

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



PLANEJAMENTO

FCA 11-2

**FATORES E PARÂMETROS DE PLANEJAMENTO
DA AERONAVE KC-390 VERSÃO EIS (*ENTRY INTO
SERVICE*)**

2020

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO DE PREPARO



PLANEJAMENTO

FCA 11-2

**FATORES E PARÂMETROS DE PLANEJAMENTO
DA AERONAVE KC-390, VERSÃO EIS (*ENTRY INTO
SERVICE*)**

2020



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO DE PREPARO

PORTARIA COMPREP Nº 79/SPOG-23, DE 25 DE MAIO DE 2020.
Protocolo COMAER nº 67200.003217/2020-48

Aprova a edição do FCA 11-2 "Fatores e
Parâmetros de Planejamento da Aeronave
KC-390 Versão EIS".

O COMANDANTE DE PREPARO, no uso de suas atribuições e de acordo com o Art. 9º, Inciso I, do ROCA 20-13 "Regulamento do Comando de Preparo", aprovado pela Portaria nº 1.799/GC3, de 7 de novembro de 2018, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 198, de 13 de novembro de 2018, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição do FCA 11-2 "Fatores e Parâmetros de Planejamento da Aeronave KC-390 Versão EIS", que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Ten Brig Ar LUIZ FERNANDO DE AGUIAR
Cmt do COMPREP



(Publicado no BCA nº 092, de 28 de maio de 2020)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	7
1.1 FINALIDADE	7
1.2 OBJETIVO	7
1.3 ÂMBITO.....	7
1.4 CONCEITUAÇÃO.....	7
2 FATORES DE PLANEJAMENTO	8
2.1 FATORES GERAIS.....	8
2.2 AERONAVE KC-390 VERSÃO EIS (ENTRY INTO SERVICE).....	9
3 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	20

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Estabelecer os fatores e parâmetros da aeronave KC-390 na versão de entrada em serviço EIS (*Entry Into Service*), a fim de orientar o planejamento e a execução das Missões Aplicáveis ao 1º Grupo de Transporte de Tropa.

1.2 OBJETIVO

Orientar o órgão do Sistema do Correio Aéreo Nacional (SISCAN), nas operações de carregamento, descarregamento, embarque e desembarque na aeronave KC-390 na versão EIS.

1.3 ÂMBITO

Este folheto aplica-se a todas as Unidades subordinadas ao COMPREP e a todos os elos e usuários do SISCAN.

1.4 CONCEITUAÇÃO

1.4.1 CARGA TÍPICA

Combinação de itens que podem ser transportados por uma aeronave, considerando-se os pesos e volumes, bem como as limitações da própria aeronave.

1.4.2 DIMENSÃO UTILIZÁVEL

Dimensão no interior de uma aeronave que pode ser ocupada por um volume, de maneira a permitir o livre trânsito da tripulação nos procedimentos de rotina ou em emergência.

1.4.3 TREADWAY

Faixas reforçadas no sentido longitudinal do piso da aeronave, para permitir o trânsito e o transporte de viaturas no seu interior.

1.4.4 PALLETS

São plataformas especiais destinadas a sobreposição de diversos tipos de materiais previstos na ICA 4-2 (Transporte de Cargas no SISCAN), tais como: madeiras, metais, alimentos, produtos químicos e material bélico.

2 FATORES DE PLANEJAMENTO

2.1 FATORES GERAIS

2.1.1 PESO DE PASSAGEIROS, BAGAGENS E EQUIPAMENTOS

	PESO		VOLUME
	(lb)	(kg)	(m³)
Passageiros	165	75	--
Bagagem por Passageiro	33	15	--
Bagagem de mão	11	5	--

2.1.2 CAPACIDADE UTILIZÁVEL DO COMPARTIMENTO DE CARGA

	Comprimento		Largura		Altura		Volume
	(m)	(ft)	(m)	(ft)	(m)	(ft)	(m³)
Compartimento de Carga	12,70	41,50	3,45	11,27	2,95	9,64	133
Rampa de Carga	5,80	19,20	3,45	11,27	3,20	10,46	64

