Fatores humanos na manutenção aeronáutica

Este manual acompanha três dimensões do trabalho de manutenção: a comunicação entre as pessoas, os limites do desempenho individual e as condições criadas pela organização. Nos casos fictícios, identifique a evidência disponível, a informação que falta e a decisão que pode ser sustentada.

Percurso de estudo

1. Continuidade do trabalho e comunicação entre equipes
    - Entregar o trabalho em um ponto reconhecível
    - O registro como referência compartilhada
    - Ouvir, devolver e corrigir
    - Coordenar pessoas com responsabilidades diferentes
    - Manifestar uma dúvida com clareza
    - Encaminhar uma incerteza sem transformá-la em instrução
2. Atenção e desempenho humano na manutenção aeronáutica civil
    - Por que a madrugada pesa mesmo no início do expediente?
    - Vigilância durante uma conferência prolongada
    - Interrupções e retomada no ponto verificável
    - Carga de trabalho e tarefas que disputam o mesmo minuto
    - Memória de trabalho e leitura de dados parecidos
    - Estresse e pressão para terminar
    - Consciência situacional quando o cenário muda
3. A oficina como sistema de segurança
    - O que a pessoa consegue enxergar e alcançar no posto?
    - Por que a rotina da oficina se afasta do procedimento?
    - O que distingue um erro de uma violação?
    - O que faz um relato voltar à equipe como aprendizagem?
    - Em qual ponto a cadeia de acontecimentos pode ser interrompida?
    - Como saber se uma mudança funcionou?

Parte 1 · Continuidade do trabalho e comunicação entre equipes

Entregar o trabalho em um ponto reconhecível

Imagine receber a chave de um armário junto com a frase “está tudo ali”. A chave informa onde procurar. Ainda faltam o motivo da consulta e o que fazer com o que se encontrar. Algo semelhante ocorre quando a passagem se reduz a entregar uma pasta. Quem sai conheceu os fatos enquanto eles aconteciam. Quem chega precisa reconstruir essa história sem ter participado dela.

Comece pela identificação da tarefa. Abra com seu colega a referência usada pela equipe e localize a última etapa cuja situação se pode confirmar. Explique por que o trabalho parou naquele ponto, qual informação ficou pendente e quem está em condições de esclarecê-la. Se alguma parte ainda for desconhecida, descreva precisamente essa parte. “O pedido foi enviado e ainda não localizei o retorno” permite continuar a apuração. “Só falta um detalhe” transfere um enigma.

A passagem também acontece no meio do expediente, quando alguém se ausenta e outro profissional assume sua frente. Uma reunião geral pode situar a equipe sobre os trabalhos em curso. Na conversa referente à tarefa, há espaço para apontar o local, reconhecer a ficha e conferir o limite da atividade já documentada. Os exemplos desta parte exercitam essa conversa. Na oficina, os participantes usam os registros e as atribuições previstos pela organização.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Às 15h20, Luísa precisa deixar a oficina. Na OS 31, ela localiza o pedido de informação à inspeção, enviado às 15h05. Um retorno foi comentado no corredor. Ao mostrar a ordem a Caio, ela percebe que nenhum dos dois viu esse retorno. Eles identificam o pedido pelo número e Caio combina com sua liderança como acompanhar a resposta.

Atividade

Em dupla, façam duas versões da passagem da OS 31. Na primeira, digam apenas “falta a inspeção”. Na segunda, descrevam o fato documentado, a incerteza e o próximo contato. Quem recebeu deve explicar em qual momento as duas versões o levariam a procurar coisas diferentes.

Para aprofundar: A1, A2

O registro como referência compartilhada

Quem conta uma história pode corrigir um mal-entendido na hora. Um registro precisa continuar compreensível quando seu autor já saiu. O leitor deve conseguir identificar o item a que a anotação se refere e reconhecer o estado documentado. Uma foto de uma tela pode ajudar a localizar uma entrada, mas a imagem retrata um momento. É preciso

relacioná-la à fonte controlada em uso pela organização e verificar as alterações posteriores.

Considere a diferença entre estar no pacote de trabalho e ter sido efetivamente realizado. Uma ficha pode chegar às mãos da próxima equipe antes de uma mudança de situação. No caso do EMB-120RT estudado pela FAA, o inspetor que chegava consultou a folha de passagem antes da inclusão de uma anotação relevante. Havia ainda uma diferença entre o trabalho atribuído e o trabalho que uma equipe anterior havia começado. Este episódio permite examinar a sequência da comunicação sem presumir que a mera existência da folha transmitiu a mudança.

Para trabalhos divididos em etapas, observe onde termina o registro de uma etapa e onde começa a contribuição de outra especialidade. A regulamentação europeia oferece um exemplo de sistema comum de fichas e de referências precisas aos dados aplicáveis. O princípio didático é conseguir mostrar ao colega a origem de cada afirmação. Se surge uma diferença entre a conversa e a anotação, explicite qual parte permanece sem confirmação.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Paulo imprimiu a OS 17 às 16h. Às 16h12, a equipe acrescentou no sistema uma pendência de documentação. Às 16h20, Renata recebe a impressão. Os dois documentos têm o mesmo número. A pergunta de Renata, “qual foi a última alteração depois desta impressão?”, revela uma diferença invisível para quem olha apenas a capa.

Atividade

Desenhe uma linha do tempo com a impressão, a alteração e a consulta. Embaixo de cada horário, escreva o que o leitor podia saber naquele instante. Formule a frase que Paulo deveria usar para chamar a atenção de Renata para a alteração.

Para aprofundar: A3, A4

Ouvir, devolver e corrigir

Reconhecer cada palavra não garante que as duas pessoas imaginaram a mesma situação. “Retorno encaminhado” pode significar que alguém enviou uma resposta ou que encaminhou um pedido para providenciar uma resposta. Quem recebe pode devolver o sentido em linguagem própria e permitir que quem falou faça uma correção. Para identificadores, uma repetição exata também ajuda a conferir o que foi ouvido. São objetivos diferentes: conferir o número e conferir o entendimento.

Um diálogo produtivo tem três movimentos. Quem transmite delimita o assunto. Quem recebe explica o que entendeu ou pergunta pelo detalhe ausente. Quem iniciou confirma ou corrige a interpretação. Se houver correção, é importante permitir uma nova devolução. O diálogo termina quando a diferença concreta ficou resolvida ou quando ambos reconhecem a mesma dúvida e sabem a quem recorrer.

Faça perguntas pequenas o bastante para obter uma resposta verificável. “Qual anotação você consultou?” costuma revelar mais que “ficou tudo certo?”. Se o colega ainda estiver

explicando, espere que conclua. Antecipar a frase final pode levar os dois a adotar uma conclusão que ninguém chegou a observar.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Bia diz “o apoio confirmou o pedido”. Rui devolve “então a resposta técnica já veio”. Bia distingue os dois fatos: o apoio confirmou que recebeu o pedido. Rui reformula: “Temos confirmação de recebimento e ainda aguardamos a resposta técnica”. Agora cada frase pode ser confrontada com o registro correspondente.

Atividade

Uma pessoa escreve “encaminhado” e escolhe em segredo seu significado. A outra deve descobrir o que foi encaminhado, para quem e qual retorno existe. Invertam os papéis e identifiquem a pergunta que mais reduziu a incerteza.

