

## INDICE

INSTRUCOES OPERACIONAIS .....	1
Leitura de instrumentos .....	2
Indicadores de velocidade do ar .....	2
Indicador de posicao sup. controle .....	3
Bussola .....	3
Altimetro .....	3
Indicador de vel. vertical .....	4
Painel de aviso .....	4
Peso combustivel .....	5
Alavanca do spoiler .....	6
Alavanca dos flaps .....	6
Indicadores do fluxo de combustivel .....	7
Indicadores de temperatura dos gases .....	7
Indicadores de exaustao .....	7
Proporcoes de pressao dos motores .....	7
Indicadores de reversao de empuxo .....	7
Indicadores de status do trem .....	8
Painel indicador de sistema de pouso por instrumentos .....	8
Distancia da pista de rolagem .....	8
Visao do piloto .....	8
Horizonte artificial .....	9
CONTROLES .....	9
Controle de teclado .....	10
PROCEDIMENTOS DE VOO .....	12
Decolagem .....	12
Aterragem .....	13

AREOPORTOS E CODIGOS DE ESCOLHA .....	16
DESCRICAO DO DISPLAY .....	17

## **SIMULADOR DE VOO TK90 X**

### **INSTRUCOES OPERACIONAS:**

Esse programa produz uma simulacao real das caracteristicas de voo do jato Jumbo, proporcionando tanto uma "visao do piloto" acurada da pista de rolagem quanto um retrato realista dos paineis de indtrumentos no conves de voo. Todos os instrumentos de voo essenciais estao representados na tela e esses, juntamente com uma quantidade de outros indicadores, manterao voce a par da situacao da aeronave, da sua condicao e performance.

Para carrega-lo digite LOAD"".

O simulador de voo lhe permite executar o seguinte:

- Decolagem
- Voo dentro da rota entre aeroportos
- Pouso em qualquer um de sete aeroportos (Londres-Heathrow, Londres Gatwick, Manchester, Birmingham, Newcastle, Edinburgh e Prestwick)
- Taxeamento e proximidade das pistas de rolagem (ate 40 nos)
- Opcao por uma aterragem com aproximacao directa em (Heathrow) alinhado com a pista.

Para executar tais coisas voce dispoe de controle sobre alguns dispositivos da aeronave, e sistemas. Esses sao:

- Motores ligados/desligados
- Potencia do motor (ajuste de aceleracao)
- Motor de avanco/ reverter empuxo
- Combustivel (abastecer/despejar)
- Ascensores (teclado ou joystick)
- Ailerons (teclado ou joystick)
- Flaps
- Spoilers (ou breques de velocidade)
- Trem de aterragem (subir/descer)
- Controle do trem de aterragem
- Breques das rodas
- Sistema de Aterragem por Instrumento
- Recepcao de avisos

- 1 -

- Opcao do Aeroporto de Destino
- Parar/Reiniciar a Simulacao

A informacao fornecida a voce via display inclui:

- Velocidade no ar (velocidade real no ar em nos)
- Altitude (dia e digital - em pes)
- Direcao (direcao de voo por bussola em graus)
- Altitude da aeronave (Horizonte Artificial)
- Velocidade Vertical (taxe de elevacao e descida)
- Posicoes da Superficie de Controle (Escensores e Ailerons)
- Posicao da Aeronave
- Sistema de Aterragem por Instrumento - Distancia da Pista de Rolagem

- Posicao/Status do trem de aterragem
- Posicoes do Reversor de Empuxo
- Posicoes dos Flaps
- Posicoes do Spoiler
- Taxas de fluxo de combustivel dos motores
- Velocidade da bobina dos motores
- proporcoes de Pressao dos Motores
- Temperatura dos Gases de Exaustao dos motores
- Peso do Combustivel (em Toneladas)
- Painel de anuncio (Alarmas e avisos variados)
- Alarmas audiveis
- Vista em 3-D da pista de rolagem de destino escolhido em perspectiva real.

#### Leitura Dos Instrumentos

- Essa secao descreve o proposito e funcao de cada instrumento ou indicado e lhe mostra como interpretar a sua leitura. Observe tambem o diagrama "Descricao dos componentes do Display." Os simbolos das teclas usadas no diagrama sao identicos as notacoes dos paragrafos abaixo.

##### a) Indicador da Velocidade no Ar

A velocidade no ar e dada tanto na forma analogica (dial) como digital, no interior desse instrumento. As unidades sao nos (milhas nauticas por hora). Cada numero escala externa (05) representa 100 nos, assim caso a agulha esteja apontando na direcao do "2", indica-se uma velocidade do ar de 200 nos. Comparando-se, 200 nos equivalem aproximadamente a 230 milhas por hora. A leitura digital esta bem abaixo do centro de dial, num formato de um "tambor giratorio de tres digitos.

- 2 -

##### b) Indicador de Posicao da Superficie de controle.

As superficies de Controle sao as partes moveis das asas, sobre as quais o piloto exerce controle de maneira a manobrar a aeronave em voo. As mais significativas entre elas sao os Ascensores e os Ailerons. os Ascensores controlam a altitude de uma aeronave, (nariz levantado, nariz abaixado). a qual em combinacao com a velocidade controla a elevacao e descida do aviao. Quando os Ascensores estiverem erguidos, o nariz da aeronave se erguera, produzindo normalmente uma maior taxa de elevacao Isso e mostrado pelo Indicador da Posicao da Superficie de Controle na linha horizontal superior.

