

2026

MANUAL DAS ÁREAS

**EQUIPE
MICRORAPTOR**

@microraptorufjf
selecao.microraptor@gmail.com

SUMÁRIO

Introdução	2
Gestão e Design	3
Aerodinâmica	6
Estabilidade	10
Desempenho	13
Elétrica	16
Cargas	20
Estruturas	24
Aeroelasticidade	28
Plantas	32
Voe com a gente!	36

INTRODUÇÃO

Fala pessoal! Esse arquivo foi criado com o objetivo de informá-los um pouquinho de como dividimos a Equipe. Somos no total 8 áreas de **Projeto** e 1 destinada à **Gestão**, e em cada área vamos trazer informações como *"o que a área faz?", "qual o contexto dela num projeto de AeroDesign?", "quais softwares ela usa?"...*

De forma resumida, tentamos responder a essas principais perguntas para que vocês tenham uma base para escolher as áreas que mais os interessam.

No final do documento, deixamos o contato dos atuais líderes de cada área para que vocês possam entrar em contato em caso de dúvida.

Chega de enrolação e vamos começar essa jornada pelo universo Aeronáutico!

GESTÃO E DESIGN

É possível que seja uma surpresa que, dentro de uma equipe de aerodesign, a primeira área a ser apresentada é a de Gestão. Porém, o objetivo de ter uma área dedicada à gestão é o crescimento da equipe, já que, através da organização do grupo, é possível alinhar os esforços para que as nossas metas sejam cumpridas.

Como já mencionado, é necessário **organização e planejamento** dentro da equipe para que o projeto se desenvolva como um todo. Portanto, é serviço da área gerenciar os horários dos membros para que as reuniões sejam marcadas no melhor dia e as metas sejam cumpridas dentro dos prazos. E, por fim, a organização da sala, na qual utilizamos a metodologia 5S. Entendemos que é importante ter um ambiente que precisa ser confortável e eficiente para o desenvolvimento prático do projeto. Mas que além disso, seja organizado e acolhedor para os membros.

Outra parte crucial do projeto é o **financeiro**. Apesar de ser um projeto universitário, a equipe tem várias demandas que custam, e custam muito. É necessário pagar inscrição para a competição, os materiais para construir o avião, motores, baterias, equipamentos e outros. E é responsabilidade da gestão manter o controle do caixa, organizar a planilha de gastos e pensar em formas de arrecadar dinheiro e buscar patrocínios.

Vários dos processos mencionados anteriormente dependem das **relações públicas** para acontecer. No caso dos patrocínios, por exemplo, além de ter que procurar possíveis parceiros, é importante gerenciar os e-mails, marcar reuniões quando necessário e ficar atento aos contratos de patrocínio que as empresas disponibilizam. Além disso, mantemos contato constante com a SAE Brasil (responsável pela competição) para tirar dúvidas, enviar documentos e manter-nos atualizados. E, claro, não podemos esquecer do contato com a própria Universidade e o Critt, que nos auxiliam em termos financeiros, de infra-estrutura, transporte para a competição e regulamentação das equipes de competição.

Por último, mas não menos importante, temos o **marketing**. Diferente das funções já mencionadas, o marketing é um trabalho a parte dentro da área de gestão, mas que funciona a favor de todas as outras. O marketing é responsável por manter as redes sociais da equipe ativas e garantir um conteúdo de qualidade. A intenção é divulgar a Equipe Microraptor, seus patrocinadores e também conteúdos sobre AeroDesign. Seguem exemplos:





Mas nem só de digital vive a equipe. O marketing também é responsável por definir a estampa das camisas, cartazes, quando necessário, banners para divulgação em eventos e na competição.



Os principais softwares usados pela área são: Photoshop, Illustrator, Premiere, After Effects e Excel.



AERODINÂMICA

Para descrever um pouco sobre o que a área de Aerodinâmica faz, vamos definir o que é aerodinâmica. A aerodinâmica é um ramo da **Mecânica dos Fluidos** que estuda a interação entre o ar e os objetos. Dessa forma, é através dos estudos aerodinâmicos que a humanidade começou a compreender o porquê do avião voar.



Então, por que o avião voa? Simplificadamente, existem quatro forças atuantes presentes durante o voo: a **sustentação**, que se opõe à **força peso**, e o **arrasto**, que se opõe à **tração** (gerada pelos motores e hélice ou pela turbina).

Lembra do ensino médio e até de algumas aulas de física da faculdade em que todos os problemas continham a seguinte frase “Despreze a resistência do ar”? Então, chegou a hora de brilhar e acabar com essa palhaçada! Basicamente, essa resistência é o arrasto, e buscamos modificar a geometria da aeronave para minimizá-lo.

A outra força é a sustentação. Com um nome bem intuitivo, essa é responsável por sustentar o avião e depende da **geometria da asa**. Ela é quem faz a mágica acontecer e buscamos maximizá-la.

Assim, Cada geometria de um avião é determinada pelo seu tipo de função e regime da missão de voo com suas forças aerodinâmicas próprias.

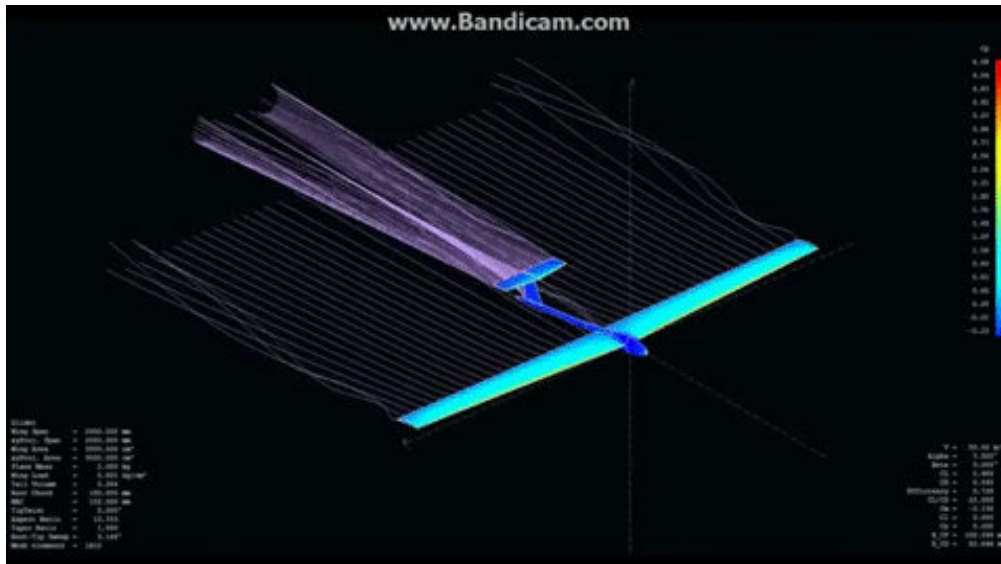


Mas lembra quando disse previamente que “a Aerodinâmica é um ramo da Mecânica dos Fluidos que estuda a interação entre o ar e os objetos”. Objetos? Sim, nossos estudos transcendem a esfera aeronáutica e é através deles que entende-se o motivo de coisas tão simples possuírem determinado formato, como a superfície de uma bola de golfe, e até de objetos complexos, como os carros de Fórmula 1, os barcos e os grandes prédios de Dubai.

