

Objetivo

Este documento é uma lista de verificação, isto é, contém os tópicos que podem ser encontrados em um documento de declaração de escopo. A real necessidade e, portanto, a inclusão ou não de cada tópico, deve ser analisada, conforme as características específicas do projeto.

1.1. Título do projeto

Motor Turbo-Fan Aeronáutico

1.2. Apelido

Little Joe

1.3. Contexto

Atualmente, com o preço do petróleo atingindo valores bastante elevados, é importante a fabricação de um produto que apresente alta eficiência, reduzindo os custos de utilização. Visando este objetivo, será produzido o Motor Turbo-Fan Aeronáutico “*Little Joe*”, que deverá apresentar também um baixo consumo, tornando assim um produto bastante atrativo para companhias fabricantes de jatos de pequeno porte.

Além disso, no universo aeronáutico um fator extremamente penalizante e que muitas vezes torna-se mais pesado economicamente que o próprio custo do produto é o processo de manutenção. Para despertar ainda mais o interesse dos clientes, propõe-se um Motor Turbo-Fan que apresente custos de manutenção baixos, e que os seus intervalos sejam bastante espaçados. Esse objetivo deve ser alcançado demonstrando-se uma grande confiabilidade da turbina, a qual apresente imperfeições somente após inúmeras horas de operação.

Uma restrição que atinge diretamente os produtos aeronáuticos é a questão ambiental, pois turbinas são componentes que liberam grande quantidade de gases nocivos, como por exemplo, NO₂ e CO₂. Outro fator ambiental diz respeito aos níveis de ruído, pois boa parte dos aeroportos está localizada no interior dos grandes centros. Tendo em vista esses aspectos, a turbina “*Little Joe*” deverá cumprir todos os requisitos que abrangem esses pontos.

1.4. Partes Envolvidas (interessados)

Os membros responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e pela parte técnica, ou seja, os gerentes, responsáveis pela engenharia, especialista e a própria diretoria constituem uma das partes envolvidas no trabalho.

Como os clientes do produto serão empresas fabricantes de VLJs (*Very Light Jets*), elas também são um dos interessados pelo projeto. Além disso, parte de turbina poderão ser vendidas a empresas que prestam serviço de manutenção das mesmas, formando assim outro constituinte de partes envolvidas.

Por se tratar de um produto aeronáutico, faz-se necessário todo um processo de homologação do produto, portanto a autoridade certificadora é outra parte envolvida. Para atender aos mercados dos Estados Unidos, Europa e Brasil, deve-se certificar o Motor Turbo-Fan no FAA (*Federal Aviation Administration*), EASA (*European Aviation Safety Agency*) e ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), respectivamente, seguindo a regulamentação específica de cada organização, por exemplo, FAR 21.29, FAR 33 e FAR 34 no caso do FAA.

Diversos fornecedores também constituirão parte envolvida no projeto, por meio da disponibilização de serviços, como empresas responsáveis pela higienização e segurança da fábrica; fornecedores de matéria-prima, por exemplo, companhia que vendem alumínio, componentes eletrônicos, e componentes básicos (parafusos, porcas e rebites); e por último fornecedor ligados ao processo de pós-venda da turbina.

Para a execução do projeto será necessário captar recursos, e uma maneira é através de instituições financiadoras, podendo-se citar, no Brasil, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), o que constitui como parte envolvida.

1.5. Justificativa

Os requisitos do negócio que o projeto deve atender são:

Requisito		Valor Mínimo	Valor Máximo
Empuxos	Máximo	1750 lb	1850 lb
	Decolagem	1650 lb	1750 lb
	Contínuo	1550 lb	1650 lb
Manutenção	TBO	3400 horas de uso	3600 horas de uso
	Mid-life hot section insp.	1700 horas de uso	1800 horas de uso
Dimensões	Peso (seco)	360 lb	400 lb
	Diâmetro	17 in	18 in
	Comprimento	50 in	55 in
Consumo de combustível (cruzeiro)		65 gph	75 gph
Ruído		50 dB	70dB

Além disso, para que a turbina seja homologável ela deverá cumprir os requisitos de acordo com a FAR 21.29, FAR 33 e FAR 34. Também deverá ser desenvolvido um serviço de apoio e manutenção, o que inclui o manual de operação e instalação e o programa de manutenção continuada.

1.6. Embasamento teórico / Referências

A base teórica para o desenvolvimento do projeto será formulada na seguinte literatura:

- FAR 21.29
- FAR 33
- FAR 34
- HILL, P.C., PETERSON, C.R. Mechanics and thermo dynamics of propulsion.
- TCDS PW617F-E:
[http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgMakeModel.nsf/0/6736697aa4e3daae862575f30049bb22/\\$FILE/E00080EN.pdf](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgMakeModel.nsf/0/6736697aa4e3daae862575f30049bb22/$FILE/E00080EN.pdf)

1.7. Premissas, Limitações e restrições

O projeto de turbina visa a operação exclusiva para VLJs (*Very Light Jets*). Considere-se, portanto, que ela deve operar apenas nas condições necessárias para esse tipo de aeronave. Segue-se como consequência básica a regulação da turbina às legislações vigentes das autoridades aeronáuticas.