A Elevacao dos Ascensores move as duas porcoes externas da linha para cima, e a sua descida move as linhas para baixo.

Os Ailerons na borda da esteira de cada asa se movem para cima e para baixo para provocar a inclinacao ou rolagem da aeronave. Para conseguir isso eles devem mover-se em direcoes opostas em cada asa. Sendo um erguido, provocando o mergulho da sua asa, e sendo o outro abaixado, provocando a elevacao da sua asa. Tais movimentos sao representados no indicador por movimentos similares da linha horizontal inferior. A melhor maneira de encarar esse instrumento e imaginando-o como uma representacao da aeronave por tras e por baixo. A asa cujo aileron for visto se erguendo sera a direcao na qual a aeronave se inclinara e conseqentemente virara.

##### c) Bussola

A Bussola, identificada pelo simbolo de uma aeronave no centro, fornece uma leitura digital do "alinhamento" ou direcao de viagem da aeronave. A leitura e feita em graus de 0 (zero) a 360. Essas leituras formam um circulo completo e 0 e 360 coincidem, ambos representando o norte. Caso voce decole num alinhamento de 0 graus e depois comece a virar para a direita, a leitura mostrara 1,2,3, etc. Quando ela passar a 90 graus e seu alinhamento sera o este, de fato. Se vocer comecar com 0 e virar para a esquerda, a leitura primeiro mudara para 360 e depois decaira para 359, 358, 357 etc ate alcancar 270, que e o oeste. Prosseguir o giro direcionara a aeronave para o sul, alcancando eventualmente 180 graus, do sul "perfeito."

Tambem estao representados na bussola quatro luzes indicadoras, colocadas simetricamente em torno do simbolo da aeronave. Elas sao "nao-standard" e foram acrescentadas para ajuda-lo na navegacao. Um dos quatro indicadores estara sempre iluminado e mostrara a posicao relativa da sua aeronave ao areoporto escolhido para sua destinacao (ou aquele que voce acabou de deixar, caso sua destinacao ainda nao tenha sido escolhida). Leia esses indicadores imaginando o simbolo da aeronave representatndo o aeroporto num mapa demarcado com o norte no topo. Entao, o indicador ligado mostra em qual quadrante do mapa voce esta, em relacao a aquele aeroporto.

- 3 -

#### d) Altimetro

Assim como o indicador da velocidade no ar, esses instrumento fornece leitura tanto analogas como digitais. O dial analogo possui duas agulhas, mais comprida executa mua revolucao a cada mil pes de altitude, a mais curta, uma revolucao a cada dez mil pes. O display digital tipo "tambor giratorio" apresenta tres digitos representando o numero de "centenas" de pes de altitude.

Uma leitura de "123" representara, dessa forma, uma altitude de 12300 pes.

#### e) Indicador da Velocidade Vertical

A velocidade vertical tambem e conhecida como "taxa de elevacao e descida" e a comunica atraves do numero de pes por minuto que a sua aeronave esteja ganhando ou perdendo de altitude, Nao tem nenhuma relacao com a velocidade de avanco, a qual e fornecida separadamente pelo indicador da velocidade no ar (a). O indicardor esta calibrado com os digitos 0,2,4,e 6, representando "milhares de pes por minuto". A metade superior do instrumento representa uma elevacao a taxe fornecida, e a metade inferior representa uma descida. E possivel exercer os limites desse instrumento (mesmo no prototipo), em cujo caso uma leitura nao confiavel sera fornecida. O procedimento de voo correto, caso seja seguido, devera manter a sua velocidade vertical dentro dos limites de 6000 pes por minuto do indicador.

#### f) Painel de Aviso

Esse e um conjunto de indicadores de aviso ou alarme iluminados, relacionados aos varios sistemas ou situacoes de voo da aeronave. Alguns dos alarmes sao acompanhados de um som audivel. Cada indicador pode ser identificado atraves de um codigo de duas letras. Esse se torna bem mais legivel com a iluminacao do indicador, conforme no prototipo. Os codigos e suas significacoes sao:

BR	Breques splicados
OH	Breques superaquecidos
IS	Asa esquerda estolada
RS	Asa direita estolada
FR	Sistema de alivio de carga de Flap
XS	Velocidade excessiva
AL	Alarme de altitude
ST	Alarme de estolamento

As significacoes da maioria dos codigos acima sao evidentes por si. O Superaquecimento dos Breques e causado seja por uma aplicacao muito forte dos breques, seja por uma aplicacao a uma velocidade muito elevada. Aplique os breques apenas levemente, em velociades de alto

- 4 -

nivel, elevando gradualmente a forza. (caso necessario) a medida que a velocidade se reduz. As companhias de aviacao normalmente dizem as suas tripulacoes para evitarem o uso dos breques, sempre que possivel, ja que a longevidade dos pneus carissimos pode reduzir-se consideravelmente pelo uso pesado dos breques. Grande parte da desaceleracao empreganda no pouso ou numa decolagem abortada pode ser provida pelos reversores de empuxo.

Pode ocorrer um estolamento se a velocidade do ar for muito baixa e/ou a posicao de erguimento do nariz da aeronave for muito elevada. No caso de uma inclinacao, a asa em mergulho estolara antes. Promove-se a recuperacao aplicando-se aceleracao total e abaixando o nariz da

aeronave. O jumbo apresenta características de estolamento clássicas e mantém-se lateralmente nivelado durante todo o processo, embora o controle seja afetado de alguma maneira. Uma perda de altitude e uma consequência inevitável de um estolamento (e recuperação).

