



**Institute of
Commissioning &
Assurance**

O CUSTO DA FALTA DE PRONTIDÃO: UMA ESTRUTURA PRÁTICA PARA IDENTIFICAR RISCOS OPERACIONAIS LATENTES*

David Tain, MSc., P.Eng.

Institute of Commissioning and Assurance

Presidente do Comitê Técnico |

**Vice-Presidente para a América Latina e Região do
Mediterrâneo**

- *Artigo original em inglês: The Cost of Non-Readiness: A Practical Framework for Identifying Hidden Operational Risks . Disponível em: <https://icxa.net/technical-articles/>

Em nosso artigo anterior, “ Do Controle de Custos à Realização de Valor: A Integração Estratégica da Engenharia de Custos com a Prontidão Operacional como uma Capacidade de Segunda Ordem” ^[Nota 1], propusemos expandir o escopo tradicional da engenharia de custos para além da conclusão técnica do projeto, incorporando a exposição financeira associada às lacunas de desempenho operacional durante o comissionamento e os estágios iniciais de operação. Nesse contexto, introduzimos o conceito de Readiness Adjusted Cost (RAC) ou Custo Ajustado à Prontidão como um mecanismo para incorporar a perda de valor resultante de deficiências na prontidão operacional.

O RAC é definido como:

$$RAC = CapEx + CoNPO$$

Onde:

RAC = Custo Ajustado à Prontidão

CapEx = Despesas de Capital

CoNPO = Custo da Não Preparação Operacional

Neste artigo, ampliamos nossa discussão sobre a interseção entre Prontidão Operacional e Controle de Custos, respondendo à seguinte pergunta:

Como podemos traduzir o custo da falta de preparo em termos práticos e operacionalmente significativos que as organizações possam reconhecer, avaliar e abordar de forma eficaz em ambientes de projetos reais?

Pronto para Partida versus pronto para operar: a lacuna crítica de capacidade

Em grandes projetos de investimento e transições para a fase operacional, as organizações tradicionalmente se concentram na conclusão do escopo, no cumprimento do cronograma, no controle de custos e no comissionamento dos ativos. A conclusão mecânica torna-se um marco crítico, os planos de comissionamento são desenvolvidos em grande detalhe e as equipes mobilizam

enormes esforços para chegar ao ponto em que a instalação entra oficialmente em operação.

No entanto, o verdadeiro desafio só começa após o início das operações. A produção permanece abaixo dos níveis esperados, as operações continuam dependendo muito de fornecedores e equipes de comissionamento, os supervisores ficam sobrecarregados tentando estabilizar o desempenho operacional diário, a manutenção torna-se reativa, a exposição a riscos de segurança aumenta e as reuniões de liderança se transformam em constantes sessões de gerenciamento de crises.

Tudo isso nos leva a uma conclusão fundamental: mesmo que um ativo esteja tecnicamente completo e pronto para uso, a organização, os sistemas e os processos podem ainda não estar prontos para operar. É precisamente essa lacuna que dá origem ao Custo da Falta de Preparo, ao permitir que as consequências da insuficiente prontidão operacional se materializem.

O Custo da Não Preparação (CoNPO, na sigla em inglês) é, em termos simples, o custo oculto de estar “**pronto para partida**”, mas não verdadeiramente “**pronto para operar**”. O maior desafio do CoNPO reside em sua natureza latente. As organizações raramente o percebem como um problema único ou claramente identificável. Em vez disso, esses custos se espalham silenciosamente, infiltrando-se progressivamente em todos os níveis do projeto e da organização, corroendo gradualmente sua capacidade de entregar o valor esperado. Ainda mais preocupante é que esses impactos frequentemente se manifestam em múltiplas áreas funcionais e ao longo de diferentes estágios do ciclo de vida do ativo. Consequentemente, as organizações tendem a normalizá-los e aceitá-los como uma parte inevitável das operações, em vez de reconhecê-los como deficiências na prontidão operacional.

O Custo da Custo da Não Preparação Operacional (CoNPO): Fontes e Indicadores-Chave

Dada a crescente complexidade dos projetos e a evolução dos ecossistemas de implementação em diferentes regiões, seria presunçoso tentar estabelecer uma lista exaustiva de todas as fontes de perda de valor associadas a deficiências na prontidão operacional. No entanto, evidências de projetos ao redor do mundo identificam seis fontes comuns do **Custo da Não Preparação** que têm alta probabilidade de afetar a transição bem-sucedida dos projetos para a operação.



