**REQUISITOS DE SEGURANÇA DE AERÓDROMOS**

Para fazermos a análise dos requisitos de segurança de aeródromo, seguiremos o seguinte passo a passo que, em linhas gerais, será válido para qualquer aeródromo:

**1 – Aeródromo escolhido:**

SBCT

**2 – Nome do Aeroporto:**

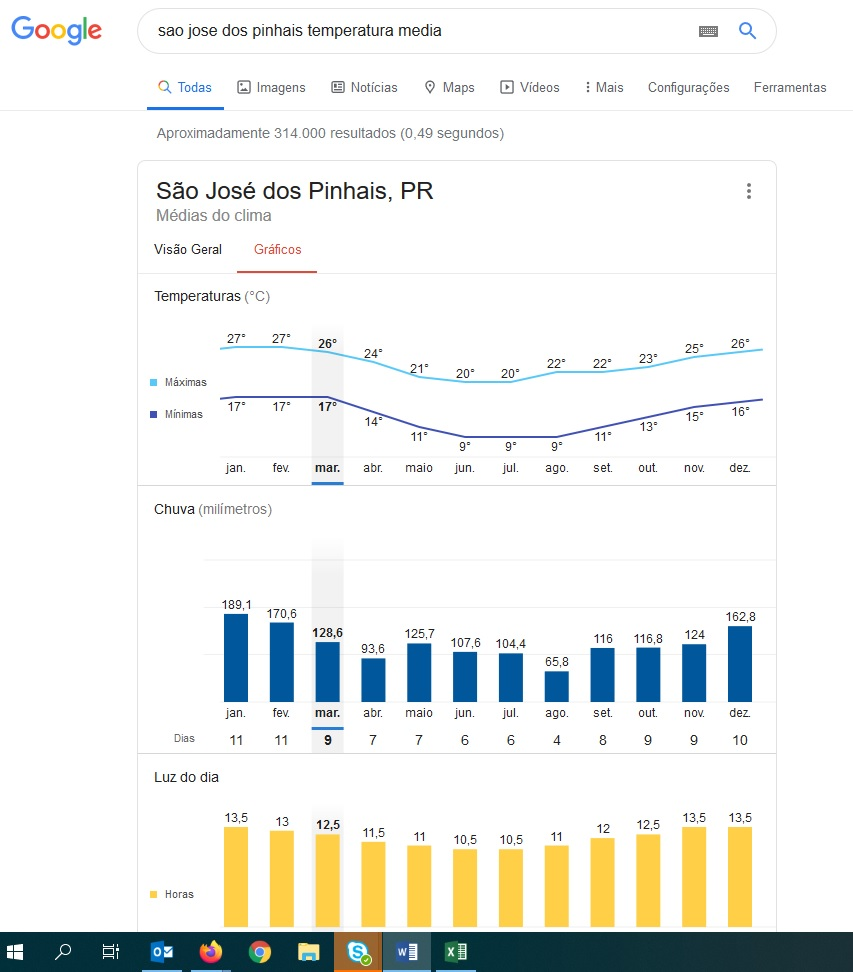
Afonso Pena

*Observação:* Utilizou-se os dados que constam no Rotaer: <https://www.aisweb.aer.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBCT>

**3 – Temperatura máxima do mês mais quente do ano:**

27 °C

*Observação:* Para obtermos a temperatura máxima da localidade do aeródromo, fizemos a seguinte pesquisa no *google* ([www.google.com.br](http://www.google.com.br)) “*sao jose dos pinhais temperatura media*”. Clicamos em buscar (lupinha) e posteriormente clicamos em “Gráficos”, o resultado foi o print abaixo.