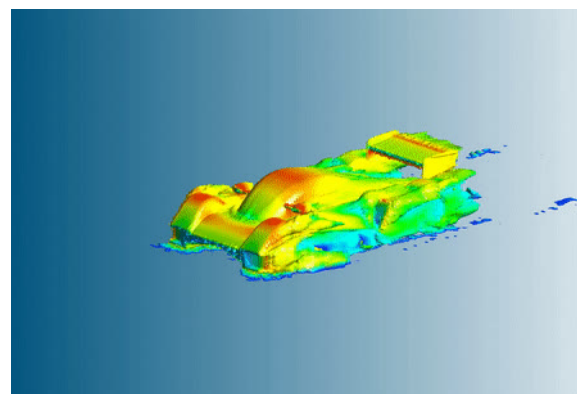
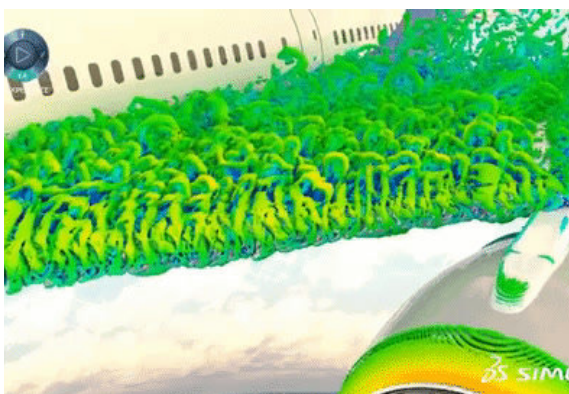


Mas como nós fazemos nossas análises?

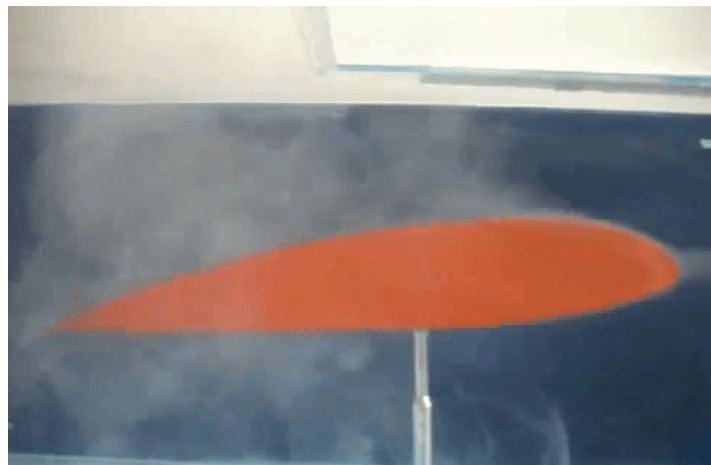
Primeiro, usamos o software XFLR5, no qual modelamos superfícies sustentadoras (cauda e asa) das quais extraímos coeficientes de forças e momentos atuantes nas aeronaves.



Posteriormente, através de métodos matemáticos mais complexos e com tempo computacional maior, usando o modelo dos elementos finitos trabalhamos com a **Dinâmica dos Fluidos Computacional** (CFD). Utilizando um software denominado Ansys Fluent, conseguimos analisar de forma mais precisa o comportamento da aeronave mediante o escoamento, não mais restrito apenas à asa e cauda, ou seja, podemos analisar a fuselagem e outros componentes relevantes. Vale ressaltar que o CFD é uma ferramenta amplamente usada na indústria de vários setores.



Por fim, para validar todas as nossas análises, realizamos ensaios em **túnel de vento**. Nele, modificamos a velocidade do ar e retiramos o valor real da sustentação e do arrasto do componente analisado. Em 2019 e em 2024, utilizamos o Túnel de Vento da UFMG.



Vale ressaltar que trabalhamos paralelamente com outros softwares, como MATLAB e Excel. Também trabalhamos com muitos códigos em C++



ESTABILIDADE

Bem vindo à área de Estabilidade e Controle. Somos a área que está em contato direto com o piloto para coletar opiniões sobre o voo, pois é de nosso interesse estudar o quão bem o avião está reagindo aos comandos dele e a possíveis rajadas de vento. Uma das nossas primeiras definições é o **centro de gravidade**, pois esse tem um impacto direto na estabilidade do avião, como pode-se exemplificar com o GIF abaixo:

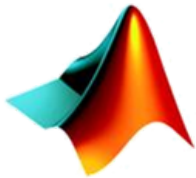
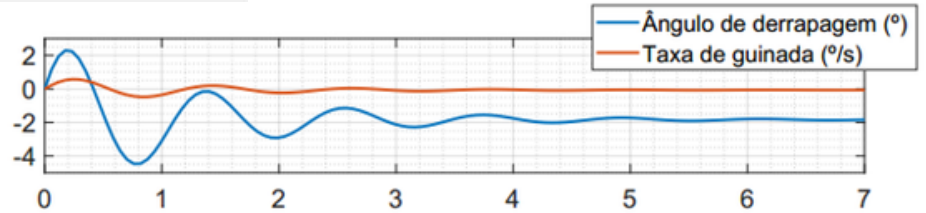
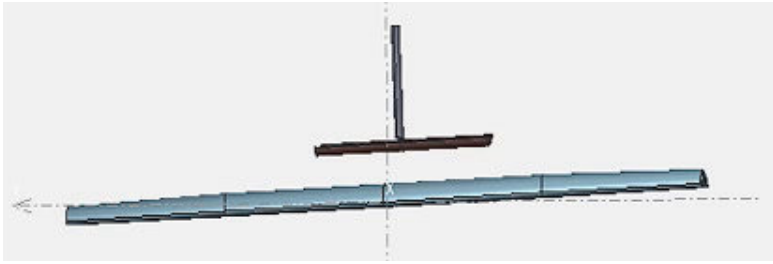


Outra definição feita inicialmente é o dimensionamento da **cauda**, mas isso provavelmente ainda é muito abstrato. O que podemos te dizer é que isso permite com que o avião voe com o **nariz** para cima e dessa forma ele não vai simplesmente cair.

Também fazemos o dimensionamento das **superfícies de controle** (Ailerons, Profundor e Leme), mas o que seria isso? Bom, elas são partes móveis do avião que possibilitam seu movimento para subir, descer e fazer curvas. Enfim, são muito importantes para o conforto do piloto.