A primeira e mais visível fonte do Custo da Falta de Preparo são as **Perdas por Atraso na Produção**. Estas ocorrem quando uma instalação inicia suas operações, mas enfrenta dificuldades para atingir os níveis de produção planejados dentro do prazo previsto. Em vez de uma curva de produção inicial estável, as organizações vivenciam paralisações recorrentes, desempenho instável, gargalos e incapacidade de operar consistentemente em sua capacidade projetada. Em muitos casos, o problema não reside na tecnologia em si, mas na capacidade organizacional subjacente. Os operadores podem ainda não estar totalmente preparados para lidar com condições anormais, as interfaces entre Operações, Manutenção e Engenharia podem permanecer imaturas e decisões operacionais críticas podem ainda depender de fornecedores ou especialistas em comissionamento.

O resultado é uma concretização tardia do valor esperado. As organizações podem avaliar, na prática, a sua exposição a este risco, questionando-se se a equipa de Operações consegue gerir as instalações de forma autónoma, se a operação estável foi demonstrada em condições operacionais representativas e se as premissas de comissionamento dependem excessivamente de estruturas de suporte temporárias. Reinícios repetidos durante o arranque, resolução contínua de problemas e constantes escalonamentos para a gestão de topo são, muitas vezes, indicadores claros de que a organização já está a absorver o Custo da Falta de Preparação.

Uma segunda fonte importante do **Custo da Não Preparação é o Custo da Instabilidade Operacional**. Algumas instalações continuam operando após o início das operações, mas apenas devido ao esforço organizacional excessivo. As equipas de engenharia permanecem permanentemente integradas às operações, os fornecedores continuam recebendo solicitações urgentes meses após a entrega dos ativos, os supervisores trabalham em horários insustentáveis e as atividades de manutenção tornam-se predominantemente reativas em vez de planeadas. Do ponto de vista externo, a instalação parece estar operando normalmente; no entanto, internamente, a organização está absorvendo custos ocultos significativos decorrentes da instabilidade operacional.

Um dos aspectos mais perigosos dessa situação é que as organizações muitas vezes acabam normalizando-a, considerando a instabilidade como uma "parte natural de uma startup", mesmo quando as disfunções operacionais persistem muito tempo depois do início das operações.

A prontidão operacional não se resume apenas ao funcionamento dos sistemas, mas sim à capacidade da organização de operar de forma sustentável. Algumas questões práticas para avaliar isso incluem: A equipe de Operações consegue gerenciar as instalações de forma autônoma, sem depender constantemente da equipe do projeto? Situações anormais são tratadas de forma sistemática ou reativa? A força de trabalho está operando de forma sustentável ou à custa de sobrecarga constante?

Expressões como "ainda estamos estabilizando a operação", "a Engenharia ainda está operando a planta" ou "a Operação ainda não pode assumir totalmente a responsabilidade pelo ativo" são indicadores claros de que a prontidão operacional permanece insuficiente.

Uma terceira fonte de custos operacionais não operacionais (CoNPO) são **os custos de retrabalho e intervenção**. Em muitos projetos, as organizações adiam a resolução de problemas operacionais até as fases de comissionamento, partindo do pressuposto de que eles podem ser "corrigidos posteriormente". Com o tempo, soluções temporárias tornam-se prática padrão, as listas de pendências continuam a crescer após a entrega dos ativos, os procedimentos são constantemente reescritos e as modificações no local se multiplicam. Embora muitas organizações classifiquem essas atividades como otimização de comissionamento ou ajustes operacionais, elas frequentemente representam lacunas de prontidão operacional que nunca foram abordadas e foram simplesmente repassadas para a área de operações.

A prontidão operacional existe precisamente para evitar essa transferência de instabilidade para as operações. Uma das perguntas mais práticas que uma organização pode se fazer é se as lacunas operacionais estão sendo abordadas antes da transferência do ativo ou se estão simplesmente sendo transferidas para as operações. Outros sinais de alerta incluem atividades repetidas de comissionamento, mudanças contínuas nos procedimentos, desvios temporários e uso excessivo de soluções paliativas para manter as operações. Quando essas deficiências não são abordadas antes da transferência, a organização acaba pagando o preço por meio do aumento da instabilidade operacional, perda de eficiência e maior exposição ao risco.

Os custos de capacidade humana representam outra fonte significativa do custo da falta de CoNPO e são frequentemente um dos mais subestimados. Muitas organizações presumem que, uma vez que a equipe tenha concluído os programas de treinamento, a competência operacional foi alcançada. No entanto, a verdadeira prontidão operacional vai muito além do treinamento em sala de aula.