O sistema de Alívio da Carga dos Flaps opera automaticamente em velocidades acima de 176 nos caso os Flaps estejam completamente estendidos. O sistema altera os Flaps da posição de 30 graus para a posição de 25 graus de modo a evitar um stress estrutural excessivo. O indicador fica iluminado sempre que o sistema se ativa.

O alarme de velocidade excessiva, juntamente com um alarme audível, é produzido a velocidades de 390 nos e acima.

O alarme de Altitude, acompanhado de um alarme audível, é produzido automaticamente durante uma descida de cerca de 2000 pés e novamente a 1000 pés. Ele também aconteceu abaixo de 2000 pés sempre que uma elevação mudar para descida. O alarme poderá ser reconhecido e cancelado.

O alarme de Estolamento é fornecido, juntamente com o alarme audível, em torno de 10 nos acima da presente velocidade de estolamento. A velocidade de estolamento varia consideravelmente, de acordo com a configuração de aeronave, o uso dos flaps reduz a velocidade de estolamento, o uso de Spoilers a eleva. O peso bruto da aeronave também exerce um considerável efeito na velocidade de estolamento.

#### g) Peso do Combustível

Esse medidor digital tipo "tambor giratório" estabelece o número de toneladas de combustível a bordo. O combustível pode ser abastecido em solo ou desejado no ar. As consequências do despejamento de combustível aerotransportado são as que seria de esperar! A medida que o combustível é consumido, o peso bruto da aeronave vai diminuindo gradualmente. A menos que seja compensado por uma redução no ajuste da aceleração de tempos em tempos, isso produzirá e desenvolvimento de uma elevação no nível de voo.

- 5 -

#### H) Manivela (ou Alavanca) do Spoiler (breque de velocidade)

Quando se opera com os Spoilers, a alavanca do Spoiler se move na sua trilha para mostrar o grau de extensão dos mesmos. Também chamados breques de velocidade, os Spoilers são os painéis na superfície superior da asa principal, os quais se estendem para cima dentro do fluxo do ar, provocando o arrasto (o efeito de frenagem) e "desfazendo" os fluxos aéreos que criam a elevação, fazendo assim com que a aeronave perca altitude. Eles estão sempre em extensão máxima, logo após o pouso numa aterragem, para inclinação, elevação e auxiliar na desaceleração.

#### i) Alavanca de Flaps

Funcionando da mesma maneira que a alavanca do Spoiler, essa indica o grau de extensão dos flaps. Os flaps são grandes seções móveis de asa principal, situadas junto das bordas de ataque e fuga de cada asa. Estendidos para fora ou para dentro da asa, os Flaps alteram o formato do aerofólio da asa, aumentando grandemente a sua capacidade de produção e elevação. Usados principalmente ao longo das decolagens e aterragens, os Flaps proporcionam ao aviador voar a uma velocidade tão baixa quanto impossível seria, sem eles, reduzindo dessa forma o comprimento requerido para a pista de rolagem.

Os Flaps podem ser estendidos em seis posições, de 1 grau a 30 graus. Os Cálculos para se ditar qual Flap usar a qual velocidade devem levar em conta vários fatores, porém o peso é o principal. Para simplificar, as seguintes especificações podem ser usadas:

1 grau de flap	-	270 graus e abaixo
5 "	"	- 250 "
10 "	"	- 230 "
20 "	"	- 210 "
25 "	"	- 190 "

Esses ajustes são reduzidos para decolagens ou para cargas leves.

#### J) Indicadores do Fluxo de Combustível

Tais indicadores, conjuntamente com aqueles descritos em (k), (l) e (m) abaixo, forma conjuntos de quatro, um para cada dos quatro motores turbo-ventilados do Jumbo. Para cada motor funcionando o indicador do fluxo de combustível mostrara uma leitura relativa ao volume de combustível sendo consumido.

- 6 -

#### k) Indicadores da Temperatura dos Gases de Exaustão

Um para cada motor. Os motores não devem ser acionadas a altas temperaturas por longos períodos.

#### l) Velocidade de Bobina dos Motores

Motores a jato indicados para os Jumbo, tais como JT9D, apresentam três conjuntos de lâminas rotativas separadas (ou bobinas). As leituras fornecidas por esses indicadores podem ser consideradas equivalentes às revoluções dos motores para a finalidade de monitorar a performance do motor.

#### m) Proporções de Pressão dos Motores.

As leituras fornecidas aqui são as principais indicações da performance extraída de cada motor. Produzidos monitorando-se e comparando-se as pressões de gases em cada extremidade (tomada e exaustão) do motor, os EPRs variarão tanto com a velocidade do motor quanto com a do ar. O segundo caso por causa do efeito "ram" da frente do motor sendo forçado através do ar, nas velocidades superiores. Isso reduz o diferencial entre as duas pressões mensuradas, consequentemente apresentando uma queda de performance no motor a altas velocidades. Isso pode ser constatado quando um motor é parado ou mantido em baixa revolução; ao atingir-se uma velocidade do ar elevada, o EPR dará leituras realmente negativas. Isso se deve ao fato do motor estar apresentando mais resistência ao movimento adiante que o empuxo.