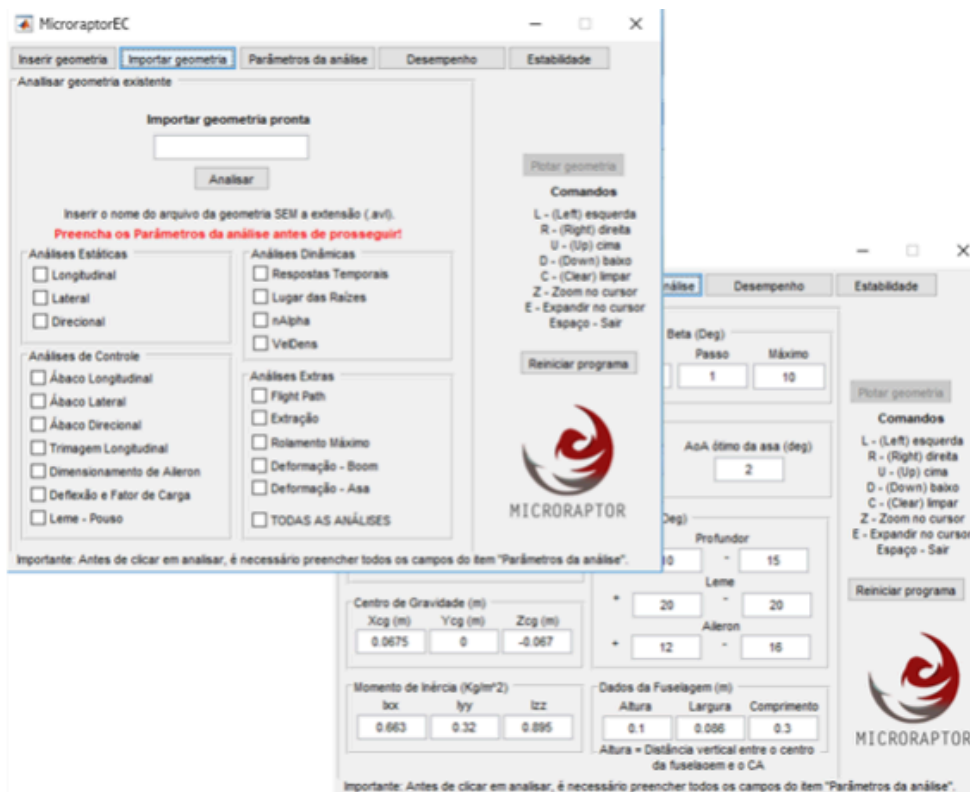


Depois de tudo, temos a **Estabilidade Dinâmica**, que busca estudar o comportamento dinâmico do avião. Meio obvio, né? Mas o que seria isso? Olhar para o comportamento dinâmico do avião é o mesmo que buscar entender o quão rápido ele responde a uma ação do piloto, e isso é feito utilizando conceitos de Teoria de Controle 1 e 2, vistos pelos alunos da engenharia elétrica. Nessa matéria, são estudados diversos sistemas e como eles reagem a **perturbações**, como um sistema massa mola, o amortecedor de um carro ou um circuito RLC (resistivo, indutivo e capacitivo). No nosso caso estudamos o avião e, como podem ver no GIF abaixo, o avião oscila por um tempo e depois volta ao seu estado inicial de forma semelhante ao carrinho apresentado anteriormente. A partir disso, podemos coletar valores como o tempo de oscilação e valores de amortecimento.



MATLAB®

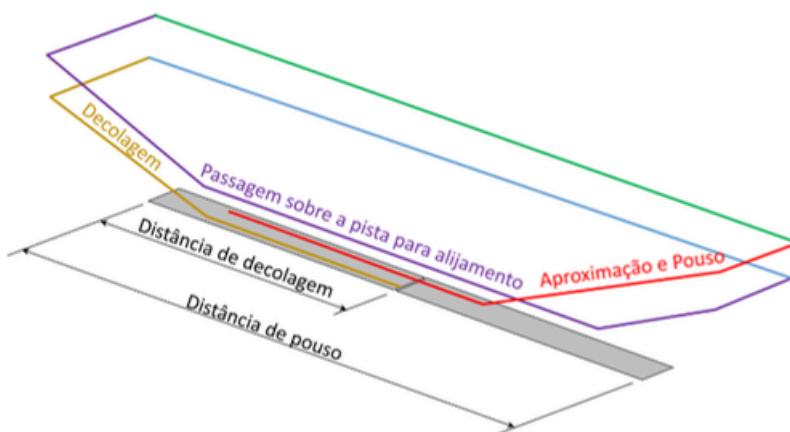
Por fim, gostaríamos de ressaltar um ponto importante sobre a área: tudo que explicamos acima está implementado em MATLAB, assim como toda nova análise que fazemos. Então, se você já gosta de utilizar esse software ou se você gosta de programação e tem interesse em aprender, Estabilidade e Controle é uma ótima escolha para você.



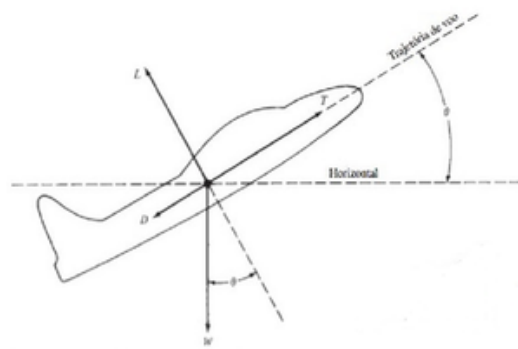
DESEMPENHO

Agora chegou a hora de descobrir o que a área de Desempenho faz! O objetivo desta área é garantir que a nossa aeronave consiga realizar toda a missão de forma segura e mais otimizada possível. De forma geral, **estudamos a performance do avião** em todas as etapas da missão para saber qual a condição mais vantajosa.

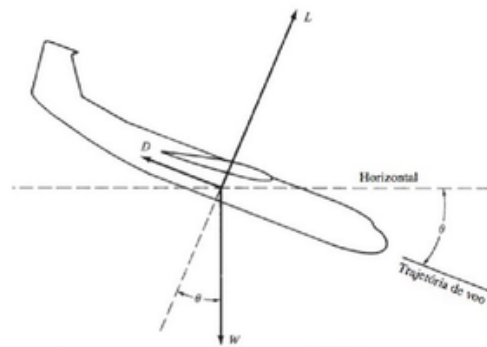
Operação	Tempo (s)
Decolagem	7,00
Subida	15,23
Planeio	15,72
Descida	14,10
Planeio e Extração	19,88
Subida	3,70
Planeio	24,04
Descida	23,26
Pouso	5,00
Total	127,93



Em cada análise precisamos tratar de todas as forças que atuam na aeronave em cada momento e aplicar conceitos que aprendemos nas disciplinas de Física para saber como ela vai reagir a estas forças (o que é muito mais legal que apenas resolver alguns exercícios e conferir a resposta no final).



SUBIDA



DESCIDA

Por exemplo, na competição existe um limite de comprimento de pista para que ocorra a decolagem, então nós estudamos todas as forças e momentos atuantes na nossa aeronave durante a decolagem para estimar qual o **peso máximo** para que possamos decolar dentro deste limite de pista.



Também trabalhamos em conjunto com a área de Elétrica para determinar o **Grupo Moto Propulsor (GMP)** mais vantajoso para utilizar no nosso projeto. Os estudos variam da tração gerada pelas hélices, até a realização de testes com diversas configurações de GMP. E assim, conseguimos definir o nosso sistema propulsivo.



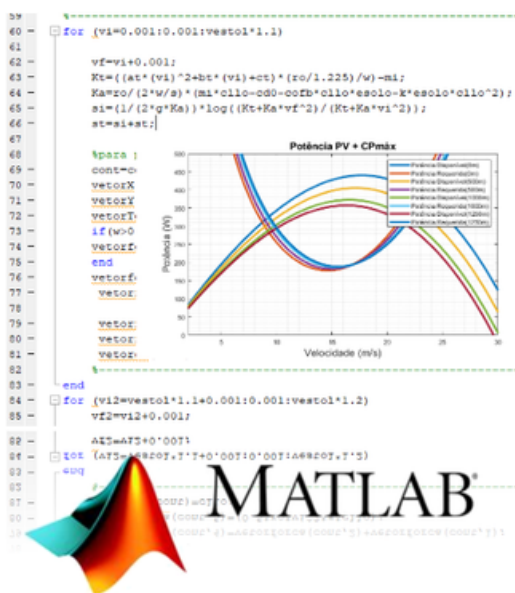
Teste estático



Teste dinâmico

Um dos maiores desafios da área de Desempenho é conseguir transformar situações físicas em que se encontra o avião em modelos matemáticos para conseguir determinar alguns parâmetros do voo. E como ninguém vai utilizar estes modelos matemáticos de forma manual, desenvolvemos códigos em **MATLAB** e em **Python** para calcular o que necessitamos.

Este processo de **analisar fenômenos e transformá-los em modelos matemáticos** é uma etapa fundamental em todos os ramos da engenharia e das áreas de exatas em geral. A experiência de participar desta área é de grande ganho profissional para todos os membros.



ELÉTRICA

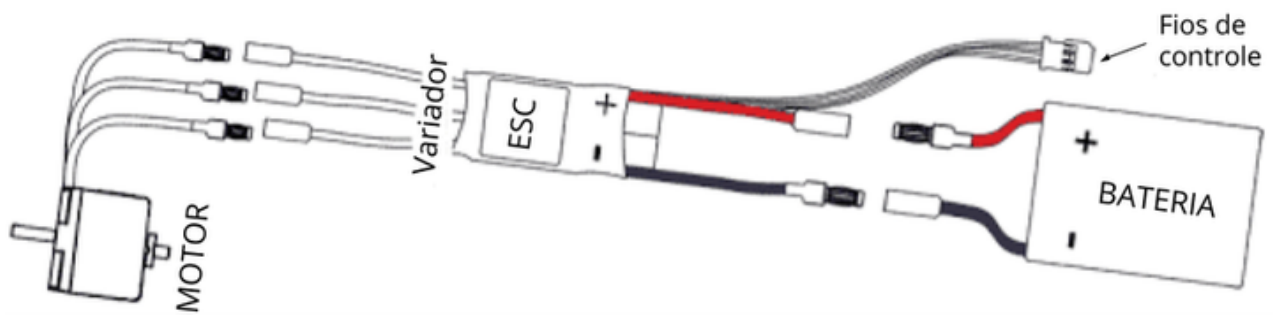
O que um **projeto de aerodesign**, composto basicamente de engenharia aeronáutica e mecânica, tem a ver com a **engenharia elétrica**? Tudo! Tanto que **existe uma área chamada Elétrica**, e a seguir vamos explicar basicamente o que ela faz.

