

XXII SITRAER 2025

Simpósio de Transporte Aéreo



CRM CORPORATE: CULTURA ORGANIZACIONAL E AVALIAÇÃO ATITUDINAL

Rodrigo Penatti Alvares Lobo¹, Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira²

1. Instituto Tecnológico de Aeronáutica 2. Universidade Federal de Goiás

* Corresponding author e-mail address: rodrigopenatti@me.com

PAPER ID: SITXXX

ABSTRACT

In the 1980s, Flight Safety began to include training programs aimed at increasing the effectiveness of crew coordination and resource management in the cockpit. This training was initially called Cockpit Resource Management, later Crew Resource Management, and finally Corporate Resource Management. Thus, the acronym CRM remains in use, although significant changes have occurred over the years in both its scope and target audience. The effectiveness of Corporate Resource Management (CRM) training remains unclear and fundamentally depends on a systematic evaluation structure. There is no single approach to assessing CRM training programs. The objective of this study is to adapt an instrument capable of evaluating both the transfer of learning and the effectiveness of delivery strategies in a Corporate CRM Training Program (PCRM). The starting point of the research was the adaptation of the Cockpit Management Attitudes Questionnaire (CMAQ), an instrument developed in the 1980s in the United States to assess pilots' attitudes toward cockpit management. This instrument was widely used in the aviation industry and served as the basis for the development of several other tools. A pre-test was conducted using the adapted instrument, which did not demonstrate the necessary internal consistency. Therefore, a comprehensive revision of the instrument was carried out. A new round of data collection was conducted, and the results indicated adequate internal consistency. Subsequently, an exploratory factor analysis (EFA) was performed, confirming the presence of three factors supported by robust statistical evidence. Finally, the attitudinal position of the respondents was calculated. As a result, the fully revised instrument proved capable of analyzing both the transfer of learning and the effectiveness of delivery strategies.

Keywords: Crew Resource Management 1, Gerenciamento de Recursos de Equipe 2, Avaliação da Transferência de Aprendizagem 3, Efetividade de Treinamento 4, Treinamento Sistematizado 5.

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1980, a Segurança de Voo passou a contar com programas de treinamento destinados a aumentar a efetividade da coordenação da tripulação e o gerenciamento de recursos na cabine de comando. Esse treinamento foi inicialmente denominado *Cockpit Resource Management*, posteriormente *Crew Resource Management*, e, finalmente, *Corporate Resource Management*. Dessa maneira, o acrônimo CRM permanece em uso, embora ao longo dos anos tenham ocorrido mudanças significativas tanto no seu escopo quanto no público-alvo (ANAC, 2025; Helmreich; Merritt; Wilhelm, 1999)

No Brasil, os critérios e procedimentos para a implementação de um programa de treinamento em CRM (PCRM) estão estabelecidos na Instrução Suplementar (IS) nº 000-010, Revisão B, a qual define, dentre outras coisas, os itens curriculares mínimos.

Os dados disponíveis sugerem que o treinamento em CRM tem um impacto positivo no comportamento das tripulações e, pela lógica, na melhoria da Segurança Operacional. No entanto, a efetividade de um treinamento em CRM não é clara e depende fundamentalmente de uma estrutura sistematizada de análise. Não existe uma abordagem única para avaliar programas de treinamento em CRM, o que gera confusão e dúvidas sobre a sua eficácia (Farago; Shuffler; Salas, 2019, p. 252).

O tipo mais comum de avaliação utilizado no treinamento em CRM é medir as reações dos participantes, e envolve perguntar se eles gostaram do treinamento e acharam útil, geralmente por meio de questionários (O'Connor et al., 2008, p. 355). Um resultado positivo nesse tipo de avaliação sugere que os participantes estão dispostos a aplicar o conteúdo do treinamento na prática. No entanto, é importante ressaltar que um resultado positivo dessa avaliação não é um indicador de transferência de aprendizagem (O'Connor, 2011, p. 362). Portanto, o resultado da avaliação de reação necessita de análises complementares.

Uma estratégia que complementa a avaliação de reação é a metodologia NOTECHS (Avermaete, 1998). Esse nome é uma derivação do termo *Non Technical Skills* (habilidades não técnicas). Com essa ferramenta, instrutores e examinadores de voo podem identificar a presença (ou ausência) das habilidades não técnicas em diferentes intervenções de avaliação e/ou treinamento. Dessa forma, é possível mensurar os resultados dos treinamentos em CRM e verificar a ocorrência da transferência de aprendizagem. Contudo, essa ferramenta foi desenvolvida para a avaliação das habilidades não técnicas de pilotos (Avermaete, 1998, p.30).

Existe uma carência de ferramentas de avaliação da transferência de aprendizagem voltadas ao público do treinamento em *Corporate Resource Management*. Em outras palavras, é necessário avaliar a transferência de aprendizagem de todo o público-alvo desse treinamento, não se restringindo apenas aos pilotos.

