

# A NATA EM PROBLEM SOLVING

ricardo.anselmo.castro@tecnico.ulisboa.pt

## ABSTRACT

*O artigo mostra a simbiose (perfeita) entre raciocínio lógico e a estatística para se chegar, tão depressa quanto possível, à verdadeira causa raiz de um problema (da qualidade).*

Palavras-chave: teste de hipóteses, lógica, seis sigma.

## PROBLEMA

No decorrer de um projeto Six Sigma, e em particular na fase *analyse*, a equipa deve começar sempre por fazer o mapeamento do processo. Se a Six Sigma acredita que é através da melhoria dos seus principais processos que a empresa fica mais forte é natural assumir que se estes não forem primeiramente desenhados será muito mais difícil alcançarem-se objetivos ambiciosos. Para projetos relativamente complexos ao nível do Black Belt não é raro obterem-se 80 ou mais potenciais variáveis explicativas (dados de entrada) que estão a influenciar a variabilidade daquilo que pretendemos melhorar: seja o tempo para se entregar algo ao cliente, o número de sujidades de uma peça pintada ou o número de reclamações do cliente. Analisar cada uma destas variáveis de entrada isoladamente, não só não garante o melhor resultado como se torna impraticável em termos do tempo disponível dado à equipa. Assim, e sem se dizer nada de novo, muitas vezes a equipa acaba por pontuar cada dado de entrada numa escala de 0, 1, 3 e 9 com base na sua própria intuição e experiência. A escala representa o nível de relação que deverá existir entre esse dado de entrada e a variável de saída que pretendemos melhorar. Um valor de 0 significa que fazer variar esse dado de entrada não trará qualquer impacto (positivo ou negativo) na variável de saída. Um valor de 9 mostra que a equipa

acredita que é importante analisar esse dado de entrada com mais detalhe.

Esta mera classificação é um primeiro filtro (não estando a equipa livre de cometer erros de avaliação) às 80 ou mais variáveis. É perfeitamente natural que no final do exercício sobre 10 a 15 dados de entrada com a pontuação de 9. Em função da natureza do problema e do próprio sistema onde ele existe pode ser que se possam usar técnicas valiosas como, por exemplo, os desenho de experiências. Contudo, o ponto que quero realçar nesta fase é mais sobre o que se deve fazer para aumentarmos, desde já, a qualidade de toda a nossa análise.

## DIREÇÃO DA SOLUÇÃO

Muitas vezes, os dados de entrada (mesmo com pontuação de 9) devem ser vistos apenas como sintomas. Por exemplo, a temperatura de uma cabine de pintura (x1), o dia da semana em que um trabalho é feito (x2), ou o facto de um documento estar incompleto (x3) são tudo pressupostos para se explicar por que razão o tempo para se fazer algo é mais demorado ou por que razão há mais defeitos no processo. Novamente, pode estar toda a empresa a dizer que estes dados de entrada são relevantes e ajudam a explicar o mau desempenho do processo, mas não passarão de pressupostos enquanto as coisas não forem provadas a partir dos dados e factos. Talvez por isso faça pouco sentido, numa fase tão inicial partirmos já para os 5 porquês (umas das ferramentas mais simples, mas mais difíceis, usadas para se ‘escavar’ até à causa-raiz). Isto é, não faz sentido estarmos a perguntar o porquê a algo sobre o qual não temos a certeza que seja verdade (seja x1, x2 ou x3). Precisamos sim de algo mais palpável como o de validar o sintoma a partir dos factos e dados, para então sim se aplicar os 5 porquês e, novamente, validar essa última hipótese como sendo a verdadeira causa raiz.

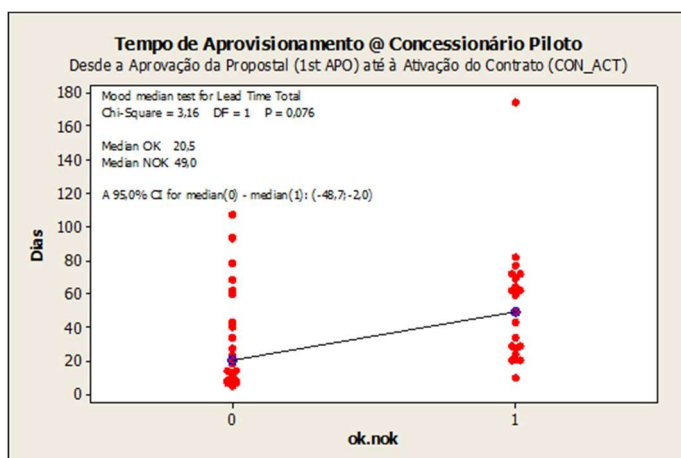
## IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO (EXEMPLO)

Para aprovação de um crédito (financiamento automóvel) é preciso reunir determinada documentação e garantir que está tudo conforme e que não há informação em falta. Para se explicar o elevado tempo de implementação do contrato, a equipa de Six Sigma avançou com a ideia de que o seguinte dado de entrada tem impacto nesse tempo: x1 – informação incompleta. Assim, antes de se começar a levantar hipóteses ou perguntas sobre por que razão a informação vem incompleta (no caso de ser verdade), a equipa desenvolveu o seguinte teste de hipóteses:

H0: o tempo de aprovisionamento é igual quer haja ou não haja informação incompleta.

H1: o tempo de aprovisionamento é diferente quando há informação incompleta.

Tanto em termos visuais, como pelo *p-value* comparado com um alfa de 10 por cento se chega à conclusão de que documentos com um ou mais defeitos (incompletos) têm um impacto, em termos de mediana de mais 30 dias. E a probabilidade de estarmos errados nesta afirmação é de apenas 7 por cento!