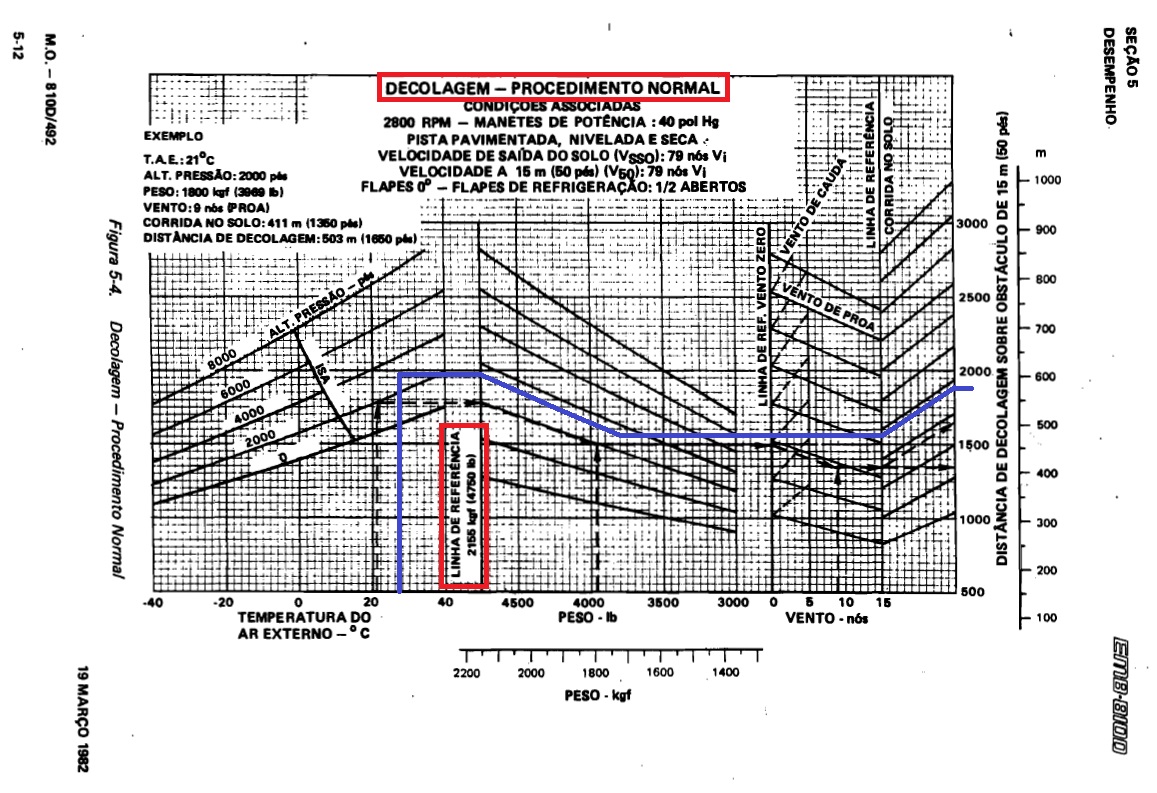


**4 – Comprimento de pista necessário:**

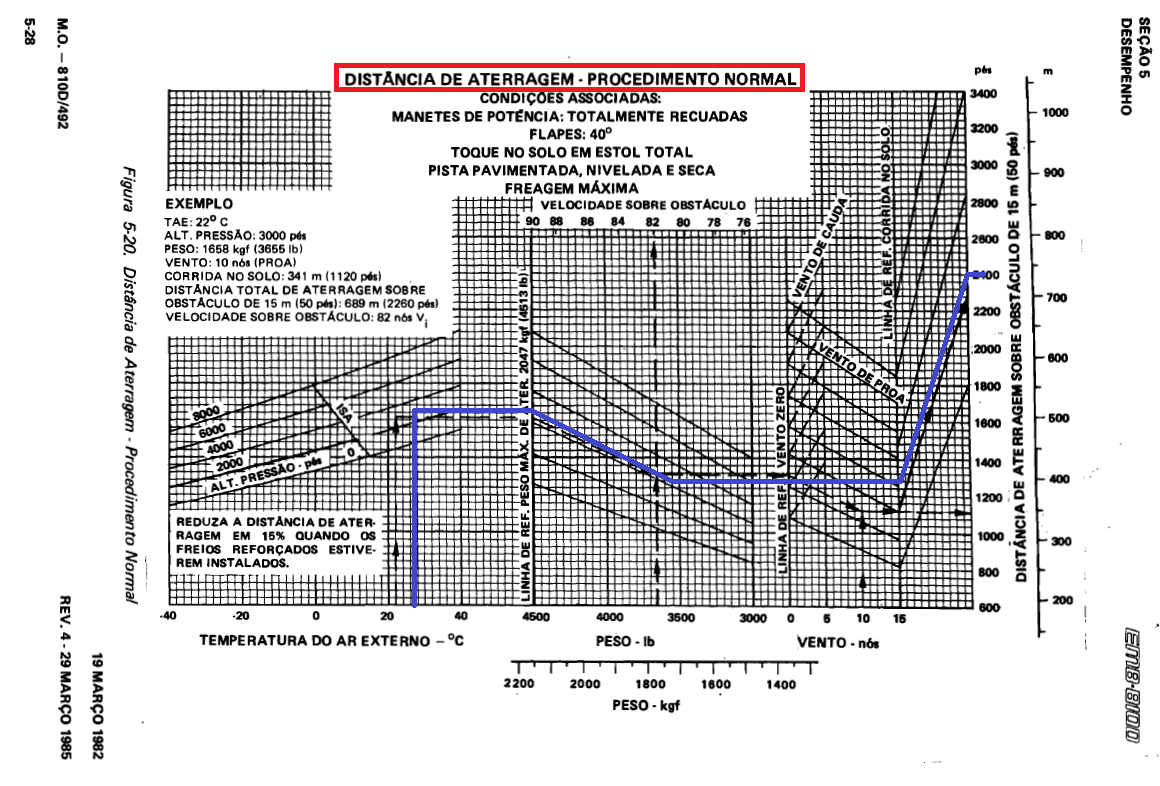
No mínimo 720 metros.

*Observação:* Para fins desta análise, utilizaremos a aeronave Embraer-810D. Caso você opere diversos modelos de aeronaves e seja de seu interesse, você pode ter apenas uma análise dos requisitos de segurança de aeródromo contendo as particularidades adequadas a cada um dos modelos/aeronaves.

Considerando o exposto na IS, localizamos a seção que trata do desempenho da aeronave e após buscamos a página que trata de “DECOLAGEM – PROCEDIMENTO PADRÃO”. De posse da temperatura máxima do mês mais quente (27 °C), inserimos ela no gráfico e deslocamos até a altitude da pista (2989 pés, conforme consta no ROTAER). Em sequência, calculamos o valor de 80% do peso máximo de decolagem (2155 x 0,8 = 1724kgf). Posteriormente consideramos zero nós de vento. Tais informações, para a aeronave do exemplo, indicam que a aeronave irá percorrer 480 metros na corrida de decolagem em solo e 570 metros até atingir uma altura de 50 pés.

