

Conversão de Desenhos Técnicos em Modelos 3D para Análise de Peso das Partes Internas do Projeto AEDES

Bruno Pereira Felix¹, Alysson Nascimento de Lucena¹, Adriano Marinho dos Santos¹, Hugo Carneiro da Silva¹, Thiago Alves¹, Dino Lincoln Figueirôa Santos¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil

Resumo: O AEDES é um VANT de patrulhamento aéreo. O presente trabalho apresenta o processo de projeto estrutural de suas partes internas. A metodologia utilizou a conversão de desenhos técnicos para modelos 3D através do software Blender, permitindo estipular o peso total de componentes específicos do drone. Como resultado, combinou-se um total de 96 peças de compensado naval e 10 longarinas de fibra de vidro, mantendo a forma aerodinâmica do projeto original e peso abaixo dos 1,6 kg previstos.

Palavras-chave: AEDES; drone; modelos 3D; partes internas; peso total.

INTRODUÇÃO

O projeto da Aeronave de Defesa Social (AEDES) constitui-se como um sistema focado no patrulhamento aéreo sob demanda por meio do uso de veículos aéreos não tripulados (VANTs). Trata-se de um drone com capacidade de conexão e multifuncionalidade, projetado para realizar rondas preventivas, inibir a ocorrência de crimes e auxiliar em variadas situações de emergência, visando criar uma ferramenta de segurança operada a partir de estações de controle terrestre sob demanda.

Para garantir a viabilidade operacional e a eficiência de voo da aeronave, o projeto estrutural de suas partes internas exige planejamento e controle de peso. A manutenção da forma aerodinâmica do design original, juntamente da necessidade de resistir aos esforços mecânicos durante o voo (Bianchini, 2017), estabelece a necessidade de selecionar materiais e estruturas que sejam leves e resistentes. Na finalidade do desenvolvimento desta aeronave, o limite de peso estipulado para essas estruturas internas foi de 1,6 kg.

Nesse contexto, o presente trabalho detalha a etapa de estipulação de peso do projeto estrutural das partes internas do VANT AEDES. Utilizando uma abordagem digital, foi feito a modelagem 3D dos componentes, o cálculo volumétrico da estrutura e a estimativa da massa total, visando confirmar o atendimento ao limite estipulado para o projeto. Essa metodologia permitiu simular a geometria volumétrica dos componentes, verificando a eficácia das ferramentas de modelagem no desenvolvimento aeroespacial.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para a estruturação tridimensional e análise de peso baseou-se na utilização do software de modelagem 3D de código aberto Blender. Para iniciar este trabalho, foi primeiramente obtido um arquivo planificado bidimensional, em formato .dxf, correspondente ao desenho das 96 peças que compõem o esqueleto da aeronave (figura 1), já feito previamente. O material de fabricação pretendido para essas peças foi o compensado naval, o qual possui uma densidade média documentada de 0,6 g/cm³.

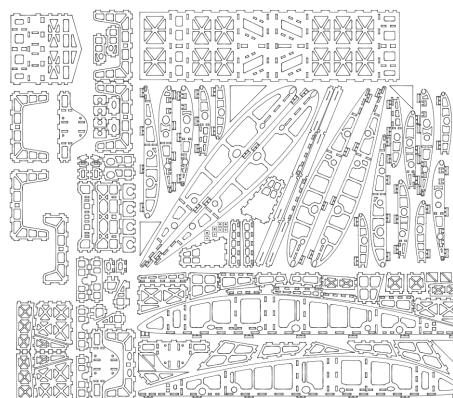


Figura 1. Desenho planificado de todas as peças.

O processo de modelagem iniciou-se com a importação do arquivo .dxf para o ambiente do Blender, onde os desenhos bidimensionais foram convertidos em curvas vetoriais nativas do programa. Diante da natureza estritamente bidimensional e sem preenchimento das formas vetoriais importadas, foi realizada a conversão manual e individual de cada uma das curvas em uma malha poligonal, gerando

superfícies fechadas. Na sequência, foi feita a extrusão dessas novas faces poligonais, estabelecendo a espessura de 4 mm para cada componente estrutural. Essa dimensão foi definida para corresponder à espessura da chapa de compensado naval a ser utilizada na montagem, com densidade média de $0,65\text{g/cm}^3$ (Pisofort, 2015).

Após a volumetriação de todas as 96 peças, foi dado início à etapa de montagem virtual. As peças foram unidas e organizadas com base nas junções e encaixes mecânicos previstos no projeto, exibido na figura 2, sendo nomeadas e categorizadas individualmente, garantindo a rastreabilidade estrutural.

