-6r2. [Ligação oficial](#)



Anexos

Anexo A - fichas de trabalho

O Anexo A reúne seis fichas para preparar, documentar, testar e rever decisões de inteligência competitiva apoiadas por dados. Devem ser preenchidas de forma proporcional à pergunta e aos recursos da PME, em papel ou em formato digital. A utilização destas fichas não pressupõe a compra de tecnologia nem demonstra, por si só, a necessidade de uma arquitetura de *Big Data*. Essa necessidade só deve ser avaliada quando existir um limite técnico observado e relevante para a decisão. [R1]; [R2]; [R19]

Anexo A.1 - Pergunta e prioridade

Utilize esta ficha para transformar um problema ou oportunidade numa decisão concreta, identificando as alternativas, o responsável, o prazo e a informação necessária para fundamentar a escolha. A definição da pergunta deve anteceder a recolha e a análise dos dados. [R1]; [R2]

Registe até três fontes de dados relevantes e caracterize, para cada uma, o volume aproximado, a frequência de atualização, o formato, o tempo atual para obter a resposta e o prazo necessário. Identifique também as limitações observadas nos meios existentes, distinguindo dificuldades de organização dos dados de eventuais necessidades de maior capacidade tecnológica. [R2]; [R19]

Antes de avançar, verifique se a decisão e as responsabilidades estão definidas, se existe acesso legítimo aos dados, se os campos e as unidades são conhecidos, se o indicador é reproduzível e se a empresa consegue executar e rever a decisão. Assinale «Sim», «Não» ou «Por confirmar» em cada verificação e identifique as ações necessárias para resolver as lacunas. A inexistência de limitações técnicas que justifiquem outra arquitetura não impede a análise com os meios disponíveis. [R1]; [R2]; [R19]

Tabela 13: Pergunta e prioridade.

Campo	Preenchimento pela PME
Identificação da empresa ou caso	
Data e versão do registo	
Problema ou oportunidade identificada	
Decisão a tomar	
Alternativa A	
Alternativa B	
Decisor e prazo da decisão	
Impacto e urgência da decisão	
Indicador principal e evidência necessária	
Fontes de dados críticas (até três)	
Volume aproximado dos dados, por fonte	
Frequência de atualização e formato dos dados, por fonte	
Tempo atual para obter a resposta e prazo necessário, por fonte	
Limitações observadas nos meios existentes	

Fonte: elaboração própria, com base em [R1]; [R2].

Tabela 14: Verificação de prontidão.

Verificação de prontidão	Assinalar uma opção	Lacunas identificadas e ações necessárias
A decisão, as alternativas, o prazo e o responsável estão definidos?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
Existe acesso legítimo aos dados necessários?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
Os campos e as unidades de medida estão identificados?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
O indicador pode ser calculado e reproduzido?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
A empresa tem capacidade para executar e rever a decisão?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
Existe um limite técnico medido que justifique avaliar outra arquitetura?	☐ Sim ☐ Não ☐ Por confirmar	
Próxima ação, responsável e prazo		

Fonte: elaboração própria, com base em [R1]; [R2].

Nota: para respostas «Não» ou «Por confirmar», identifique a lacuna e a ação necessária. A ausência de um limite técnico medido não impede uma análise convencional.

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____

Decisão e observações: _____

Anexo A.2 - Fontes e qualidade dos dados

Registe apenas as fontes necessárias à pergunta. Inclua a origem, a cobertura e as correções pendentes. [R2]

Utilize uma linha por fonte ou campo crítico. Registe a data de corte, a cobertura, a definição e a limitação conhecida. Indique a frequência de atualização, a próxima revisão e a decisão por fonte: utilizar / corrigir antes de utilizar / não utilizar para esta pergunta. Para cada correção, identifique responsável e prazo. [R2]; [R8]

Para fontes externas atualizadas continuamente, conserve a extração ou versão efetivamente utilizada. Uma ligação sem data e sem definição pode não ser suficiente para reproduzir a decisão. [R5]; [R6]; [R8]

Tabela 15: Fontes e qualidade.

Fonte/campo	Origem, data de corte, condições de utilização e atualização	Cobertura/definição	Limite, correção, prazo e próxima revisão	Responsável e decisão de utilização

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R8].

