



Pousos e Decolagens

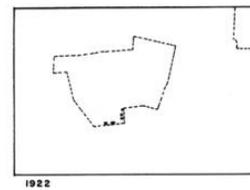
- VENTO AJUDA OU ATRAPALHA?
 - Condição ideal
 - Contra o vento
 - Componente transversal do vento
 - Velocidade aerodinâmica

Pousos e Decolagens

- AEROPORTOS ANTIGOS
 - Aviões pequenos
 - Poucos metros para a decolagem
 - Velocidades baixas

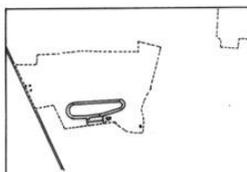
Sensíveis aos ventos cruzados
(ou de través)

DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO



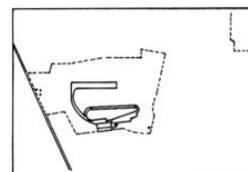
1922

DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO

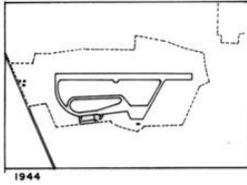
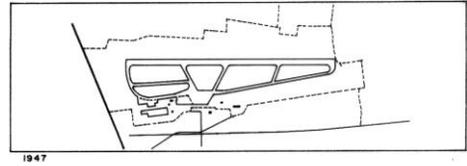
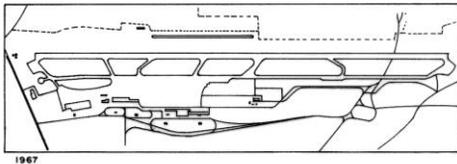


1937

DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO



1942

DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO**DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO****DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO**

Pousos e Decolagens

■ AEROPORTOS ATUAIS

- Velocidades altas

Menos sensíveis aos ventos cruzados

- Aumento do peso e da carga alar

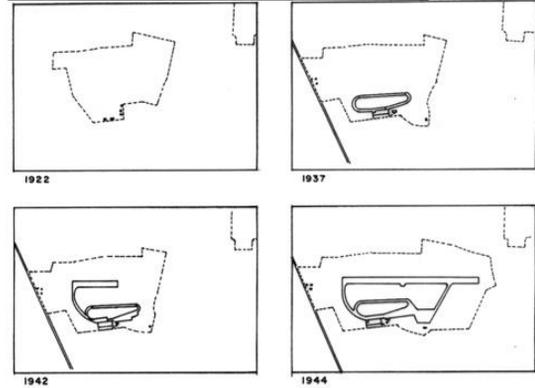
Pistas mais longas

Piso mais resistente

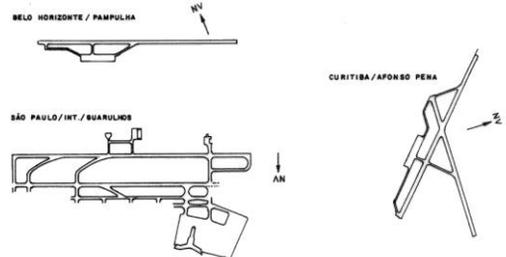
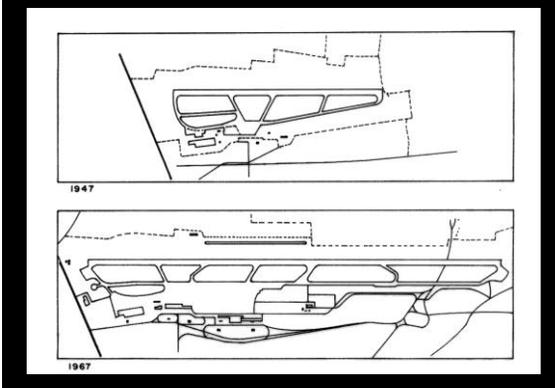




DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO

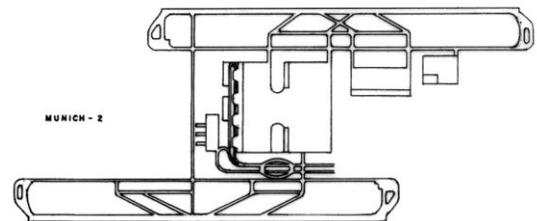


DO CAMPO DE AVIAÇÃO AO AEROPORTO



Pista limita operação

- **ESCOLHA DA CABECEIRA**
 - Leiaute do aeródromo
 - Obstáculos
 - Instrumentação
 - Ruído
 - Tráfego de outros aeródromos
 - Declividade
 - Vento + Vento Perpendicular



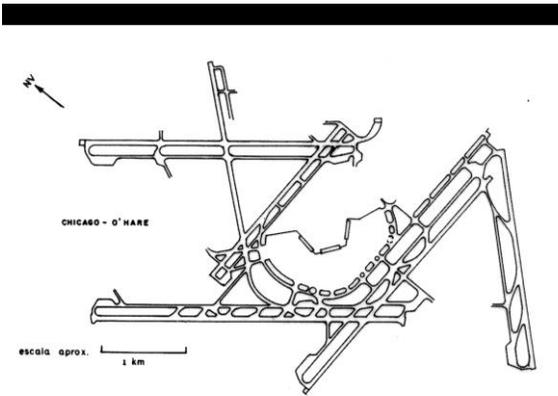
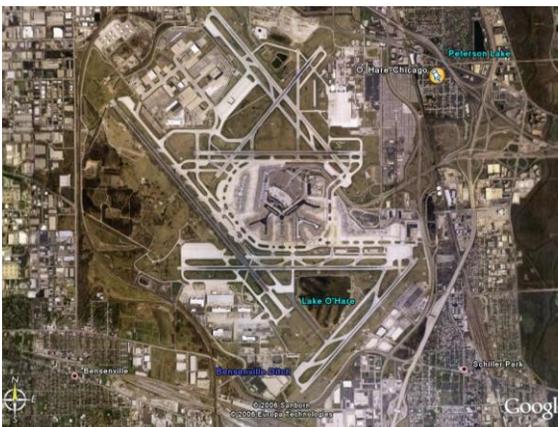