Para aprofundar: A6

Coordenar pessoas com responsabilidades diferentes

Planejamento, execução e inspeção podem olhar para a mesma ordem e fazer perguntas legítimas, porém distintas. Planejamento quer entender o efeito de uma pendência no cronograma. Quem executa precisa localizar o estado da tarefa. A inspeção precisa saber qual informação lhe está sendo solicitada. Ao falar com as três áreas, preserve o mesmo fato e adapte a explicação à decisão que cada uma precisa tomar.

Uma transferência mal definida pode deixar duas pessoas esperando que a outra faça contato. Identificar a equipe em termos genéricos ajuda a localizar o setor, mas ainda pode faltar alguém que aceite acompanhar o assunto. Durante a troca, combinem o contato previsto, o ponto de consulta e como a resposta chegará aos interessados. A pessoa que acompanha um retorno pode ser diferente daquela autorizada a interpretar tecnicamente seu conteúdo.

Imagine três caixas numa folha: informação disponível, destinatário e retorno esperado. Preencher a primeira e a terceira sem nomear quem recebe cria uma lacuna. Preencher só a caixa do destinatário produz outra: a pessoa pode saber que lhe cabe responder e desconhecer a pergunta. A coordenação melhora quando cada participante consegue descrever sua contribuição e as informações das quais depende.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Duas frentes usam o mesmo pedido 73. A oficina precisa identificar o anexo solicitado; o planejamento quer atualizar sua previsão. Nara se compromete a acompanhar a chegada do anexo. Ao planejamento, ela informa que a previsão depende dessa chegada. O recebimento do anexo, por si só, ainda não informa o resultado de sua avaliação.

Atividade

Distribuam os papéis de oficina, planejamento e contato com o setor consultado. Cada participante formula uma pergunta e aponta quem consegue respondê-la. Ao final, identifiquem qual pergunta ficou sem destinatário e ajustem o combinado.

Para aprofundar: A1, A2, A3

Manifestar uma dúvida com clareza

Às vezes a diferença está diante de todos, mas fica difícil mencioná-la. Um colega novo percebe uma divergência e teme parecer desatento. Um colega experiente pode ter receio de atrasar uma reunião curta. Nessa situação, vale descrever a diferença observada e o que ela impede entender. “Li o identificador 42 e ouvi 24. Qual dos dois estamos discutindo?” permite resolver algo específico sem discutir quem cometeu um erro.

O tom firme aparece na precisão e na persistência. Se a resposta desvia para o prazo, retome a questão que continua em aberto e explique por que ela importa para a passagem. Se a resposta corrige sua própria leitura, acolha a correção e devolva o novo entendimento. O compromisso é com uma descrição verificável, inclusive quando a pessoa que levantou a dúvida estava enganada.

Quem conduz a conversa também tem responsabilidade. Uma pergunta feita por alguém com menos experiência pode revelar uma ambiguidade real ou uma lacuna de vocabulário. Nos dois casos, vale pedir que a pessoa mostre a referência e depois conferir se a explicação chegou a todos os envolvidos. Isso permite aprender sem transformar a conversa numa disputa de autoridade.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Durante a troca, Joana percebe que o painel tem duas linhas chamadas “aguardando”. A primeira aguarda documento. A segunda aguarda avaliação de documento já recebido. Ao ouvir que o setor “já resolveu”, ela aponta as duas linhas e pergunta a qual delas o relato se refere. A resposta elimina uma inferência para os dois turnos.

Atividade

Reescreva “vocês sempre deixam isso mal explicado” em duas frases. Na primeira, aponte a divergência observável. Na segunda, peça uma confirmação concreta. Leia em voz alta e verifique se o colega conseguiria responder sem precisar defender a própria conduta.

Para aprofundar: A6, A7

Encaminhar uma incerteza sem transformá-la em instrução

Nem toda dúvida pode ser resolvida por quem participa da troca. Há uma diferença entre não ter ouvido o fim de uma frase e encontrar dados de manutenção que admitem duas interpretações. No primeiro caso, a própria conversa pode bastar. No segundo, a equipe precisa identificar a referência, preservar a incerteza e usar o processo aplicável para obter esclarecimento autorizado.

Uma consulta ganha qualidade quando delimita o problema. Identifique documento e revisão, localização do trecho e ponto exato que impede distinguir as leituras. Um relato como “a publicação está errada” é amplo demais para localizar o problema. A formulação

“nesta revisão, o mesmo termo parece designar dois itens nesta passagem” dá à função responsável algo concreto para examinar. A hipótese permanece identificada como hipótese.

Para organizações sujeitas à Parte 145 europeia, a EASA descreve tratamento de informação de manutenção inexata, incompleta ou ambígua, incluindo o encaminhamento ao autor pela organização. O exemplo situa a importância de um percurso formal. Na passagem, mantenha visíveis a consulta aberta e a resposta que efetivamente chegou. Um aviso de recebimento, uma opinião informal e uma resposta aplicável são marcos distintos.

> ### Caso para discussão
>
> Caso fictício. Ao assumir, Leandro recebe a resposta a uma consulta que cita a revisão anterior do documento. Ele identifica as duas revisões e informa ao responsável que a correspondência com o trecho em uso precisa ser esclarecida. Sua contribuição é apresentar a lacuna com precisão para que a função competente a resolva.

Atividade

Escreva uma consulta em quatro linhas: referência e revisão, trecho envolvido, duas leituras possíveis e dúvida a esclarecer. Troque com outra dupla. Peça que ela diga qual informação ainda precisaria localizar antes de poder encaminhar a consulta.

Para aprofundar: A4, A7, A8

Parte 2 · Atenção e desempenho humano na manutenção aeronáutica civil

Por que a madrugada pesa mesmo no início do expediente?

Imagine duas pessoas começando um exercício às quatro da manhã. Ambas terão a mesma jornada, mas uma acordou há três horas e a outra está acordada desde a manhã anterior. A hora de entrada esconde uma diferença importante. Para entender a exposição à fadiga, observe quanto e como cada pessoa dormiu, quanto tempo passou acordada e em que horário precisará manter a atenção.

O ritmo circadiano é o ciclo de aproximadamente um dia que influencia a disposição para dormir e o nível de alerta. Para quem costuma dormir à noite, a madrugada pode coincidir com uma fase de menor alerta, inclusive após uma noite anterior de sono habitual. Além desse efeito do horário, várias oportunidades de sono encurtadas ou interrompidas podem deixar um déficit acumulado. Cada informação explica uma parte diferente da situação.

No planejamento de uma atividade, separe fatos de suposições. Um intervalo na escala abre a possibilidade de dormir. Deslocamento, compromissos e despertares durante esse intervalo mudam o descanso efetivamente obtido. Saber o horário, por si só, tampouco permite declarar alguém apto ou inapto.

> ### Caso para discussão
>
> No quadro da aula, Nádia e Rui têm início previsto às 03h40. Nádia dormiu um período contínuo antes de chegar. Rui passou o dia acordado e apenas se deitou por um curto intervalo. O instrutor pergunta o que os horários iguais deixam de mostrar.

Atividade

Desenhe duas linhas do tempo. Marque o sono relatado, o tempo acordado e o início da atividade. Circule o horário comum de início, às 03h40, e sublinhe a diferença no tempo de vigília. Que informação sobre os horários habituais de sono de cada pessoa falta para interpretar sua fase circadiana?