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____

Anexo A.3 - Indicador e análise de sensibilidade

Utilize esta ficha para definir um indicador relevante para a decisão, documentando a fórmula de cálculo, a unidade de medida, a fonte, o período de referência e os principais pressupostos. O objetivo é permitir que os resultados sejam compreendidos, verificados e reproduzidos por outras pessoas da empresa. [\[R2\]](#); [\[R8\]](#)

Quando existir uma previsão, compare-a com uma referência simples em pelo menos três períodos posteriores aos dados utilizados na sua preparação. Registe os valores observados, as previsões, os valores de referência e os respetivos erros absolutos. Se não existir histórico suficiente ou a previsão não for pertinente para a decisão, assinale «Não aplicável» e prossiga com a análise de sensibilidade. [\[R2\]](#); [\[R17\]](#)

Três períodos são apenas o mínimo deste exercício introdutório e não demonstram, por si só, capacidade preditiva. Numa aplicação real, adapte o número de períodos ao horizonte da decisão, à sazonalidade, à variabilidade e ao histórico disponível. [\[R17\]](#)

Teste pelo menos dois pressupostos relevantes, como preço, quantidade ou custo, e compare os resultados em diferentes cenários. Identifique as condições em que a alternativa recomendada deixa de ser a preferida e registe as principais incertezas. O objetivo não é antecipar todos os resultados possíveis, mas avaliar a robustez da decisão perante alterações plausíveis dos pressupostos. [\[R2\]](#); [\[R13\]](#)

Tabela 16: Indicador e sensibilidade.

Campo	Preenchimento pela PME
Identificação da empresa ou caso	
Data e versão do registo	
Indicador e finalidade	
Fórmula de cálculo e unidade de medida	
Fonte e período de referência	
Cobertura e limitações dos dados	
Valor de referência	
Previsão, data de produção, horizonte e último período usado na preparação	
Método da referência simples	
Análise de sensibilidade	Registo dos pressupostos e resultados
Pressuposto 1 e variação considerada	
Pressuposto 2 e variação considerada	
Resultado no cenário base	
Resultado no cenário favorável	
Resultado no cenário desfavorável	
Condição em que a decisão se altera	
Principal incerteza e informação por confirmar	
Conclusão da análise	
Responsável pela validação e data de revisão	

Fonte: elaboração própria, com base em [R2]; [R8]; [R13].

Tabela 17: Quadro complementar - Comparação entre previsão e referência simples

Período	Valor observado	Previsão	Referência simples	Erro absoluto da previsão	Erro absoluto da referência
1					
2					
3					

Fonte: exercício pedagógico de elaboração própria; princípio de avaliação temporal com base em [\[R17\]](#).

Erro absoluto = valor absoluto da diferença entre o valor observado e a previsão. Repita as linhas para todos os períodos avaliados; três períodos são apenas o mínimo deste exercício.

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____

Anexo A.4 - Decisão e teste

Registe a evidência principal, o teste de menor compromisso e a condição para continuar, ajustar ou parar. [R2]

O teste deve ser o menor compromisso capaz de produzir evidência nova. Defina previamente custo máximo, prazo, responsável, resultado esperado e condição de interrupção. [R1]; [R2]

Separe o que já foi observado do que é hipótese. Se energia ou desperdício forem relevantes, registe o valor de referência e o método usado para comparar o resultado após o teste. [R2]; [R8]

Tabela 18: Decisão e teste.

Campo	Registo
Pergunta e alternativas	
Evidência observada	
Principal incerteza	
Teste proposto	
Custo máximo / recursos	
Evidência que o teste deve produzir	
Energia / desperdício, se relevante	
Responsável e prazo; decisor que autoriza ou recusa, data e condições	
Condição mínima para continuar após o teste	
Condição para ajustar o teste	
Condição para parar ou rever	
Condição de paragem imediata	
Condição para reabrir a análise	
Referência inicial / situação atual	
Dependências externas	
Resultado medido	
Decisão	continuar / ajustar / parar
Responsável e próxima revisão	

Fonte: elaboração própria, com base em [R2].

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____

Anexo A.5 - Utilização responsável

Esta ficha identifica questões que exigem controlo; não funciona como autorização automática. Uma resposta afirmativa pode significar apenas que existem dados pessoais, informação confidencial ou um fornecedor que requer avaliação adicional. [\[R9\]](#); [\[R11\]](#); [\[R14\]](#)

Antes de utilizar IA ou um serviço externo, registre a informação que pretende partilhar, a finalidade, a ferramenta ou o prestador, os acessos, os prazos de conservação e as condições de reutilização dos dados, incluindo eventual utilização para treino de modelos. Depois da utilização, registre o que foi efetivamente partilhado e quem verificou o resultado antes da decisão. [\[R9\]](#); [\[R11\]](#); [\[R16\]](#)

Tabela 19: Utilização responsável.