A ideia inicial é dar vida à aeronave!



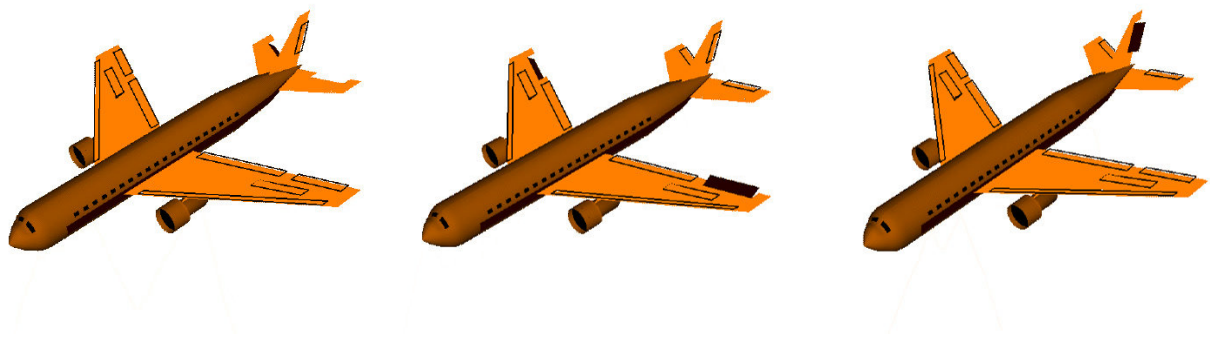
Primeiramente, temos o que chamamos de **Grupo Moto Propulsor (GMP)**, que fornece a tração para a aeronave. Ele é composto de:

- **Motor** → conversor de energia elétrica em energia mecânica.
- **Bateria** → fonte de energia elétrica.
- **ESC** → dispositivo de controle do motor.

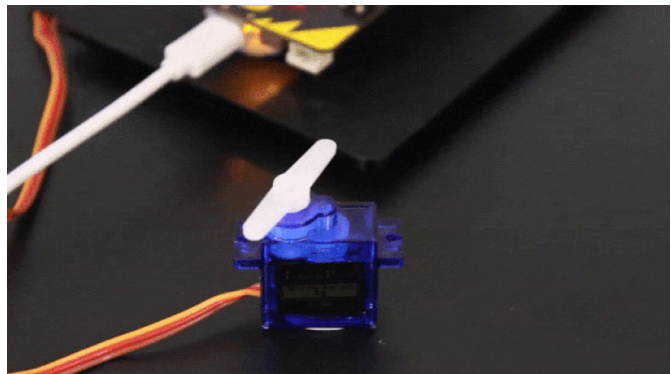


A seleção de cada parte é de extrema importância, pois quanto maior a tração do GMP, mais carga o avião é capaz de carregar. A área sempre procura otimizar ao máximo essa escolha, buscando componentes mais leves e que sejam eficientes, energeticamente.

Para a movimentação da aeronave, temos também as manobras durante o voo. Essas são realizadas pelas **superfícies de controle**, que ao serem acionadas, mudam as características das superfícies sustentadoras (asas e empenagens), gerando os movimentos desejados. Já vimos isso na área de Estabilidade e Controle.



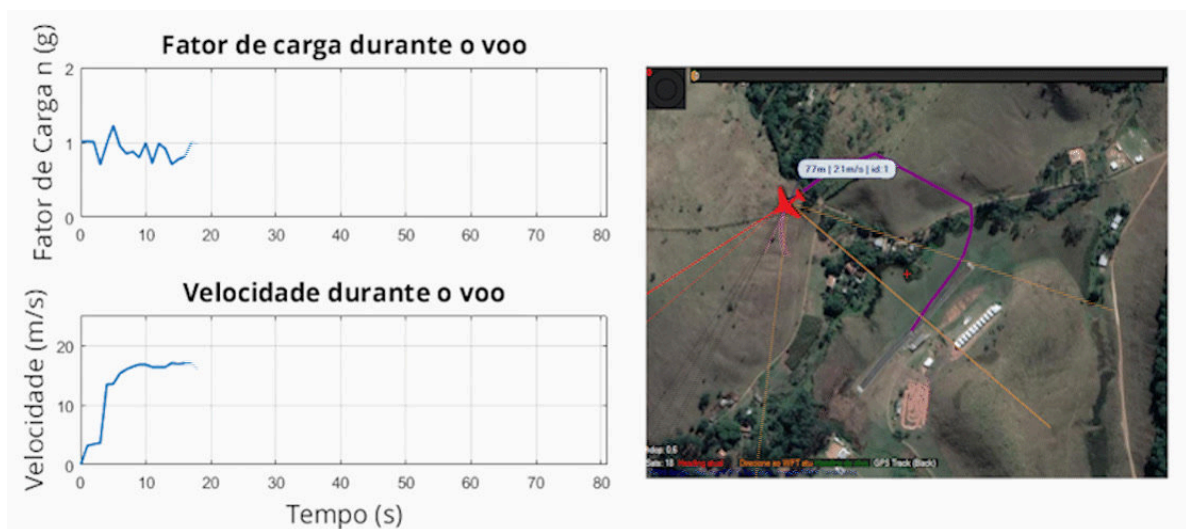
Esses acionamentos são realizados pelos **servos**, que são pequenos motores que fornecem a força necessária para a movimentação dessas superfícies.



Basicamente, essa é a obrigação fundamental da área: o dimensionamento de cada componente elétrico presente na aeronave, de forma **otimizada**, que atenda aos requisitos de projeto e que garanta um voo **seguro**.

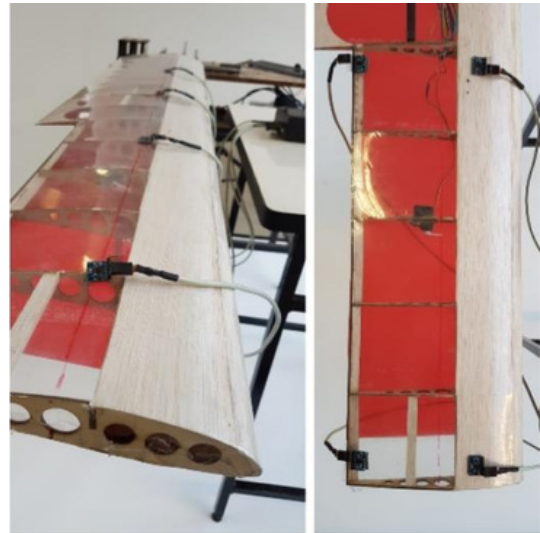
Mas o serviço acaba por aí? Com certeza não!

O aerodesign é um **projeto extremamente interdisciplinar**, e isso é muito visível na área da Elétrica. Todas as áreas do projeto fazem análises computacionais e teóricas, que precisam ser validadas, pois na maioria das vezes a teoria não bate exatamente com a prática. Aí entra a chamada **instrumentação**. Nela, nós da Elétrica, desenvolvemos sistemas capazes de coletar parâmetros de interesse, sejam eles grandezas elétricas ou mecânicas, em solo, ou até mesmo durante o voo.