Para aprofundar: B1

Vigilância durante uma conferência prolongada

Vigilância é a capacidade de continuar procurando um sinal relevante enquanto pouca coisa parece mudar. Em uma relação de etiquetas, a informação mais importante pode ser o único código diferente entre muitos semelhantes. Quando alguém perde repetidamente a linha ou demora a perceber a mudança, há uma dificuldade que pode ser descrita e examinada.

A fadiga pode tornar o desempenho irregular. Acertar uma série curta ou sentir-se disposto depois de uma caminhada dá pouca informação sobre a capacidade de manter esse resultado durante o restante da atividade. Uma observação isolada também admite

várias explicações. É mais informativo juntar o histórico de descanso, as exigências da tarefa e aquilo que se observou ao longo do tempo.

Há decisões que cabem ao planejamento. Se a programação permite, distribuir um trabalho repetitivo em blocos e prever pausas pode facilitar a manutenção da atenção. O tratamento do risco depende da tarefa e do processo aplicável. A justificativa de cada escolha deve apontar qual oportunidade de erro ela procura reduzir.

> ### Caso para discussão
>
> Em uma planilha de treinamento, Joana identifica uma inversão logo na primeira linha. Na segunda metade, relê várias vezes a mesma sequência. Ela conclui que o primeiro acerto provou que conseguiria terminar a lista inteira no mesmo ritmo.

Atividade

Proponha uma forma de comparar a primeira metade da atividade com a segunda. Anote separadamente os itens omitidos e as linhas repetidas. Explique por que a primeira resposta correta e a impressão de disposição, sozinhas, deixam a conclusão em aberto.

Para aprofundar: B2, B3, B5

Interrupções e retomada no ponto verificável

Uma distração pode deslocar o pensamento mesmo quando a pessoa continua diante da ficha. Uma interrupção acrescenta uma mudança observável na atividade, como deixar uma comparação para atender a uma solicitação. Em ambos os casos, há risco de confundir o que se pretendia fazer com aquilo que se chegou a concluir.

Ao decidir se vale interromper alguém, considere a urgência do assunto, uma oportunidade melhor para perguntar e outras fontes disponíveis. Depois de uma interrupção inevitável, a referência para a retomada é o estado que se consegue demonstrar no processo aplicável. O cursor de uma tela informa onde ela ficou aberta. Ele sozinho não demonstra o que a pessoa comparou, conferiu ou registrou.

No exercício, distinguir ‘li a linha’, ‘comparei os campos’ e ‘registrei o resultado’ ajuda a restaurar o contexto. Na rotina de trabalho, os documentos e os meios de marcação aceitos pela organização determinam como preservar essa distinção. O exemplo serve para discutir o raciocínio de retomada.

> ### Caso para discussão
>
> Gil conferia uma lista fictícia de empréstimos do almoxarifado. Atendeu uma ligação quando a linha 12 estava selecionada. Ao voltar, viu que o resultado da linha 11 estava registrado. A linha 12 mostrava dois códigos preenchidos e o campo de resultado em branco.

Atividade

Em uma folha de treino, identifique o último resultado documentado e o primeiro ponto incerto. Escreva o que seria necessário verificar para retomar a comparação. Na

discussão, diferencie o preenchimento prévio dos códigos da evidência de que alguém os comparou.

Para aprofundar: B4, B6

Carga de trabalho e tarefas que disputam o mesmo minuto

Contar solicitações ajuda a estimar a demanda, mas duas solicitações podem tomar mais atenção que cinco quando chegam juntas, exigem decisões novas ou dependem da mesma referência. Carga de trabalho descreve a relação entre as exigências naquele momento e os recursos disponíveis para atendê-las.

Na sobrecarga, alguns sinais deixam de entrar na análise. Uma pessoa pode adiar uma resposta esperando recuperar o atraso, aceitar uma correspondência apenas aproximada ou recorrer à rotina que conhece melhor mesmo diante de um caso diferente. Esses comportamentos ajudam a identificar onde o desempenho mudou. A resposta adequada depende de qual demanda pode ser organizada, redistribuída ou adiada dentro das responsabilidades locais.

No outro extremo, a pequena variedade e a repetição podem dificultar a atenção sustentada. Ao analisar uma omissão, procure saber o que ocorreu no momento em questão. No mesmo expediente podem existir períodos de monotonia e picos de saturação, embora a média diária de solicitações pareça razoável.

> ### Caso para discussão
>
> Em um exercício de planejamento, chegam três pedidos em um minuto. Um depende de uma resposta externa, outro vence naquele momento e o terceiro pode esperar até o fim da aula. Raquel abre as três telas. Passa a alternar entre elas e deixa sem resposta a única solicitação com prazo imediato.

Atividade

Monte duas sequências de atendimento para os três pedidos. Marque as dependências e o ponto em que há competição por atenção. Escolha uma sequência e explique qual decisão mudaria se chegasse a resposta externa.

Para aprofundar: B5

Memória de trabalho e leitura de dados parecidos

A memória de trabalho mantém temporariamente a informação usada naquele instante. Ao ler um identificador e mudar de tela para compará-lo, dependemos de guardá-lo enquanto procuramos o campo de destino. Um segundo identificador parecido pode interferir no primeiro. Experiência anterior ajuda a reconhecer o tipo de dado e também cria expectativas sobre o que aparecerá.

A memória de longo prazo permite lembrar o significado de um campo ou uma experiência anterior. Ainda assim, conhecer o formulário de ontem e saber qual valor está na ficha de hoje são perguntas diferentes. Para um dado que precisa ser exato, consultar e confrontar a fonte aplicável evita depender apenas da lembrança.

Agrupar caracteres pode facilitar a leitura. Comparar os grupos com a origem continua indispensável para descobrir, por exemplo, dois dígitos invertidos. Ao ensinar essa habilidade, é melhor pedir ao aluno que mostre onde encontrou a diferença do que apenas perguntar se está seguro da resposta.

> ### Caso para discussão
>
> Na mesa de simulação estão as etiquetas LF-7308 e LF-7380. Bia olha para a primeira, ouve a leitura da segunda e em seguida tenta transcrever a primeira de memória. Ela se lembra com segurança do prefixo e da maioria dos algarismos.

Atividade

Copie cada código no campo correspondente mantendo a fonte visível. Cubra as etiquetas e introduza um terceiro código antes de repetir. Confronte os registros com os originais. Separe uma dificuldade de reter o código de uma dificuldade de perceber a ordem dos caracteres.

Para aprofundar: B6

Estresse e pressão para terminar

A pressão pode vir de um prazo comunicado ou de uma meta que a própria pessoa presumiu. As duas formas influenciam escolhas. Se o mecânico acredita que tem apenas mais alguns minutos, pode deixar de considerar uma segunda explicação para uma divergência, mesmo que ninguém tenha pedido que acelere.

Para analisar um episódio de estresse, procure descrever seus efeitos sobre a atividade. Concentrar-se em uma única pendência, reler sem compreender ou perder a noção do tempo são observações discutíveis a partir de evidência. Nenhuma delas, isoladamente, identifica uma causa clínica. Uma pergunta produtiva é qual exigência, naquele momento, pode ser esclarecida ou reorganizada.

Quando o tempo é curto, transformar o prazo em informação verificável muda a decisão. Quem definiu o horário? O que depende dele? Qual parte do trabalho ainda exige tempo ou recurso? Essa sequência permite levar um conflito real de capacidade e prazo a quem pode decidir sobre o planejamento.