Essa lacuna compromete a eficácia desse treinamento, uma vez que, para garantir resultados positivos, o treinamento em CRM deve incorporar três princípios fundamentais: ser teoricamente orientado, ter foco nas competências de equipe e ser verificado em vários níveis, permitindo uma análise precisa de sua eficácia no fortalecimento das competências de interesse (Salas et al., 1999, p.342).

O objetivo deste trabalho é investigar e adaptar um instrumento capaz de avaliar a transferência de aprendizagem nos treinamentos em CRM, na modalidade *Corporate*.

Como ponto de partida para a revisão de literatura foi utilizado o Capítulo 9 – “*The Design, Delivery, and Evaluation*” - do livro “*Crew Resource Management*” de 2019. Essa escolha ocorreu por dois motivos. Primeiro, trata-se de uma publicação recente, o que garante que as informações e dados apresentados estão atualizados e refletem as últimas pesquisas e avanços na área. Segundo, a

organização do livro inclui artigos de diversos autores com ampla experiência e reconhecimento no campo de estudo, proporcionando uma perspectiva abrangente e bem fundamentada sobre o tema.

2 AVALIAÇÃO DA TRANSFERENCIA DE APRENDIZAGEM

A primeira estratégia utilizada para avaliar o CRM foi o *Cockpit Management Attitudes Questionnaire* (CMAQ) (Helmreich, 1984). Esta ferramenta foi projetada para capturar diferentes aspectos do comportamento dos pilotos, com foco na melhoria da coordenação da tripulação, no gerenciamento da equipe e, conseqüentemente, na Segurança Operacional.

À medida que a compreensão sobre as atitudes evoluiu, surgiu a necessidade de expandir o conteúdo do questionário, a fim de coletar dados sobre as culturas nacional, organizacional e profissional que influenciam a atuação dos pilotos. Com esse propósito, foi desenvolvido o *Flight Management Attitudes Questionnaire* (FMAQ), que incorporou as dimensões culturais de Hofstede (1984) e é composto por 119 itens distribuídos em quatro fatores.

Porém, havia uma preocupação com o tamanho deste questionário, que poderia levar a baixas taxas de respostas entre pilotos. Dessa maneira, foi desenvolvido o *Flight Management Attitudes & Safety Survey* (FMASS) com 48 itens.

Não obstante, em uma pesquisa realizada no Canadá, o FMASS não demonstrou a consistência interna necessária (Gatien, 2005). Embora a autora reconheça a característica transcultural do FMASS, ela admite que o fator cultural pode ter influenciado significativamente os resultados de sua pesquisa, comprometendo a consistência interna de uma ferramenta que já havia sido previamente validada (Gatien, 2005, p. 41).

Portanto, é possível inferir que, para garantir a consistência interna de instrumentos psicométricos, é necessário contemplar minimamente o elemento cultural — o que, aliás, corrobora com a discussão proposta por Maurino (1994).

Dessa maneira, instrumentos psicométricos surgem como uma opção razoável para compor uma estrutura sistematizada de análise da modalidade CRM *Corporate*, pois possibilitam a mensuração das percepções de todo o público-alvo sobre as habilidades não técnicas no ambiente profissional.

Um outro aspecto observado nos instrumentos psicométricos utilizados na indústria aeronáutica é que os fatores investigados refletem, em certa medida, as exigências regulatórias de conteúdo. Nesse sentido, o CMAQ contempla uma maior variedade de temas quando comparado ao FMAQ e o FMASS. Enquanto o CMAQ abrange cinco itens curriculares, o FMAQ/FMASS contempla três.

Nesses termos, optou-se por utilizar o CMAQ como base para a adaptação de um novo instrumento que contemple todo o público do CRM *Corporate*. O CMAQ é composto por 25 itens distribuídos assimetricamente em quatro fatores subjacentes: Fator 1, Comunicação e Coordenação; Fator 2, Liderança; Fator 3, Reconhecimento dos Efeitos do Estresse; e Fator 4, Aversão a Conflitos (Gregorich; Helmreich; Wilhelm, 1990).

3 ADAPTAÇÃO DO INSTRUMENTO

Foi necessário criar três versões distintas, uma para cada grupo de profissionais. Em razão do CMAQ ser um instrumento originalmente dedicado ao grupo de pilotos, optou-se por adaptá-lo primeiramente para esse grupo. Posteriormente, a adaptação foi realizada para os grupos de comissários de voo e equipe de solo.

O processo de adaptação do instrumento incluiu quatro etapas (Borsa; Damásio; Bandeira, 2012). A primeira etapa foi a tradução do inglês para o português, realizada por dois profissionais da aviação com experiência em fatores humanos, atuação como facilitadores de CRM e fluência em língua inglesa. O objetivo dessa etapa foi minimizar vieses linguísticos, psicológicos, culturais e de compreensão teórica e prática. O primeiro tradutor não tinha conhecimento dos propósitos da

tradução, enquanto o segundo possuía familiaridade com os construtos avaliados. Com isso, minimizam-se os desvios de significado e garante-se maior aderência à linguagem da população-alvo.

A segunda etapa foi a comparação entre as duas versões e avaliar as discrepâncias semânticas, idiomáticas, conceituais, linguísticas e contextuais para chegar em uma versão única. Essa versão foi a base para a terceira etapa, a tradução reversa. O objetivo principal não foi obter uma equivalência literal, mas sim servir como uma verificação de controle adicional.