2.1.3 LIMITES DE PESO DA VERSÃO EIS

MAX Ramp Weight (MRW)	MAX Take-off Weight (MTOW)	MAX Landing Weight (MLW)	MAX Zero Fuel Weight (MZFW)
74.650Kg	74.400Kg	69.000Kg	66.000Kg

2.2 AERONAVE KC-390 VERSÃO EIS (ENTRY INTO SERVICE)

2.2.1 POSSIBILIDADES DE CONFIGURAÇÃO NO COMPARTIMENTO DE CARGA

2.2.1.1 Nas Figuras 1 e 2 pode ser verificada a distribuição da carga, dependendo do posicionamento dos pallets, e a possibilidade da configuração mista passageiro e carga.

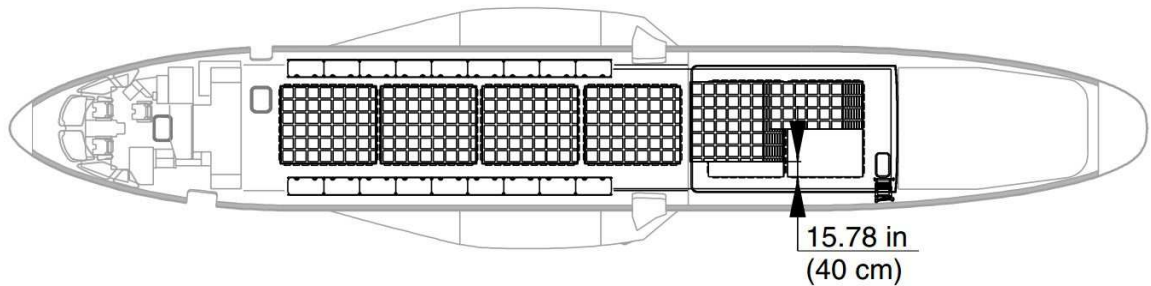


Figura 1 – Configuração mista com 06 Pallets (04 pallets 88" x 108" no compartimento, 02 pallets 108" x 88" rampa) e 36 assentos de tropa

Fonte: EMBRAER, 2020.

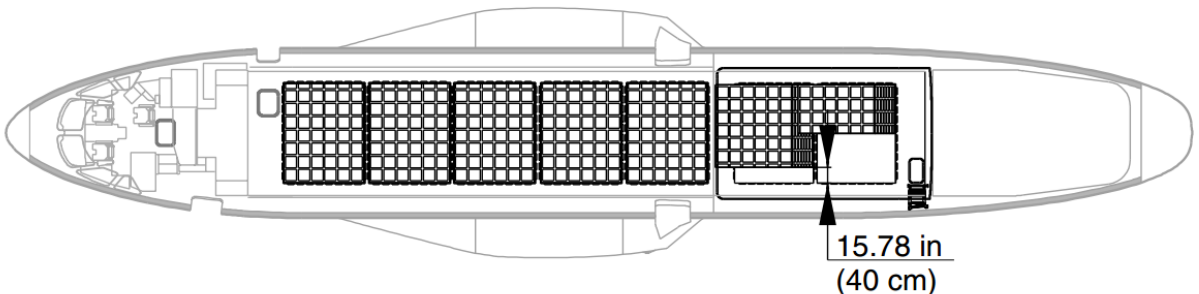


Figura 2 – Aeronave KC-390 com 07 Palletes (108" x 88")

Fonte: EMBRAER, 2020.

2.2.1.2 Conforme o suplemento da TO 1KC390-9, os 5 (cinco) pallets na posição 108" x 88" do compartimento de carga estão restrito a 3.400 lb (1.542 Kg) cada um.