> ### Caso para discussão
>
> Pedro interpreta a chegada de um carrinho vazio como sinal de que sua conferência precisa acabar imediatamente. Ele já separou dois documentos, mas não conseguiu ler a diferença entre suas revisões. O quadro do exercício indica que o carrinho será usado em outra atividade.

Atividade

Divida o relato em três colunas: o que Pedro viu, o que concluiu e qual era o prazo informado. Proponha uma pergunta que teria esclarecido a urgência e explique o que ainda merecia atenção depois do esclarecimento.

Para aprofundar: B7

Consciência situacional quando o cenário muda

Para descrever a situação, responda a três perguntas concretas. O que aconteceu? O que está acontecendo? O que pode acontecer se outra atividade começar agora? Em manutenção, perceber uma alteração ao redor da tarefa, compreender seu significado e antecipar um conflito são operações distintas.

O entendimento precisa ser revisto quando surge um detalhe incompatível com a representação inicial. Uma pessoa pode estar muito concentrada em um registro e deixar de notar que a área prevista para outra atividade mudou de uso. A surpresa é um motivo para consultar os dados atuais e examinar as consequências da próxima decisão.

Use a palavra ‘se’ ao projetar o que pode ocorrer. Ela conserva a diferença entre uma consequência possível e um fato já observado. Depois da decisão, conferir o resultado esperado ajuda a detectar quando a suposição de partida ficou desatualizada.

> ### Caso para discussão
>
> No mapa didático de um hangar, Maya reservou a mesa B para receber pastas ao meio-dia. Ao voltar, encontra outra turma usando a mesa e vê no quadro uma alteração de sala ainda sem horário. O mapa continua legível, mas já representa mal a ocupação.

Atividade

Escreva uma observação atual, uma interpretação e uma previsão condicional. Indique a informação que permitiria revisar sua previsão. Uma resposta aceitável liga a ocupação presente da mesa ao conflito possível, sem inventar o horário em que ela ficará livre.

Para aprofundar: B8

Parte 3 · A oficina como sistema de segurança

O que a pessoa consegue enxergar e alcançar no posto?

Para avaliar um posto, coloque-se na posição em que a pessoa realmente trabalha. Uma luminária pode iluminar o corredor e deixar a identificação em sombra. A luz que incide de frente pode também se refletir no plástico que cobre uma ficha. O teste é ler a informação certa, no lugar de uso, com os meios previstos. Uma avaliação feita da porta do hangar responde a outra pergunta.

Ergonomia estuda a relação entre as pessoas e as exigências do trabalho. O mesmo armário pode ser acessível para uma pessoa e exigir que outra sustente peso acima do ombro. Observe alcance, espaço livre, postura e tempo de exposição. Ruído, vibração, calor e vapores exigem atenção própria. Se uma condição compromete uma tarefa, leve o problema à supervisão pelo fluxo local para que se avaliem os recursos e a retomada.

> ### Caso para discussão
>
> Num hangar fictício, Ana lê o código de uma caixa em pé, mas perde os dois últimos algarismos quando se senta diante da prateleira. A supervisora ocupa a mesma posição e vê o reflexo da porta sobre a proteção da etiqueta. Elas experimentam, numa maquete, outra posição da etiqueta e repetem a leitura com a porta aberta e fechada. Conseguem explicar tanto a falha inicial quanto o limite do ensaio.

Atividade

Em duplas, usem duas etiquetas de papel, um plástico transparente e uma luminária. Registrem em quais posições conseguem distinguir dois códigos parecidos. Troquem de lugar e proponham uma mudança. Para justificar a escolha, mostrem uma comparação nas mesmas condições.

Para aprofundar: C1, C9, C8

Por que a rotina da oficina se afasta do procedimento?

Uma norma informal é a maneira de agir que o grupo espera de seus membros. Pode favorecer a segurança, como reservar tempo para conferir as condições do posto. Também pode tornar habitual um desvio. Quando a chefia elogia apenas a rapidez, quem cumpre todas as etapas pode perceber que o critério real de reconhecimento é outro.

Compare o prazo previsto com o tempo e os recursos realmente disponíveis. Descubra em quais situações a diferença aparece e como a equipe a resolve. Uma sugestão de melhoria merece análise por quem pode avaliar e alterar o procedimento. Até que exista uma orientação aplicável, a repetição do atalho continua sendo evidência sobre a prática, sem lhe conferir aprovação.

> ### Caso para discussão
>
> Numa oficina fictícia, o quadro atribui o mesmo tempo a duas tarefas didáticas, mas só uma depende de uma consulta a um terminal compartilhado. Ao formar fila, o grupo

> começa a registrar a consulta antes de fazê-la. A supervisora observa três períodos de maior movimento. Confirma a fila, reorganiza o agendamento e verifica nos períodos seguintes se a consulta ocorre no momento previsto.

Atividade

Façam um quadro de três colunas com a expectativa formal, o incentivo cotidiano e a escolha que ele favorece. Proponham uma alteração em algo sob controle da chefia e indiquem um horário em que seria importante observar o efeito.

Para aprofundar: C2, C5

O que distingue um erro de uma violação?

A mesma lacuna num registro pode nascer de ações diferentes. Há erro quando a pessoa, tentando executar corretamente o trabalho, escolhe uma ação inadequada ou se engana na execução. Há violação quando se afasta deliberadamente de uma regra ou procedimento. A intenção de desviar e a intenção de prejudicar são coisas distintas. Um desvio deliberado pode ocorrer sob pressão para ajudar um colega.

Reconstrua o que a pessoa sabia e pretendia naquele momento. Considere que orientação estava disponível, que alternativa ela enxergava e se o comportamento já era comum. A gravidade do resultado orienta a resposta ao risco, mas sozinha pouco esclarece a intenção. Compreender as circunstâncias permite escolher uma ação e manter critérios de responsabilização coerentes.

> ### Caso para discussão
>
> Dois registros didáticos ficam sem confirmação. No primeiro, Ivo acredita ter usado o campo correto porque os rótulos se parecem. No segundo, Lia explica que conhecia a regra e decidiu adiar a confirmação para evitar a fila. Os fatos sugerem erro no primeiro e violação no segundo. Uma revisão dos rótulos pode ajudar Ivo. Investigar a decisão de Lia requer também entender a fila e as orientações dadas à equipe.

Atividade

Leiam aos colegas apenas o resultado comum aos dois registros. Peçam que escrevam uma pergunta que esclareça a intenção sem sugerir culpa. Depois revelem os relatos. Comparem as ações que indicariam nos dois casos e expliquem a diferença.

Para aprofundar: C3, C2

O que faz um relato voltar à equipe como aprendizagem?

Quem observou uma situação pode indicar onde ocorreu, o que conseguiu verificar, qual consequência parecia possível e que medida já foi tomada. Uma percepção ainda sem explicação pode ser valiosa. O relato alimenta a análise. Uma condição que exige atenção no momento também precisa seguir o fluxo operacional aplicável. O registro para aprendizagem tem outro tempo de resposta.

Num relato anônimo, o autor não se identifica. Num canal confidencial, a identidade pode ser conhecida por quem tem atribuição para protegê-la. A equipe precisa conhecer o

funcionamento e os limites do canal. Em uma cultura justa, a organização ouve as pessoas, examina as circunstâncias e aplica critérios conhecidos de modo consistente. O retorno explica qual condição foi analisada, que medida foi adotada e como será acompanhada.