A quarta etapa envolveu a adaptação dos termos específicos do grupo de pilotos para os demais grupos. Com isso, obtiveram-se as três versões finais.

3.1 PRÉ-TESTE

O pré-teste foi aplicado entre os dias 26 de maio a 8 de junho de 2024 (14 dias), contando com um total de 112 respondentes. A amostra é composta por 41% de pilotos, 34% de tripulação de cabine e 25% de equipe de solo.

A consistência interna do instrumento adaptado foi avaliada pelo Alfa de Cronbach calculado por fator, considerando que: (1) a estrutura fatorial do instrumento foi previamente estabelecida e validada, e (2) estudos anteriores com este instrumento utilizaram a mesma medida, permitindo comparabilidade direta dos resultados (Gregorich; Helmreich; Wilhelm, 1990; Gatien, 2005).

Posteriormente, foi calculada a correlação item-total com o objetivo de identificar itens que possam não contribuir adequadamente para o instrumento.

Os resultados do pré-teste indicaram que o instrumento adaptado não apresentou a consistência interna necessária. Apenas o Fator 3 do grupo de comissários atingiu um valor aceitável ($\alpha = 0,736$). Os demais fatores, nos três grupos analisados, variaram entre $\alpha 0,165$ e $\alpha 0,682$, permanecendo abaixo do patamar de 0,700 recomendado por Pestana e Gageiro (2003). Com relação aos valores de correlação item-total, dos 75 itens analisados, 38 apresentaram coeficientes abaixo de 0,30, considerado o valor mínimo aceitável (Souza; Alexandre; Guirardello, 2017, p. 652).

Esses resultados revelaram um nível elevado de inconsistência. Isso impõe um desafio à realização dos ajustes necessários no instrumento, pois modificar um item específico apenas para um dos grupos resultaria em três versões significativamente diferentes, o que inviabilizaria a comparação dos resultados entre os grupos. Em razão disso, decidiu-se fazer uma revisão integral do instrumento.

4 METODOLOGIA

Diante do exposto, optou-se pela construção de um instrumento único, capaz de contemplar todo o público-alvo do CRM *Corporate*. Para isso, foram utilizados termos que permitem sua aplicação tanto para pilotos quanto para comissários e demais profissionais envolvidos nessa modalidade. O ponto de partida para a revisão foram os quatro fatores do CMAQ, uma vez que estes refletem parte do currículo regulatório.

O segundo passo foi incorporar as dimensões culturais “*Power Distance*” e “*Aversão a Conflito*”. A ênfase na redação dos itens foi atender às características atribuídas por Hofstede (1984) aos brasileiros. Dados do site *The Cultural Factor Group* (2025), organização que dá continuidade aos estudos de Hofstede, indicam que a dimensão “*Power Distance*” refere-se à aceitação da autoridade do líder, a qual, no Brasil, é elevada, de modo que os liderados não hesitam em seguir ordens, tampouco questionam seus líderes.

Ainda que a temática “*Power Distance*” seja parte do currículo regulatório (ANAC, 2025, p. 8), é plausível considerar que o foco desse debate tenha ficado restrito às tripulações de voo, de modo que torna-se necessário investigar e melhor compreender como essa dimensão é percebida por todo o público do CRM *Corporate*.

Da mesma forma, é importante investigar a percepção de todo o público-alvo do CRM sobre a dimensão “*Aversão a Conflitos*”. Hofstede sugere que os brasileiros tendem a evitar confrontos — característica que pode impactar negativamente o processo decisório das equipes (Belaid; Braithwaite; Hamad, 2017; Lee; Hyun, 2016; Anca, 2019).

Foram elaborados cinco itens para cada construto teórico (fatores), totalizando um instrumento com 20 itens. O fator teórico “Coordenação de Equipe” foi construído de modo que a concordância dos respondentes com os itens indica alinhamento com os pressupostos do CRM. Já os demais fatores foram elaborados de forma que a concordância com os respectivos itens indica desalinhamento em relação a esses pressupostos. As assertivas do instrumento foram respondidas por meio de uma escala *Likert* de 5 pontos, em que a nota 1 corresponde a “discordo totalmente” e a nota 5 a “concordo totalmente”.

4.1 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO

A primeira versão do instrumento foi submetida à avaliação de quatro juízes: dois pilotos com experiência profissional em Fatores Humanos e CRM e duas psicólogas com atuação acadêmica e experiência na mesma área. Para sistematizar o processo de análise, foi desenvolvido um *framework* (Figura 1) com o objetivo de possibilitar a avaliação de cada item quanto à clareza, relevância e adequação ao fator. Para a análise quantitativa do instrumento, utilizou-se uma escala *Likert* de 5 pontos, em que a nota 1 indica que o item não atende ao critério de avaliação, enquanto notas mais altas refletem maior alinhamento com o construto teórico proposto. O valor estabelecido para aceitação das dimensões analisadas de cada item foi maior ou igual a quatro (Lawshe, 1975; Polit; Beck; Owen, 2007). Adicionalmente, cada juiz pôde registrar comentários em cada item analisado, o que possibilitou uma análise qualitativa do instrumento.