É nessa parte que uma das características mais importantes de um engenheiro aparece: lidar com assuntos que não são, diretamente, da sua área de conhecimento. Saímos da “bolha da engenharia elétrica” e vamos para o mundo real, onde **tudo é integrado** e as engenharias trabalham juntas!

Por exemplo, temos o Ground Vibration Test (GVT), um teste desempenhado pela indústria aeronáutica. Nele utilizamos acelerômetros MPU 6050, a fim de se conhecer os modos de vibrar das asas. Esses dados são muito valiosos para a área de Aeroelasticidade.



Uma coleta de dados bem feita fornece resultados mais precisos para as outras áreas, o que permite o **desenvolvimento de uma aeronave mais refinada**.

A **eletrônica** é a principal ferramenta para o desenvolvimento desses sistemas. Trabalhamos com **Arduino**, **Raspberry Pi** e o **ESP32**. Dado isso, as programações em **C**, **C++**, **C#** e **Python** estão bem presente no cotidiano da área.



Raspberry Pi



ESPRESSIF



Além disso, os softwares **Excel** e o **MATLAB** são ferramentas que auxiliam a área nas análises de dados e desenvolvimento de programas. Contamos também com o **SolidWorks**, um software de CAD, que possibilita desenvolvimento de bancadas de testes e ensaios.



MATLAB



Excel



CARGAS

O regulamento da competição, nesses últimos anos, vem propondo missões para aeronaves com perfil cargueiro. Mas o que é esse perfil cargueiro? Na aviação comercial, o objetivo da aeronave é carregar pessoas de um lugar para o outro, ou seja, a carga paga são as pessoas. Agora vocês devem estar pensando *"A área de Cargas então é responsável por determinar a carga que vai ser levada"*. É aí que a maioria se confunde, a área **NÃO** é responsável pela carga paga da aeronave, esse nome da área é simplesmente um sinônimo que damos para **forças e momentos**.

Já vimos que a área de Aerodinâmica trabalha para otimizar as forças, como sustentação e arrasto no avião, e são essas forças externas que geram os famosos **esforços internos**. São eles o nosso foco! O trabalho de Cargas se baseia em estudar e calcular os esforços sofridos em **toda a aeronave durante toda a missão** (o que inclui carregamentos no voo e também no solo, como o pouso!).

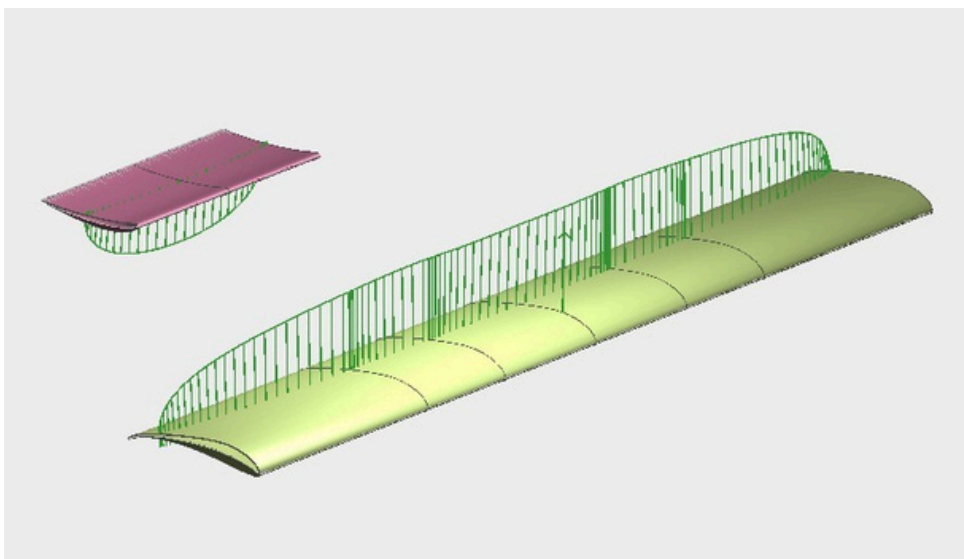
Agora vocês já sabem o que a área faz, mas então por que calculamos esses carregamentos? A área de Cargas, Estruturas e Aeroelasticidade estão muito relacionadas, isso porque até então a aeronave estava definida computacionalmente, e para que ela **venha a existir no meio físico** devemos definir uma série de parâmetros: qual material usar, se a asa tem que ser maciça ou pode ter vãos na sua estrutura, entre muitos outros parâmetros. Essas definições quem faz é o pessoal de Estruturas e Aeroelasticidade. Mas para eles definirem é necessário saber **qual o carregamento atuante nos componentes do avião**.

Para exemplificar, vamos imaginar a seguinte situação: os membros de Cargas calcularam que durante o pouso, o sistema de aterragem está sofrendo 50kN e o pessoal de Estruturas projetou para suportar isso. Entretanto, eram 70kN. Com certeza na hora do pouso **esse componente vai apresentar falha!**



Deu pra perceber que se as cargas estiverem erradas, ou o avião vai quebrar, ou ele vai estar muito robusto, e suportar mais do que o necessário, mas isso é assunto para as próximas áreas. Então o trabalho da área deve ser o mais preciso e real possível para que o trabalho das outras áreas não seja comprometido.

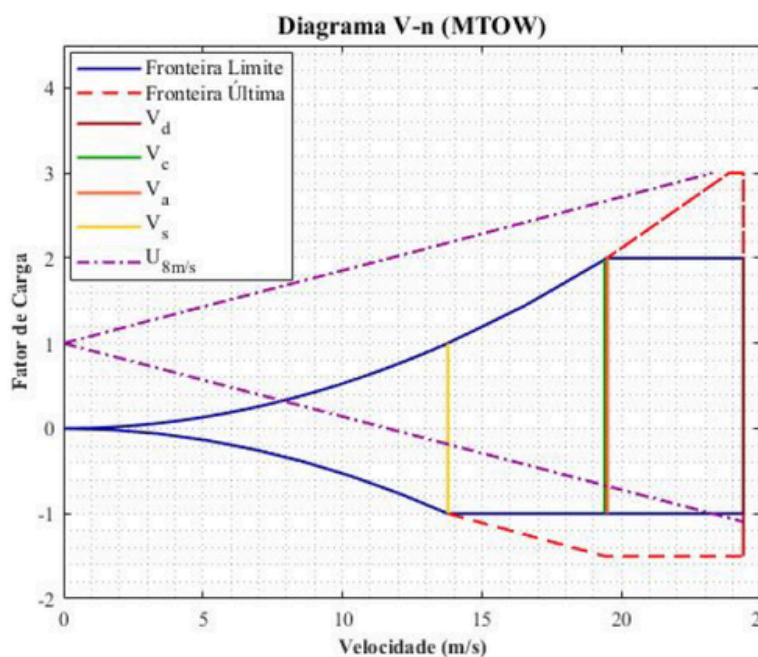
Como então calculamos esses tais carregamentos? Para começar, os membros são instruídos a aprender sobre **mecânica das estruturas, esforços internos e seus diagramas**. Em posse desses conhecimentos, partimos para as análises no software **XFRL5** e tratamos os dados obtidos em softwares como **Excel** e **MATLAB** para calcular então os carregamentos.



Agora, vamos ver algumas ilustrações do trabalho de Cargas:



No vídeo anterior, vemos um acelerômetro apresentando a aceleração vertical atuante num caça durante algumas manobras. Como estudamos na segunda Lei de Newton, uma força é diretamente proporcional à aceleração de um corpo, então quanto maior a aceleração, maiores os carregamentos. Essa aceleração vertical também chamamos de **fator de carga** ou popularmente conhecida como **força G** e seu estudo é essencial para o cálculo das cargas.



No gráfico acima, definimos limites de velocidade e fator de carga. Chamamos de **Diagrama V-n** ou **Envelope de voo** o limitador estrutural da aeronave em voo.