> ### Caso para discussão
>
> Num depósito fictício, uma auxiliar relata que etiquetas perdem contraste ao fim da tarde. Ela escolhe um canal confidencial. A pessoa responsável pelo canal confirma o horário em conversa reservada. A oficina verifica o fenômeno, testa uma mudança e comunica ao grupo onde testar a leitura nas semanas seguintes. Divulga o que a equipe precisa saber, preservando a identidade da auxiliar.

Atividade

Transformem a frase “ninguém se importa com o depósito” em um relato verificável. Incluam o horário, o que foi observado e o que falta esclarecer. Elaborem uma resposta ao grupo indicando uma ação e uma data para retorno. Um colega deve conseguir identificar o que observar novamente.

Para aprofundar: C4, C7, C8

Em qual ponto a cadeia de acontecimentos pode ser interrompida?

Um perigo é uma condição com potencial para causar dano. Ao avaliar risco, pense numa consequência específica e considere sua probabilidade e gravidade. Num desenho simples, escreva a condição à esquerda e a consequência à direita. Entre elas, indique o que poderia impedir o engano, o que o detectaria a tempo e o que poderia reduzir seus efeitos.

Uma condição latente pode surgir numa decisão antiga sobre compras, pessoal ou organização do espaço. Sua influência aparece quando se combina com as condições locais. Duas conferências podem depender da mesma informação e falhar juntas. Para avaliar uma defesa, pergunte de onde vem a sua informação, quem pode agir e em que momento ainda há tempo para intervir.

> ### Caso para discussão
>
> Na simulação, dois kits didáticos têm embalagens parecidas. O primeiro aluno consulta a lista impressa. O segundo confere a cópia da mesma lista, que traz uma descrição incompleta. Ambos escolhem o kit errado. A professora acrescenta ao exercício uma referência independente e experimenta separar fisicamente os kits. A primeira mudança favorece a detecção e a segunda reduz a chance de seleção equivocada.

Atividade

Desenhem a trajetória entre a embalagem parecida e a entrega do kit errado. Situem duas defesas, descrevam como ambas poderiam falhar juntas e identifiquem uma evidência de que cada defesa atuou. Usem cartões de papel para simular a entrega.

Para aprofundar: C5, C7

Como saber se uma mudança funcionou?

Comprar luminárias ou publicar uma instrução comprova que uma ação foi executada. Para avaliar seu efeito, defina o resultado esperado antes da implantação. Escolha uma medida ligada à tarefa, observe em condições representativas e compare com uma referência anterior. Considere o volume de trabalho. Quatro dificuldades em quarenta oportunidades representam uma proporção diferente de quatro em quatrocentas.

Um indicador de processo mostra se uma defesa está presente ou foi usada. Um indicador de resultado acompanha o que ocorreu, como retrabalhos por identificação incorreta. Os dois ajudam a interpretar a mudança. Observe também efeitos secundários, como transferir uma fila para outro posto. Um período curto sem relatos pode refletir pouca exposição ou dificuldade de acesso ao canal.

> ### Caso para discussão
>
> Antes de mudar a posição de uma tela, uma escola registra seis dificuldades de leitura em sessenta consultas simuladas. Depois, registra três em trinta. A contagem caiu pela metade, mas em ambos os grupos a proporção foi de uma dificuldade a cada dez consultas. A professora mantém a pergunta em aberto e planeja observar mais horários e posições antes de decidir.

Atividade

Em grupos, escolham um responsável pelo acompanhamento e um período de observação. Definam o numerador e o denominador de uma medida de dificuldade de leitura. Apontem um fator que poderia distorcer a comparação e uma decisão que tomariam se a dificuldade persistisse.

Para aprofundar: C6, C7

Referências para consulta

A1 · EASA, Easy Access Rules for Continuing Airworthiness
Part-145, 145.A.47(c) e AMC 145.A.47(c), Production planning, troca de pessoal e de turno.

A2 · FAA, Human Factors Guide
Capítulo 5, Shiftwork and Scheduling, Guidelines: Shift Turnover, Shift Turnover Meetings, Walkthroughs e Work Status Markers, tabelas 5-2 e 5-3.

A3 · FAA, Lessons Learned: Embraer EMB-120RT, N33701
Accident Overview, descrição da passagem entre o segundo e o terceiro turno, e Common Themes, Human Error.

A4 · EASA, Easy Access Rules for Continuing Airworthiness
Part-145, 145.A.45(e), (f) e (g) e AMC1 145.A.45(e), Maintenance data, fichas de trabalho, acesso, atualização e transição entre disciplinas.

A6 · FAA, Human Factors Guide
Capítulo 10, Communication, Concepts: Active Listening e Receiver; Guidelines: Active Listening e Hair-Trigger Syndrome.

A7 · FAA, Human Factors Guide
Capítulo 10, Communication, Concepts: Assertive Communication e Active Listening, especialmente p. 4 do capítulo.

A8 · EASA, Easy Access Rules for Continuing Airworthiness
Part-145, 145.A.45(c) e AMC1 145.A.45(c), Maintenance data, tratamento e encaminhamento ao autor de informação inexata, incompleta ou ambígua.

B1 · Federal Aviation Administration. AC 120-115, Maintainer Fatigue Risk Management.
§§ 5.4–5.5, 5.9 e 6.4.1–6.4.3, ritmo circadiano, sono interrompido e tempo acordado.

B2 · Federal Aviation Administration. AC 120-115, Maintainer Fatigue Risk Management.
§§ 6–6.2, 9.1.1 e 9.1.3–9.1.5, sinais observáveis, autoavaliação e efeitos temporários de medidas de alerta.

B3 · Federal Aviation Administration. AC 120-115, Maintainer Fatigue Risk Management.
§§ 9.2–9.2.2, exposição das tarefas à fadiga e medidas no planejamento do trabalho.

B4 · Civil Aviation Safety Authority (Austrália). Safety Behaviours: Human Factors – Resource Guide for Engineers.
Cap. 6, pp. 101–103, “Interruptions and distraction management” e “What to do if interrupted or distracted during a task”; cap. 3, p. 52.

B5 · Civil Aviation Safety Authority (Austrália). Safety Behaviours: Human Factors – Resource Guide for Engineers.
Cap. 6, pp. 98–101, “Workload—overload and underload”, especialmente a tabela “High workload”, p. 99.

B6 · Civil Aviation Safety Authority (Austrália). Safety Behaviours: Human Factors – Resource Guide for Engineers.
Cap. 3, pp. 46–48, memória de trabalho, memória de longo prazo, estratégias de recuperação e “Perception”.

B7 · Civil Aviation Safety Authority (Austrália). Safety Behaviours: Human Factors – Resource Guide for Engineers.
Cap. 6, pp. 92–94, características, fatores, sinais e manejo do estresse; pp. 103–104, “Time pressure and self-imposed pressure”.

B8 · Civil Aviation Safety Authority (Austrália). Safety Behaviours: Human Factors – Resource Guide for Engineers.
Cap. 3, pp. 50–53, “Developing situational awareness”, “Maintaining situational awareness” e “Recovering from a loss of situational awareness”; cap. 4, p. 59, ciclo decisório.