Apenas um piloto e uma psicóloga puderam efetivamente contribuir para os ajustes do instrumento. Quatro itens da primeira versão foram considerados aceitos, pois apresentaram valores iguais ou superiores a quatro nas três dimensões analisadas pelos dois juízes. Os dezesseis itens restantes foram revisados qualitativamente. Além disso, foram realizadas duas reuniões com os juízes para discussão e alinhamento sobre os construtos avaliados no instrumento. Dessa maneira, foi elaborada uma segunda versão do instrumento (Figura 2).

Nome do Fator												
Descrição teórica do construto												
Número do Item												
Redação do Item												
Juiz 1			Juiz 2			Juiz 3			Juiz 4			
Critérios de Avaliação	Clar.	Relev.	Adeq.	Clar.	Relev.	Adeq.	Clar.	Relev.	Adeq.	Clar.	Relev.	Adeq.
Avaliações												
Sugestão Juiz 1												
Sugestão Juiz 2												
Sugestão Juiz 3												
Sugestão Juiz 4												
Itens Revisados												

Figura 1 – *Framework*.

4.2 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATORIA

Diante da revisão integral do instrumento adaptado, faz-se necessário confirmar a sua estrutura fatorial teórica. A análise fatorial exploratória (AFE) é o método estatístico mais comumente utilizado para identificar e determinar o número de fatores latentes em um instrumento (Damásio, 2012, p.

Fator Teórico – Coordenação de Equipe	
Construto	Mede a capacidade da equipe de se organizar e redistribuir tarefas para garantir eficiência operacional. Os itens foram formulados de forma indireta para evitar vieses de desajustabilidade social.
Item	Redação do item
4	Quando ocorrem mudanças inesperadas na operação, a equipe ajusta suas tarefas para garantir uma boa coordenação.
2	Em situações de alta carga de trabalho, é comum que a equipe tenha dificuldades para redistribuir tarefas de forma equilibrada. (Item invertido)
10	Durante operações de rotina, a equipe tem clareza sobre os objetivos e as responsabilidades de cada membro.
17	A equipe coordena a execução das tarefas para garantir que os procedimentos sejam cumpridos.
19	A equipe ajusta suas atividades rapidamente para responder a mudanças durante a operação.
Fator Teórico – Lider & Liderados	
Construto	Avalia a aceitação da autoridade do líder e a disposição dos subordinados para questionar decisões operacionais.
	<i>Nota: Este fator não avalia se a equipe questiona o líder em situações de risco à segurança, mas sim se há uma tendência geral de aceitação irrestrita da autoridade, independentemente do contexto. Isso está alinhado à dimensão Power Distance de Hofstede, que sugere que líderes em culturas hierárquicas não sentem necessidade de questionar as decisões do líder. O objetivo é identificar se essa característica cultural se manifesta no contexto operacional.</i>
Item	Redação do item
8	Os membros da equipe evitam questionar as decisões do líder, independentemente da situação.
12	No ambiente operacional, é comum que os subordinados sigam as ordens do líder sem questionamento.
13	Os membros da equipe costumam questionar as decisões do líder. (Item invertido)
3	No ambiente operacional, seguir as instruções do líder é visto como essencial para o sucesso da equipe.
1	Mesmo quando há espaço para diálogo, não é frequente que os subordinados expressem discordância em relação às decisões do líder.
Fator Teórico – Reconhecimento dos Efeitos do Estresse	
Construto	Examina a percepção do profissional sobre os efeitos do estresse no desempenho operacional. Esse fator busca capturar a tendência de profissionais que não percebem que seu desempenho pode ser impactado pelo acúmulo de tarefas, carga cognitiva e ambiente operacional complexo.
Item	Redação do item
18	Mesmo sob estresse elevado, consigo manter minha capacidade de tomar decisões adequadas.
11	O estresse do ambiente operacional não compromete a minha capacidade de manter a atenção no desempenho das minhas tarefas.
20	Situações de alta pressão não afetam minha capacidade de priorizar tarefas essenciais para a manutenção da segurança operacional.
7	Eu me adapto rapidamente a condições estressantes sem que meu desempenho seja comprometido.
15	Sob estresse intenso, minha comunicação com a equipe permanece clara e objetiva.
Fator Teórico – Aversão a Conflitos	
Construto	Mede a hesitação em apontar erros em situações menos críticas, contrastando com a assertividade em momentos de maior urgência. A formulação dos itens reflete a relação entre cultura organizacional e práticas de gerenciamento de erros na aviação.
Item	Redação do item
14	Os profissionais da equipe tendem a evitar corrigir falhas menores para não criar desconforto.
9	Há uma tendência de evitar questionar decisões em situações de menor gravidade para não gerar atrito na equipe.
6	Os profissionais hesitam em corrigir pequenos erros para evitar mal-estar na equipe.
5	A variação na percepção sobre erros críticos pode gerar hesitação em apontar equívocos.
16	No dia a dia operacional, há resistência em apontar erros e sugerir correções.