FIGURA 4 - ARRANJO FÍSICO DE ALGUNS AERÓDROMOS



Pista limita operação

■ TRAJETÓRIA

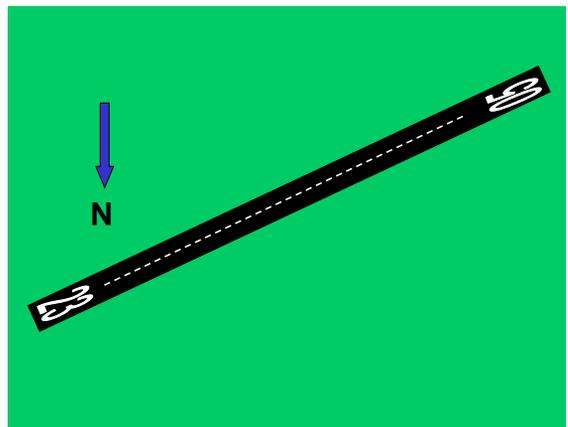
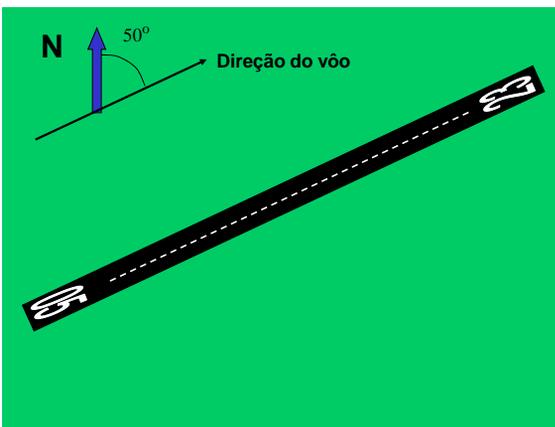
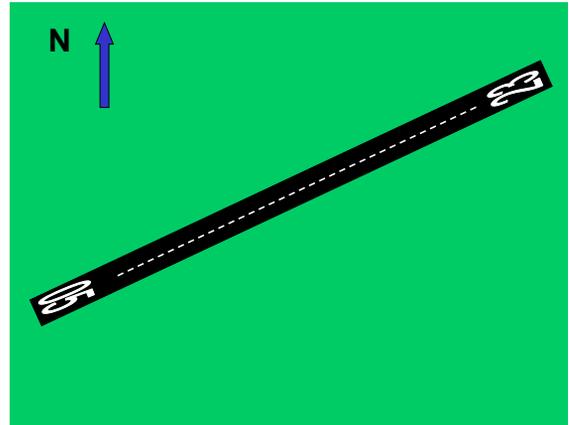
- Coincidente com o eixo da pista
- Proa não coincide com a trajetória

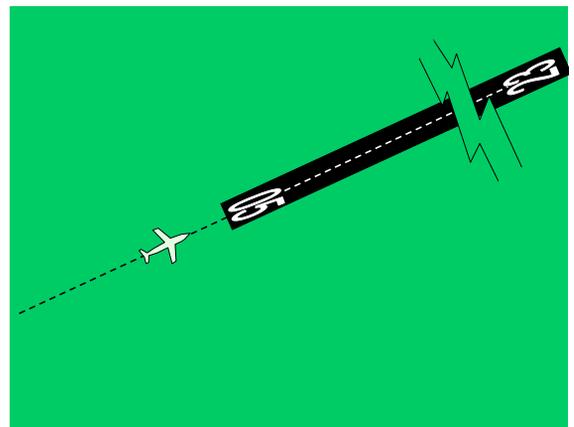
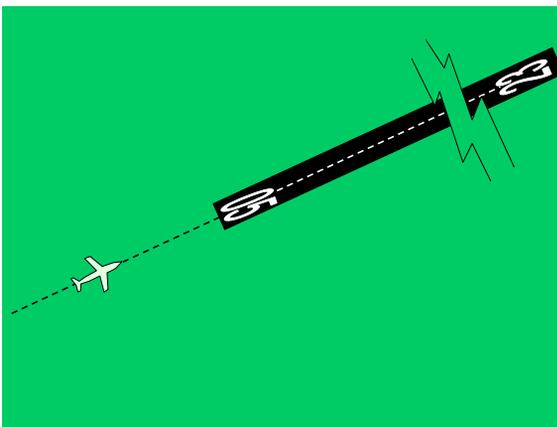
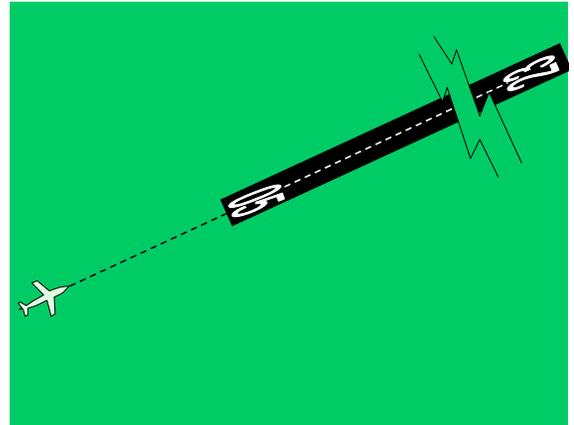
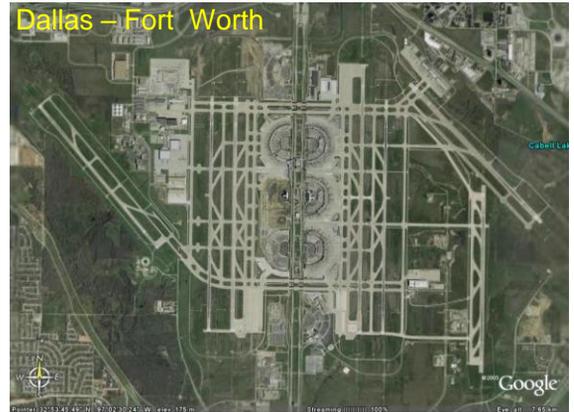
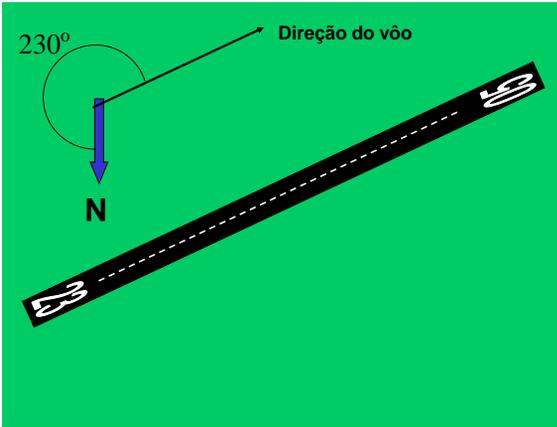
Componente da
Velocidade do Avião
Ortogonal à Pista