C1 · UK CAA, CAP 715, An Introduction to Aircraft Maintenance Engineering Human Factors
Cap. 5, Physical Environment, seções 1 a 6 (ruído, vapores, iluminação, clima, vibração e ambiente de trabalho).

C2 · FAA, Procedural Compliance in Aviation Maintenance
Why do we need a multi-level approach to FFP mitigation?, p. 3; Professional Culture and Normative Behavior, p. 9.

C3 · UK CAA, CAP 715, An Introduction to Aircraft Maintenance Engineering Human Factors
Cap. 8, Human Error, seção 2, especialmente 2.4, Violations.

C4 · OACI, Safety Management Manual, Doc 9859, 4ª edição
Cap. 3, seção 3.2.5, Safety culture and its influence on safety reporting, especialmente 3.2.5.2 a 3.2.5.4.

C5 · OACI, Safety Management Manual, Doc 9859, 4ª edição
Cap. 2, seções 2.3.3 a 2.3.8 (defesas, condições latentes e afastamento gradual da prática prevista) e 2.5 (gestão de riscos). Para a questão 140, cap. 9, seção 9.7.2, Interface management.

C6 · OACI, Safety Management Manual, Doc 9859, 4ª edição
Cap. 4, seções 4.3 e 4.4, indicadores, metas e acompanhamento do desempenho.

C7 · ANAC, RBAC 145, Emenda 09, edição consultada para o exemplo de SGSO
145.214-I(c)(1) a (8), identificação de perigos, avaliação, mudanças, indicadores e relatos voluntários.

C8 · FAA, The Operator’s Manual for Human Factors in Aviation Maintenance
Cap. 1, Hazard Identification; cap. 6, Considering Human Factors Issues in Design and Installation.

C9 · EASA, Easy Access Rules for Continuing Airworthiness, revisão de setembro de 2025
Part-145, 145.A.25(c)(3) a (6), iluminação, ruído e ambiente adequado à tarefa. Referência europeia para comparação didática.

C10 · Ministério do Trabalho e Previdência, NR 17, Ergonomia, redação da Portaria MTP nº 423/2021
Itens 17.5.2(a) e (b), postura e alcance, e 17.5.4(b) e (c), peso, frequência e número de movimentos.

MANUTENÇÃO AERONÁUTICA CIVIL · FATORES HUMANOS

Passagem de turno na manutenção aeronáutica

Uma ordem de serviço continua aberta quando uma equipe chega ao fim do expediente. O que a próxima equipe precisa saber para entender exatamente em que ponto o trabalho ficou?

CASO FICTÍCIO · ORDEM DE SERVIÇO

OS 418

Última anotação

17h50 · Clara

Troca de turno

18h · Bruno

UNIDADE PILOTO

Ao fim da unidade, você conseguirá

- Distinguir um fato documentado de uma conclusão presumida.
- Comunicar a situação de uma tarefa, a pendência e a fonte que permite conferi-las.
- Confirmar, com suas próprias palavras, o que recebeu e quem esclarecerá uma dúvida.

Por que “está quase pronto” deixa uma lacuna?

Quem acompanhou o trabalho conhece o contexto por trás dessas palavras. Quem chega pode entender que falta apenas atualizar o sistema. Se a última anotação antecede uma mudança, até dois colegas que leram a mesma ordem podem sair com interpretações diferentes. A FAA descreve como as pessoas atribuem significado também ao que ficou implícito numa passagem de turno. [1]

Uma conversa que permite conferir o entendimento

Quem sai identifica a tarefa e aponta o registro em que se baseia. Explica o que está confirmado e nomeia a pendência. Quem recebe consulta a mesma referência e resume o que entendeu. Os dois corrigem diferenças enquanto ainda podem conversar. A EASA

destaca a participação de ambas as pessoas e o planejamento de horário e local para essa troca. [2]

> **Pergunta para abrir a conversa**
>
> “Você pode me mostrar a última anotação e explicar o que ainda precisa ser esclarecido?”

Como uma pendência muda de significado entre dois turnos

Às 17h50, Clara registra que enviou um pedido de parecer à qualidade. Às 18h, Bruno assume a ordem de serviço 418. Os dois podem ler a mesma linha e sair da conversa com ideias diferentes. Clara sabe que ainda espera uma resposta. Bruno vê a ação registrada por uma colega experiente e imagina que o assunto esteja resolvido. Nenhum dos dois precisa ter esquecido o que leu. O problema está no significado que cada um atribuiu à anotação.

Separe três acontecimentos. Primeiro, alguém encaminhou um pedido. Depois, outra pessoa pode confirmar o recebimento. Por fim, quem tem competência pode emitir um parecer, que ainda precisa ser identificado e associado à ordem correta. A evidência de um desses acontecimentos não estabelece automaticamente o seguinte. Uma solicitação registrada pode existir durante um turno inteiro sem que haja uma decisão. Reconhecer a etapa documentada evita que uma inferência se transforme em fato no próximo relato.

James Reason e as barreiras que ainda podem funcionar

James Reason descreve duas maneiras de investigar o erro humano. Uma começa pela ação da pessoa imediatamente envolvida. A outra também examina as condições do sistema e as defesas disponíveis para perceber, interceptar ou limitar o erro. No caso de Clara e Bruno, a pergunta “quem interpretou errado?” alcança somente uma parte do problema. A ficha separava pedido e resposta? O campo “situação” permitia registrar uma pendência? Os dois tiveram tempo de comparar o que entenderam? James Reason, Human error: models and management.

Considere duas barreiras possíveis neste exemplo. A primeira é documental: uma linha identifica a ação realizada, outra registra a decisão que ainda falta. A segunda é de comunicação: Bruno devolve com suas palavras o estado da tarefa, e Clara verifica se o resumo preservou a pendência. Uma ficha bem desenhada pode perder valor se a

mensagem verbal disser que tudo está pronto. A conversa, por sua vez, perde alcance quando o resumo correto não chega ao registro que a equipe seguinte vai consultar. A combinação funciona quando as pessoas conseguem localizar e reconciliar as duas fontes.

Alan Hobbs e a manutenção como trabalho de equipe

Alan Hobbs observa que uma falha de manutenção pode permanecer oculta por mais tempo que outros eventos visíveis na operação de uma aeronave. Sua análise também relaciona o desempenho individual a condições que a organização pode investigar e modificar. Isso dá outra direção à discussão em sala. Além de perguntar o que a pessoa fez, examine o posto de trabalho, os recursos disponíveis e a maneira como informações passam entre funções. Alan Hobbs, An Overview of Human Factors in Aviation Maintenance.

No caso fictício, a ausência do parecer não é prova de que a qualidade deixou de trabalhar. A resposta pode estar em outro canal, em elaboração ou vinculada a outra referência. Nenhuma dessas hipóteses merece ser anotada como conclusão sem evidência. Uma passagem de turno consistente registra o que está confirmado, quem acompanha a pendência e onde procurar a próxima atualização. Se essa verificação revelar versões divergentes da ordem, o problema passa a ser identificar qual versão se aplica, conforme o sistema documental da organização.

Perceber, compreender e antecipar

O modelo de consciência situacional de Mica Endsley ajuda a explicar por que enxergar um dado e entender o cenário são tarefas diferentes. Na primeira leitura, Bruno percebe uma data, o nome de Clara e a menção ao pedido. Ao integrar esses elementos, conclui que o pedido foi registrado, mas que a ficha ainda não documenta resposta. Com essa compreensão, antecipa que a próxima pessoa precisará localizar a decisão antes de tratar a pendência como resolvida. A antecipação orienta o que verificar; ela não substitui a verificação. Mica R. Endsley, Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems.

