

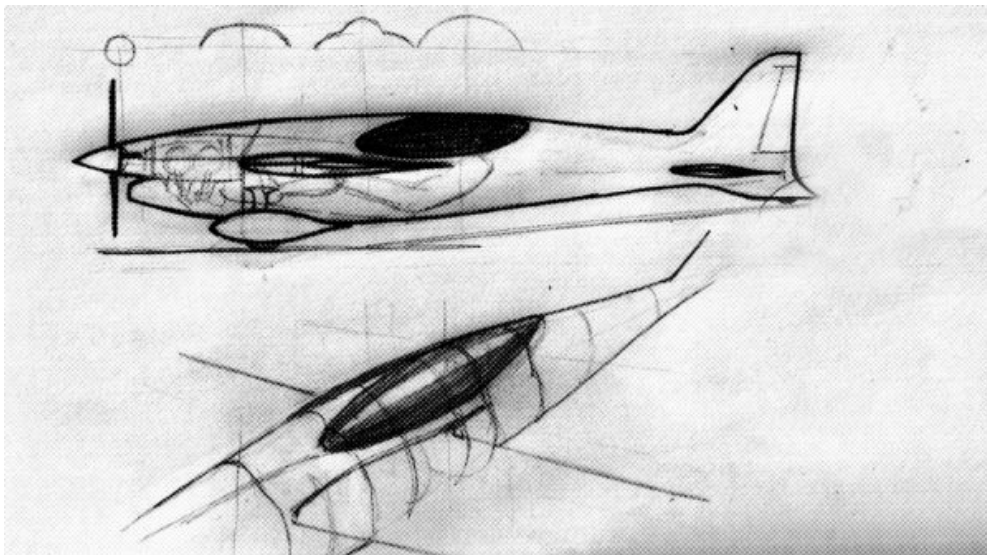
CEA-311 Anequim

o avião experimental brasileiro de 4 cilindros mais rápido do mundo



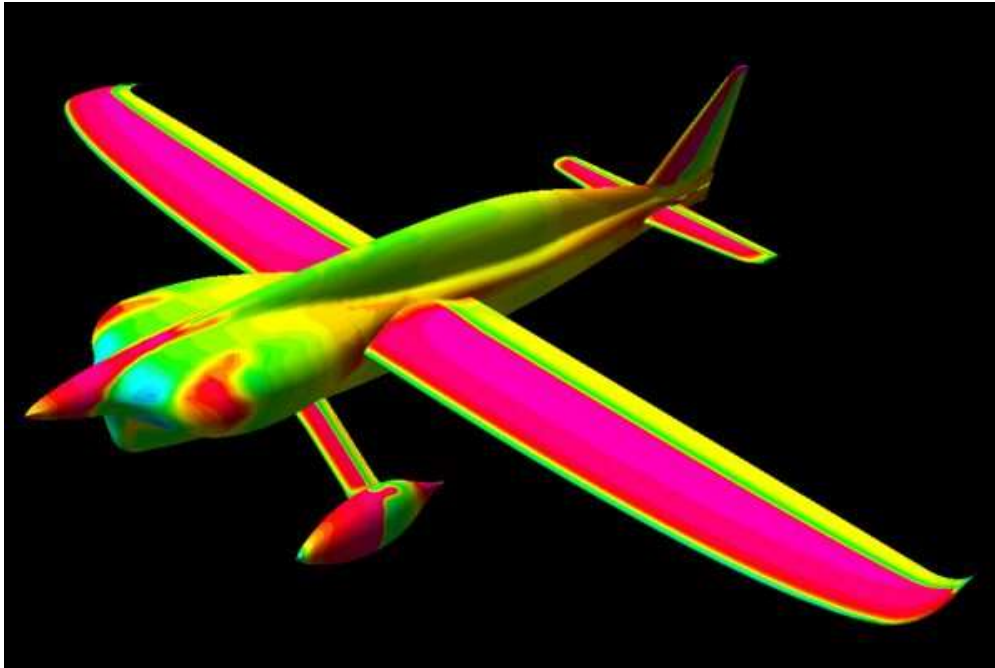
O avião recordista de velocidade Anequim, visto em voo. (Foto: Márcio Jumpei)

Ser o mais rápido. Esse objetivo acompanha o Homem desde que ele descobriu que podia andar. Começou por uma necessidade básica de subsistência, logo extrapolada para a pura competição entre dois ou mais indivíduos, sendo inclusive parte do Lema Olímpico. Foi neste espírito que uma equipe de brasileiros desenvolveu o Anequim, um avião recordista de velocidade.



Esboço original do Anequim. (Foto: Paulo Iscold)

Da disputa Homem x Homem para a competição Máquina x Máquina, foi somente uma questão de evolução tecnológica. E com a aviação, não foi diferente. Logo no início do século XX, menos de 10 anos após os pioneiros voos de Alberto Santos Dumont e dos irmãos Wilbur e Orville Wright, a competição para estabelecer quem era o mais veloz teve início. Os primeiros registros oficiais de corridas aéreas datam de 1909 na França. O continente europeu, aliás, foi o grande precursor destas atividades nas primeiras décadas, muito em parte pelos avanços impostos pelo primeiro conflito mundial.