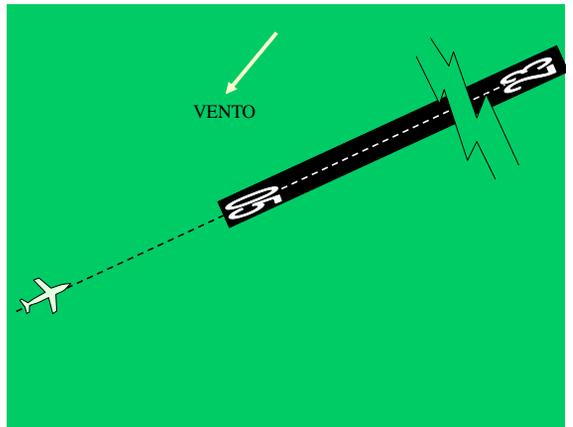
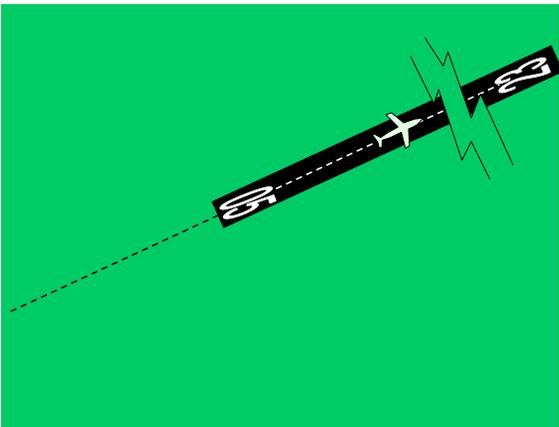
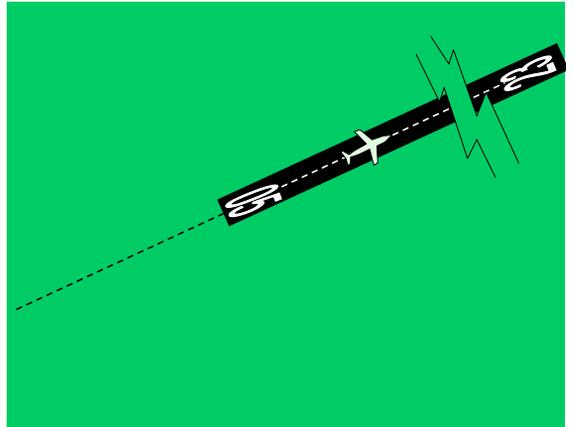
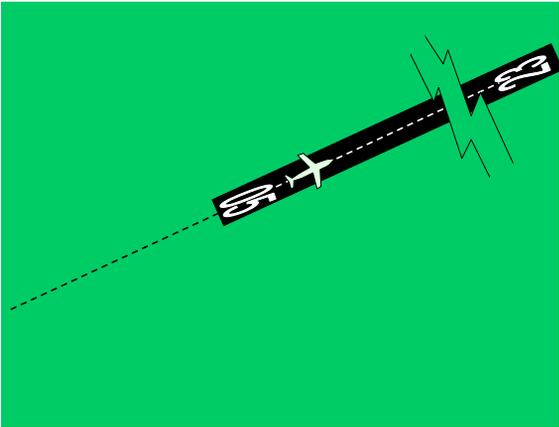
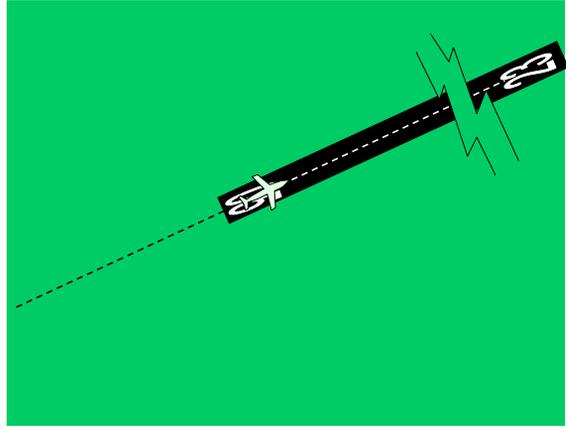
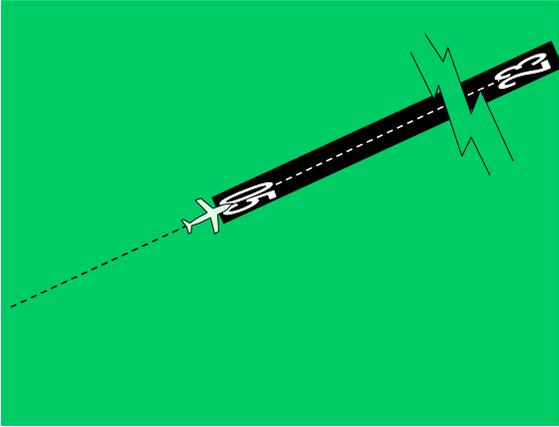
=