#### n) Indicadores de Reversão de Empuxo.

Quando se movem os mecanismos do reversor do empuxo das "barquinhas" dos motores até a posição "reverter empuxo", tais indicadores ficam iluminados. A reversão do empuxo do motor não consegue mudando-se a direção de rotação dos conjuntos laminados, o que será possível. Ela é efetuada por algum mecanismo que intercepta os fluxos de gás e ou ar a alta velocidade produzidos pelo motor e defletindo-os para frente. Apenas cerca de 50% do empuxo pode ser efetivamente aplicado dessa maneira, mas trata-se ainda de uma contribuição bastante significativa a desaceleração necessária para levar um avião de linha pesada a uma marcha lenta.

#### O) Indicadores do Status do trem de aterragem

Quando iluminados, tais indicadores indicam que os cinco trens de pouso estão caídos e colocados em posição para aterragem. No intervalo de tempo em que os trens se movem para cima ou para baixo, os indicadores cintilarão. Quando desligados, os trens estão erguidos e mantidos em repouso dentro das comportas.

- 7 -

#### p) Painel Indicador de Sistema de Pouso por Instrumentos

Acompanhe os diagramas ILS com esse texto. Na aproximação para aterragem e quando o seu indicador de altitude ler 50 milhas ou menos, o ILS poderá ser ativado. O sistema está projetado para assinalar a um piloto quando a sua aeronave se encontra no nível (ou não) correto de aproximação, tanto em termos de altitude e alinhamento lateral. Ele utiliza ondas de rádio direcionais

e para cada aproximacao ha dois transmissores. Um e chamado o localizador, o outro e a onda do nivel de deslizamento. As ondas atuam como tubos radiantes em angulos retro entre si.

O equipamento de recepcao de uma aeronave com ILS pode determinar se a nave se encontra mais proximo de uma onda do que da outra, estando dessa forma fora do curso, ou muito alto ou muito baixo. O painel ILS atesta isso inicialmente indicando que uma ou ambas as ondas "capturadas" e depois, pelo emprego de setas iluminadas, a direcao na qual a aernoave deve ser movida de modo a "passar" para o nivel de aproximacao correto.

#### q) Distancia da Pista de Rolagem

Muitas aeronaves de linha possuem a bordo radio navegacional e equipamento de computacao para auxiliarem as tripulacoes de voo na determinacao da sua posicao e distancia do destino, etc. Nessa simulacao, mais como um amparo para estabelecer uma atitude de aproximacao correta, emprega-se uma leitura de "alinhamento" a qual atesta o numero de milhas (aproximada para a dezena de milha mais proxima) ate o ponto central exato da pista. Quando alinhar adequadamente para o pouso, deduza uma milha dessa leitura para computer a "distancia da entrada", que e o inicio da pista de rolagem.

#### r), s) e t) Visao do Piloto

Essa parte do display acrescenta o toque final de realismo a simulacao, oferecendo uma visao real em perspectiva da pista. No interior das marcacoes da pista fica o unico lugar em que o simulador permite movimento em alta velocidade em solo. A area que rodeia a pista em cada aeroporto podera ser usada para taxejamento, mas a velocidade nao devera exceder 40 nos, ou se produzira um "crash" E tambem o caso quando qualquer contato com o solo acontecer sem que os trens de aterragem estejam colocados na posicao rebaixada. A area para taxejamento seguro estende-se por cerca de 8000 pes em todas as direcoes, a partir do ponto central da pista de rolagem.

O simulador, a partir do carregamento inicial ou apos um reajuste, sempre parte com a aeronave no Aeroporto Heathrow de Londres, no final da pista de rodagem. Apos decolagem, qualquer dos outros sete aeroportos disponiveis podera ser escolhido para sia destinacao. apos o que este sera o unico aeroporto dentro da vista do piloto. A opcao poder ser alterada

- 8 -

qualquer numero de vezes, uma vez que a aeronave esteja no ar.

O simulador foi projetadade tal forma que nao haja limitacao para a extensao da visibilidade, como seria de experimentar dentro das condicoes atmosfericaas. Isso permite que o aeroporto de destino seja visto de qualquer distancia, como auxilio navegacional. Caso voce nao queira esse efeito, escolha o aeroporto de onde voce esta partindo ate que voce estime a sua posicao dentro da linha de visibilidade desejada.

#### u) Horizonte Artificial

Esse intrumento relata ao piloto a situacao horizontal da aeronave, ao longo de dois eixos, A inclinacao ou rolagem da aeronave e mostrada atraves da flutuacao do horizonte no intrumento e o declive e mostrado pelo seu movimento vertical. As linhas de gradacao cruzando a face do horizonte artificial indicam a extencao do declive do nariz erguido/nariz abaixado, com cada linha representando um angulo de declividade de dois graus. O angulo de inclinacao e igual no angulo de flutuacao do horizonte, limitado a 90 graus por ambos os lados.

#### Os Controles

O Simulador pode ser inteiramente controlado ao teclado, caso se queira. Opcionalmente, um joystick que emula as teclas do cursos podera ser utilizado para representar a coluna de controle da aeronave.