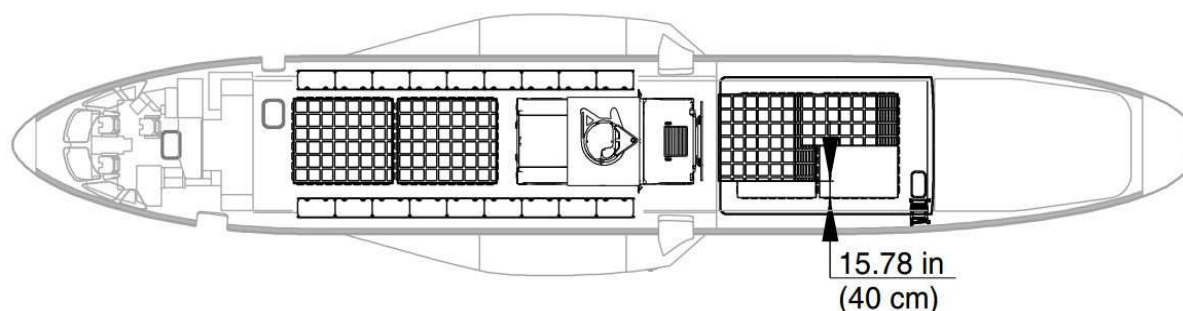


Figura 3 – Configuração mista com 04 *Pallets* (02 no compartimento 88" x 108", 01 veículo, 02 na rampa 108" x 88") e 36 assentos de tropa
Fonte: EMBRAER, 2020.

2.2.1.3 Para os pallets posicionados na rampa deverá ser considerada uma disposição da carga de modo que permita dar passagem à saída de emergência. O pallet da posição nº 6 deverá ser montado com a carga dentro das medidas padrão e no pallet de nº 7 deverá ser deixado o espaço de um quadrado de 40 cm (15,78 in) na extremidade traseira esquerda, de modo que seja possível o acesso a escada de emergência, a fim de alcançar a abertura da escotilha traseira.

2.2.2 DIMENSÕES DA AERONAVE

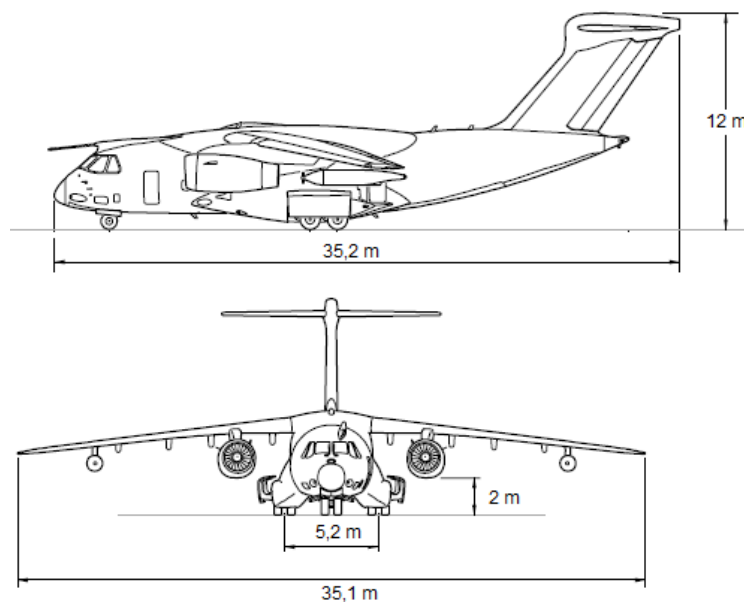


Figura 4 – Dimensões Externas da Aeronave
Fonte: Adaptado de EMBRAER, 2020.