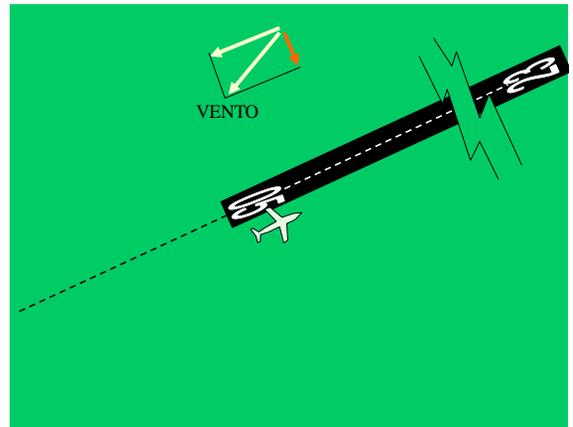
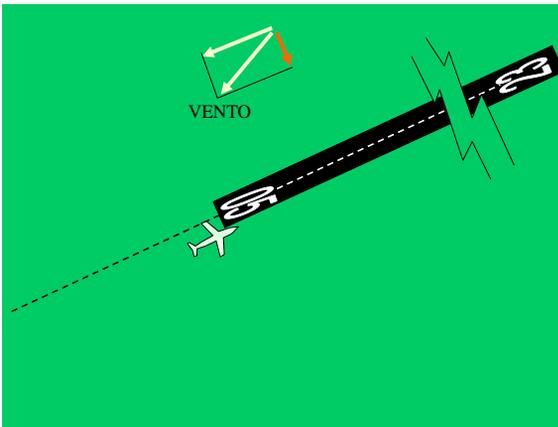
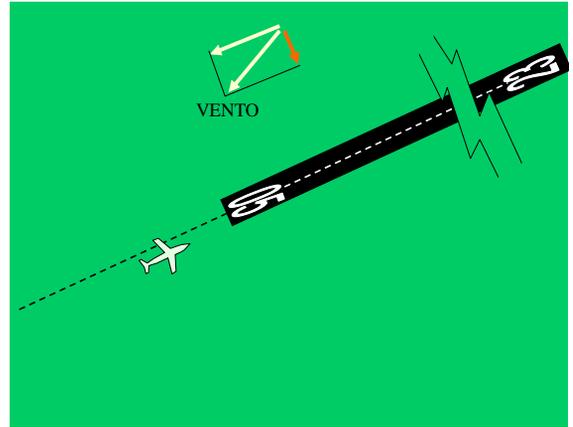
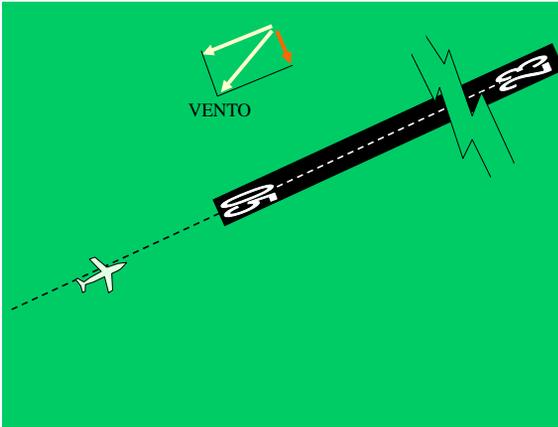
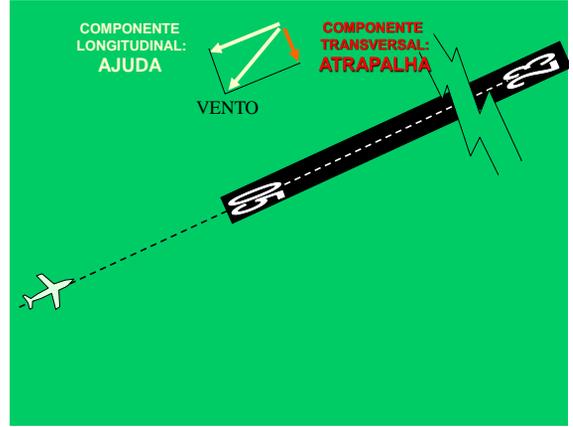
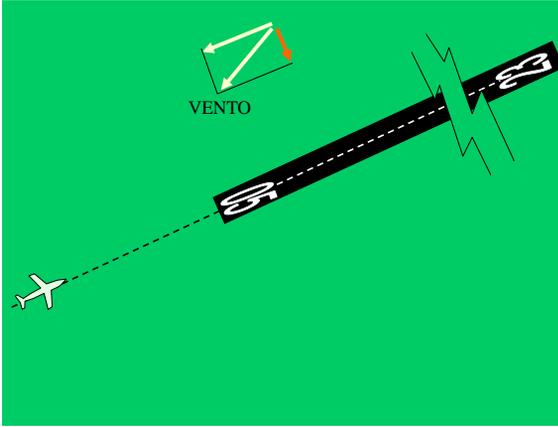
Componente da
Velocidade
Transversal do Vento

