



## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TREM DE POUSO DE UMA AERONAVE NÃO TRIPULADA RÁDIO CONTROLADA PELO MÉTODO DE CARGAS NO SOLO

JULIO EDUARDO FORSTER (PROVEX)

[forsterjulio123@hotmail.com](mailto:forsterjulio123@hotmail.com)

RODRIGO STRUCK DA ROSA (PROBEX)

[rodrigostruckdarosa@hotmail.com](mailto:rodrigostruckdarosa@hotmail.com)

ROGER RICARDO RACHOR (PROBEX)

[durox\\_rrr@hotmail.com](mailto:durox_rrr@hotmail.com)

FABRICIO ANTONIO EGERT

[fabricio.egert@yahoo.com.br](mailto:fabricio.egert@yahoo.com.br)

FLAVIO THIER

[thier@unisc.br](mailto:thier@unisc.br)

O sistema de trem de pouso é responsável por apoiar a aeronave no solo e manobrá-la durante os processos de taxiamento, decolagem e pouso. Existe dois tipos de trem, o triciclo que é formado por duas rodas principais, ou trem principal, embaixo da asa acompanhada de uma roda frontal ou também chamada de trem do nariz. O outro é do tipo convencional, formado por um trem principal juntamente com uma roda localizada abaixo da cauda. O objetivo do trabalho é calcular os carregamentos que este sistema deve suportar para diferentes condições. A metodologia utilizada foi normas regulamentadoras aeronáuticas que estabelecem critérios para o dimensionamento. Posteriormente, será dimensionado cada componente mecânico do sistema através de simulações virtuais. Finalmente, será verificada através de um ensaio prático a veracidade do projeto. Primeiramente, definiu-se que o trem seria do tipo triciclo por esta configuração melhorar sensivelmente o controle e a estabilidade da aeronave no solo, além de permitir melhores características de desempenho na decolagem. Para o dimensionamento das cargas do sistema, consideraram-se os critérios abordados pelas normas CS-VLA 479 (a) (2) (i) – Aterragem Nivelada em Três Rodas, CS-VLA 479 (a) (2) (ii) – Aterragem nas Rodas Principais, CS-VLA 481 – Aterragem com Cauda Baixa, CS-VLA 483 – Aterragem numa Roda Principal, CS-VLA 485 – Forças Laterais nas Rodas Principais, Forças de Frenagem, CS-VLA 499 – Condições Suplementares da Roda do Nariz para trás, frente e lateral. Cada uma das normas citadas anteriormente apresenta a intensidade do carregamento numa direção. Diante disso, extraíram-se os maiores carregamentos encontrados para a roda do trem principal e para a roda do nariz na condição vertical para cima, horizontal para frente, para trás, lateral para dentro e para fora. Tendo os valores dos carregamentos atuantes, utilizou-se o *software* de simulação virtual *SolidWorks – Simulation 2012* para analisar cada um dos componentes mecânicos do conjunto, ou seja, trem principal, roda principal, roda do nariz e bequilha. Dimensionou-se cada um dos componentes, através de análises de carregamento estático pelo método de elementos finitos. No decorrer das simulações virtuais, realizou-se um comparativo do limite de escoamento do material ao critério de Von Misses. Utilizou-se a malha de corpo sólido de triângulos de 3 pontos com 1,823 mm. Para cada simulação, realizaram-se dez tentativas, verificando-se a possibilidade de alteração nos resultados até que se chegou ao ponto em que os mesmos não sofreram modificações, resultando no ganho de confiabilidade no projeto do componente. Com o conjunto montado na aeronave e obedecendo-se a regulamentação da norma aeronáutica CS-VLA 725, realizou-se um ensaio prático de *droptest* para validar o

dimensionamento do sistema. Durante o ensaio considerou-se a aeronave com carregamento máximo de acuracidade (15 kg) e uma altura de 13 mm, determinada pela norma, realizou-se três ensaios práticos. O último teste foi o voo realizado pela Equipe, simulando a competição. O resultado foi um sistema confiável, por não ter apresentado nenhuma danificação. Além disso, esse conjunto apresentou-se 15% mais leve comparado à versão anterior. Diante disso, conclui-se a veracidade do equacionamento, garantindo o ganho de confiabilidade do projeto.

**Instituição: UNISC - SANTA CRUZ DO SUL/RS**