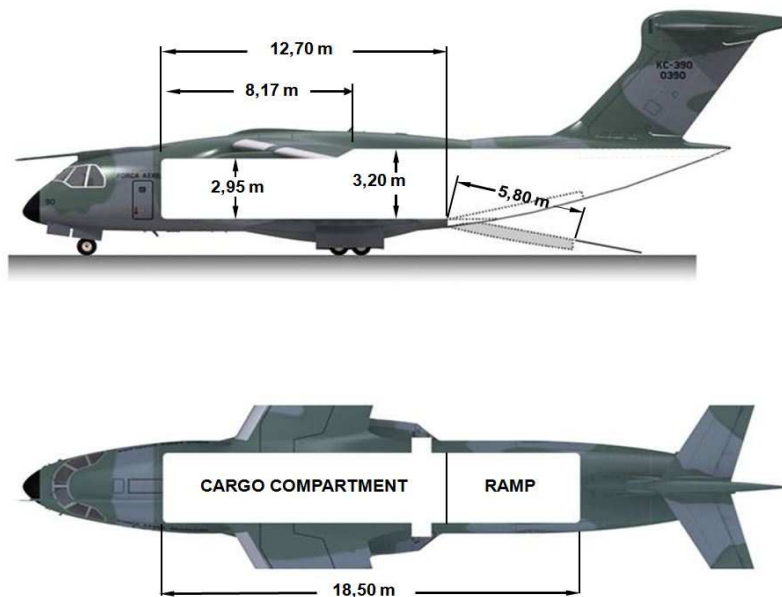


Figura 5 – Envelope do Compartimento de Carga
 Fonte: EMBRAER, 2020.

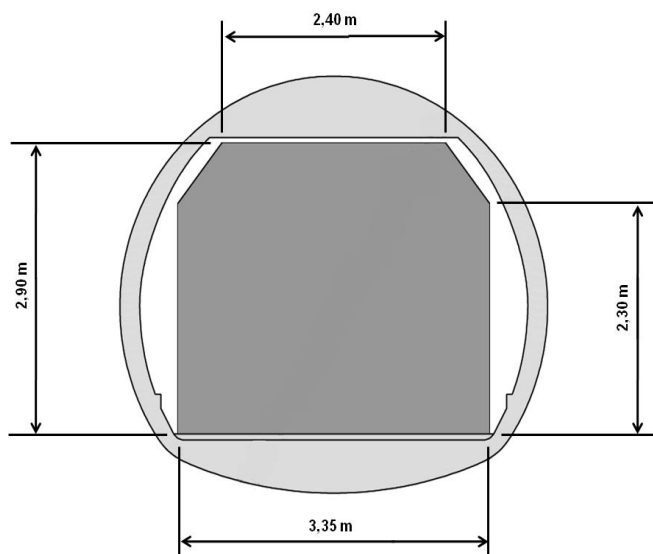


Figura 6 – Dimensões do Envelope de Carregamento do Compartimento de Carga

Fonte: EMBRAER, 2020.

Na Figura 5 pode ser verificado o envelope do compartimento de carga, contendo todas as dimensões do mesmo. Já na Figura 6 é possível observar as medidas necessárias para a confecção dos pallets de salão. Especial atenção deve ser dada a confecção dos pallets da rampa, dando atenção a altura necessária para a confecção do mesmo.

2.2.3 CARACTERÍSTICAS DE ACN PARA A AERONAVE

A fim de verificar a adequabilidade da operação da aeronave em determinado aeródromo, deverão ser considerados os valores de ACN (Aircraft Classification Number): número que exprime o efeito relativo de uma aeronave sobre um pavimento, para determinada resistência. Estes valores deverão ser comparados com os valores de PCN do aeródromo (Pavement Classification Number). O resultado é um número que, para o KC-390, deverá ser analisado conforme os seguintes parâmetros:

- a) Operação Adequada: $ACN/PCN \leq 1,25$;
- b) Operação Marginal: $1,25 < ACN/PCN < 1,50$; e
- c) Não-satisfatória: $ACN/PCN \geq 1,50$.

Os valores de ACN do KC-390, Figura 7, variam conforme o peso da aeronave e as características do pavimento do aeródromo.