Para finalizar, a área trabalha de forma **dinâmica**, tanto em contato com outras áreas, quanto também em análises práticas da performance da aeronave cumprindo a missão.

ESTRUTURAS

A área de Estruturas e Ensaios Estruturais é responsável pelo dimensionamento estrutural de todas os componentes do avião, definindo a geometria de construção, materiais e alguns métodos de fabricação, visando minimizar o peso vazio da aeronave. Resumindo, se o avião quebrar a culpa é nossa! E se o avião estiver pesado? Da Elétrica!! (brincadeira, é nossa também). Nós utilizamos os esforços calculados pela área de Cargas para realizar nossos cálculos de **tensões** e **deformações** das estruturas da aeronave.



O trabalho da área se inicia estudando materiais a serem aplicados na aeronave, trazendo inovação através de materiais cada vez mais resistentes e leves. Nós realizamos ensaios dos materiais, com objetivo de conhecer as suas propriedades físico-mecânicas. Entre eles podemos citar:

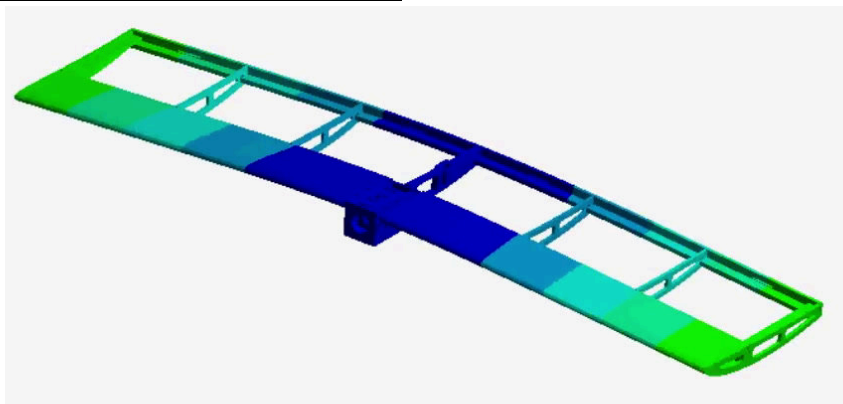
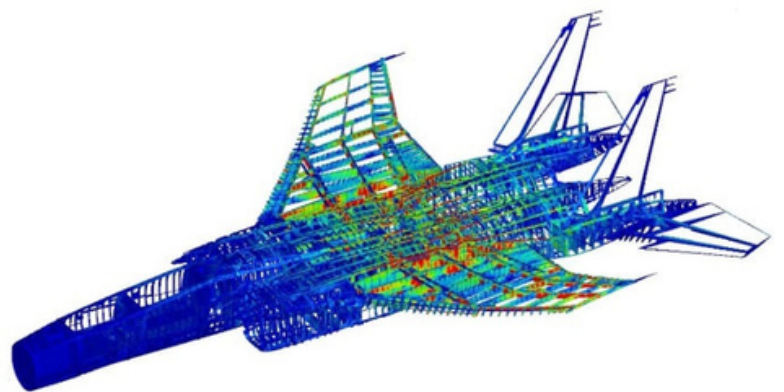
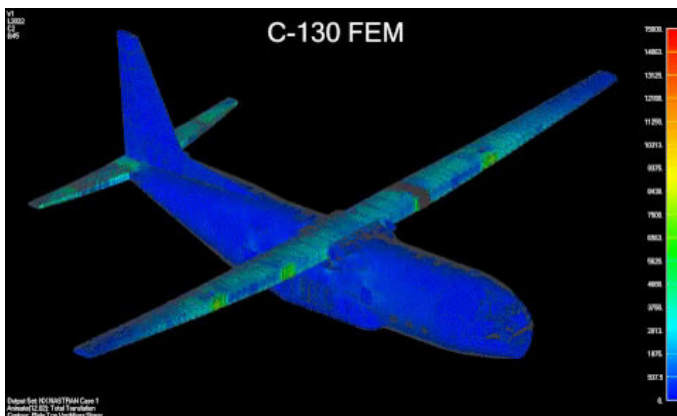
- **Fibra de carbono** → material praticamente **tão forte quanto aço**, mas sendo aproximadamente **4x mais leve!**
- **Balsa** → madeira especial que é aproximadamente 3x mais leve que madeiras tradicionais.
- **Alumínio Aeronáutico** → Possui a mesma densidade do alumínio comum, mas com resistência similar ao aço.

Com as geometrias básicas do avião definidas e de posse das propriedades dos materiais que podem ser usados, a área começa a trabalhar no **dimensionamento** de cada componente. Mais do que simplesmente realizar cálculos, esse processo exige criatividade, noções construtivas e coerência com os requisitos da missão. Para tal, consideramos:

- **Situação financeira da equipe** → como lidamos com materiais caros, precisamos levar em conta este fator.
- **Requisitos da missão** → O avião precisa ser desmontado rápido e ter poucas partes desmontáveis? A disposição dos componentes pode atrapalhar a retirada de carga?
- **Facilidade e possibilidade de fabricação** → Uma peça pode ser estruturalmente muito boa, mas pode não ser ideal caso sua fabricação seja muito complexa, cara, ou dependa de maquinários que não estejam à disposição da equipe.

Atendendo aos requisitos acima e tantos outros, são realizados os cálculos propriamente ditos. Estes cálculos servem para que a estrutura seja mais **otimizada** possível, sendo **segura e confiável** para todas as situações de voo, sem que ocorram falhas estruturais. Entre as formas de cálculo mais utilizada, podemos citar:

- **Método de elementos finitos:** Realizado através de **softwares de engenharia**, em que situações de carregamento são simuladas e aplicadas na estrutura. Este método pode ser usado tanto para calcular tensões e deformações, quanto para realizar otimizações. Como nós não queremos só ficar colorindo peça no computador, nós sempre temos que buscar formas de aumentar o nível confiabilidade das nossas análises para que elas de fato representem o modelo real.



- **Métodos “tradicionais”:** Métodos de cálculos que são ensinados na faculdade (nas disciplinas de **Resistência dos Materiais, Análise estrutural**, entre outras). Os principais componentes estruturais da aeronave (Longarina da Asa, Trem de Pouso, etc.) normalmente são dimensionados utilizando esses métodos, uma vez que garantem um resultado exato, enquanto métodos numéricos (como elementos finitos) são aproximações.

Uma vez finalizado o dimensionamento de todos os componentes da aeronave, é hora de ver se quebra ou não! Nós realizamos os **ensaios estruturais** com o objetivo de simular os carregamentos críticos, validando a estrutura que tem sucesso no ensaio e o nosso dimensionamento.

Essa etapa **conclui e valida todo o trabalho da área**, provando que nossos cálculos e análises estão corretos e completando as etapas de um **projeto de engenharia de verdade**. Como muitas vezes os componentes são complexos, podem acontecer falhas nos ensaios estruturais por fatores que não foram previstos. Portanto, estes ensaios são também importantes para verificar possíveis pontos fracos na estrutura, evitando que a falha ocorra em voo, gerando danos em outros componentes e prejuízos para a equipe.