Figura 2 - 2ª Versão do Instrumento.

214). No presente estudo, a AFE teve como objetivo principal confirmar a validade da estratégia de construção de um instrumento único, capaz de mensurar atitudes e percepções do constructo teórico na amostra integrada de profissionais do CRM *Corporate*.

Considerando a natureza ordinal da escala *Likert* utilizada no instrumento, optou-se pelo uso da matriz de correlação policórica, que estima a associação entre as variáveis latentes subjacentes às categorias, o que proporciona uma estimativa mais acurada das relações entre os itens (Rogers, 2022).

Com relação ao método de extração dos fatores, foi adotado o *Principal Axis Factoring* (PAF), em consonância com as recomendações de Damásio (2012) e Rogers (2022). Essa escolha é especialmente indicada para estudos psicométricos cujo objetivo é validar fatores teóricos como atitudes e percepções relacionadas ao CRM.

Para a determinação do número de fatores a serem retidos, utilizou-se a Análise Paralela (AP), também conforme recomendam Damásio (2012) e Rogers (2022).

Finalmente, optou-se pela rotação oblíqua Promax, por ser mais adequada às ciências sociais aplicadas, nas quais se assume que os fatores estão correlacionados. Essa escolha oferece maior flexibilidade analítica e respaldo teórico para modelos que envolvem atitudes e habilidades interpessoais, como os fatores associados ao CRM.

As cargas fatoriais representam a correlação entre um item (variável observada) e um fator latente. Em outras palavras, indicam o quanto um item “carrega” ou contribui para determinado fator. Valores mais altos (próximos de 1 ou -1) indicam uma relação forte entre o item e o fator, enquanto valores próximos de zero sugerem uma relação fraca ou inexistente (Costello; Osborne, 2009).

Uma carga de 0,32 equivale a aproximadamente 10% de variância compartilhada com os demais itens do fator (Costello; Osborne, 2009). Por esse motivo, optou-se pelo valor de 0,4 como carga mínima aceitável de um item. Já valores superiores a 0,5 são considerados adequados ou fortes, sendo desejáveis para a definição de um fator sólido (Costello; Osborne, 2009).

Quanto ao número de itens por fator, considera-se que a quantidade mínima seja três. Fatores com apenas dois ou um item são vistos como fracos ou instáveis, enquanto fatores com cinco ou mais itens são considerados fortes (Costello; Osborne, 2009, p. 138).

5 RESULTADOS

A pesquisa foi realizada entre 19 de fevereiro e 3 de junho de 2025 (104 dias), com a participação de 142 profissionais de uma única empresa aérea brasileira. Do total de respondentes, 27% são pilotos, 40% pertencem à tripulação de cabine e 33% atuam em funções operacionais em solo.

De modo a criar uma estrutura fatorial parcimoniosa e interpretável, foi realizado o cálculo do Alfa de Cronbach e da correlação item-total dos fatores teóricos antes da execução da AFE. Os resultados do Alfa indicaram inconsistência para os fatores teóricos “Coordenação de Equipe” ($\alpha = 0,610$) e “Líder & Liderados” ($\alpha = 0,642$). Em seguida, foram calculados os valores de correlação item-total agrupados por fatores, revelando três itens com valores abaixo de 0,3: o item 2, do fator “Coordenação de Equipe”, e os itens 3 e 13, do fator “Líder & Liderados”. Esses itens foram, portanto, descartados, e um novo cálculo do Alfa de Cronbach foi realizado. Após a exclusão, todos os fatores teóricos apresentaram valores aceitáveis de Alfa: “Coordenação de Equipe” ($\alpha = 0,722$); “Líder & Liderados” ($\alpha = 0,703$); “Reconhecimento dos Efeitos do Estresse” ($\alpha = 0,796$); e “Aversão a Conflito” ($\alpha = 0,799$).

A análise fatorial exploratória foi realizada com 17 itens e resultou na extração de cinco fatores. Esse primeiro cálculo já evidenciou o adequado funcionamento do instrumento, ao agrupar, estatisticamente, os itens dos fatores teóricos. No entanto, o item 11 apresentou carga fatorial cruzada entre os FATORES 1 e 5, o que sugere tanto uma fragilidade do FATOR 5 – com um único item – quanto uma instabilidade do próprio item (Costello; Osborne, 2009). Já o item 8 apresentou sobrecarga (1,017) no FATOR 4, indicando igualmente um problema. Diante disso, procedeu-se a uma nova AFE, excluindo os itens 8 e 11.

A nova análise, realizada com 15 itens, confirmou a existência de uma estrutura fatorial composta por três fatores (Figura 3). Estatisticamente, os resultados corroboraram os constructos teóricos: “Aversão a Conflito” (FATOR 1), “Reconhecimento dos Efeitos do Estresse” (FATOR 2) e “Coordenação de Equipe” (FATOR 3).