O projeto do Anequim passado para o computador.

O órgão oficial que regula os esportes aéreos no mundo teve sua origem também no continente europeu, no início do século XX. A Fédération Aéronautique Internationale (FAI) foi criada em 1905, e ainda hoje é responsável por ditar as regras para a homologação de recordes aeronáuticos. Uma dessas regras é a divisão dos aviões em categorias, baseadas no tipo de propulsão do motor e no peso máximo de decolagem. Isso torna as comparações mais justas, e abre um leque grande de possibilidades, mesmo para iniciativas de pequeno porte. E foi usando essas oportunidades que uma pequena equipe da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) lutou contra as dificuldades para criar o avião de 4 cilindros mais rápido do mundo.



O CEA-308, o oitavo projeto do CEA. (Foto: Paulo Iscold)

A UFMG já possuía uma tradição aeronáutica, oriunda de seu Centro de Estudos Aeronáuticos (CEA), criado na década de 60 e liderado pelo Professor Cláudio Barros. Ele foi responsável pela criação dos primeiros projetos do CEA, que visavam dar aos alunos do curso de Engenharia Mecânica a oportunidade de terem contato com o dia a dia da construção aeronáutica, fora das salas de aula. Essa metodologia de ensino foi incorporada ao CEA após o contato do Professor Cláudio com as universidades de engenharia alemãs, após a Segunda Guerra. Pelo menos quatro protótipos foram construídos nas

oficinas do CEA, sendo os dois primeiros planadores e os outros dois motoplanadores/ultraleves. Todos voaram e servem até hoje como plataforma de ensino aos alunos. Outros projetos nunca chegaram a sair do papel.



Alunos da UFMG trabalhando no pré-voço do Anequim.

No final da década de 90, identificando o potencial de um de seus alunos de graduação, o Professor Cláudio lançou a ele um desafio: projetar um avião para ser o mais rápido do mundo na categoria FAI C1a0 (aviões terrestres à combustão interna, com peso máximo de decolagem inferior a 300kg). O então aluno Paulo Iscold topou o desafio e desenvolveu o oitavo projeto do CEA, um pequeno avião denominado 308. Mais de 10 anos e muitos percalços depois, o CEA-308 conquistou seu objetivo: 4 recordes mundiais, sendo 3 de velocidade e 1 de tempo de subida.



Paulo Iscold e Gúnar Armin junto ao Anequim.

Nestes 10 anos, o aluno sucedeu o mestre. Paulo concluiu seu doutorado, tornou-se professor na mesma UFMG, e o bastão do CEA passou a ser carregado por ele. Projetou e construiu um avião de acrobacia ilimitado, que se tornou campeão brasileiro nas mãos do piloto Marcos Geraldi, e passou a fazer parte de equipes da corrida aérea Red Bull Air Race, atuando como engenheiro aerodinamicista. Ainda na

“ressaca” dos recordes obtidos com o 308, surgiu a idéia de subir um degrau de categoria. Usando todo o know-how obtido, o agora Professor Paulo fez os primeiros rascunhos de um novo avião de velocidade, que viria a ser o CEA-311, respeitando os requisitos da Categoria FAI C1a (aviões terrestres à combustão interna, com peso máximo de decolagem inferior a 500kg). Esse rascunho foi enviado ao piloto do 308, Gúnar Armin, que imediatamente topou o desafio.



O primeiro voo do Anequim.

Gúnar teve um papel fundamental nos recordes do 308, e a confiança depositada nele pelo Professor Paulo foi um dos impulsionadores para o novo projeto. Além do já comprovado sucesso no mundo da velocidade, o currículo do Gúnar traz uma enorme experiência na aviação comercial e executiva, bem como títulos brasileiros de acrobacia aérea, sendo indicado por muitos como um dos melhores pilotos acrobatas brasileiros de todos os tempos.

A semelhança da silhueta do avião com a de um tubarão é notória, e isso motivou a escolha do nome Anequim, nome brasileiro para o tubarão Mako, um dos mais velozes e ferozes tubarões dos oceanos.



O motor Lycoming AEIO-360.

Na aviação, existem basicamente duas maneiras de ser mais veloz: usar um motor super potente ou melhorar a eficiência aerodinâmica da fuselagem. O Anequim apostou na segunda opção, com linhas cuidadosamente estudadas para minimizar o arrasto e maximizar sua performance. Mas isso não significa que o grupo motopropulsor tenha ficado de lado: o motor Lycoming AEIO-360 passou por uma preparação especial na Sky Dynamics Corporation, indo dos seus 180hp nominais de fábrica para mais de 250hp. As hélices também foram especialmente desenvolvidas pela empresa Catto Propellers. Essas duas empresas têm um largo histórico de desenvolvimento de peças e preparação de motores para equipes campeãs de acrobacia e de corridas áreas. Foi uma decisão acertada do CEA, que muito contribuiu para a obtenção dos recordes do Anequim.