O movimento do joystick para a esquerda ou para a direita, quando a aeronave esta viajando numa velocidade mais rapida que a de estolamento (aerotransportada ou nao), fara a aeronave inclinar-se na respectiva direcao. Quando ela estiver aerotransportada, isso produzira uma curva na direcao da inclinacao. Isso acontece porque o movimento para a esquerda/direita do joystick controla os ailerons. Uma vez que os eilerons tenham sido defletidos do nivel, eles permanecerao assim ate que se mova o joystick na direcao oposta ou se aperte o botao de fogo. No ultimo caso, os ailerons retornarao a posicao de nivel, mas isso nao causara um voo nivelado retilineo, conforme podera parecer. Uma vez inclinada, uma aeronave permanecera assim ate que se aplique a aileron oposto, portanto o simples nivelamento de aileron so congela a taxa de curvatura, e nao a cancela. Durante o periodo em que os ailerons estao defletidos, a inclinacao e a taxa de curvatura crescem gradualmente. Segue-se entao que, para obter-se curvas suaves, controladas, de pequenas proporcoes, como quando se pratica alinhamento com a pista de rolagem, basta tocar rapidamente o joystick para o lado, e logo seguir pressionar o botao de fogo. A aeronave ficara entao levemente curvada. Entao no alinhamento desejado, repita o processo com o movimento oposto e a aeronave retomara o voo retilineo.

- 9 -

Empurrar o joystick para diante ou puxa-lo de volta opera os ascensores, situados no bordo de fuga do estabilizador horizontal. Um puxao no joystick eleva os ascensores, o que faz o nariz da aeronave erguer-se. O angulo de ataque das asas principais aumenta e assim tambem a elevacao produzida, fazendo a aeronave subir (ou reduzir a sua taxa de descida). Isso incrementara o arrastamento e desacelerara a aeronave, a menos que se incremente a potencia para compensar o arrastado extra. Caso se perca velocidade no ar, entao a ascencao tambem desaparecera rapidamente. O controle da velocidade vertical da aeronave (elevacao e descida) quase sempre e conseguido atraves do uso combinado dos ascensores e da potencia do motor. De fato, suaves alteracoes na sua taxa de descida na aproximacao para pouso sao melhor executadas ajustando-se o nivel da aceleracao isoladamente.

#### Controles do Teclado

Todas as teclas do teclado sao empregadas para controlar-s inumeras partes da aeronave ou o simulador. As teclas podem pressionadas brevemente para uma duracao curta, ou mantidas abaixadas, em cujo caso elar irao "repetir" em velocidade variaveis, dependendo da sua funcao.

#### Coluna de controle

As teclas que podem ser utilizadas em lugar de (ou paralelamente) um joystick, e que produzem os mesmos efeitos descritos acima, sao 5 e 8 para esquerda e direita (essas sao melhor visualizadas como as setas esquerda e direita) e (setas ascendente e descendente) para subir e descer. A tecla 9 tem a mesmo efeito que o botao de fogo (nivelar ailerons ou endireitar barra do leme).

#### Partida de desligamento dos Motores

Os quatro motores sao parados e acionados pelas teclas 1-4 respectivamente. Quando se aperta uma tecla de motor, ele parara se estava funcionando antes, ou acionara se antes estava parado. Cada motor contribui separadamente para a producao do empuxe total da aeronave. Voce pode saber quais os motores ativos referindo do empuxo total da aeronave. Voce pode saber quais os motores ativos referindo-se aos indicadores do fluxo de combustivel, os quais leem o minimo apenas quando um motor esta totalmente parado, e a pequena luz esverdeada que se ilumina para cada motor apenas quando ele esta acionado.

Aceleradores Tecla A para incrementar as aceleracoes , tecla Z, para diminui-las.

Extender/Retrair Spoilers (breques de velocidade) Tecla S para extender Spoilers, tecla X para retrai-los.

- 10 -

Trem de Aterragem Tecla B para abaixar o trem de aterragem, tecla G para ergue-los.



Breques de Rodas Tecla D para aplicar os brques, tecla C para solta-los (Os breques sao variaveis).

Reversores de Empuxo Tecla H para ativar os reversores de empuxo, tecla N para desativalos.

Preencher Combustivel/Descarga Tecla M para preencher (funciona apenas no solo), tecla J para descarregar (funciona apenas no ar). Ambas as operacoes ajustam o nivel de combustivel de 10 toneladas por depressao de tecla, ate o carregamento maximo de 150 toneladas, ou decaino ate zero.

Taxeamento para a Esquerda/Direita Tecla O para taxear para a esquerda e P para taxear para a direita. A pressao da tecla 9 ou do botao de fogo fara a aeronave retornar ao taxi em linha reta.

Ativar Sistema de Aterragem por Instrumentos (ILS) Se a aeronave estiver no alcance los transmissores (cerca de 50 milhas), apertar a tecla K ativara o ILS. A tecla (Simbolo de Shift) destivara o ILS.

Abortar/Religar A qualquer momento, Break (Apertar CAPS SHIFT e SPACE) abortara a simulacao atual regressara a posicao de partida inicial, no solo no final da pista de rolagem de Heathrow. Apertar CAPS SHIFT com ENTER fara que a re-partida seja uma aproximacao aerotransportada, com a aeronave alinhada com a pista de rolagem.

Pausa A simulacao podera ser congelada a qualquer instante, e indefinidamente, apertando-se a tecla zero. Para recommecar, aperte qualquer tecla.

O alarme de altitude produz um alarme audivel somando-se ao indicador do painel de Anuncio. Ambos podem ser cancelados apertando-se a tecla L.

Escolha do Aeroporto de Destinacao

Existem sete aeroportos para sua escolha de destinacao. Verifique no mapa mais adiante.