O fator teórico “Líder & Liderados” deixou de ser identificado, resultado explicado pela remoção inicial dos itens 3 e 13 e, posteriormente, pela exclusão do item 8. Os itens 1 e 12, elaborados originalmente para esse fator, apresentaram carregamento no FATOR 1. Esse resultado pode ser compreendido em razão da multidimensionalidade dos itens, aspecto comum em constructos sociais (Damásio, 2012; Rogers, 2022).

Ainda assim, foi realizada uma análise do teor desses itens, comparando o constructo para o qual foram originalmente elaborados com aquele em que apresentaram carregamento fatorial. Essa análise indicou coerência teórica, respaldando a permanência desses itens no FATOR 1 (Figura 4).

Em conclusão, observa-se que o item 5 não apresentou carga significativa (abaixo de 0,40) em nenhum dos três fatores. Todavia, esse resultado não comprometeu a estrutura fatorial, que se manteve consistente com três fatores confirmados.

Item	Fator 1	Fator 2	Fator 3
9	0,893		
6	0,794		
14	0,741		
16	0,602		
12	0,575		
1	0,513		
18		0,847	
15		0,764	
20		0,695	
7		0,687	
10			0,829
17			0,801
4			0,655
19			0,587
5			

Figura 3 – AFE.

Item	Constructo teórico original	Constructo teórico carregado
1	Mesmo quando há espaço para diálogo, não é frequente que os subordinados expressem discordância em relação às decisões do líder.	Líder & Liderados: Avalia a aceitação da autoridade do líder e a disposição dos subordinados para questionar decisões operacionais.
12	No ambiente operacional, é comum que os subordinados sigam os ordens do líder sem questionamento.	Aversão a Conflito: Mede a hesitação em apontar erros em situações menos críticas, contrastando com a assertividade em momentos de maior urgência.

Figura 4 – Respaldo Teórico.

Por fim, procedeu-se à nova verificação do Alfa de Cronbach dos três fatores extraídos na AFE, medida necessária após a exclusão de itens, a fim de assegurar a consistência interna dos fatores resultantes. De modo geral, o cálculo indicou valores aceitáveis, garantindo a confiabilidade do instrumento em análise. O FATOR 1 (Aversão a Conflito), com seis itens, apresentou uma ligeira melhora no índice de consistência interna, alcançando α 0,823. O FATOR 2 (Reconhecimento dos Efeitos do Estresse), com quatro itens, manteve valor aceitável (α 0,779). E por último, o FATOR 3 (Coordenação de Equipe), também com quatro itens, permaneceu estável (α 0,712).

5.1 POSIÇÃO ATUDINAL

Com os fatores teóricos confirmados estatisticamente, torna-se possível analisar a transferência de aprendizagem de um PCRM ou a eficácia das estratégias de entrega utilizadas – objetivo central deste trabalho. Para tanto, é necessário calcular a posição atitudinal dos respondentes, uma vez que as cargas fatoriais, por si só, não indicam se há concordância, neutralidade ou discordância em relação aos constructos investigados.

Para calcular a posição atitudinal, foram empregados dois indicadores: a média e a mediana dos itens de cada fator. A combinação desses valores possibilita uma interpretação mais precisa dos resultados, sobretudo porque a média pode ser influenciada por valores extremos, enquanto a mediana fornece uma medida mais robusta em tais casos (Figura 5). Valores próximos de 0 indicam discordância, 3 representam neutralidade e 5 indicam concordância.

Com o intuito de proporcionar uma visualização clara dos resultados, elaborou-se um gráfico que reúne as médias das cargas fatoriais, juntamente com os valores de média e mediana (Figura 6). No gráfico, observa-se à esquerda que a média das cargas fatoriais apresenta valores altos, confirmando fatores robustos. Já à direita, são apresentados os resultados de média e mediana de cada fator.

Os valores médios de 3,398 (FATOR 1) e 3,789 (FATOR 2), bem como a mediana 4 em ambos os fatores (1 e 2), sugerem um desalinhamento com os pressupostos do CRM na amostra analisada, uma vez que o comportamento adequado seria representado por respostas de discordância aos itens. Por outro lado, os valores de 4,349 (média) e 4 (mediana) do FATOR 3 sugerem um alinhamento com os pressupostos do CRM, uma vez que o comportamento adequado nesse fator é indicado pela concordância com os itens.

Os resultados do FATOR 1 confirmam a importância de contemplar dimensões culturais na elaboração dos itens de um instrumento psicométrico. Essa estratégia contribui não apenas para a consistência interna do instrumento, mas também para a identificação de informações práticas e objetivas que auxiliam na gestão direta de um PCRM.

Da mesma forma, os resultados do FATOR 2 são significativos, sugerindo que a percepção da amostra analisada é incompatível com o ambiente complexo e dinâmico da Indústria Aeronáutica. Não reconhecer que o estresse impacta o desempenho profissional constitui uma vulnerabilidade organizacional (Masi et al., 2023) que, em última instância, pode fragilizar o desempenho das equipes.