A construção do avião foi realizada dentro das dependências da UFMG, contando com a participação de diversos alunos que aproveitavam a experiência para realizar atividades acadêmicas obrigatórias, como projetos de fim de curso e dissertações de mestrado. O processo de construção do Anequim foi inovador para a aviação leve brasileira, utilizando máquinas de comando numérico para a fabricação dos moldes e um processo de laminação da fibra de carbono diferente do usual. Isso garantiu uma estrutura leve, porém muito resistente. O avião foi construído ao redor do piloto Gúnar. As posições de cada comando foram definidas com base em suas medidas corporais, o que o torna uma peça do Anequim. Aliás, o torna a peça principal do avião. Sem o Gúnar, o projeto não seria viabilizado. Ele não foi somente o piloto do avião. Várias definições de Engenharia vieram dos inputs dados por ele com sua vasta experiência, como por exemplo a área frontal mínima do parabrisas, que ainda permitisse uma operação segura com baixa visibilidade. Além disso, Gúnar foi o principal financiador do projeto, que contou também com algumas contribuições de empresas brasileiras e estrangeiras.



O Anequim sendo fabricado.

Após a etapa de voos de teste, e comprovadas as qualidades do avião, foi marcada a data para os voos de tentativa de recordes. Por utilizar um motor aspirado, a performance do Anequim é maximizada ao nível do mar, e a escolha do local onde são realizados os voos para as tentativas dos recordes é importante. Após negociações, a Força Aérea Brasileira cedeu as instalações da Base Aérea de Santa Cruz no Rio de Janeiro, junto ao icônico Hangar do Zepellin, para abrigar a equipe por uma semana, no mês de agosto de 2015.



O Anequim na Base Aérea de Santa Cruz, RJ. (Foto: Raphael Brescia)

Um representante da FAI foi enviado ao Brasil para acompanhar as atividades e garantir que todas as regras necessárias para a homologação dos recordes fossem respeitadas. Esse processo inclui a pesagem do avião antes de cada voo, além da instalação de um GPS de alta precisão para rastreamento.

Ao final de uma semana de atividades, a equipe obteve resultados expressivos frente às marcas anteriores, totalizando cinco novos recordes mundiais:

- **velocidade em 3km linha reta:** obtido através da média de velocidade de quatro passagens de 3km, duas em cada sentido, para contabilizar as contribuições do vento, e com restrição de

altitude. A velocidade média final foi de 521 km/h, sendo que uma das passagens foi feita a impressionantes 532 km/h. A marca anterior era de 466 km/h.

- **velocidade em 15km linha reta:** obtido através da média de velocidade de duas passagens de 15km, uma em cada sentido, para contabilizar as contribuições do vento. A velocidade média final foi de 511 km/h, contra uma marca anterior de 454 km/h.
- **recorde de velocidade em circuito fechado de 100km:** obtido através da média de velocidade de um circuito fechado pré-declarado de 100km, com restrições na variação de altitude e na largura dos portões de entrada e saída. A velocidade média final obtida foi de 490 km/h, 100 km/h mais veloz que a marca existente. Essa diferença das velocidades entre os recordes em linha reta e os recordes em circuito fechado se deve principalmente ao tempo na curva. No recorde em linha reta esse tempo obviamente não é contabilizado. Já em um percurso fechado, ele é levado em consideração. Isso leva à necessidade de um planejamento preliminar do percurso, pois se a curva for muito fechada, drena-se energia do avião. Se for muito aberta, perde-se muito tempo.
- **velocidade em circuito fechado de 500km:** obtido através da média de velocidade de um circuito fechado pré-declarado de 500km, com restrições na variação de altitude na largura dos portões de entrada e saída. Assim como no recorde de 100km, o tempo da curva é contabilizado, e a velocidade média final obtida foi de 493 km/h, superando e muito a marca anterior de 387 km/h.
- **tempo de subida até 3.000m:** neste recorde, é contabilizado o tempo gasto pelo avião para sair da posição de repouso até chegar aos 3.000m (aproximadamente 10.000 pés). O cronômetro é disparado quando o GPS capta o menor movimento das rodas no início da corrida de decolagem, e é parado ao se cruzar a bareira dos 3.000m. O tempo final obtido foi de 2min e 26 segundos, uma melhora considerável em relação à marca anterior, de 3 min e 8 segundos.



O Anequim conquistou cinco recordes mundiais. (Foto: Márcio Jumpei)

Após a obtenção dos recordes, Gúnar tem usado o Anequim para exibições em shows aéreos. A equipe acredita que é possível extrair ainda mais performance do avião, o que seria suficiente para quebrar alguns de seus próprios recordes.

Todo o processo de fabricação, ensaios e voos de recordes foi registrado em vídeo, e o resultado final pode ser visto no documentário [“Anequim Project – The Making of”](#), disponível de forma gratuita no Youtube.