Figura 7 - Características de ACN para a aeronave KC-390

Peso (kg)	Posição do CG	ACN							
		ACN							
		Pavimento Rígido (R)				Pavimento Flexível (F)			
		Alta $k \geq 120$ NM/m ³	Média $60 < k < 120$ NM/m ³	Baixa $25 < k \leq 60$ NM/m ³	Ultra-Baixa $k \leq 25$ NM/m ³	Alta CBR ≥ 13	Média $8 < CBR < 13$	Baixa $4 < CBR \leq 8$	Ultra-Baixa CBR ≤ 4
		A	B	C	D	A	B	C	D
82650	AFT	17,1	18,3	22,5	27,1	17,7	19,9	23,8	30,9
82650	FWD	16,3	17,0	20,8	25,0	16,4	18,4	21,9	28,5
74400	AFT	15,8	16,2	19,8	23,8	15,7	17,6	20,9	27,3
74400	FWD	14,5	14,5	17,6	21,1	14,1	15,8	18,5	24,1
52000	AFT	11,5	10,2	12,2	14,6	10,2	11,3	12,8	16,5
49000	FWD	9,7	9,6	10,1	12,0	8,5	9,5	10,6	13,4
43500	MID	9,0	9,0	9,3	11,0	7,9	8,8	9,8	12,2

Figura 7 - Características de ACN para a aeronave KC-390

Fonte: 1º GTT

Observações:

Para pavimentos rígidos, o ACN deve ser obtido por meio da resistência do subleito (k).

Para pavimentos flexíveis ou mistos, o ACN deve ser obtido por meio do método California Bearing Ratio CBR.

2.2.4 DISPONIBILIDADE DE CARGA NO COMPARTIMENTO

2.2.1 A disponibilidade de carga é obtida por meio da fórmula abaixo:

$$\text{DISPONIBILIDADE} = \text{MTOW} - (\text{PBO} + \text{PESO DO COMBUSTÍVEL})$$

2.2.2 Onde o PBO corresponde ao peso básico da aeronave somado ao peso da tripulação e o MTOW o peso máximo de decolagem da aeronave. O PB da aeronave FAB 2853 é de 51.234 Kg.

2.2.3 Considerando o peso máximo de decolagem de 74.400 kg, na tabela abaixo é possível observar a disponibilidade de carga da aeronave KC-390 na versão EIS, sendo necessário análise de pista para se definir o MTOW.

	lb	kg
Peso máximo do <i>pallet</i> (1° até 5°)	10.000	4.545
Peso máx. dos dois <i>pallets</i> de rampa (6° e 7° somados)	10.000	4.545

2.2.4 Para efeito de planejamento, deve-se considerar o peso máximo de rampa de 10.000 lb, a fim de evitar desbalanceamento.

2.2.5 TABELA DE DISPONIBILIDADE

A Tabela 1 abaixo corresponde a disponibilidade aproximada na dimensão utilizável da aeronave, considerando os seguintes parâmetros: versão EIS, temperatura ISA + 20, nível de voo FL 250 e regime de navegação para máximo alcance em cruzeiro (Long Range Cruise). No entanto, devido à restrição atual de performance da aeronave na versão EIS, a disponibilidade de carga dependerá da análise da pista de decolagem e poderá ser inferior ao da Tabela 1. Além disso, é importante verificar o peso máximo de pouso da aeronave, principalmente em cenários cujos aeródromo de partida e destino sejam muito próximos, além de certificar-se que a aeronave não ultrapasse o peso máximo com zero combustível (área em destaque na Tabela 1).

Tabela 1 – Disponibilidade (kg) KC-390

PESO VAZIO BÁSICO 51.234 Kg									
Auton (Hora)	COMBUST		DIST	DISP	Auton (Hora)	COMBUST		DIST	DISP
	KG	LT	NM	Kg		KG	LT	NM	Kg
00:10	534	679	64	14.766	03:50	12.282	15606	1.472	10.884
00:20	1.068	1357	128	14.766	04:00	12.816	16285	1.536	10.350
00:30	1.602	2036	192	14.766	04:10	13.350	16963	1.600	9.816
00:40	2.136	2714	256	14.766	04:20	13.884	17642	1.664	9.282
00:50	2.670	3393	320	14.766	04:30	14.418	18320	1.728	8.748
01:00	3.204	4071	384	14.766	04:40	14.952	18999	1.792	8.214
01:10	3.738	4750	448	14.766	04:50	15.486	19677	1.856	7.680
01:20	4.272	5428	512	14.766	05:00	16.020	20345	1.920	7.145
01:30	4.806	6107	576	14.766	05:10	16.554	21034	1.984	6.612
01:40	5.340	6785	640	14.766	05:20	17.088	21713	2.048	6.078
01:50	5.874	7464	704	14.766	05:30	17.622	22391	2.112	5.544