Os ambientes operacionais são dinâmicos, exigentes e imprevisíveis. O pessoal deve tomar decisões sob pressão, coordenar-se eficazmente em múltiplas interfaces, responder com eficiência a situações anormais e manter uma consciência situacional adequada em ambientes complexos. Tudo isso requer muito mais do que conhecimento de procedimentos; exige confiança operacional, discernimento profissional, habilidades de comunicação, liderança e experiência prática.

Organizações com baixa prontidão operacional frequentemente tornam-se excessivamente dependentes de um pequeno grupo de indivíduos experientes que detêm conhecimento operacional crítico. Como resultado, a tomada de decisões passa de sistemas e processos para decisões individuais, enquanto as escaladas operacionais aumentam devido à falta de confiança das equipes em operar de forma autônoma.

Algumas perguntas práticas a serem feitas para avaliar essa situação incluem: As equipes demonstraram sua competência em cenários representativos de operações reais? O conhecimento operacional está institucionalizado ou concentrado em poucos indivíduos? Os supervisores estão preparados para liderar sob pressão operacional? A necessidade de recorrer repetidamente a instâncias superiores para decisões rotineiras, respostas operacionais inconsistentes e a dependência de redes informais de conhecimento são indicadores claros de crescente fragilidade organizacional.

Uma das consequências mais graves da falta de preparo, identificada como nossa quinta fonte do Custo da Falta de Preparo Operacional (CoNPO), é o aumento **da exposição a riscos de segurança e ambientais** durante a inicialização e os estágios iniciais de operação. Historicamente, muitos acidentes industriais graves ocorreram não por falta de sistemas, mas porque as organizações não estavam operacionalmente preparadas para gerenciar a complexidade inerente às fases de transição.

A falta de preparo operacional aumenta os desvios de procedimentos, falhas de comunicação, deficiências nas trocas de turno, deterioração da disciplina operacional e a probabilidade de erro humano. O início das operações e os estágios iniciais são, por sua própria natureza, períodos de alto risco, pois envolvem a convergência simultânea de altos níveis de incerteza, pressão e variabilidade.

A segurança é um dos principais motivos pelos quais a prontidão operacional deve ir além dos sistemas técnicos e incorporar a preparação geral da organização. As organizações podem avaliar seu nível de exposição questionando se os riscos específicos do comissionamento foram adequadamente avaliados, se as interfaces para resposta a emergências estão totalmente integradas, se os procedimentos permanecem práticos e aplicáveis em condições reais de operação e se os operadores são capazes de gerenciar com segurança estados operacionais degradados.

O aumento de incidentes com alto potencial (*próximo a*) *Falhas de detecção* , *confusão* durante distúrbios operacionais e respostas inconsistentes a condições anormais são geralmente indicadores claros de que a organização possui sistemas tecnicamente completos, mas carece de capacidade operacional para gerenciá-los com segurança.

Finalmente, a **erosão do valor realizável** constitui a sexta fonte do custo da não preparação. E, frequentemente, representa a consequência mais estratégica e duradoura da insuficiência de prontidão operacional. Algumas organizações conseguem estabilizar suas operações ao longo do tempo, mas ainda assim não alcançam os resultados de negócios originalmente esperados do ativo. A confiabilidade permanece abaixo dos níveis desejados, a eficiência operacional fica aquém das expectativas, a fadiga da força de trabalho aumenta e a organização tem dificuldades para escalar suas operações de forma sustentável. Nessas circunstâncias, o problema deixa de ser a execução do comissionamento e passa a ser uma questão de capacidade organizacional.

É neste ponto que a prontidão operacional se conecta diretamente com o desempenho dos negócios a longo prazo. Organizações que integram efetivamente a prontidão operacional não visam simplesmente lançar suas instalações com sucesso; elas se esforçam para desenvolver a capacidade de manter um desempenho previsível e sustentável diante da variabilidade e complexidade inerentes às operações no mundo real. Uma avaliação prática exige que as organizações analisem se os principais indicadores de desempenho operacional (KPIs) estão alinhados com os resultados de negócios esperados, se a prontidão operacional foi integrada à gestão de ativos a longo prazo e se a liderança avalia os resultados operacionais, em vez de se concentrar apenas na conclusão do projeto.