FATOR 1 – Aversão a Conflito							
itens	9	6	14	16	12	1	Resultados
Mediana	4	4	4	3	4	4	4
Média	3,620	3,387	3,373	3,035	3,500	3,472	3,398
FATOR 2 – Reconhecimento dos Efeitos do Estresse							
itens	18	15	20	7			
Mediana	4	4	4	4			4
Média	3,923	3,789	3,634	3,810			3,789
FATOR 3 – Coordenação de Equipe							
itens	10	17	4	19			
Mediana	5	4	5	4			4
Média	4,521	4,401	4,352	4,120			4,349

Figura 5 - Posição Atitudinal.

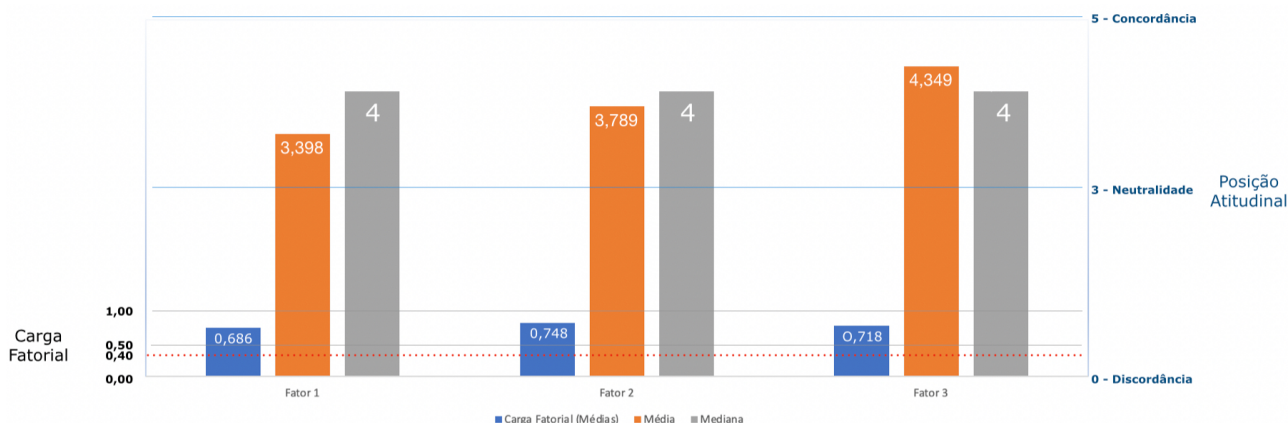


Figura 6 - Resultados Combinados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para uma análise conclusiva desses resultados, faz-se necessária uma abordagem abrangente, que contemple os demais níveis da estrutura de análise do PCRM. Considerados isoladamente, os achados desta pesquisa sugerem que a amostra analisada adota comportamentos alinhados aos conceitos do CRM no fator “Coordenação de Equipe” (FATOR 3). Contudo, os resultados referentes aos fatores “Aversão a Conflito” (FATOR 1) e “Reconhecimento dos Efeitos do Estresse” (FATOR 2) indicam que os participantes não demonstram comportamentos compatíveis com os pressupostos do CRM.

Esses resultados sugerem duas possibilidades. A primeira envolve a verificação dos objetivos de aprendizagem do PCRM. Caso esses objetivos já estejam contemplados no programa, os achados indicariam fragilidade no processo de transferência de aprendizagem, visto que os conteúdos

discutidos em sala de aula não estariam sendo transpostos de forma eficaz para a linha de frente. A segunda possibilidade ocorre se for confirmado que os fatores desalinhados identificados nesta pesquisa não estão contemplados nos objetivos de aprendizagem do PCRM. Nesse caso, o instrumento de pesquisa identificou uma necessidade de treinamento, indicando a necessidade de uma revisão nos objetivos de aprendizagem do PCRM.

Assim, é possível afirmar que o instrumento integralmente revisado cumpriu seu objetivo ao fornecer informações que podem subsidiar a composição de uma estrutura sistematizada de análise de um PCRM. Vale destacar que os resultados deste trabalho não são conclusivos. Todavia, lançam luz sobre a problemática da verificação da transferência de aprendizagem — isto é, a transposição do conteúdo discutido em sala de aula para a prática profissional na linha de frente. Além disso, a pesquisa propõe preencher uma lacuna existente, oferecendo uma estratégia factível para contemplar todo o público-alvo do treinamento em CRM.

Por fim, este trabalho sugere a continuação dessa pesquisa em duas frentes. Primeiro, revisar os itens do fator “Líder & Liderados” para que seja possível medir a dimensão cultural Power Distance. Segundo, realizar uma pesquisa com uma quantidade maior de respondentes, de modo a viabilizar a comparação dos resultados entre os grupos analisados. Esse é um tipo de informação valiosa para a gestão de um PCRM.

Em conclusão, é plausível afirmar que pesquisas voltadas ao aprimoramento da efetividade e da eficácia do treinamento em CRM são não apenas necessárias, mas também fundamentais para a manutenção da Segurança Operacional. No entanto, para que tais avanços se concretizem de forma abrangente e consistente, é imprescindível o engajamento e o apoio de todos os integrantes da indústria aeronáutica.