**Fig. 1:** Teste de hipótese ao impacto que os defeitos têm no tempo de aprovisionamento (p-value de 0,076).

Sabemos agora que o sintoma (documentos em falta) é de facto relevante (se quisermos, dizemos que validámos o ponto de causa). Consequentemente, partimos para os 5- porquês com outra confiança e convicção (pois o primeiro ‘balão’ acabou de ser validado). O modelo explicativo dos 5 porquês a que a equipa chegou foi o seguinte (ver página seguinte).

Uma causa raiz pode ser validada tanto por teste de hipóteses como pelo efeito previsto (irá depender da natureza da causa raiz, por questões de praticidade). Neste caso, o que faz sentido é ir pelo efeito previsto. Isto é, se não se encontrarem evidências de standards muito claros na empresa, então é um forte sinal de que não existem standards claros. Quantos mais efeitos previstos independentes entre si a equipa conseguir encontrar (tendo por base a mesma causa-raiz) mais se corrobora a hipótese da causa raiz como sendo válida.

## CONCLUSÃO

Procurou-se com este artigo mostrar uma forma rápida, prática e eficaz quanto à validação de uma causa raiz de um problema (da qualidade) – algo que deverá ser bastante útil para qualquer Black Belt.

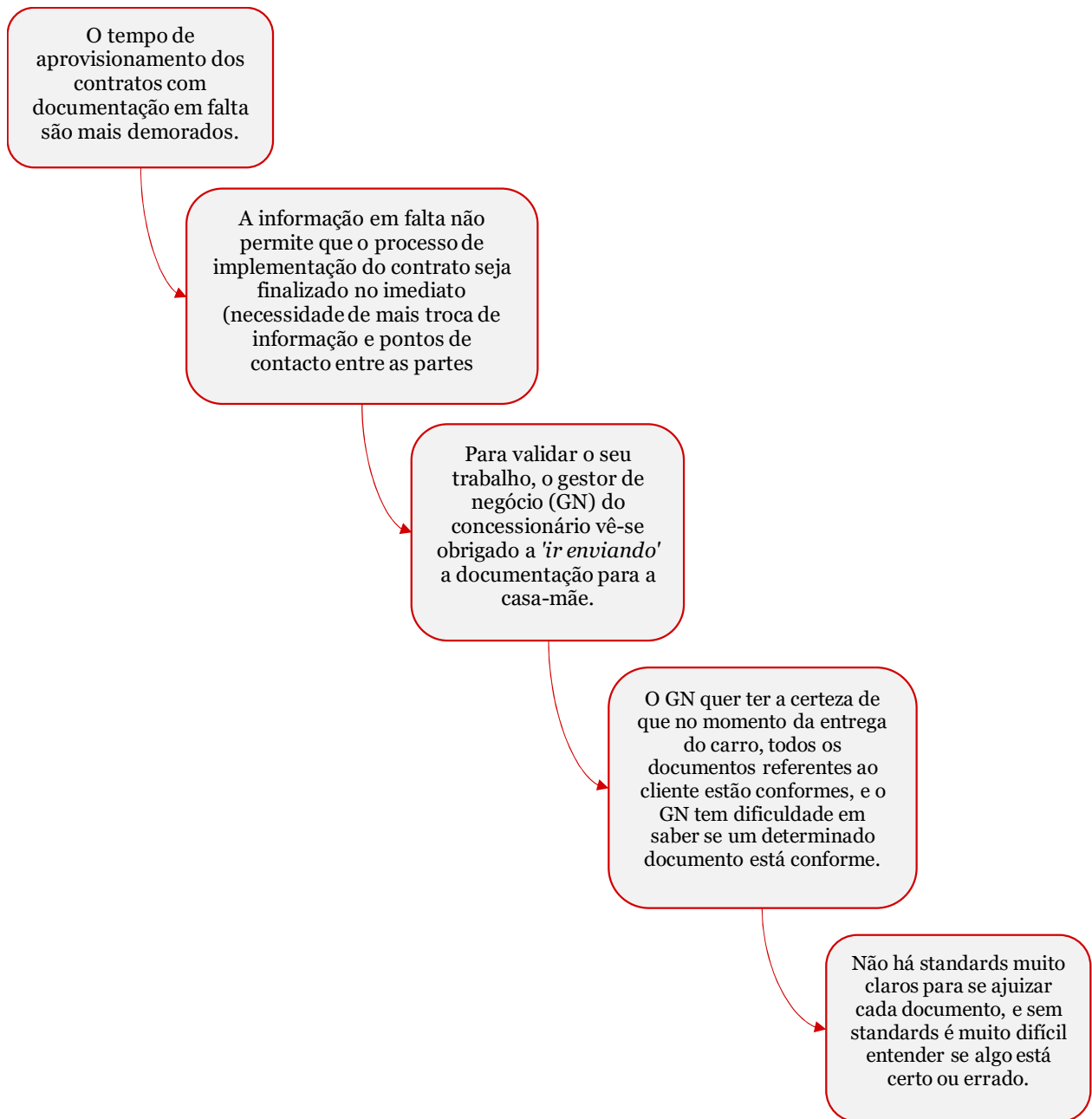
## REFERÊNCIAS

[1] Castro, Ricardo A. (2012) *Lean Six Sigma – para qualquer negócio*. 3.<sup>a</sup> edição, IST Press.

**Ricardo Anselmo de Castro** é coordenador do Programa de Especialização de Lean Six Sigma Black Belt, do Instituto Superior Técnico, e tem dois livros publicados na mesma área.

doctorflow.net

<https://tecnicomais.pt/diploma-de-formacao-avancada/lean-six-sigma-black-belt>



**Fig. 2:** Os 5 porquês.