O fraco desempenho crônico, as iniciativas contínuas de recuperação, a resiliência organizacional em declínio e a dependência persistente de apoio externo são indicadores claros de que a organização não enfrenta um problema de startup, mas sim uma deficiência em sua capacidade operacional.

A tabela a seguir resume as seis fontes do Custo da Não Preparação (CoNR) e alguns de seus principais atributos:

Fonte do Custo da Não Preparação (CoNPO)	Exemplos de perda de valor (materialização do CoNPO)	Como a prontidão operacional previne a perda de valor?	Exemplos de perguntas de diagnóstico	Sinais de alerta cedo
Prejuízos devido a atrasos na produção	Aumento lento da produção, desempenho instável, incapacidade de atingir a capacidade projetada.	Garantir que exista a capacidade operacional necessária para sustentar a produção após o início das operações.	Os operadores conseguem lidar com condições anormais? A operação estável já foi demonstrada?	Reinicializações repetidas durante a inicialização, resolução excessiva de problemas e frequentes encaminhamentos para a gerência.
Custos da instabilidade operacional	Gestão contínua de crises, excesso de horas extras, dependência de fornecedores, manutenção reativa.	Desenvolver a responsabilidade operacional e o controle operacional sustentável .	A equipe de Operações consegue gerenciar as instalações de forma autônoma? Quais são as condições ? Os casos anormais são gerenciados sistematicamente ?	"Ainda estamos estabilizando a operação"; "A equipe de engenharia ainda está operando a usina."
Custos de retrabalho e intervenção	Modificações tardias, listas de pendências recorrentes , trabalho pendente transferido para Operações, desvios temporários	Identificar e resolver lacunas operacionais antes da transferência para a área de Operações.	Os problemas não resolvidos estão sendo adiados para serem resolvidos durante o comissionamento?	Mudanças contínuas nos procedimentos e crescente dependência de soluções temporárias para manter as operações.
Custos associados às capacidades humanas	Compartimentos estanques de conhecimento, respostas inconsistentes, dependência de especialistas técnicos (PMEs).	Implementar mecanismos que garantam competência operacional, confiança e capacidade de tomada de decisão.	As equipes demonstraram competência em cenários representativos de operações do mundo real?	Escalada frequente em decisões rotineiras e baixa confiança por parte dos operadores.
Exposição a riscos de segurança e ambientais	Desvios de procedimentos, deficiências nas trocas de turno, incidentes durante o arranque das operações.	Integrar disciplina operacional, gestão de riscos e preparação para emergências.	Os operadores conseguem gerir com segurança as condições operacionais degradadas?	Aumento de incidentes com alto potencial (próximo a falhas) e confusão durante distúrbios operacionais.
Materialização Valor reduzido	Baixa confiabilidade, redução da Eficácia Global do Equipamento (OEE), atraso no retorno do investimento (ROI) e esgotamento da força de trabalho.	Conectar a capacidade desenvolvida durante a fase inicial do negócio com o desempenho operacional e a criação de valor a longo prazo.	Os KPIs operacionais estão alinhados com os resultados estratégicos do negócio?	Desempenho cronicamente insatisfatório e iniciativas de recuperação em andamento.

O Custo da Falta de Preparo questiona uma das premissas mais arraigadas em projetos de investimento: a de que a conclusão técnica leva automaticamente ao sucesso operacional. Embora a conclusão técnica possa viabilizar o comissionamento, é a prontidão operacional que permite a geração de valor estável, resiliente e sustentável. Organizações que concentram seus esforços exclusivamente na entrega técnica de ativos frequentemente subestimam a capacidade organizacional necessária para operá-los com eficácia em condições reais de operação.

À medida que os projetos se tornam cada vez mais complexos, essa lacuna assume uma importância ainda maior, destacando a natureza crítica da Prontidão Operacional como uma capacidade organizacional estratégica, capaz de determinar se uma organização pode alcançar consistentemente os resultados operacionais esperados em ambientes caracterizados por incerteza, variabilidade operacional e complexidade.

A verdadeira medida de preparação não é se o ativo pode entrar em operação. É se a organização consegue operar de forma previsível, sustentável e resiliente uma vez iniciadas as operações. Em última análise, essa é a verdadeira transição: mudar a perspectiva de risco de "E se ...?" para "Mesmo se...".

Notas:

[1] O artigo completo está disponível em:

<https://icxa.net/technical-article/13-do-controle-de-custos-%C3%A0-realiza%C3%A7%C3%A3o-de-valor-portuguese.pdf>