7 REFERENCIAS

- ANAC. (2025). *Agência Nacional de Aviação Civil. Instrução Suplementar (IS) nº 000-010 Revisão B*. Brasília, DF: ANAC.
- Anca, José M. (2019) *Cultural Issues and Crew Resource Management Training*. In: CREW RESOURCE MANAGEMENT. Elsevier p. 539–552.
- Avermaete, J.A.G. van. (1998). *NOTECHS: non-technical evaluation in JAR-FCL*. Amsterdam: Nationaal Lucht-en Ruimtevaartlaboratorium.
- Belaid, Z., Braithwaite, G., & Rashid, H. (2017). Review of the national culture influence on pilot’s decisionmaking during flight: North Africa region prospective. *IOSR Journal of Business and Management*, 19, 67–76. doi:10.9790/487X-1901076776
- Borsa, J.C., Damásio, B., & Bandeira, D.R. (2012). Adaptação e validação de instrumentos psicológicos entre culturas: algumas considerações. *Paidéia*, 23, 423–432. doi.org/10.1590/S0103-863X2012000300014
- Costello, A.B., & Osborne, J. (2009). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10, 7. doi: <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. doi.org/10.1007/BF02310555
- Damásio, B. (2012). Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. *Avaliação Psicológica*, 11, 213–228. de https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1677-04712012000200007%20
- Escudeiro, M.L. (2012). NOTECHS: um modelo de avaliação das habilidades não técnicas através de identificadores comportamentais. *Revista Conexão SIPAER*, 3, 2. de <https://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/145/170>
- Farago, P., Shuffler, M.L.; & Salas, E. (2019). The design, delivery, and evaluation of crew resource management training. In: Kanki, B.G., Anca, J., & Chidester, R. (Eds.), *Crew resource management*. [S. l.]: Elsevier, p. 251–282. de <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128129951000099>

- Gatien, B. (2005). *Analysis of the flight management attitudes and safety survey*. Nova Scotia, Canada: Master of Science, Saint Mary's University.
- Gorsuch, R.L. (1983). *Factor analysis*. 2nd eded. Hillsdale, N.J: L. Erlbaum Associates.
- Gregorich, S.E., Helmreich, R.L., & Wilhelm, J.A. (1990). The structure of cockpit management attitudes. *Journal of Applied Psychology*, 75, 682–690. doi.apa.org/doi/10.1037/0021-9010.75.6.682
- Helmreich, R.L. (1984). Cockpit management attitudes. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 26, 583–589. doi/10.1177/001872088402600510
- Helmreich, R.L.; Merritt, A.C.; & Wilhelm, J.A. (1999). The evolution of crew resource management training in commercial aviation. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9, 19–32. doi.org/10.1207/s15327108ijap0901_2
- Hofstede, G.H. (1984). *Culture's consequences: international differences in work-related values*. Abridged eded. Beverly Hills: Sage Publications.
- Karakaya, S., & Alparlan, Z. (2022). Sample size in reliability studies: a practical guide based on cronbach's alpha. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 12, 150-157. doi: 10.5455/PBS.20220127074618
- Lawshe, C.H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575. doi/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x
- Lee, K.-H., & Hyun, S.S. (2016). An extended model of employees' service innovation behavior in the airline industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28, 1622–1648. doi/10.1108/IJCHM-03-2015-0109/full/html
- Masi, G., Amprimo, G., Ferraris, C., & Priano, L. (2023). Stress and workload assessment in aviation—a narrative review. *Sensors*, 23, 3556. http://doi.org/10.3390/s23073556
- Maurino, D.E. (1994). Crosscultural perspectives in human factors training: lessons from the ICAO human factors program. *The International Journal of Aviation Psychology*, 4, 173–181. http://doi.org/10.1207/s15327108ijap0402_5
- O'Connor, P. (2011). Assessing the effectiveness of bridge resource management training. *The International Journal of Aviation Psychology*, 21, 357–374. doi.org/10.1080/10508414.2011.606755
- O'Connor, P., Campbell, J., Melton, J., & Newon, J. (2008). Crew resource management training effectiveness: a meta-analysis and some critical needs. *The International Journal of Aviation Psychology*, 18, 353–368. doi/abs/10.1080/10508410802347044
- Osborne, J.W. (2014). *Best practices in exploratory factor analysis*. Louisville, KY: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Pestana, M.H., & Gageiro, J.N. (2003). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS*. 3. ed. rev. aumed. Lisboa: Sílabo.
- Polit, D.F., Beck, C.T., & Owen, S.V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30, 459–467. doi/10.1002/nur.20199
- Rogers, P. (2022). Melhores práticas para sua análise fatorial exploratória: tutorial no factor. *Revista de Administração Contemporânea*, 26, e210085. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552022000601201&tlng=pt
- Salas, E., Fowlkes, J.E., & Prince, C. (1999). Does CRM training improve teamwork skills in the cockpit?: two evaluation studies. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 41, p. 326–343. doi/10.1518/001872099779591169
- Souza, A.C.de., Alexandre, N.M.C., & Guirardello, E. de B. (2017). Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 26, 649–659. doi: 10.5123/S1679-49742017000300022
- THE CULTURAL FACTOR GROUP. (2025) *Brazil*. de <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=brazi>