Condicoes de voo Diurnos/Noturnos

A tecla I atua como uma alternancia entre as condicoes de voo diurnas e noturnas.

- 11 -

## PROCEDIMENTOS DE VOO

### Decolagem

E uma coisa mais simples que a aterragem, mas ainda deve-se seguir um procedimento correto. Presumindo-se que todas aquelas coisas tais como a checagem dos sistemas e instrumentos tenha tido sucesso, apronte-se para decolar:

- 1) Acione todos os motores (teclas 1 a 4)
- 2) Ajuste os Flaps em 10 graus (leve) ou 20 graus (pesado) (terceiro e quarto zeram a escala respctivamente)
- 3) Aplique os breques. Opcional, mas evita que a aeronave role para fora da pista, antes dos motores atingirem sua potencia de largada efetiva.
- 4) Incremente a aceleracao ate que a aeronave principie a mover-se.
- 5) Libere os breques (caso aplicados).Note que a frenagem plena ira apenas manter a aeronave na potencia plena.

- 6) Aumente a aceleracao para obter potencia maxima;
- 7) Observe o indicador da velocidade no ar
- 8) Mantenha a aeronave bem junto ao centro da pista de rolagem, empregando a barra do leme (veja as teclas para texeamento). Se voce partir do programa inicial, essa correcao se fara automaticamente.
- 9) Quando a velocidade no ar atingir 170 nos, puxe de volta o joystick (ou aperte a tecla de rebaixamento do cursor) ate que os indicadores do Ascensor subam duas marcas. Observe a taxa de elevacao (velocidade vertical). Caso permaneça em zero, aplique mais elevacao do Ascensor ate obter a decolagem;
- 10) Uma vez desligado da pista, eleve os trens aterragem;
- 11) Cuide para que a taxa de elevacao nao passe dos 4000 pes por minuto. Nesse caso aplique um rebaixamento do Ascensor ate obter 2000 a 4000,
- 12) Observe o aumento da velocidade no ar. Atingindo esta 230, retraia os flaps duas marcas. Chegando em 270, retraia completamente os Flaps,
- 13) Reduza a potencia para evitar o superaquecimento dos motores;
- 14) A medida que a velocidade no ar cresce, aplique rebaixamento do Ascensor para conservar uma taxa de elevacao constante;
- 15) Chegando na altitude desejada, reduza a potencia ate que a taxa da velocidade vertical marque zero.

- 12 -

A alteracao do curso ou selecao do aeroporto de destinacao podera efetuar-se durante o procedimento acima, uma vez estando a aeronave 500 pes fora da pista de rolagem.

#### Aterragem

Essa tarefa e de certa forma um pouco mais complexa que a decolagem, mas pode-se domina-la seguindo-se cuidadosamente estas recomendacoes. Sera necessaria muita pratica, enfatizando a delicadeza. O modo mais facil de perder a pista e inclinando-se pesadamente ao tentar corrigir um ligeiro erro de alinhamento com a pista de rolagem. Isso se da usualmente porque os resultados de uma curva acontecem aparentemente devagar mas a recuperacao de uma inclinacao ingreme sera muito mais longa. A melhor maneira de se adquirir bastante pratica de pouso e decolando de Heathrow e depois entrar numa larga curva de 180 graus (na direcao sul) direto para Gatwick. nao suba alem dos 3000 a 4000 pes ou permita que a velocidade no ar exceda cerca de 230 nos. As pistas de todos os aeroportos tem alinhamento norte/sul (ao contrario das instalacoes reais) e podem ser abordadas de ambas as direcoes. Isso significa que elas tem a numeracao 18 (voando para o sul- 180 graus) e 36 (voando para o norte -360 ou 0 graus).

- 13 -

1) Alinhe o seu nivel de voo com a pista desde o mais longe possivel (20 milhas e razoavel). Para ajudar nessa tarefa, os quatro indicadores da bussula podem ser bastante uteis. Eles podem informa-lo, mesmo estando muito longe para distinguir qualquer detalhe da pista, em qual lado da linha central da pista voce se encontra e o momento exato em que voce a cruza. Dentro de um campo de 50 milhas, ative o ILS para a direcao subsequente.

2) Reduza a sua velocidade de aproximacao rapidamente. Isso da mais tempo para pensar e reggir, durante a proximacao final. Reduza a aceleracao, com uma serie de repentes. Entre cada um deles, observe a taxa de descida, ea medida que ela cai aplique a elevacao do Ascensor para compensar. Isso criara um arrasto e descelerara a aeronave. Ao atingir de 160 a 170 nos, ajuste a aceleracao para manter firme a velocidade no ar. A sua taxa de descida devera estar entre 600a 800 pes por minuto.

3) Mantenha um declive de deslizamento sensível. Esse deve formar um ângulo com o solo de cerca de 3 graus, o que significa que a qualquer momento a sua altitude deve ser um vigésimo da distância de voo até a zona de contato com o solo. A 20 milhas, de 5000 a 6000 pés, a 5 milhas, de 1200 a 1500 pés e 1 milha, de 250 a 300 pés. Lembre-se que a leitura de alinhamento fornecida relaciona-se a um ponto no meio da pista, portanto reduza 1 milha para obter a distância do limiar.

4) Desça o trem de aterragem 5 ou 10 milhas antes, para não precisar começar a ajustar os aceleradores nos últimos minutos, devido ao arrasto adicional.