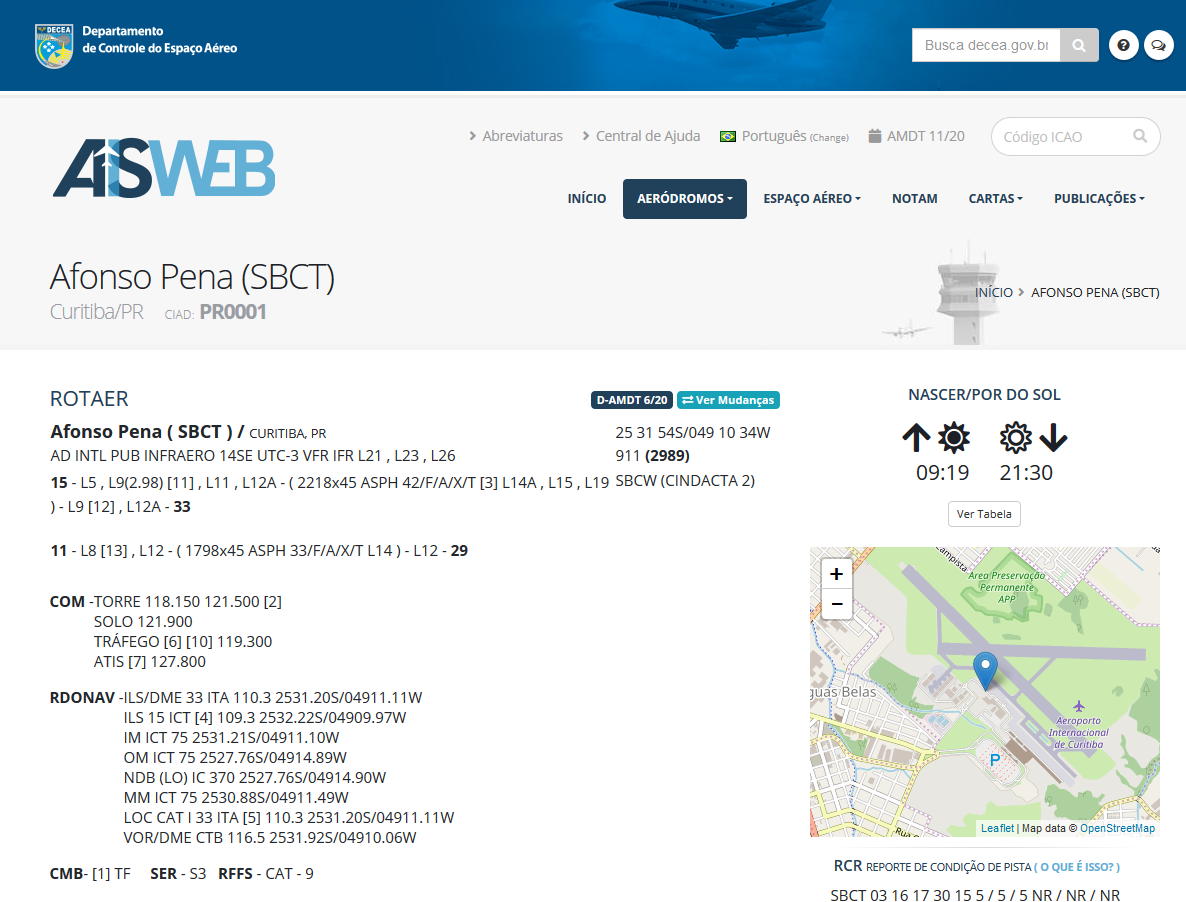


Em sequência, ante o exposto na IS, localizamos a seção que trata do desempenho da aeronave e após buscamos a página que trata de “DISTÂNCIA DE ATERRAGEM – PROCEDIMENTO NORMAL”. De posse da temperatura máxima do mês mais quente (27 °C), inserimos ela no gráfico e fomos até a altitude da pista (2989 pés, conforme consta no ROTAER). Em sequência, calculamos o valor de 80% do peso máximo de decolagem (2155 x 0,8 = 1724kgf). Posteriormente consideramos zero nós de vento. Tais informações, para a aeronave do exemplo, indicam que a aeronave irá percorrer 400 metros após o toque em solo até a parada e 730 metros se considerarmos a existência de um obstáculo de 50 pés e subsequente parada.

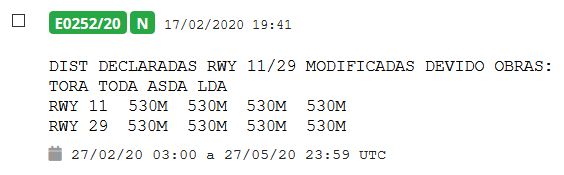
****

De posse dos resultados, utilizaremos o valor de 480 metros, pois ele é o maior entre as corridas de decolagem e de pouso, respectivamente, 480 metros e 400 metros. Assim, considerando que se trata de uma aeronave MLTE, a IS indica que deve haver um acréscimo de pelo menos 50% desse valor, logo 480 x 1,5 = 720 metros. Portanto, a pista precisa ter ao menos 720 metros.