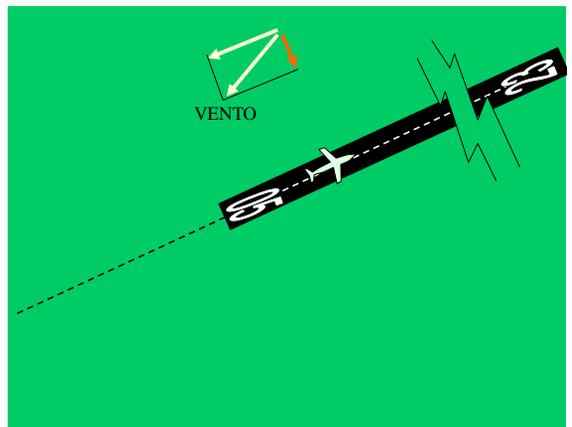
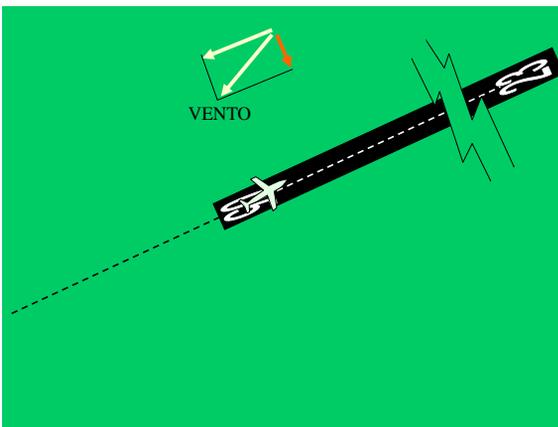
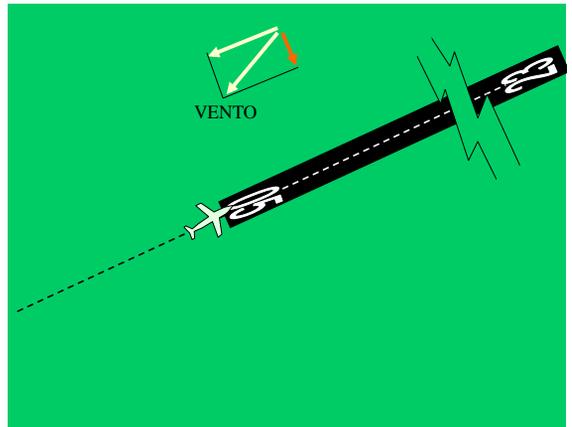
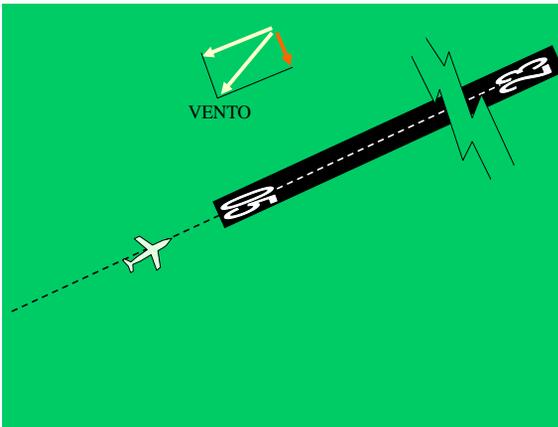
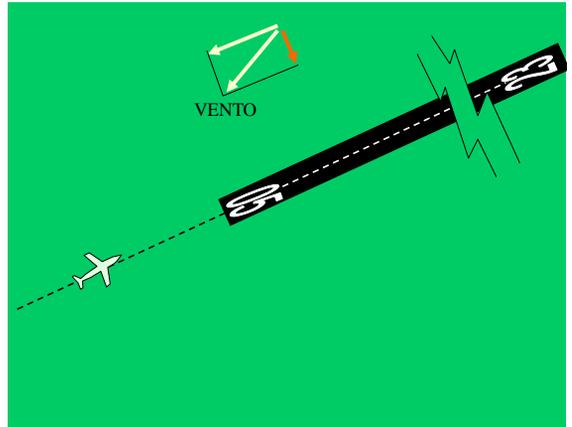
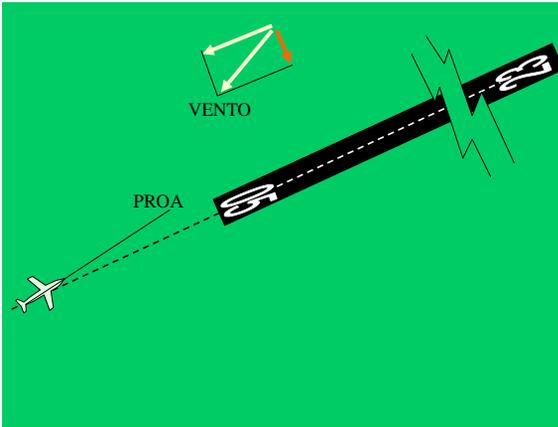
Até tocar a pista!!!!

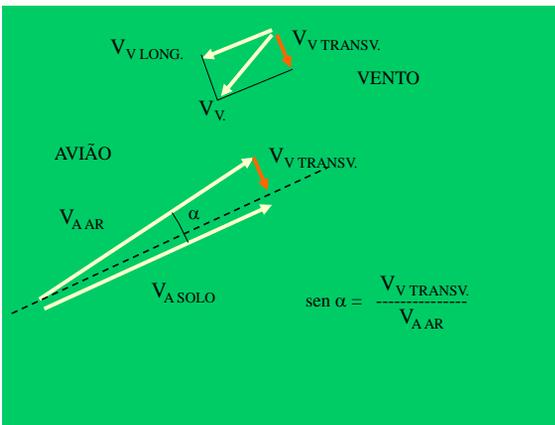
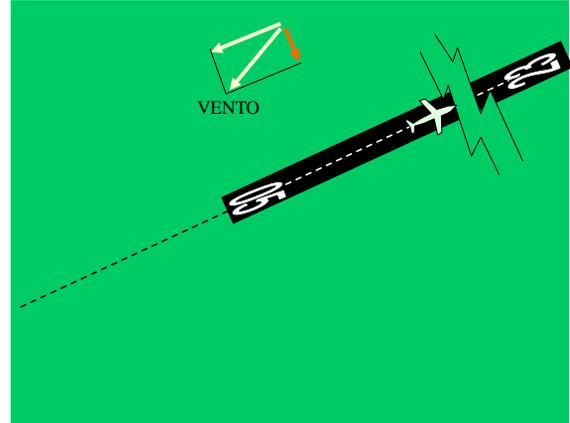
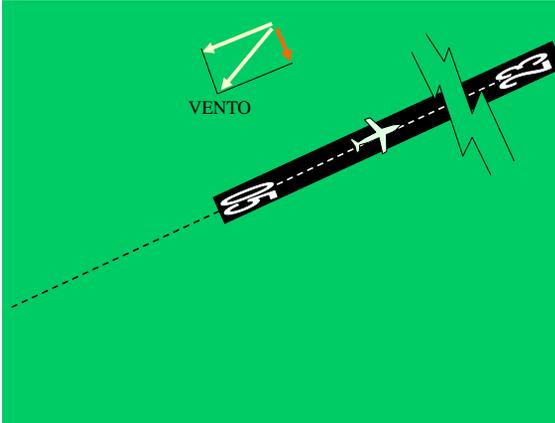












Pista limita operação

- **TRAJETÓRIA**
 - Proa não coincide com a trajetória

Componente da
Velocidade do Avião
Ortogonal à Pista

Componente da
Velocidade
Transversal do Vento

Até tocar a pista!!!!