Imagine que chega uma atualização durante a conversa. Bruno leu a ficha às 17h55 e Clara a alterou às 17h58. Mesmo que cada afirmação esteja correta em relação ao instante em que foi feita, os dois podem discutir estados diferentes da tarefa. Indicar horário e versão reduz a ambiguidade. Ao final, cada pessoa deve conseguir distinguir a informação que viu daquela que espera receber. Numa oficina real, a ação permitida depende dos registros, procedimentos e responsabilidades aplicáveis.

Como reconhecer uma explicação completa

Compare dois relatos inventados. No primeiro, Bruno diz que a qualidade já foi acionada. A frase comunica movimento, mas deixa em aberto quem enviou o pedido, onde está registrado e qual decisão falta. No segundo, Bruno identifica a ordem 418, aponta a anotação das 17h50 e registra que o parecer ainda não aparece na versão consultada. Acrescenta quem acompanha a resposta segundo a distribuição de funções do exercício. Outra pessoa pode conferir esse relato e atualizá-lo sem precisar adivinhar a intenção da equipe anterior.

Quatro perguntas ajudam a interpretar o episódio. Qual ação foi documentada? Qual conclusão ainda seria prematura? Que elemento do sistema permite perceber a lacuna? Como a equipe seguinte saberá que houve uma mudança? Ao ler os exercícios ao final, procure respostas que tratem separadamente evidência, interpretação e responsabilidade. Esse raciocínio pode ser aplicado a diferentes registros de manutenção, sempre respeitando a documentação e a qualificação exigidas para a situação real.

PRÁTICA EM DUPLA · CASO FICTÍCIO

O que mudou desde a última anotação?

Às 17h50, Clara registrou na ordem de serviço (OS) didática 418 que havia solicitado um parecer ao setor de qualidade. Às 17h58, ouviu de um colega que a resposta “já deve ter chegado”. Às 18h, Bruno assume o turno. A última anotação que os dois conseguem localizar ainda é a das 17h50.

Ficha da passagem de turno

Uma pessoa faz o papel de Clara, a outra, de Bruno. Combinem quem fará o contato com a qualidade. Preencham a ficha e encenem a conversa. Antes de comparar com o exemplo, identifiquem a expressão que mostra o que ainda é incerto.

Identificação e última fonte consultada

Fato confirmado e pendência

Próximo contato e pessoa responsável

Confirmação de quem recebe

Comparar com o diálogo de Clara e Bruno

> **Clara** “OS 418. A última anotação que localizamos é das 17h50 e confirma o envio da solicitação. Ainda não localizamos um parecer. Você pode verificar com a qualidade e registrar o retorno conforme o fluxo da organização?”
>
> **Bruno** “Entendi. A solicitação foi enviada, mas o parecer continua sem confirmação. Vou consultar a qualidade e registrar o retorno na OS 418.”

Critério para a dupla: quem ouviu consegue apontar a mesma fonte, explicar a incerteza e identificar quem ficou de esclarecê-la?

A ficha é um recurso de sala de aula. Na organização, use os registros e o processo de passagem de turno aplicáveis.

PARA APROFUNDAR

Referências

Os documentos oficiais abrem pela internet.

[1] Federal Aviation Administration. *Human Factors Guide*, capítulo 10, “Communication”, p. 3. Discute a interpretação de mensagens incompletas na manutenção. Abrir o capítulo da FAA.

[2] European Union Aviation Safety Agency. *Easy Access Rules for Continuing Airworthiness*, 145.A.47(c) e AMC 145.A.47(c), “Production planning”. Referência europeia para planejamento e comunicação entre turnos. Abrir a seção da EASA.

AUTOAVALIAÇÃO

Teste seu julgamento

Confira suas escolhas nas três questões de múltipla escolha. Nas duas questões abertas, escreva sua resposta e compare com o exemplo.

1. No caso da OS 418, qual fato a anotação das 17h50 permite afirmar?

A. A qualidade recebeu o pedido.

B. Clara registrou que enviou a solicitação.

C. O parecer já estava disponível.

2. Uma colega diz “já cuidei disso”. Qual pergunta recupera melhor o contexto?

A. “Qual ação você concluiu e onde consigo conferir o registro?”

B. “Posso considerar encerrado?”

C. “Você tem certeza?”

3. Quem recebeu a tarefa resume: “Vou arquivar o parecer”. A outra pessoa havia dito apenas que solicitou o documento. Como corrigir esse desencontro durante a conversa?

Sua resposta

Comparar com uma resposta possível

> “Eu solicitei o parecer. Ainda não confirmei se ele chegou.” Quem recebe reformula: “Vou verificar se houve resposta.” A segunda fala permite perceber se a correção foi entendida.

4. A equipe que chega leu o formulário antes da última atualização. Qual é a melhor escolha?

A. Confiar na primeira leitura.

B. Esperar a dúvida aparecer.

C. Identificar a atualização e confirmar juntos o que ela muda.

5. Faltam dois minutos para a troca e um ruído impede Bruno de ouvir parte do relato. Que duas ações poderiam preservar a informação?

Sua resposta

Comparar com uma resposta possível

> Retomar a conversa em um ponto onde ambos consigam se ouvir e pedir que Bruno repita, com suas palavras, a pendência e a fonte consultada. A primeira ação melhora a transmissão. A segunda torna perceptível qualquer lacuna que tenha restado.

Gabarito comentado das questões de escolha

1. B. A anotação registra o envio relatado por Clara. Para confirmar o recebimento ou o conteúdo de uma decisão, seria necessária outra evidência.

2. A. A pergunta pede que a colega identifique a ação e o registro que permite conferi-la. Uma resposta apenas afirmativa ainda deixaria incerto o ponto alcançado no trabalho.

4. C. Uma atualização posterior à leitura pode mudar o estado da tarefa. Identificar o que mudou e confirmar o entendimento em conjunto evita repassar como atual uma informação anterior.

Como sabemos o que aconteceu?

Na lavanderia, uma pessoa quer saber se escolheu a máquina certa. Na cabine de um avião comercial, dois pilotos precisam perceber que estão lendo avisos diferentes. Nos dois casos, vale reconstruir o que estava ao alcance de cada pessoa antes de julgar sua escolha.

O que a pessoa vê antes e depois de agir

Em *The Design of Everyday Things*, Donald A. Norman examina como as pessoas descobrem o que fazer e como avaliam o resultado. Um **significante** é uma pista perceptível que indica onde ou como agir. O **mapeamento** é a relação entre um controle e aquilo que ele afeta. O **feedback** é a informação que retorna após a ação. Essas distinções ajudam a localizar uma dificuldade com mais precisão do que dizer que um painel é “confuso”. [1]

Caso 1 · A máquina da esquerda

> Numa lavanderia de bairro, duas máquinas ficam lado a lado e compartilham um terminal. Uma cliente coloca a roupa na máquina da esquerda. No terminal, encontra dois botões, um acima do outro, identificados como A e B. As letras correspondentes estão nas laterais externas das máquinas, fora de seu campo de visão. Ela toca no botão de cima. O terminal emite um som e exibe “Seleção registrada”. A cliente ainda precisa descobrir qual máquina selecionou antes de confirmar a compra.