Posteriormente, realizamos uma busca no ROTAER. O resultado da pesquisa indica que a pista 15-33 possui 2218 metros por 45 metros de largura e a pista 11-29 possui 1798 metros por 45 metros de largura. Também poderíamos ter consultado as dimensões da pista em sites e/ou aplicativos de cartas aeronáuticas, como por exemplo a *Jeppesen* e/ou AISWEB.



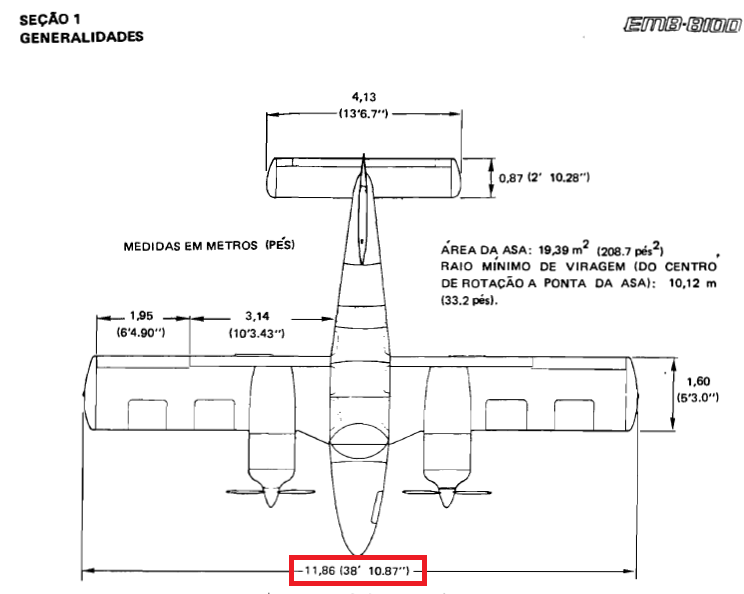
Adicionalmente realizamos pesquisa para verificar se há algum NOTAM que eventualmente viesse a causar um impedimento, ainda que temporário, para utilização de uma das pistas. No nosso exemplo, localizamos o NOTAM abaixo. Considerando nosso cálculo anterior, onde concluímos que precisamos de, no mínimo, 720 metros de pista, observa-se que a pista 11-29 não pode ser utilizada para treinamentos.



**5 – Largura de pista necessária:**

No mínimo 21,86 metros.

*Observação:* Considerando que se trata de aeronave multimotora, a IS diz que a largura da pista deve ser igual a envergadura da aeronave adicionada de, ao menos, 10 (dez) metros. Ao consultar o manual da aeronave que estamos utilizando no exemplo (EMB-810D), observamos que a envergadura é de 11,86 metros.



Conclui-se assim, que 11,86 + 10 metros = 21,86 metros. Portanto, essa é a largura mínima da pista para voos de instrução da aeronave. No exemplo apresentado, ambas pistas têm largura suficiente.

**6 – Laterais e cabeceiras da pista:**

35,58 metros de largura.