α máximo (prática) = 10 graus

sen 10 graus = 0,17



Máxima velocidade transversal vento
=
0,17 x velocidade aerodinâmica do avião

VENTO

COMPONENTE TRANSVERSAL MÁXIMA ADMISSÍVEL

20 Nós (37 km/h)	Para aviões cujo comprimento de pista de referência é igual ou superior a 1500 m
13 Nós (24 km/h)	Para aviões cujo comprimento de pista de referência é maior ou igual a 1200 m e menor que 1500 m
10 Nós (19 km/h)	Para aviões cujo comprimento de pista de referência é menor que 1200 m

(muito importante...)

ESCALA BEAUFORT (Sir Francis Beaufort (1774-1857))				
Força	Velocidade		Descrição	Indicadores
	nós	km/h		
	Na terra			
0	<1	<1	Calmaria	Calmo, fumaça sobe verticalmente
1	1-3	1-5	Bafagem	Fumaça mostra a direção do vento; catavento não gira
2	4-6	6-11	Aragem	Sente-se o vento na face; catavento começa a girar
3	7-10	12-19	Vento fraco	Folhas se mexem; bandeirolas se estendem
4	11-16	20-29	Vento moderado	Folhas e papéis voam; bandeiras tremulam; pequenos galhos se curvam.
5	17-21	30-38	Vento fresco	Pequenas árvores começam a balançar; bandeiras bem agitadas
6	22-27	39-50	Vento muito fresco	Grandes galhos em movimento; o vento assobia ao passar por fios

ESCALA BEAUFORT (Sir Francis Beaufort (1774-1857))				
Força	Velocidade		Descrição	Indicadores
	nós	km/h		
	Na terra			
7	28-33	51-61	Vento forte	Árvores inteiras se agitando; sente-se resistência ao andar contra o vento
8	34-40	62-74	Vento muito forte (borrasca)	Árvores inteiras se agitando; sente-se resistência ao andar contra o vento
9	41-47	75-86	Vento duro	Pequenos danos estruturais; casas destelhadas
10	48-55	87-101	Tempestade	Árvores quebradas ou arrancadas; dano estrutural considerável
11	56-63	102-120	Tempestade violenta	Danos generalizados em árvores e construções
12	64+	120+	Furacão	Danos graves e generalizados

VENTO

COMPONENTE TRANSVERSAL MÁXIMA ADMISSÍVEL

FATOR DE UTILIZAÇÃO. A percentagem do tempo durante o qual o uso de uma pista ou sistema de pistas de pouso e decolagem não está limitado pela componente de vento cruzado.

Nota.- Componente de vento cruzado significa a componente do vento na superfície que forma um ângulo reto com o eixo da pista.

(muito importante...)

VENTO

COMPONENTE TRANSVERSAL MÁXIMA ADMISSÍVEL

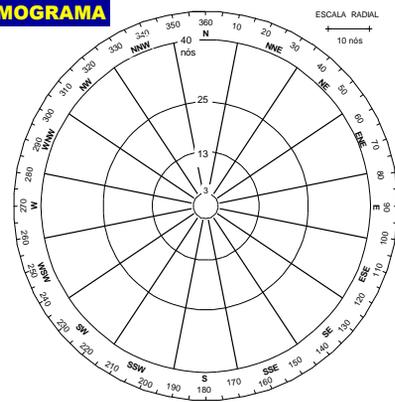
RECOMENDAÇÃO - O número e a orientação das pistas de pousos e decolagens de um aeródromo deve ser tal que o fator de utilização do aeródromo não seja inferior a 95%, para os aviões que se pretende que o utilizem.

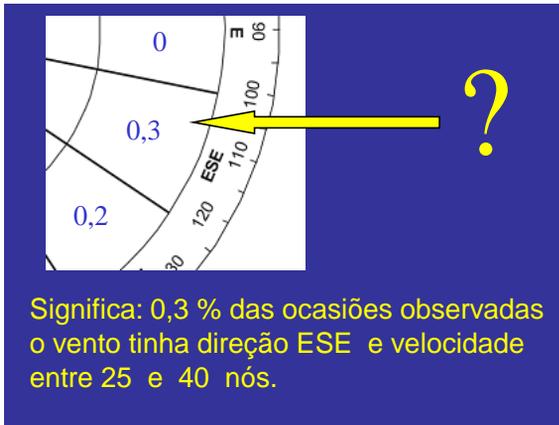
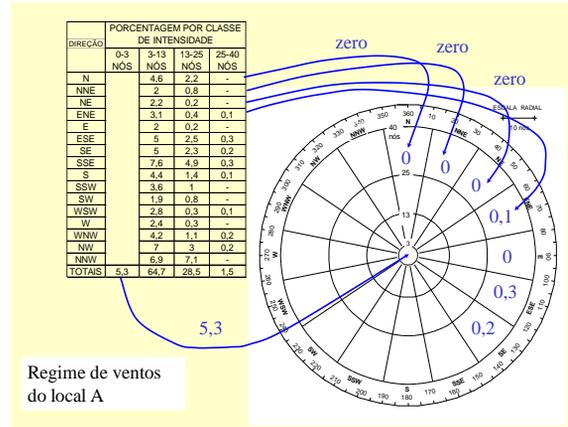
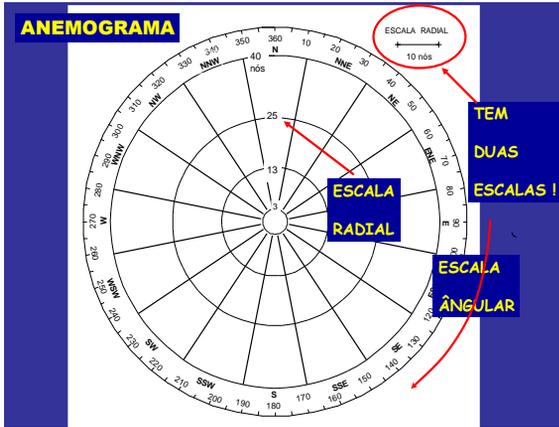
(muito importante...)

