**Grupo 4**

Participantes: Davi Braz Araujo -9805995

Daniel Pasini Vilarinho Gioso - 4345983

William de Souza Hayaxibara Goto - 9806190

Cristhian Roberto Morante Villarreal - 10358680

Evandro Marques de Castro Júnior - 10351898

**WBS - Avião Agrícola com Adaptabilidade Militar de Reconhecimento e Ataque**

1. Aeronave Agrícola-Militar
   1. Projeto do produto
      1. Projeto conceitual
         1. Dimensionamento inicial e aprovação da configuração da aeronave.
            1. Criar base de dados com características de aeronaves da categoria para auxiliar o dimensionamento inicial.
            2. Realizar estimativa inicial de peso da aeronave com base em requisitos estabelecidos.
            3. Realizar estimativa inicial de áreas e formatos de superfícies aerodinâmicas.
            4. Realizar estimativa inicial do arrasto gerado pela aeronave para definição da motorização necessária.
      2. Projeto preliminar
         1. Projeto aerodinâmico.
            1. Realizar simulações 2D em método dos painéis para otimização dos aerofólios das superfícies aerodinâmicas.
            2. Realizar simulações 3D em método dos painéis para otimização das superfícies aerodinâmicas.
            3. Realizar simulações 3D do modelo completo da aeronave em softwares de CFD.
            4. Realizar ensaios em túnel de vento de protótipos em escala reduzida a fim de se confirmar os resultados obtidos em CFD.
         2. Projeto estrutural.
            1. Confeccionar e ensaiar corpos de prova de todos os materiais envolvidos na confecção da aeronave.
            2. Realizar trabalho estatístico dos resultados dos ensaios nos corpos de prova e formular *allowables* com suas propriedades mecânicas a fim de serem aprovadas pela autoridade certificadora.
            3. Realizar um estudo para definição das cargas características que a categoria de aeronave em questão suporta em suas missões.
            4. Realizar o dimensionamento inicial a partir de simulações analíticas preliminares com modelos simplificados, utilizando-se cargas encontradas, aplicados os devidos fatores de segurança definidos pelo requisito da autoridade certificadora, e das propriedades mecânicas dos *allowables* criados.
            5. Realizar simulações em softwares de elementos finitos para refinar o dimensionamento inicial encontrado, definindo também propriedades dinâmicas da estrutura.
            6. Construir componentes estruturais em escala para ensaios estruturais com cargas reais.
         3. Projeto de sistemas elétrico e eletrônico.
            1. Definir os componentes eletrônicos necessários para o cumprimento dos requisitos.

Listar instrumentos de navegação e de controle de sistemas necessários.

Definir componentes fornecedores de tensão necessários para o funcionamento da aeronave, como baterias e alternadores.