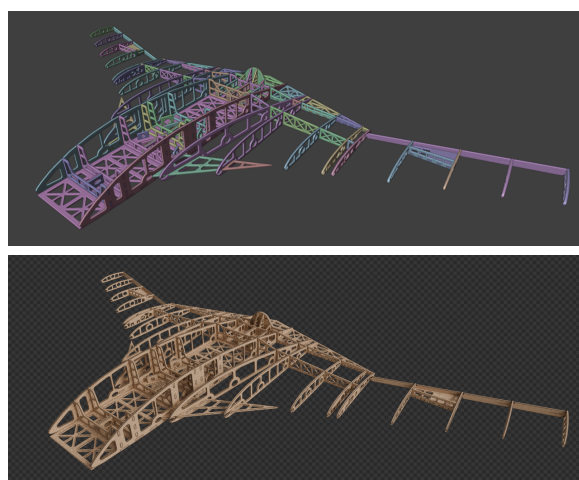


Figura 2. Peças montadas na visão 3D e renderizada.

Posteriormente, foram adicionadas ao modelo 10 longarinas cilíndricas que complementam a estrutura de compensado naval (figura 3), também modeladas em 3D, concebidas para serem confeccionadas em fibra de vidro, com uma densidade média de $2,6\text{g/cm}^3$ (Nazza, 2021). Tendo a estrutura finalizada, a extensão do Blender "3D Print Toolbox", criada pelo designer *Mikhail Rachinskiy*, foi utilizada como ferramenta para extrair o volume, em cm^3 , de cada elemento modelado, para que assim o peso fosse posteriormente calculado.



Figura 3. Peças e longarinas juntas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da execução da análise volumétrica automatizada fornecida pela extensão "3D Print Toolbox", obtiveram-se os dados sobre a dimensão física dos componentes projetados. Assim, foi calculado que as 10 longarinas cilíndricas juntas ocupariam um volume total de $119,03\text{ cm}^3$. Ao mesmo tempo, o arranjo formado pelas 96 peças internas estruturais resultou em um volume total de $1519,60\text{ cm}^3$. Esses valores volumétricos formaram a base quantitativa para a continuação da análise do peso estimado.

Já com os volumes e as densidades dos materiais selecionados ($2,6\text{ g/cm}^3$ para a fibra de vidro e $0,65\text{ g/cm}^3$ para o compensado naval), a massa de cada conjunto de peças foi calculada ($m = v \cdot d$). O produto do volume pela densidade resultou no valor de 309,53 gramas correspondente às longarinas de fibra de vidro. Utilizando o mesmo cálculo, as 96 peças internas de compensado naval registraram uma massa de 987,74 gramas. A somatória desses dois conjuntos de peças estruturais culminou em um peso total de 1297,27 gramas, demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Cálculo do peso aproximado.

Material	Volume (cm^3)	Densidade (g/cm^3)	Peso
Fibra de Vidro	119,05	2,6	309,53
Compensado Naval	1519,6	0,65	987,74
		Total	1297,27

O resultado alcançado, de aproximadamente 1,3 kg, enquadra-se nos parâmetros para a viabilidade do AEDES. A combinação das peças de compensado naval com as longarinas de fibra de vidro cumpriu o propósito estabelecido, mantendo-se dentro das diretrizes de peso e, principalmente, preservando a forma original do veículo.

CONCLUSÃO

A pesquisa e os procedimentos descritos demonstram a aplicabilidade de tecnologias de modelagem digital no planejamento de estruturas aeroespaciais de pequeno porte. A conversão do desenho técnico para modelos volumétricos no software Blender compôs um processo analítico funcional. Através das etapas de modelagem, montagem virtual e cálculo volumétrico, foi possível estimar as características físicas do drone AEDES. O cálculo que embasa esta análise fornece uma estimativa de peso ainda está sujeita a variações na densidade exata dos materiais, portanto, o principal mérito desta etapa da pesquisa



consistiu em estabelecer uma previsão de qual seria o peso final da estrutura, fornecendo uma métrica referencial antes de se avançar, de fato, para a construção e medição do protótipo físico.

A configuração avaliada que mesclou as 96 peças de compensado naval com 10 longarinas de fibra de vidro, mostrou-se uma solução de engenharia viável para as demandas operacionais do projeto. Ao associar a rigidez estrutural requerida a um peso estimado de 1,3 kg, a aeronave atende ao requisito de manter-se aquém da restrição de 1,6 kg. Observa-se que a digitalização do planejamento estrutural atua como uma etapa relevante para a consolidação de VANTs. O peso estimado corrobora a organização interna proposta, indicando que as etapas subsequentes de manufatura física e voo de teste contam com uma base estrutural dimensionada para operar em missões de monitoramento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC) pelo apoio financeiro para desenvolvimento dessa pesquisa, além da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o Instituto Metrópole Digital.

REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, Denis. Livro Teoria de Voo Aviões - Piloto Privado e Comercial. 6aEdição. Editora: Bianch. 2017.
- FIGUEIRÔA. Dino Lincoln et al. Projeto AEDES – Aeronave de Defesa Social. XV Congresso Acadêmico Sobre Defesa Nacional. Ministério da Defesa. Pirassununga, AFA: 2018.
- NAZZA. Conheça bem a nossa fibra de vidro. Nazza, 2021.
- PISOFORT. Compensados. Compensado Naval, 2015.