Pergunta	Resposta	Ação / responsável
Existem dados pessoais?	Sim / Não / Não sabemos	
Se existem dados pessoais, o fundamento jurídico está identificado e documentado?	Sim / Não / Por confirmar / Não aplicável	
Os deveres de informação e os direitos dos titulares foram considerados?	Sim / Não / Por confirmar / Não aplicável	
Se existe subcontratação de tratamento, estão definidos os papéis e o contrato aplicável?	Sim / Não / Por confirmar / Não aplicável	
Se existem transferências para países terceiros, o enquadramento e as garantias aplicáveis foram verificados?	Sim / Não / Por confirmar / Não aplicável	
Existe informação confidencial ou segredo comercial?	Sim / Não / Não sabemos	
Estão definidos finalidade e destinatários?	Sim / Não / Não sabemos	
Os direitos de utilização da fonte estão confirmados?	Sim / Não / Não sabemos	
A partilha utiliza o mínimo de dados necessário?	Sim / Não / Não sabemos	
A ferramenta de IA/fornecedor foi avaliada?	Sim / Não / Não sabemos / Não aplicável	

Pergunta	Resposta	Ação / responsável
Estão identificadas as pessoas que validam a interpretação e tomam a decisão?	Sim / Não / Não sabemos	
Existem regras de acesso, exportação e saída?	Sim / Não / Não sabemos	
Onde são armazenados os dados e quem controla os acessos?	Identificado / Por confirmar	
Existem regras de retenção e eliminação?	Sim / Não / Não sabemos	
A empresa consegue recuperar e, quando necessário, exportar os dados e resultados em formato utilizável?	Sim / Não / Por confirmar	
Foram avaliados subcontratantes e acessos externos?	Sim / Não / Não sabemos / Não aplicável	
Existe procedimento para incidente ou indisponibilidade?	Sim / Não / Não sabemos	
A decisão final inclui validação humana documentada?	Sim / Não / Não sabemos	
Correções obrigatórias antes da partilha	Por resolver / Resolvidas / Não aplicável	Ação, responsável e prazo.
Decisão sobre a partilha	Preparada para autorização / Condicionada / Suspensa	Decisor, data e condições

Fonte: elaboração própria, com base em [R9]; [R11]; [R14]; [R16].

Nota: seleccione «Não aplicável» apenas nas perguntas que dependam de uma condição efetivamente inexistente, como a utilização de um fornecedor externo ou a realização de transferências internacionais. Registe a justificação em «Ação / responsável». As verificações de armazenamento, acesso, recuperação, conservação e eliminação aplicam-se também aos dados tratados internamente.

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____

Anexo A.6 - Plano de ação 30-60-90

Cada fase deve terminar numa decisão explícita e num entregável que possa ser verificado. Não acumule tarefas sem definir o que será diferente no final dos dias 30, 60 e 90. [R1]; [R2]

Após o dia 90, registe o gatilho de nova avaliação, a frequência de revisão e quem mantém a rotina. Se o caso parar, conserve a pergunta, a evidência e a razão da decisão. [R2]; [R8]

Tabela 20: Plano de ação.

Momento	Tarefa concreta e entrega verificável	Responsável	Prazo	Decisão ou condição
Até dia 30	Pergunta, alternativas, fontes e permissões Tarefa específica: _____			
Até dia 60	Base analisável, comparação simples e limitações Tarefa específica: _____			
Até dia 90	Recomendação, custos, riscos e rotina de revisão Tarefa específica: _____			
Após dia 90	Gatilho de nova avaliação e próxima revisão			
Revisão mensal	Indicadores, qualidade e alterações de fontes			
Revisão trimestral	Benefício, custos, riscos e continuidade			
Revisão extraordinária	Mudança relevante de mercado, produto, sistema ou contrato			

Fonte: elaboração própria, com base em [R1]; [R2]; [R8].

Empresa / caso analisado: _____

Data do registo: ____ / ____ / ____

Versão do registo: V ____



Ficha Técnica

Ficha Técnica

Designação do Projeto | TWINS4TS - Digital Twins & IA para as Indústrias Transformadoras do Tâmega e Sousa

Nº do projeto | 25480

Promotores |

CETS - Conselho Empresarial do Tâmega e Sousa

IPP-ESTG - Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Aviso | COMPETE2030-2025-4

Designação do aviso | Ações Coletivas - Digitalização

Tipologia de Ação | Transição Digital das Empresas

Objetivos | Aproveitar as vantagens da digitalização para os cidadãos, as empresas, os organismos de investigação e as autoridades públicas (FEDER)

Edição e conteúdos | CETS - Conselho Empresarial do Tâmega e Sousa

Versão | Versão 1