* + - * 1. Montagem do *iron bird* para melhor definir a localização de cada componente e projetar os circuitos elétricos que serão necessários para o correto funcionamento de todos os sistemas.
        2. Realizar testes no *iron bird* para comprovar o correto funcionamento e a robustez do sistema elétrico e eletrônico da aeronave.
      1. Projeto de modelagem de performance e estabilidade.
         1. Realizar a implementação de modelos para atestar a estabilidade longitudinal e látero-direcional da aeronave, eventualmente solicitando mudanças no projeto aerodinâmico.
         2. Realizar a implementação de modelos de performance da aeronave para atestar que se está cumprindo os requisitos da missão definida.
         3. Compilar resultados obtidos pelas modelagens para a implementação de um simulador completo da aeronave para testes em diferentes cenários.
    1. Projeto detalhado
       1. Ensaiar o protótipo inicial
          1. Realizar ensaio no túnel de vento de Langley para extrair características aerodinâmicas do protótipo
          2. Realizar ensaio no mesmo túnel para determinar a grau de estabilidade da aeronave
       2. Validar resultados empíricos com os de simulação
       3. Realizar as modificações necessárias na aeronave com o objetivo de corrigir erros e imperfeições no primeiro protótipo.
       4. Definir o modelo final da aeronave.
       5. Definir o plano de manutenção e manuais da aeronave
  1. Administrativo
     1. Supply Chain
        1. Equipamento
           1. Reunir com os fornecedores de armamento
           2. Reunir com os fornecedores de produtos agrícolas
           3. Reunir com os fornecedores de equipamentos eletro-eletrônicos e de aviônicos.
           4. Estabelecer e aprovar as parcerias com empresas de *softwares* computacionais
        2. Materiais
           1. Estabelecer contato com os fornecedores de materiais para construção.
        3. Ferramental
           1. Reunir com fornecedores de ferramentas para a correta
     2. Análise de mercado
        1. Definir pesquisa de informações publicamente divulgadas.
        2. Consolidar resultados da pesquisa e definição de pesquisa ativa.
        3. Consolidar resultados da pesquisa ativa e definição de requisitos técnicos iniciais para o projeto.
        4. Formular relatório com os resultados da pesquisa de mercado.
        5. Previsão e aprovação orçamentária do projeto.
        6. Analisar os fortes concorrentes no mercado.
        7. Prever os custos de operação e manutenção.
     3. Mapeamento de riscos e Segurança.
        1. Prever possíveis falhas através do estudo de casos em aeronaves similares, bem como manter operadores e consumidores informados sobre falhas reportadas.
        2. Manter relatórios de atividade de operação em dia, segundo padrões requeridos pelas autoridades aeronáuticas.
        3. Criar, aperfeiçoar e manter manuais de manutenção e operação atualizados com as normas de segurança internacionais.
  2. Manufatura
     1. Contratar equipe especializada.
     2. Construir o primeiro protótipo preliminar.
        1. Adaptar projeto para escala desejada.
     3. Construção do protótipo em escala real.
        1. Montar plano de construção conjuntamente com a equipe de engenharia.
     4. Contatar a empresa encarregada da manufatura do trem de pouso.
  3. Projeto de homologação da linha de montagem
     1. Reunir e manter contato constante com a equipe de Supply Chain com o objetivo de acertar as premissas do projeto e a estratégia de logistica.
     2. Reunir com o departamento de engenharia para encaminhar e fixar requisitos de montagem.
     3. Reunir com as empresas encarregadas das exclusões do projeto e fornecedores.
        1. Contatar provedores de armamento para eles fornecerem manuais.
        2. Contatar o fabricante do motor para eles fornecem os respectivos manuais.
        3. Conversar com o **fabricante do trem de pouso** para obter detalhes importantes para a montagem deste componente
        4. Contatar todos os outros fornecedores de componentes/ferramental menores para obter detalhes sobre a implementação dos seus produtos.
     4. Montar linha de produção.
        1. Comparar os processos de montagem automatizada e manual
           1. Estimar os custos e benefícios que estas duas opções trariam para empresa.
        2. Definir a capacidade da linha de produção.
        3. Dividir, de maneira otimizada, a linha de montagem em estações, procurando que seja o menor número de estações possível.
           1. Definir quantas pessoas/máquinas serão empregadas em cada estação.
           2. Definir quais ferramentas e componentes estarão disponíveis em cada estação.
     5. Otimizar custos.
     6. Inspecionar linha de montagem
        1. Marcar data com a equipe de engenharia, fornecedores, responsáveis pelas exclusões do projeto e empresas parceiras para a devida inspecção
  4. Certificação
     1. Definição da base de certificação.
        1. Revisar literatura das regulamentações aeronáuticas dos países onde se pretende operar.
        2. Realizar estudo técnico de adequabilidade do projeto à regulamentação.
        3. Reunir com a autoridade aeronáutica para negociação acerca da adequabilidade do projeto à base de certificação escolhida.
        4. Formular relatório versando sobre os requisitos que o projeto deve cumprir.
     2. Realizar os ensaios em voo e testes necessários para aprovação legal pela autoridade aeronáutica certificadora.
        1. Testar a estabilidade e controle da aeronave.
        2. Verificar a resistência mecânica dos componentes quando submetidas a condições críticas enfrentadas em voo.
        3. Testar o desempenho da aeronave.
     3. Manter comunicação com a autoridade certificadora
        1. Entregar relatorios demonstrando o comprimento dos requistos de certos componentes.
        2. Marcar auditorias para presenciar os ensaios em voo.
  5. Comercialização
     1. Aprovar o projeto com investidores/acionistas
        1. Propor o modelo final da aeronave, detalhando ainda custos de operação, custo de fabricação, preço de venda e possíveis riscos.
     2. Estabelecer negócios com os fortes candidatos a serem usuários do nosso produto.
        1. Apresentar o modelo final da aeronave, focando nas características fortes do nosso produto.
        2. Apresentar o modelo do serviço pós-compra e seus benefícios.
     3. Iniciar produção em larga escala.

1.7 Pós-Venda e Atendimento ao Cliente.

1.7.1 Assegurar a informação aos operadores de possíveis casos e Diretrizes Administrativas emitidos pelas Autoridades Aeronáuticas que se refiram à aeronave em questão ou a similares a essa categoria e tipo.

1.7.2 Assegurar a informação aos operadores de possíveis emissões de Boletins de Serviço emitidos pelas empresas responsáveis por componentes e demais acessórios da aeronave.

1.7.3 Manter operadores e clientes atualizados quanto a mudanças nos manuais de operação e manutenção da aeronave.

1.7.4 Disponibilizar canais de atendimento via telefone, rádio e internet para informações de falhas e auxílio em operações de risco.