O som informa que o toque foi recebido. A mensagem confirma a seleção, mas nenhum dos dois identifica a máquina. Há também um problema antes do toque: a disposição vertical dos botões oferece pouca ajuda para escolher entre equipamentos dispostos horizontalmente. Uma proposta é numerar as frentes das máquinas e apresentar dois botões na mesma ordem espacial, com esses mesmos números. Na etapa seguinte, a tela poderia mostrar “Máquina 1 · esquerda” junto à escolha que a cliente ainda pode alterar.

Para avaliar a mudança, entregue a uma pessoa a tarefa de escolher a máquina da esquerda e peça que aponte a escolhida antes de confirmar. Registre separadamente onde ela tocou e em qual máquina acredita ter tocado. Uma escolha correta por acaso pode esconder uma relação que continua difícil de entender. O caso e o teste são exemplos didáticos originais.

O que cada piloto sabe e o que a dupla sabe

Robert L. Helmreich, Ashleigh C. Merritt e John A. Wilhelm descrevem, em artigo histórico de 1999, a evolução do treinamento em *Crew Resource Management* (CRM), ou gerenciamento dos recursos da tripulação, na aviação comercial. Os autores relacionam comunicação, liderança e verificação entre colegas ao gerenciamento do erro. Distinguem três oportunidades de intervenção: prevenir um erro, detectar um erro em formação e atenuar as consequências de um erro que já produziu efeito. O momento em que surge a intervenção muda sua função. [2]

Caso 2 · Dois avisos, uma conclusão apressada

> Num exercício de simulador, uma tripulação de linha aérea prepara uma informação aos passageiros sobre o desembarque. Na pasta aberta pelo comandante, um aviso das 14h10 prevê ônibus. A copilota recebeu uma mensagem das 14h20: a equipe de solo está avaliando o uso de uma ponte de embarque. Enquanto o comandante redige “O desembarque será por ônibus”, ela comenta que há uma atualização. Ele entende que o ônibus já chegou. Ela imagina que ele leu a mensagem nova. O texto ainda é um rascunho.

A diferença decisiva está nos verbos. O primeiro aviso *prevê* ônibus; o segundo diz que uma alternativa *está em avaliação*. Um documento mais recente pode registrar uma dúvida nova. Se a copilota disser “Minha mensagem das 14h20 diz que a ponte está em avaliação. A sua confirma o ônibus ou apenas o prevê?”, o comandante poderá comparar o conteúdo das duas fontes. Sua resposta “Ela apenas prevê; ainda não sabemos qual será o meio de desembarque” torna a dúvida perceptível para ambos. Essas falas foram criadas para a discussão em aula.

Três finais ajudam a aplicar a distinção dos autores. Se a dupla compara as fontes antes da redação, pode prevenir a transformação de uma previsão em certeza. Se percebe a afirmação categórica no rascunho, pode interceptá-la antes do anúncio. Se o anúncio já foi ouvido, esclarecer o que segue pendente pode reduzir a confusão entre os passageiros. Nenhum desses finais estabelece qual meio de desembarque será usado.

O elo com a manutenção

Retome a lição sobre registros de manutenção sob outro ângulo. Imagine dois campos numa ficha didática: data da observação e data da revisão do documento. Se ambos aparecem apenas como “Data”, uma transferência de turno pode transmitir com fidelidade o número errado para a pergunta do colega. A leitura de Norman sugere rever os rótulos. A leitura do CRM sugere observar o que acontece quando duas pessoas confrontam o sentido atribuído ao mesmo número. As duas investigações podem ser feitas sobre a mesma ficha.

Referências para leitura

1. Norman, Donald A. *The Design of Everyday Things*. Edição revista e ampliada. Nova York: Basic Books, 2013. Ver os capítulos 1, 2 e 4, em especial as seções sobre significantes, mapeamento, feedback e avaliação do resultado. Página do autor com o sumário comentado.
2. Helmreich, Robert L.; Merritt, Ashleigh C.; Wilhelm, John A. “The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation”. *International Journal of Aviation Psychology*, 9(1), 19–32, 1999. Ver o resumo e a seção “CRM as error management”, página 7 da cópia digital. Artigo dos autores disponibilizado pela FAA.

Exercícios

1. Na lavanderia, descreva uma dificuldade que existe antes do toque e outra que aparece depois. Nomeie o conceito de Norman pertinente a cada uma.
2. O proprietário propõe aumentar o volume do som de confirmação. Qual dúvida essa mudança poderia resolver? Que informação continuaria faltando? Escreva uma mensagem curta que forneça essa informação.
3. Uma participante escolhe o botão correto de primeira. Elabore uma segunda tarefa curta que permita verificar se ela entendeu a correspondência entre botões e máquinas. Indique o que observar.
4. Para cada aviso da cabine, registre o horário, o que ele afirma e uma conclusão que ele não permite. Depois escreva uma pergunta que exponha a diferença entre as duas fontes.
5. Classifique três intervenções: comparar os avisos antes de escrever, detectar a certeza indevida no rascunho e esclarecer um anúncio já ouvido. Explique por que a mesma informação pode ter funções diferentes.
6. Na ficha didática da manutenção, crie dois rótulos mais informativos para “Data”. Proponha uma pergunta com a qual um colega possa verificar se ambos consultaram a mesma informação.

Gabarito comentado

1. **Antes e depois.** Antes do toque, o mapeamento entre cima/baixo na tela e esquerda/direita nas máquinas é difícil de deduzir. Depois, o feedback confirma que houve seleção sem identificar o equipamento. Também cabe mencionar que as letras nas laterais são pistas pouco visíveis do ponto onde a cliente se encontra.
2. **Qual ação foi recebida?** Um som mais audível poderia ajudar a perceber que o terminal reagiu. O volume não diz qual máquina ficou selecionada. Uma resposta possível é “Máquina 1 · esquerda selecionada”, desde que a máquina da esquerda também exiba o número 1. Outra formulação vale se o identificador puder ser conferido pela cliente.
3. **Testar a correspondência.** Peça à participante que indique na tela qual botão selecionaria a máquina da direita e mostre na própria máquina a pista que usou. Observe a escolha e a justificativa. A nova tarefa exige transferir o entendimento para outra escolha e reduz a chance de confundir um acerto casual com compreensão.
4. **Preservar o grau de certeza.** Às 14h10, havia previsão de ônibus, sem confirmação de sua chegada. Às 14h20, havia avaliação da ponte, sem confirmação de seu uso ou cancelamento do ônibus. “Seu aviso confirma o ônibus ou registra uma previsão?” é uma pergunta aceitável se a dupla também compartilhar o teor da mensagem mais recente.
5. **Localizar o efeito no tempo.** A comparação inicial pode prevenir o erro de redação. A leitura do rascunho pode interceptar a afirmação indevida antes de ela chegar ao público. O esclarecimento posterior pode atenuar a consequência de um anúncio que já difundiu uma certeza injustificada. A diferença está no estágio alcançado pelo erro.
6. **Dois campos, duas perguntas.** “Data da observação” e “Data da revisão do documento” distinguem o evento observado da versão consultada. Uma pergunta possível é “A data que você leu aparece no campo da observação ou no da revisão?”. A resposta deve identificar o campo, pois repetir apenas o número deixaria a divergência intacta.