5) Os Flaps devem ser estendidos à medida que cai a velocidade no ar. Lembre-se que mesmo que eles provenham elevação adicional, eles também aumentam o arrasto consideravelmente. Será necessário aumentar a potência para superar isso. Ao tocar o solo, é possível que os motores estejam funcionando em até 50% da potência, mesmo que a aeronave esteja descendo.

6) A parte mais difícil da aterragem será o alinhamento com o centro da pista de rolagem. Quando a pista estiver bastante clara para se ver e você estiver desalinhado para um dos lados, corrija imediatamente mas com suavidade. Entre numa curva e então nivele os ailerons rapidamente, de forma que a inclinação nunca esteja íngreme. Não vise diretamente a pista, mas um pouco além dela, depois faça uma curva similar na direção oposta para realinhar.

7) Durante a última milha a sua altitude deverá baixar de 250 pés para 50 pés no limiar (quando o alinhamento le 1 milha). Se você estiver baixando mais rápido que isto, aumente a aceleração apreciavelmente e depois volte a aliviar. Não pense em elevar o Ascensor, a não ser que não tenha escolha. Caso você faça, é provável que suba rapidamente, perdendo o pouso. Uma vez passando o limiar, permita que a aeronave continue a cair sobre a pista. Se você estiver muito alto ou se a taxa de descida for muito baixa, então desacelere.

- 14 -

9) O toque no solo acontece. Agora, há várias coisas a fazer, o mais rápido possível. Você verá que tanto a altitude quanto a velocidade vertical pulam para zero, mas isso é apenas o contato da asa do trem traseiro. Você não possui o controle de direção até que o trem do nariz toque o solo, e você terá que fazer com que isso ocorra.

- Aplique a descida do Ascensor
- Ligue a Reversão do Empuxo
- Estenda completamente os spoilers
- Eleve a aceleração para a potência máxima.
- Corrija o curso para dentro do centro da pista.

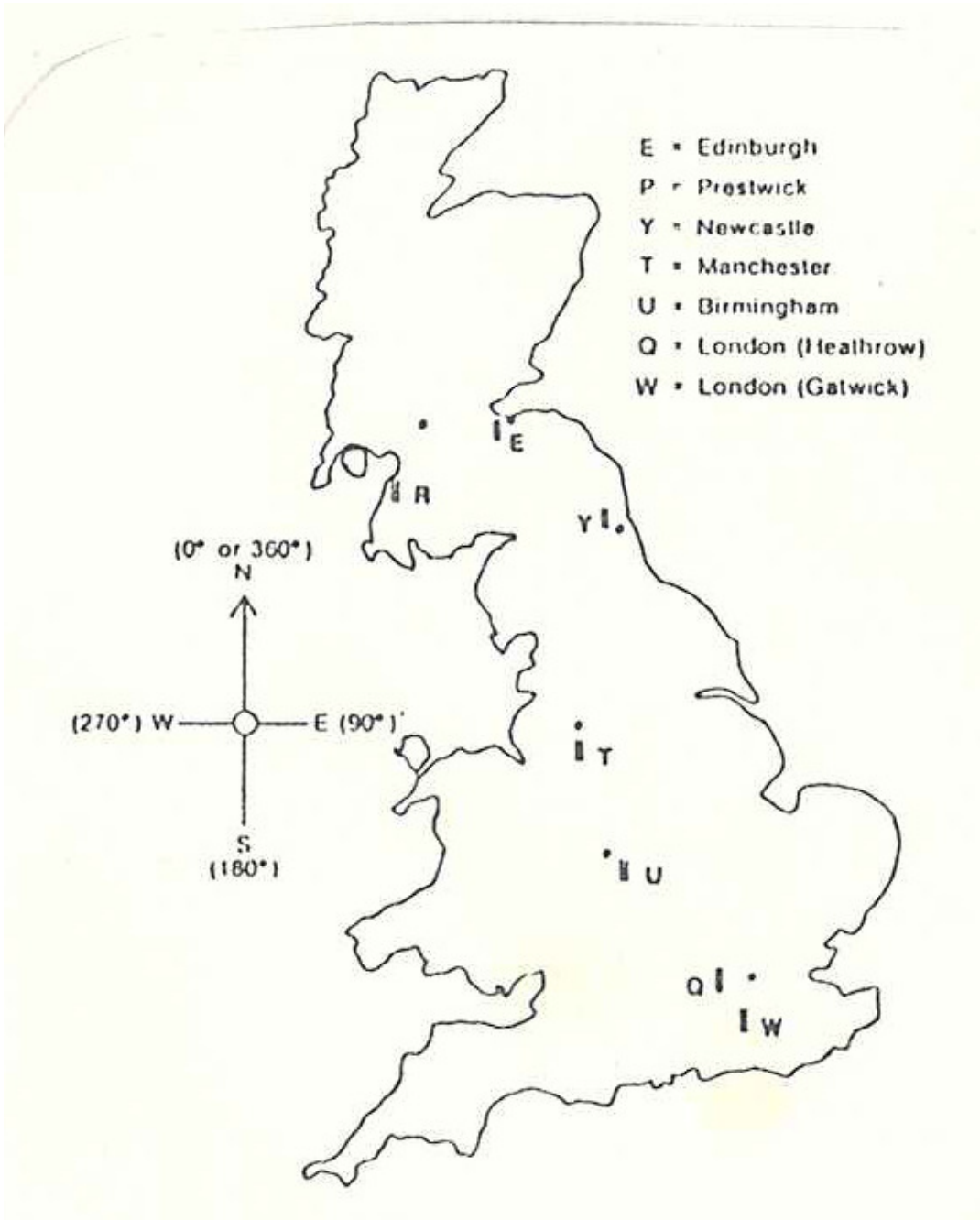
Quando a velocidade tiver caído para cerca de 50-60 nós, reduza a aceleração e ligue a reversão do empuxo. Isso se faz, nas aeronaves, com motores a jato montados nas asas, para evitar a ingestão das partículas fragmentadas da pista. Utilize os breques para desacelerar até 10-15 nós, mas bem suavemente. Faça como desejar, indo para fora da pista, ou até o final, para virar-se e partir.