AEROELASTICIDADE

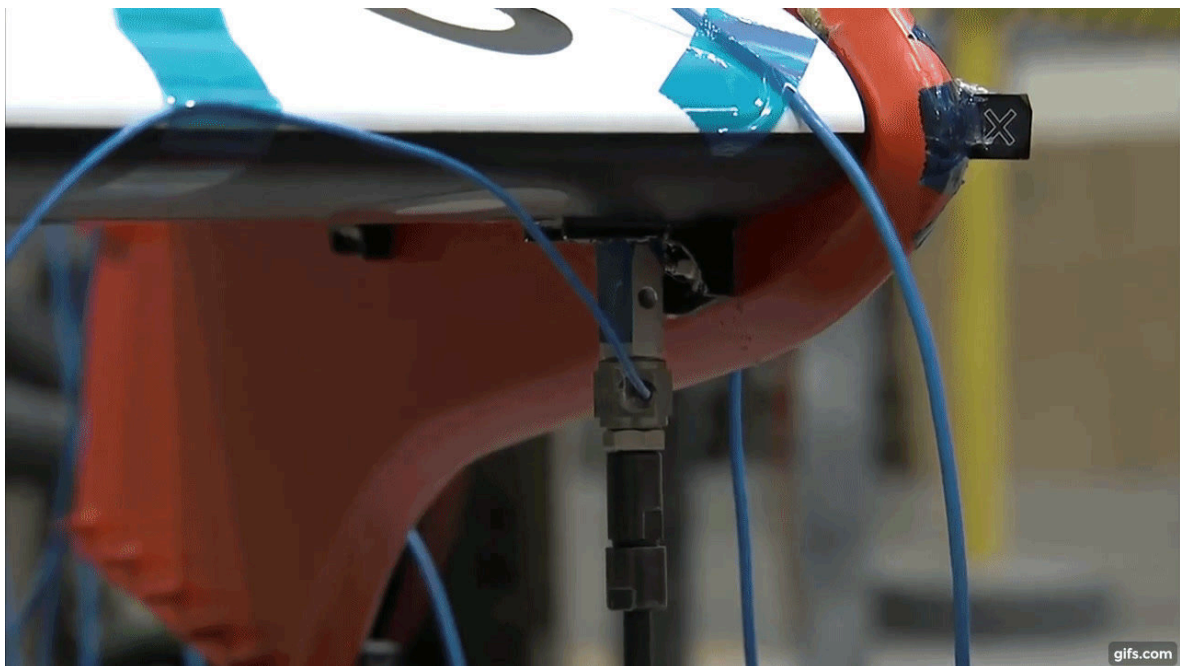
A Aeroelasticidade é um ramo da Engenharia que estuda fenômenos de interação de um **fluido** com uma **estrutura**. Essa área não está restrita apenas à aviação. Um exemplo são as oscilações de larga amplitude das pontes Rio Niterói e do Estreito de Tacoma nos EUA. Esse fenômeno, conhecido como **flutter**, causou o colapso estrutural da Ponte de Tacoma, como mostra o vídeo da direita.



No nosso caso, são as superfícies da aeronave que interagem com o ar. Pode parecer confuso, mas a ideia é muito simples: as forças que atuam no avião provocam deformações na sua estrutura, que por sua vez modificam a geometria inicial da aeronave. Essas deformações mudam durante todo o voo e nosso trabalho é estudar o comportamento dos parâmetros alterados na aeronave.

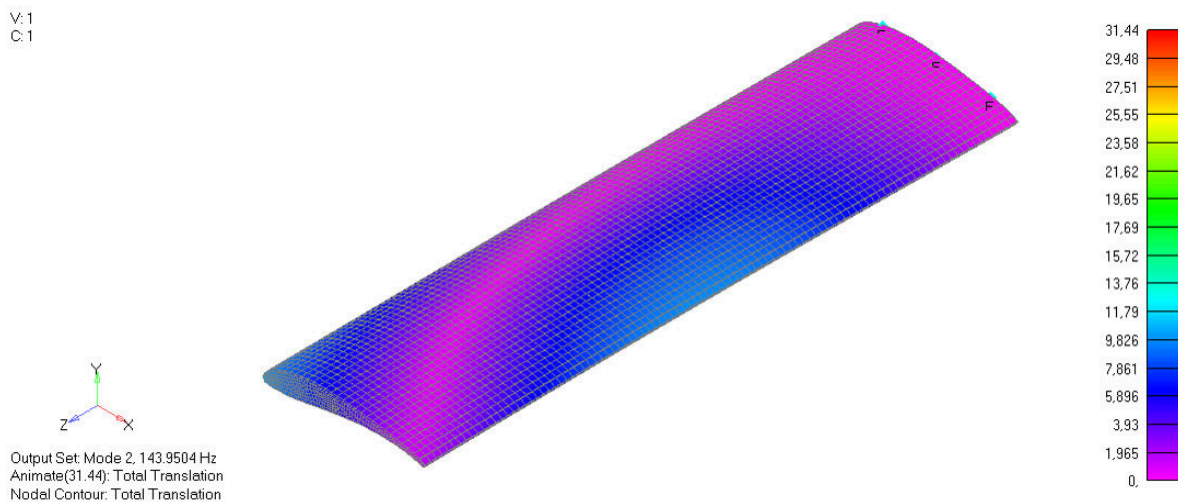
Todos os corpos **vibram** e determinar essa **frequência** de vibração é fundamental para estudar o fenômeno do flutter descrito acima.

O ensaio realizado para isso é o Ground Vibration Test (GVT). No vídeo abaixo vemos a NASA testando a X-56, aeronave não tripulada:



Na animação anterior foram utilizados sensores de movimento que mapeiam as frequências nas quais a asa da aeronave oscila.

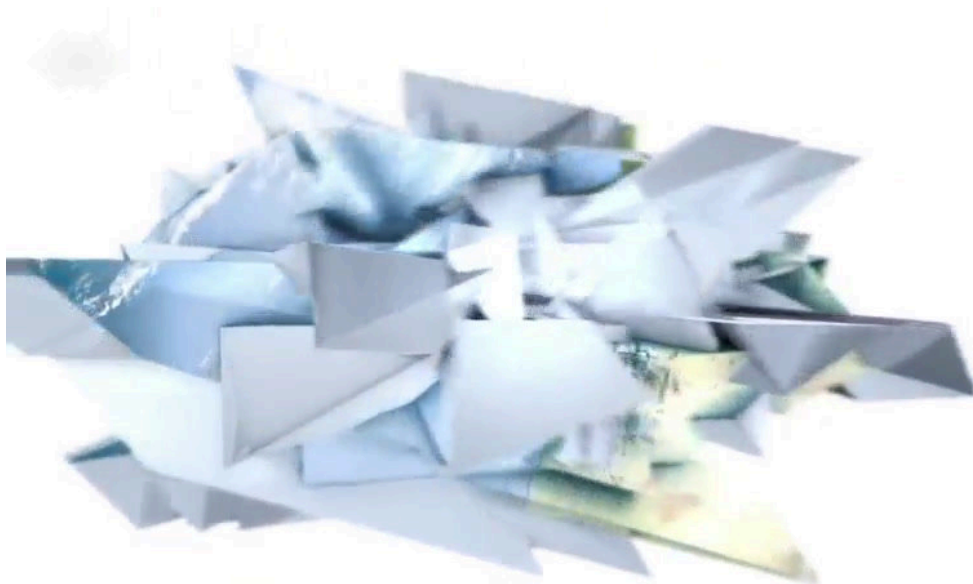
Usando softwares de **Elementos Finitos**, avaliamos parâmetros de **rigidez da asa**. Mas como funcionam esses softwares? Eles são programas que dividem um problema complexo, como a asa de uma aeronave, em milhares de pequenos pedaços chamados elementos. Então, ele realiza cálculos com cada elemento em uma análise determinada pelo usuário.



E depois de tudo calculado, sabemos em que velocidade ocorre o flutter, **um dos fenômenos mais bonitos da Engenharia.**



Você também pode ver nesse vídeo de baixo um pouco mais na prática como um profissional da aeroelasticidade trabalha na aviação. (A versão com legenda pode ser acessado no link: <https://www.youtube.com/watch?v=fdMlepVlpR4>).