DIREÇÃO	PORCENTAGEM POR CLASSE DE INTENSIDADE			
	0-3 NÓS	3-13 NÓS	13-25 NÓS	25-40 NÓS
N	4,6	2,2	-	-
NNE	2	0,8	-	-
NE	2,2	0,2	-	-
ENE	3,1	0,4	0,1	-
E	2	0,2	-	-
ESE	5	2,5	0,3	-
SE	5	2,3	0,2	-
SSE	7,6	4,9	0,3	-
S	4,4	1,4	0,1	-
SSW	3,6	1	-	-
SW	1,9	0,8	-	-
WSW	2,8	0,3	0,1	-
W	2,4	0,3	-	-
WNW	4,2	1,1	0,2	-
NW	7	3	0,2	-
NNW	6,9	7,1	-	-
TOTAIS	5,3	64,7	28,5	1,5

Regime de ventos do local A

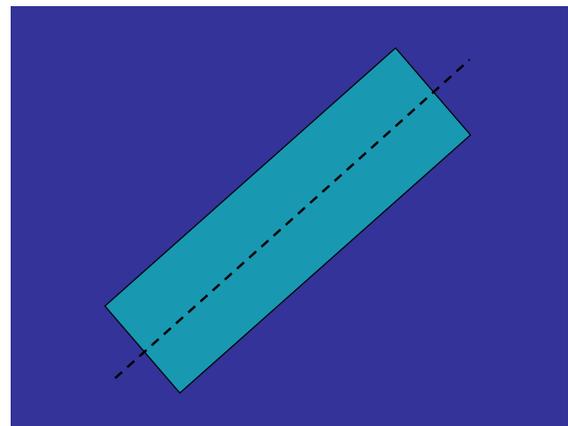
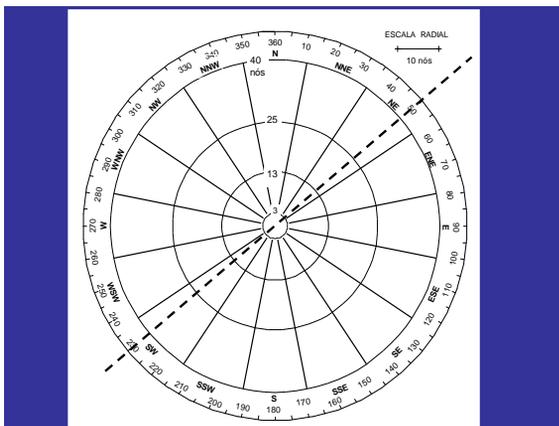
ANEMOGRAMA

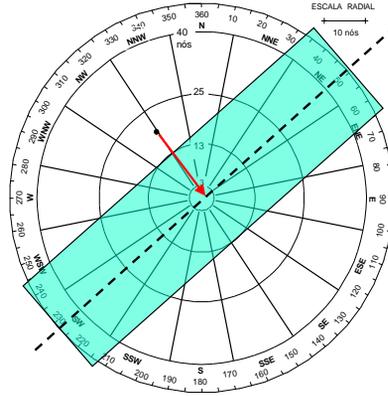
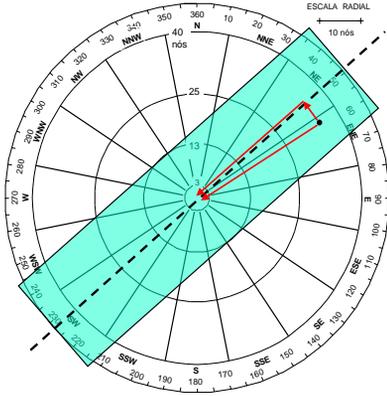
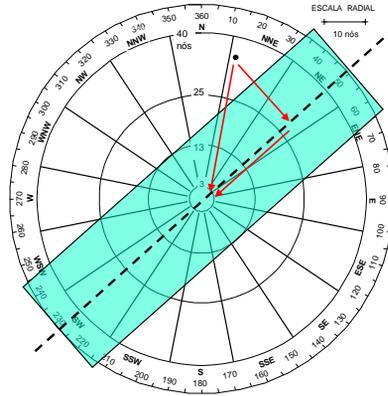
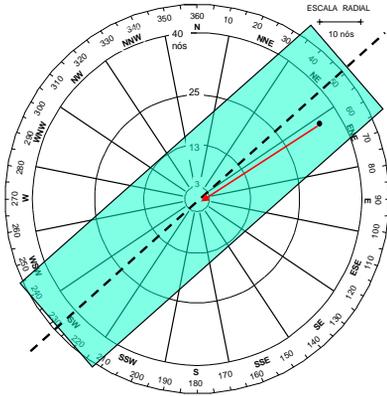
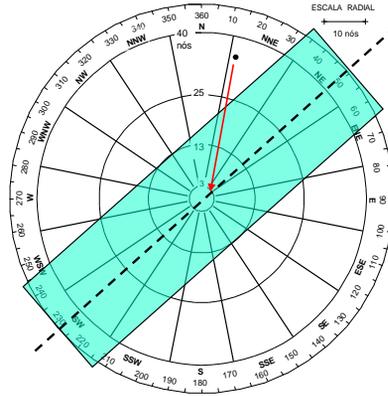
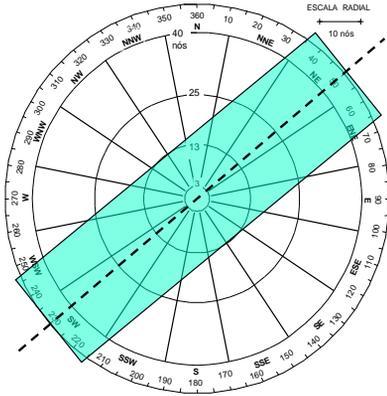


