

Protótipo de Helicóptero planador

Rafael Vasconcelos Bezerra
Colégio Bandeirantes
São Paulo, SP
Brasil
www.colband.net.br
vb.rafa@hotmail.com

Pedro Belleze Meira Lima
Colégio Bandeirantes
São Paulo, SP
Brasil
www.colband.net.br
bellezapedro@gmail.com

Marta Rabello
Colégio Bandeirantes
São Paulo, SP
Brasil
www.colband.net.br
marta.rabello@colband.com.br

RESUMO

O helicóptero é um aparelho de aviação projetado para elevar-se verticalmente, sustentar-se no ar e deslocar-se por meio de giros de hélices horizontais. Recentemente, destaca-se como um possível meio de transporte de grandes cidades principalmente após a habilitação do serviço UberCopter na cidade de São Paulo. A presente proposta pretende construir um protótipo simples de um helicóptero planador com auxílio da impressora 3D. A ideia é agregar ao helicóptero um dispositivo similar a uma asa retrátil que, acionada automaticamente (mesmo princípio de acionamento do air bag) permitiria que, em caso de pane, ao invés de girar, o helicóptero planasse no ar acarretando um pouso mais suave e controlado.

Palavras-chave

Helicóptero planador; impressão 3D; fabricação digital.

Visão Geral do Projeto

A partir da temática geral “Movimento”, trabalhada no primeiro bimestre de 2016 do currículo STEAM do Colégio Bandeirantes, um grupo de alunos do primeiro ano do Ensino Médio se interessou pelo movimento dos animais, especialmente em relação às adaptações de algumas aves, por exemplo, os patos, que se movimentam com eficiência tanto na terra quanto na água. Isto se deve a membrana flexível que possuem entre os dedos que pode se comportar de maneira retrátil, conforme a necessidade. Posteriormente, a partir de um processo de DESIGN THINKING, construindo uma matriz de polaridade, buscou-se descobrir seus maiores sonhos e maiores pesadelos no que diz respeito ao tema geral Movimento. Um fator comum de sonho entre todos os componentes do grupo foi o ato de viajar e um pesadelo em comum foi o medo de quedas de avião.

Assim sendo, o grupo passou a pesquisar as situações mais críticas capazes de determinar quedas em aeronaves. Dentre estes aspectos chamou especialmente a atenção o mecanismo de pouso de emergência em helicópteros: a autorrotação. Essa manobra promove a sustentação do helicóptero enquanto gira no ar e isso garante a possibilidade de um pouso vertical. Este recurso é conduzido manualmente e não é nada confortável. O grupo pensou em agregar ao helicóptero um acessório parecido com uma asa retrátil (inspirada nas aves) que seria acionada automaticamente (mesmo princípio de acionamento do air bag, também estudado no bimestre) permitindo que, em caso de pane, ao invés de girar, o helicóptero plane no ar realizando um pouso mais suave e controlado. Estas asas retráteis seriam acomodadas entre a fuselagem e o trem de pouso.



Figura 1 - Protótipo impresso com asas abertas e fechadas.

Documentação do Projeto

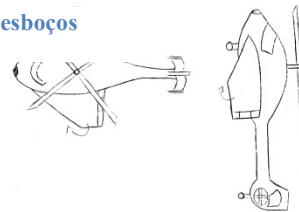
Desde o momento inicial de escolha do tema tudo foi registrado num Diário de Bordo. As pesquisas, links, sites, desenhos, lista de materiais, etc... foram anotados e modificados registrando a evolução temporal do projeto.

Vários passos intermediários foram dados no sentido de concretizar a ideia do helicóptero. Primeiramente, para compreender a mecânica das patas das aves foi preparado um protótipo com uma técnica simples utilizando tiras de jornais usados e cola branca: o empapelamento. Este protótipo preliminar permitiu observar e discutir possibilidades de materiais que viabilizassem a articulação e a flexibilidade da membrana. O próximo passo tratou de produzir um arranjo de palitos de sorvete empilhados, todos furados e presos por um parafuso numa extremidade. Este arranjo funcionava como um “leque”, imitando os dedos articulados da pata da ave. A solução para imitar a membrana flexível foi encapar o conjunto com plástico fino de forma tal que não impedisse o movimento.



Figura 2 – Pata palmeada
(www1.educacao.pe.gov.br)

Figura 3- Primeiros esboços



Experiência de Fabricação Digital

Em seguida, para prototipar a fuselagem do helicóptero, o grupo escolheu utilizar técnicas de Fabricação Digital. Num primeiro momento foi feita uma pesquisa em sites de modelos opensource como *thingiverse.com* ou *pinshape.com* procurando por modelos que permitissem imprimir em 3D perfis de helicópteros para estudar as dimensões ideais para se trabalhar, obtendo como produto final um pequeno perfil do corpo principal da aeronave. Depois desta pesquisa inicial o grupo se convenceu de que não existia pronto em nenhum dos sites mais populares, um arquivo que imprimisse o helicóptero ou suas partes como desejado. Assim, optou por modelar o próprio helicóptero para posteriormente imprimi-lo. O modelo foi planejado em Cinema 4D e impresso na máquina MAKERBOT REPLICADOR 2, disponível no Colégio Bandeirantes. Ainda, para finalizar o protótipo, o rotor principal foi construído com dobradura e acomodou a estrutura retrátil de palitos de sorvete revestidos.

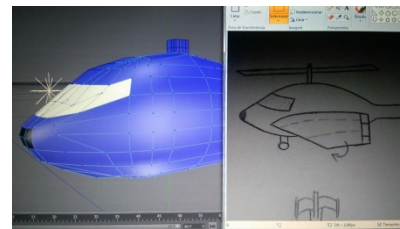


Figura 4 - A transição

Lições Aprendidas

No decorrer deste trabalho o progresso foi documentado semanalmente, ideias e resultados sendo sempre registrados. Cabe aqui comparar as duas técnicas de prototipagem utilizadas: o “hands on” do empapelamento, mais rápido e objetivo trouxe subsídios para o entendimento do componente retrátil, enquanto a impressão 3D, mais elaborada, através de suas várias etapas e ajustes, trouxe o conhecimento mais profundo sobre a fuselagem da aeronave além do aprendizado do novo software Cinema 4D e o domínio da operação da impressora. Assim, ambas as técnicas se complementaram. O processo de Design Thinking permitiu ao grupo acessar ideias distintas, até inusitadas, a partir de um processo de cocriação colaborativa. Isso motivou o grupo que passou a defender um conceito só seu. Entre os conhecimentos adquiridos em pesquisas, como aerodinâmica de transportes aéreos, também se pode destacar a experiência “HANDS ON” relacionada com o uso da furadeira para manipular os palitos de sorvete. Apesar do resultado obtido ter sido bom, existem muitos fatores que poderiam ter sido aprimorados ou alterados, como as hélices e as asas, que poderiam também ter sido impressas. Por último, ao apresentar o projeto para outros alunos, surgiu a sugestão de realizar testes de voo para confirmar a capacidade de planar experimentalmente, mas o protótipo no seu formato final não comporta tal desafio, necessitando de novos ajustes.

BIOGRAFIAS

Marta Lenardon Corradi Rabello - Bacharel, Licenciada e Mestre em Física Nuclear pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo e Professora do Colégio Bandeirantes desde 2010.

Rafael Vasconcelos Bezerra - Técnico responsável pela Modelagem do trabalho e Estudante do Colégio Bandeirantes desde 2012.

Pedro Belleze Meira Lima - Responsável pela pesquisa e organização do trabalho e Estudante do Colégio Bandeirantes há 6 meses.