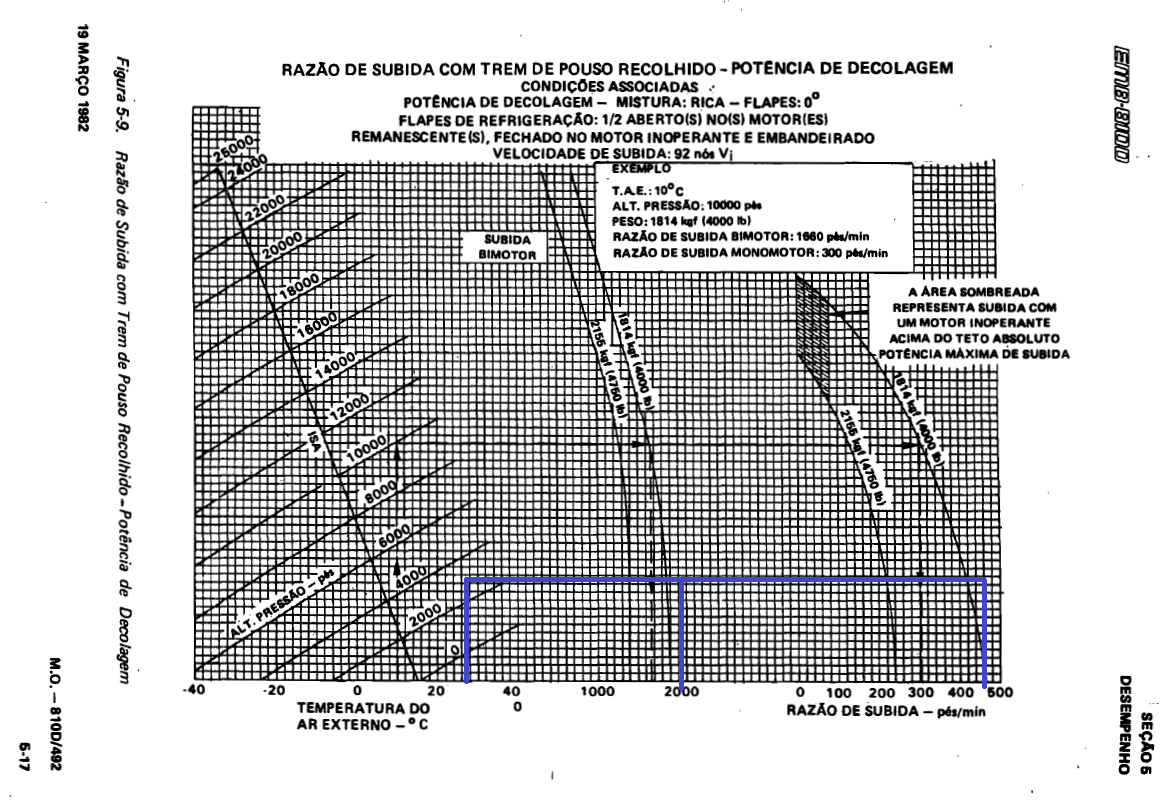
30 metros de comprimento.

*Observação:* Considerando que a envergadura da aeronave é de 11,86 metros e o disposto na IS, as laterais da pista devem estar livres e desimpedidas por uma distância equivalente a 1,5 vezes a envergadura da aeronave, contada a partir do centro da pista. Assim, teremos: 11,86 x 1,5 = 17,79 para cada lado do centro da pista, ou seja, 35,58 metros de largura livre nas laterais da pista de decolagem (contadas a partir do centro da pista). Quanto a ausência de obstáculos na reta de decolagem, cabe apenas observar um comprimento de 30 metros.

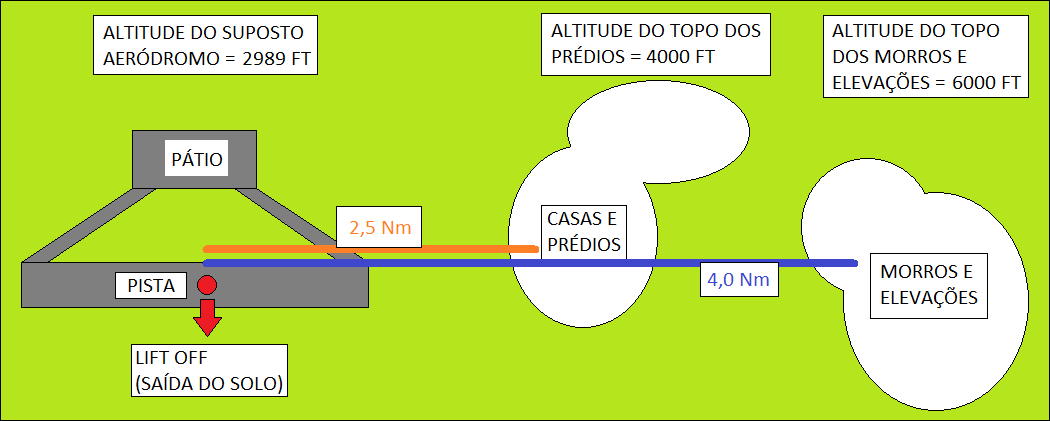
**7 – Livrar obstáculos após decolagem:**

Razão de subida de +2000 pés por minuto (condição bimotor) e +480 pés por minuto (condição monomotor).