02:00	6.408	8142	768	14.766	05:40	18.156	23070	2.176	5.010
02:10	6.942	8821	832	14.766	05:50	18.690	23748	2.240	4.476
02:20	7.476	9499	896	14.766	06:00	19.224	24427	2.304	3.942
02:30	8.010	10178	960	14.766	06:10	19.758	25105	2.368	3.408
02:40	8.544	10856	1.024	14.622	06:20	20.292	25784	2.432	2.874
02:50	9.078	11535	1.088	14.088	06:30	20.826	26463	2.496	2.340
03:00	9.612	12213	1.152	13.554	06:40	21.360	27141	2.560	1.806
03:10	10.146	12892	1.216	13.020	06:50	21.894	27820	2.624	1.272
03:20	10.680	13571	1.280	12.486	07:00	22.428	28498	2.688	738
03:30	11.214	14249	1.344	11.952	07:10	22.962	29161	2.752	204
03:40	11.748	14928	1.408	11.418					

Fonte: 1° GTT, 2020.

2.2.6 DISPONIBILIDADE PARA PESSOAL

2.2.6.1 Para efeito de planejamento, o KC-390 possui disponibilidade para 80 passageiros. Nesse caso, o peso máximo de bagagem individual é de 20 (vinte) kg, uma vez que não haverá espaço disponível para outros volumes.

2.2.6.2 Para Missão Aplicável de Evacuação Aeromédica, podem ser transportados pacientes em 74 (setenta e quatro) macas com 2 (dois) atendentes ou 70 (setenta) macas com 6 (seis) atendentes, e em ambas as configurações pode-se transportar 02 (dois) pallets na rampa.

2.2.6.3 Na Tabela 2 e 3 é possível observar a relação entre o número de passageiros e o número e o posicionamento dos pallets no compartimento de carga.

Tabela 2 – Relação Passageiros X Pallets na posição 108" x 88"

N° PALLETS	7	6	5	4	3	2	1
N° PAX	00	16	32	44	56	80	80

Fonte: EMBRAER, 2020.

Tabela 3 – Relação Passageiros X Pallets na posição 88" x 108"

N° PALLETS	6	5	4	3	2	1
N° PAX	36	42	54	64	80	80

Fonte: EMBRAER, 2020.

2.2.6.4 Com os pallets na posição 88"x 108", é prevista a acomodação de 36 (trinta e seis) passageiros nos assentos laterais da aeronave.

2.2.7 CARGAS TÍPICAS

Diversas combinações de cargas são possíveis de serem realizadas. De maneira geral e como parâmetro para possíveis planejamentos, o KC-390 é capaz de transportar as cargas abaixo relacionadas:

- a) quando o avião estiver configurados com pallets no compartimento de carga, poderão ser transportados 12 (doze) tambores por pallet, sendo 60 (sessenta) tambores com os pallets na posição 108" e 48 (quarenta e oito) na posição 88";
- b) b) podem ser transportados 240 (duzentos e quarenta) tambores vazios;
- c) c) podem ser transportadas 02 (duas) caçambas pequenas com no máximo 03 (três) toneladas cada; e
- d) d) podem ser transportados 04 (três) Jipes militares.

2.2.8 EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA

2.2.8.1 Seguem abaixo alguns dos principais itens que são necessários para a movimentação da carga no compartimento da aeronave KC-390, são eles:

- a) a) 07 (sete) pallets, sendo dois sobre a rampa;
- b) b) 01 empilhadeira de no mínimo 5 ton e com extensor do engate (unha);
- c) c) 01 (uma) alavanca de esforço manual que traciona até 5.000 lb; e
- d) d) 01 (um) guincho que traciona 6.500 lb e com a adição de 03 (três) roldanas até 18000 lb.

2.2.8.2 Toda carga movimentada pela aeronave KC-390 deverá receber o apoio irrestrito dos Postos CAN, pois a aeronave não possui equipamentos necessários à preparação dos materiais para o carregamento e descarregamento.