Na aterragem, as aeronaves estão com o seu peso bruto limitado, geralmente, pois deter uma grande aeronave pesada pode não ser possível, considerando-se que grande parte da pista de rolagem pode ser coberta enquanto ainda se está no ar. Caso você pouse com mais de 60-70 toneladas, de combustível a bordo, a sua velocidade terá que ser mais elevada e uma parada segura tornar-se-a mais difícil. O combustível pode ser despejado para reduzir o peso para aterragem, evitando-se este problema.

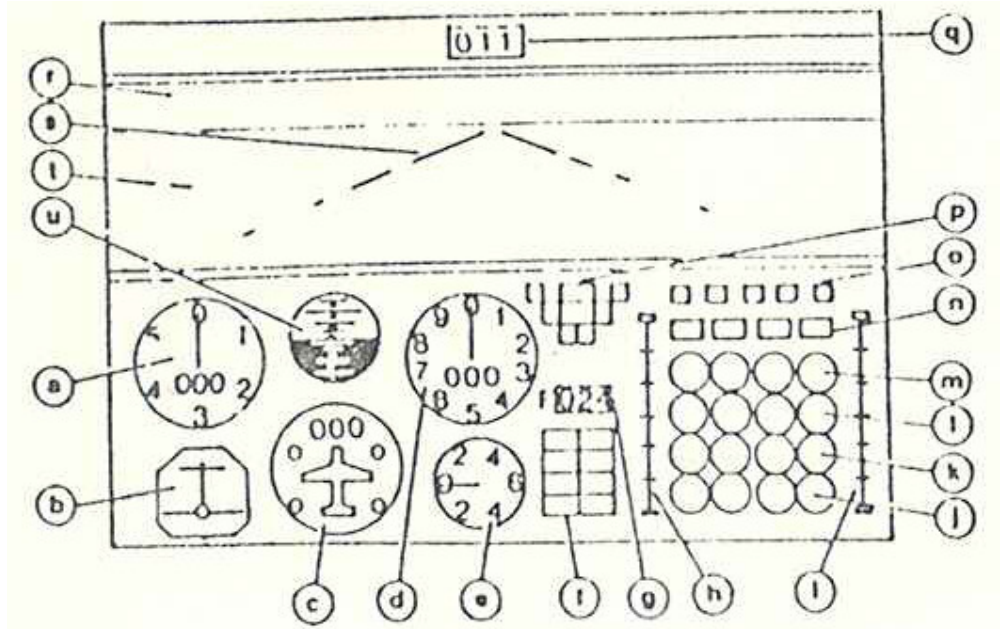
É de grande importância ao voar-se qualquer aeronave que o piloto possa olhar para fora da cabine, ignorando os instrumentos. A conversação é muito necessária. Aprenda a perscrutar todos os instrumentos rápido e frequente. Esse simulador de voo foi projetado como um bom divertimento, mas durante o processo você poderá desenvolver algumas das técnicas de um piloto, e pelo menos sentir do entusiasmo e satisfação de voar!

- 15 -

AEROPORTOS E CODIGOS DE ESCOLHA



## DESCRICAÇÃO DOS COMPONENTES DO DISPLAY



- a indicador de velocidade no ar
- b indicador da Posicao da Superficie de Controle
- c Bussola
- d Altimetro
- e Indicador da Velocidade Vertical
- f Painel de Anuncio
- g Peso de Combustivel
- h Alavanca do Spoiler (Breque de velocidade)
- i Alavanca dos Flaps
- j Indicadores do Fluxo de combustivel
- k Indicadores da temperatura dos gases de Exaustao
- l Velocidade das bobinas dos Motores
- m Razoes de Pressao dos Motores
- n Indicadores de Reversao de Empuxo
- o Indicadores de Status do trem de Aterragem
- p Painel indicador do Sistema de Aterragem por Instrumentos
- q Distancia da Pista de Rolagem
- r Vista do Piloto - Ceu
- s Vista do Piloto - Pista de Rolagem
- t Vista de Piloto- Solo
- u Horizonte Artificial

- 17 -

### comando para simulador (747) para ZX Spectrum

O: pausa

5e6: ailerons esq. e dir.

6e7: profundadores

9: nivela ailerons e profundadores

l, 2, 3e4: ligam turbinas

AeZ: aumenta/reduz rotação

FeV: estende/recolhe flaps

SeX: abre e fecha spoilers

BeG: abaixa e recolhe trem de pouso

DeC: aciona e solta os freios

HeW: reverte e normaliza as turbinas

M: abastecer (em terra)

J: alijar combustível (em vôo)

OeP: esq./dir. (para taxear)

Caps Shift+break para parar