*Observação:* Para essa análise devemos utilizar as mesmas condições que calculamos anteriormente, ou seja, temperatura de 27 °C, altitude da pista 2989 pés e peso de decolagem 1724kgf. Ao inserir os dados no gráfico obtemos uma razão de subida de +2000 pés por minuto (condição bimotor) e +480 pés por minuto (condição monomotor). Portanto, para esse aeródromo, a aeronave conseguirá livrar obstáculos após a decolagem, pois segundo o gráfico que plotamos anteriormente, a aeronave atingirá 50 pés de altura após 570 metros de iniciada a corrida de decolagem.



Assim, se fosse o caso do aeródromo, poderíamos verificar se há algum morro, árvore, cidade, etc na reta de decolagem que a aeronave não conseguiria ultrapassá-lo, ou se há algum efeito no circuito de tráfego. Veja o desenho abaixo, que ilustra esse suposto problema.



Assim, se porventura, operássemos nesse aeródromo, deveríamos fazer os seguintes cálculos: Calcular a Velocidade Aerodinâmica da decolagem, supondo Vi de 92kt, teremos Va de aproximadamente 98kt (utiliza-se a regra de que a Va aumenta em média 2% a cada 1000 pés). Nossa razão de subida monomotor de acordo com a plotagem nos gráficos anteriores será de +480 pés por minuto. Assim, nesse suposto aeródromo, considerando as restrições e distâncias, conclui-se que para o obstáculo “casas e prédios”, a aeronave terá atingido 4909 pés (98 dividido por 60 vezes a distância de 2,5 Nm = aproximadamente 4 minutos de voo, considerando uma razão monomotor de +480 pés por minuto = 1920 pés de ganho de altura em relação a altitude pista, portanto, 4909 pés de altitude). Assim, conclui-se que as “casas e prédios” não constituem restrição para o voo.

Acerca da segunda restrição “morros e elevações”, faremos os mesmos cálculos: Va de 98kt dividido por 60 vezes a distância de 4,0 Nm = aproximadamente 6,5 minutos de voo, considerando uma razão monomotor de +480 pés por minuto = 3120 pés de ganho de altura em relação a altitude da pista, portanto, 6109 pés de altitude. Tem-se assim que os “morros e elevações” também não constituem restrição para o voo. Ademais, deve-se considerar se a rota de decolagem eventualmente é em direção a esses obstáculos. Eventualmente, mesmo se a aeronave apresenta performance ascensional inferior (no caso hipotético está se utilizando potência de decolagem por mais de 5 minutos) deve-se considerar: A trajetória do circuito de tráfego é conflitante? Quais os procedimentos que podemos aceitar do controle de tráfego aéreo? Quais não podemos aceitar?

**8 – Observações gerais:**

Adicionalmente, poderíamos solicitar aos instrutores que voam para aquele aeroporto para fotografar os principais pontos de atenção no aeródromo. Há grandes desníveis nas *taxiways*? Os bandos de pássaros que estão no NOTAM, onde eles geralmente estão sobrevoando? Como costuma ser a operação em termos de circuito de tráfego aéreo e fluxo de aeronaves. Há algum obstáculo nas proximidades que é motivo de maior atenção? Existe alguma antena nas proximidades? A pista costuma ter buracos? Onde geralmente os aviões do CIAC são estacionados? Há algum ponto que a torre não consiga ver as aeronaves? Caso seja necessário abastecimento, qual o procedimento? Como o piloto pode solicitar veículo para deslocamento para outro pátio do aeroporto? É possível se deslocar a pé entre os pátios? Devemos inserir aqui todas as informações que sejam relevantes para o piloto aluno que ainda está se familiarizando com o aeródromo.

Quando for elaborar esse item, pense naquilo que você gostaria de ouvir de um colega piloto quando você está se preparando para ir para um aeródromo diferente daqueles que você geralmente voa.