2.2.9 APOIO LOGÍSTICO ESSENCIAL À MISSÃO DE TAL

Para a operação de uma única aeronave KC-390, considerando o material necessário para o carregamento de 7 (sete) pallets, devem constar no inventário dos PCAN, elos do SISCAN, os itens apresentados no Quadro 01.

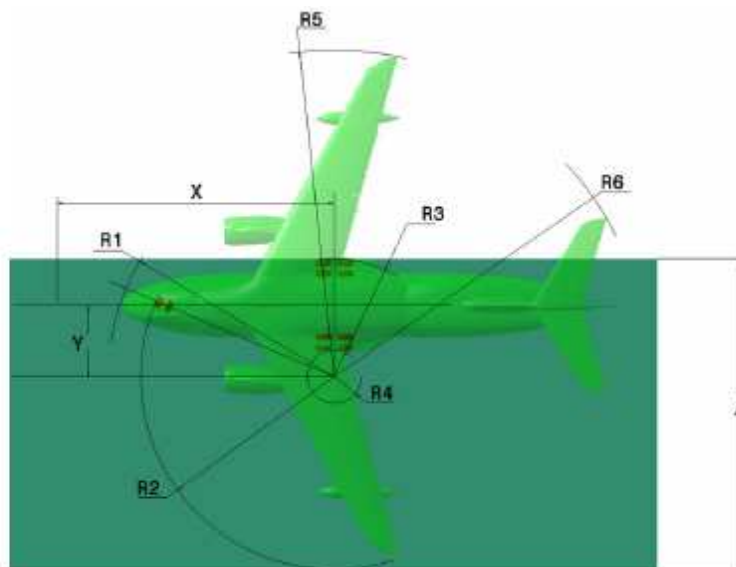
Quadro 1 – EAS mínimo exigido para atendimento de uma aeronave KC-390

ITEM	QUANTIDADE
1 - PALLETS	07
2 - FITAS CATRACA	63
3 - TOPOS DE REDE	07
4 - ACOPLADORES DE PALLET	10
5 - LUVA DE ROLETES P/ EMPILHADEIRA	02
6 - MINI LOADER / LOADER	01
7 - EMPILHADEIRA 7 TON	01
8 - CARRETA DE 3 PALLETS	01
9 - DOLLIE	02
10 - BALANÇA DIGITAL PARA PESAGEM	01
11 - LATERAIS DE REDE	14

2.2.10 FATORES DIVERSOS

2.2.10.1 Alguns fatores serão aqui especificados, podendo também ser importante nos planejamentos e nas operações de carregamento, descarregamento, embarque e desembarque das aeronaves KC-390, entre eles:

- a) manobrabilidade no solo: é necessário que haja um espaço livre de 50 (ciquenta) metros no mínimo para o tratoramento do KC-390, a fim de se manter o raio de curva seguro para a aeronave.



X	Y	R1	R2	R3	R4	R5	R6	A
19.6 m	5.0 m	15.9 m	13.5 m	8.3 m	1.8 m	23.0 m	22.4 m	21.9 m

Figura

1 –

Capacidade de manobrabilidade no solo do KC-390

Fonte: 1º GTT, 2020.

b) resistência do piso:

LOCAL	RESISTÊNCIAS/PESO (lb)
Concentrada	50 lb/pol ² (psi)
No <i>TREADWAY</i> por roda	9.920
No <i>TREADWAY</i> por eixo	19.840
Na rampa	50 lb/pol ² (psi)

2.2.10.2 Para planejamento do SISCAN, qualquer carregamento que exceda os limites de resistência aqui estabelecidos a tripulação deve ser consultada. O objetivo é verificar em manual uma maneira alternativa de carregamento da carga.

a) tempo para carga / descarga / apoio:

SERVIÇO	TEMPO
Carga Paletizada	01:00
Carga Despaletizada	03:00
Reabastecimento com bombas manuais	04:00
Reabastecimento com bombas elétricas	00:40

2.2.10.3 Esses tempos são médios, variando em função do tipo de carga, recursos disponíveis e qualidade de mão-de-obra. No caso do reabastecimento, o tempo vai depender também da quantidade do combustível a ser abastecido e da capacidade das bombas de abastecimento.