PLANTAS

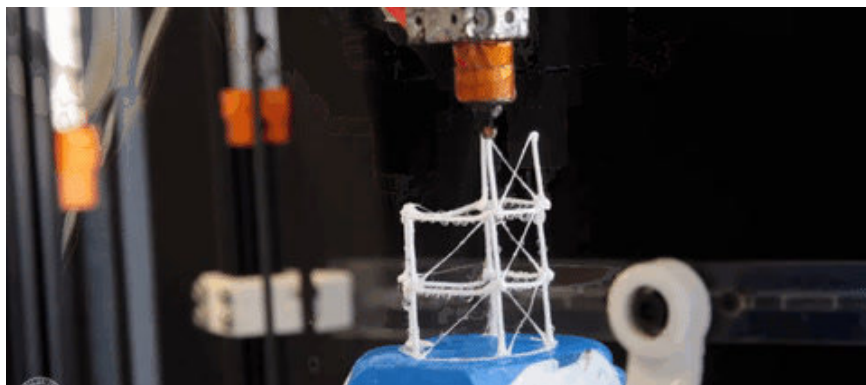
Por último, mas não menos importante, a área de Plantas e Modelagem é responsável pela **modelagem CAD** (Desenho Assistido por Computador) da aeronave usando o software SolidWorks.



Desde o início do projeto recebemos dados de outras áreas para desenhar as peças e montar computacionalmente o protótipo da aeronave.



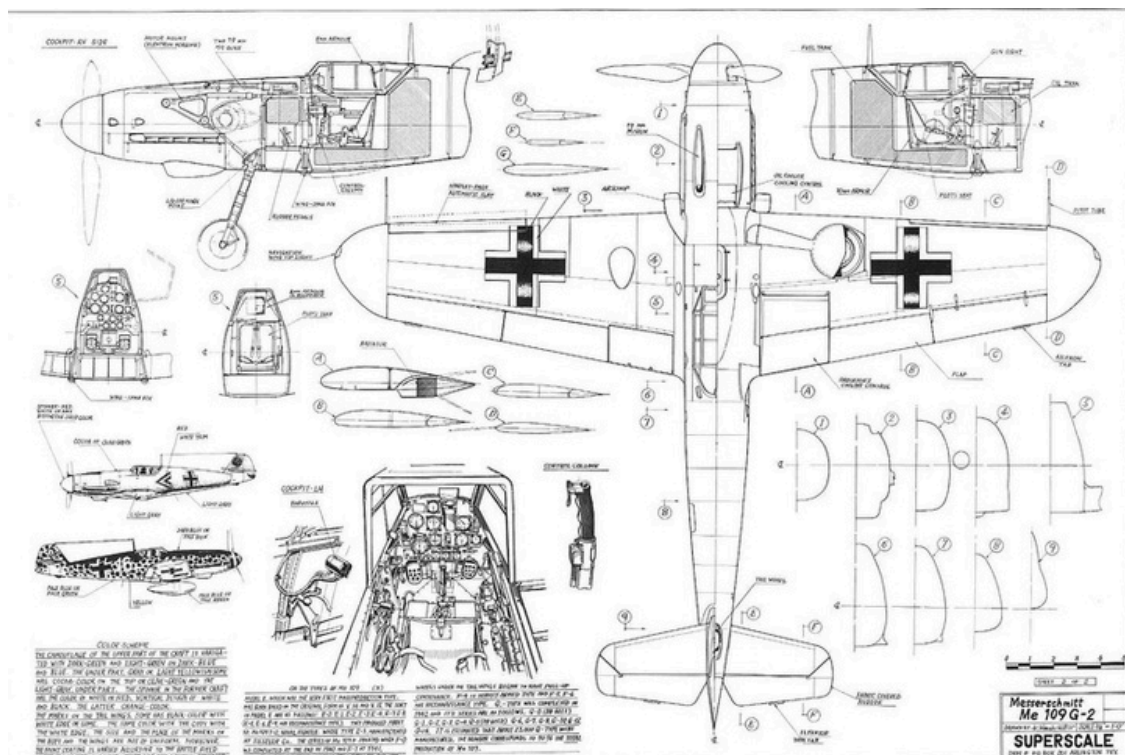
Ter o avião modelado no computador é primordial para que possamos analisar e refinar cada vez mais o conceito do projeto e minimizar falhas na fabricação. Ademais, a área é responsável por **planejar os processos de fabricação e executá-los**. Entre eles podemos citar: o corte a laser, usinagem CNC (Comando Numérico Computadorizado) e impressão 3D.



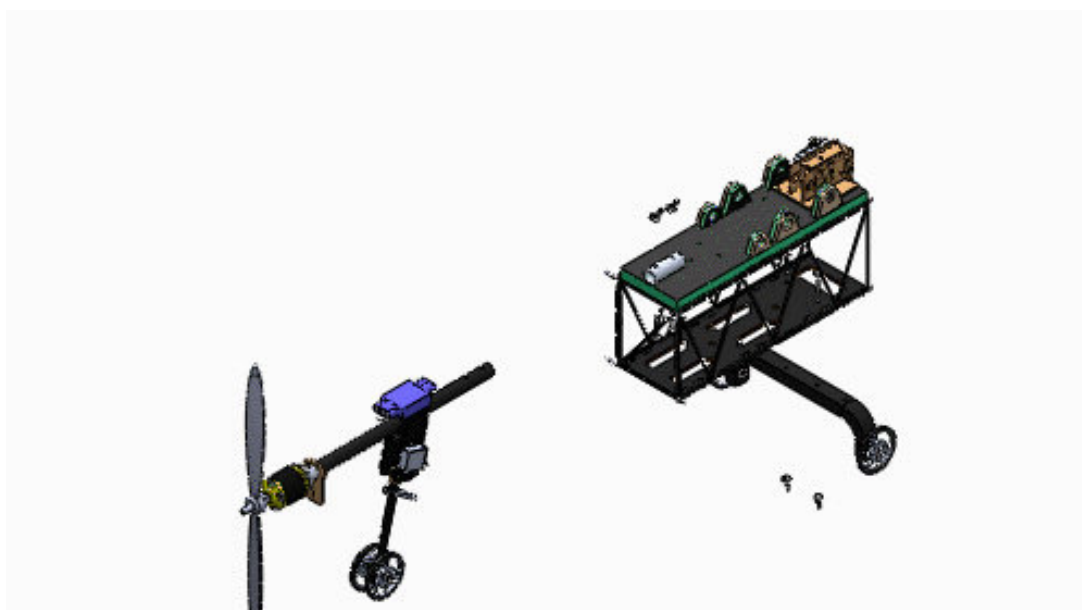
É uma área que está em total comunicação com as outras, principalmente a área de Estruturas, que trabalha em conjunto no momento de elaborar as principais características estruturais.

Comentando mais sobre nossa missão esse ano, a equipe será responsável por montar uma aeronave com uma **Carga líquida e de extração**, a extração da carga será estudada junto a área de plantas com auxílio do Solidworks para fazermos a animação do movimento

A seguir um exemplo das animações que podemos fazer dentro do aplicativo



Por fim, a área também tem o compromisso de gerar as **imagens e animações** relativas ao projeto, tanto para a apresentação que acontece no dia da competição quanto para apresentações na universidade, para patrocinadores e qualquer outro meio de divulgação da equipe. Algumas dessas imagens e animações estão presentes aqui neste documento.



VOE COM A GENTE!

E aí? O AeroDesign também te encantou? Se sim, se prepare para a **melhor experiência** da sua graduação, e acredite na gente, é melhor do que conseguimos expressar por palavras!

Esperamos que esse arquivo tenha esclarecido algumas dúvidas e criado muito mais na cabeça de vocês.

Como prometido, segue abaixo o contato dos líderes de área caso queiram saber um pouco mais!

GESTÃO E DESIGN: Rodolfo Salles..... (32) 98482-3076
AERODINÂMICA: Daniel Alvez Andrade (24) 98846-7983
ESTABILIDADE E CONTROLE: Enzo Girardi..... (32) 98837-4710
DESEMPENHO: Pedro Breder (21) 96974-1778
ELÉTRICA: Arthur Padilha (32) 99185-8659
CARGAS: Lorena Cristene (32) 99967-7341
ESTRUTURAS: Maria Clara (32) 99999-7408
AEROELASTICIDADE: Bernardo Almeida (32) 98426-8591
PLANTAS: Enzo Freçati (32) 99931-0160