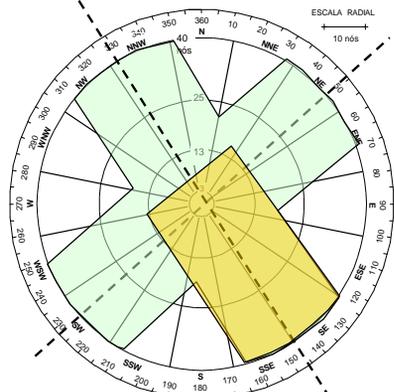
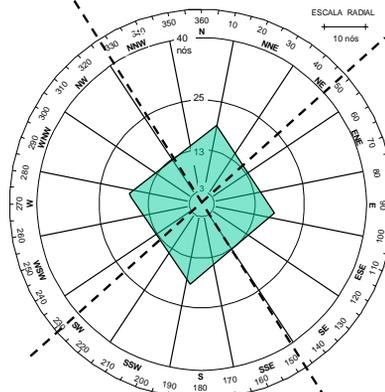
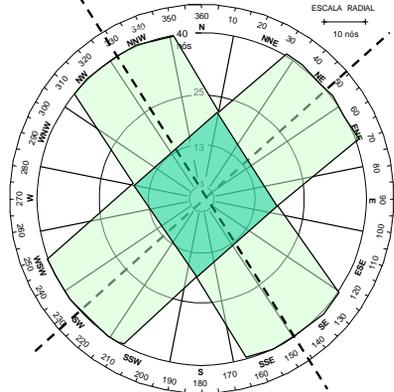
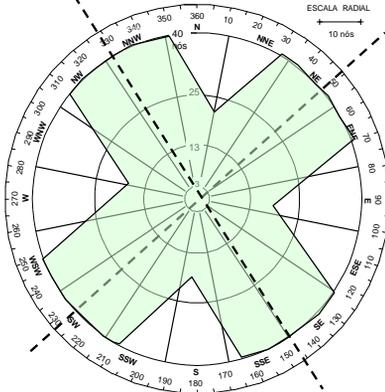
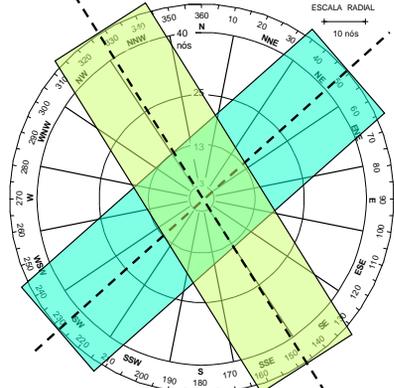
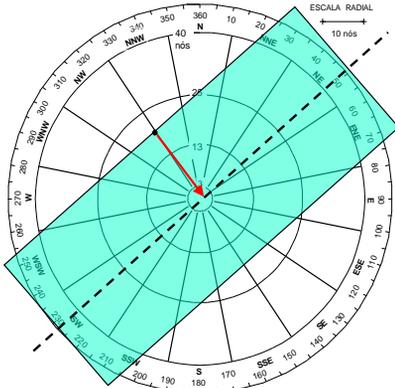


Escolha da Direção da Pista

- Dado o regime de ventos do local e o valor da componente transversal máxima admissível
 - Qual a porcentagem de ocasiões em que ultrapassou o valor máximo?
 - Qual a melhor orientação de pista?







Exercício 1

O regime de ventos do local A, obtido através de observações feitas nos últimos 5 anos, de três em três horas, encontra-se resumido no Quando 1. Pede-se:

- Para uma pista com direção 150° e 330° e considerando-se uma componente transversal admissível do vento de 13 nós, calcular o coeficiente de utilização, isto é, a percentagem de ocasiões em que a componente transversal do vento não ultrapassou 13 nós.

DIREÇÃO	PORCENTAGEM POR CLASSE DE INTENSIDADE			
	0-3 NÓS	3-13 NÓS	13-25 NÓS	25-40 NÓS
N		4,6	2,2	-
NNE		2	0,8	-
NE		2,2	0,2	-
ENE		3,1	0,4	0,1
E		2	0,2	-
ESE		5	2,5	0,3
SE		5	2,3	0,2
SSE		7,6	4,9	0,3
S		4,4	1,4	0,1
SSW		3,6	1	-
SW		1,9	0,8	-
WSW		2,8	0,3	0,1
W		2,4	0,3	-
WNW		4,2	1,1	0,2
NW		7	3	0,2
NNW		6,9	7,1	-
TOTAIS	5,3	64,7	28,5	1,5

QUADRO 1
Regime de ventos do local A

DIREÇÃO	PORCENTAGEM POR CLASSE DE INTENSIDADE			
	0-3 NÓS	3-13 NÓS	13-25 NÓS	25-40 NÓS
N		2	2,3	0,6
NNE		5,2	5,4	0,4
NE		4,8	2,3	0,2
ENE		7,5	0,4	0,1
E		4,5	0,3	-
ESE		3,8	1,6	0,1
SE		1,7	0,1	0,2
SSE		2,5	1,2	0,1
S		2,4	1,3	0,1
SSW		5,2	0,8	-
SW		7	0,1	-
WSW		4,7	0,4	0,1
W		2,2	0,7	-
WNW		2	1,1	0,4
NW		4,5	3,2	0,5
NNW		3,8	7,6	0,4
TOTAIS	4,2	63,8	28,8	3,2

Regime de ventos do local B