2.2.10.4 Para efeito de tempo de reação do Esquadrão Aéreo, considerado um acionamento inopinado, deverão ser considerados as seguintes limitações para as decolagens, a partir do momento do recebimento da missão extra (sobreaviso).

AERONAVE	MISSÃO	DECOLAGEM
KC-390	TAL durante o expediente	Até 02 (duas) horas
	TAL fora do expediente	Até 03 (duas) horas

2.2.11 CONFECÇÃO DOS PALETES

2.2.11.1 A carga oversize e outsize, aquela que excede o tamanho de pallets, contêineres e o limite de peso dos equipamentos de carregamento ou que possui características específicas muito distintas dos demais carregamentos, constitui um mundo à parte dentro do transporte de carga aérea. Limitações da infraestrutura aeroportuária e na capacidade das aeronaves tornam esse tipo de transporte de carga altamente limitado e especializado.

2.2.11.2 Assim, cabe ao Esquadrão Aéreo a definição e a forma de melhor acondicionar as cargas especiais, levando em consideração o envelope do Compartimento de Carga e as limitações de peso da aeronave.

2.2.11.3 Algumas dimensões serão aqui especificadas, considerando os limites para a confecção dos pallets normais, acondicionados no salão do compartimento, e os pallets de rampa:

	DIMENSÕES (m)			VOLUME
	Comprimento	Largura	Altura	(m ³)
<i>Pallets</i>	2.23	2.74	2.44	13,20
Carga no <i>Pallets</i> Normal	2.15	2.44	2.44	11,33
Carga no <i>Pallets</i> da Rampa	2.15	2.44	2.44	11,33

a) Pallet normal: Peso máximo 10.000 lb (4.545 kg).

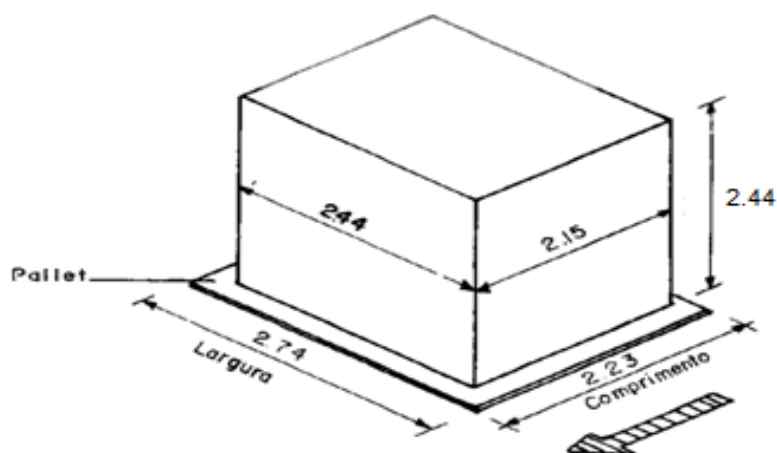


Figura 9 – Dimensões (m) do pallet normal para as aeronaves KC-390

Fonte: 1º GTT, 2020.

b) pallets de rampa

2.2.11.4 A altura dos pallets não deverá exceder a 2.44 metros (altura padrão do pallet), em virtude do choque das cargas quando do fechamento da rampa.

3 DISPOSIÇÕES FINAIS

3.1 Para os fatores de planejamento que difiram dos dados aqui apresentados, deverão ser consultados junto à UAe através do respectivo Comando Operacional.

3.2 Para a FOC (*Final Operational Capability*) do KC-390 haverá modificações dos dados referentes às quantidades de passageiros e/ou disposições das cargas no interior da aeronave, devendo este documento ser atualizado conforme publicações futuras disponibilizadas pela Embraer.

3.3 Os caso não previstos serão resolvidos pelo Sr. Comandante do COMPREP.