Sobre o cliente, ele deve ter capacidade de realizar a manutenção do produto, ou contratar terceiros para fazê-lo, pois não será oferecido esse serviço pela companhia, apesar de serem oferecidos apoios (manuais e programas de manutenção continuada).

1.8. Estratégias para realização do projeto

Por se tratar de um projeto de extrema complexidade técnica, não há questão sobre a dedicação exclusiva de todo um time para esse projeto. O uso de consultores também deve ser freqüente. O produto final certamente incluirá a integração de vários sistemas que serão em grande parte produzidos por terceiros. Portanto haverá reuniões freqüentes para a discussão desses problemas e garantir a integração no nível administrativo das indústrias.

1.9. Metodologia

O método de processo de desenvolvimento do projeto são os apresentados no PDP (Processo de Desenvolvimento de Produtos), sendo que uma das características deste processo é o elevado grau de incertezas e riscos das atividades.

Como organização da função de planejamento e controle da produção será escolhida a MTS (*Make to Stock*), no qual a montagem do produto só é executada de acordo com o consumo dos estoques da empresa, empregado nos bens de consumo com alta escala de fabricação.

1.10. Objetivos

O objetivo deste projeto é a análise do desenvolvimento do sistema de produção de um Motor Turbo-Fan para VLJ (*Very Light Jet*), de alto desempenho, permitindo percorrer curtas distâncias com baixo consumo específico. Além disso, seu nível de ruído é bem abaixo das normas internacionais permitindo ótimo conforto à tripulação e passageiros.

1.11. Equipe responsável / Organização

Membro da Equipe	Competência	Responsabilidade	Dedicação
Átila Antunes França Barbosa	Especialista em desenvolvimento e análise dos componentes estruturais	Membro da diretoria	40 horas por semana
Bruno Henrique de Sena e Oliveira	Especialista em desenvolvimento e análise da dinâmica dos gases	Responsável pela engenharia	40 horas por semana
Eduardo Codá Machado	Especialista em análise do <i>Project</i> do Motor Turbo-Fan Aeronáutico	Gerente de projetos	40 horas por semana
Gustavo Molina	Especialista em desenvolvimento de software de interface com dispositivos eletrônicos.	Responsável pela eletrônica	8 horas por dia
Marcelo Rocha	Especialista no controle da produção,	Gerente funcional	40 horas por semana

Almeida	verificando a qualidade do produto final.		
---------	---	--	--

1.12. Produto(s) resultante(s) / Metas

Objetivo: Desenvolver um Motor Turbo-Fan aeronáutico de alto desempenho.

Produto: Motor Turbo-Fan aeronáutico de alto desempenho.

Meta: Obter toda a cadeia de desenvolvimento e produção de um Motor Turbo-Fan aeronáutico de alto desempenho e seu programa de manutenção devidamente homologado junto a autoridades internacionais.

Deliverables: Gerenciamento de projetos, treinamento da linha de produção, dados, turbina, apoio, instalações, testes.

1.13. Prazos máximos a serem atingidos

Gerenciamento do projeto de produção: 17/03/2012

Treinamento da linha de produção: 15/01/2012

Entrega dos dados de subsistema da turbina: 15/07/2010

Montagem da final da turbina: 15/03/2012

Criação de um programa de apoio (manutenção): 01/06/2011

Instalações dos componentes da turbina: 01/11/2011

Testes de validação: 01/09/2011

1.14. Custo/Preço Meta

A empresa desenvolveu uma vasta pesquisa de mercado analisando as projeções de mercado para o segmento de *Very Light Jet* e verificou-se que este segmento está em plena expansão mesmo com a desaceleração da economia. Para os próximos anos espera-se uma substituição das aeronaves a jato convencionais e turbo hélice por estes modelos. Estima-se que cerca de 500 aeronaves VLJs entrarão no mercado mundial a cada no curto prazo. Disso estima-se uma demanda de aproximadamente 600 turbinas da categoria produzida pela empresa. Cada turbina tem atualmente um custo médio de 25.000.000 dólares, preço este que se reduzirá a medida que o aumento da demanda acirrará a competição entre os fabricantes presentes no mercado.

Utilizando o *know-how* produtivo já desenvolvido pela empresa e tomando como referencia dados da literatura foi possível estimar o custo de produção do produto, incluindo neste os custos relacionados ao pessoal, administrativo, produção, materiais entre outros. O custo de desenvolvimento não foi incluído.

A estimativa do preço foi definida considerando uma boa competitividade no mercado que possibilitaria penetração no mercado alavancando as vendas e o tempo limite de retorno esperado pelos acionistas e agentes financeiros envolvidos.

A seguir podemos ver a estruturação do custo/preço.

META CUSTO/PREÇO	
Custo Produção	150,000.00
Preço Unitário	200,000.00
Custo /Preço	0.75
Lucro	50,000.00
Margem(%)	25

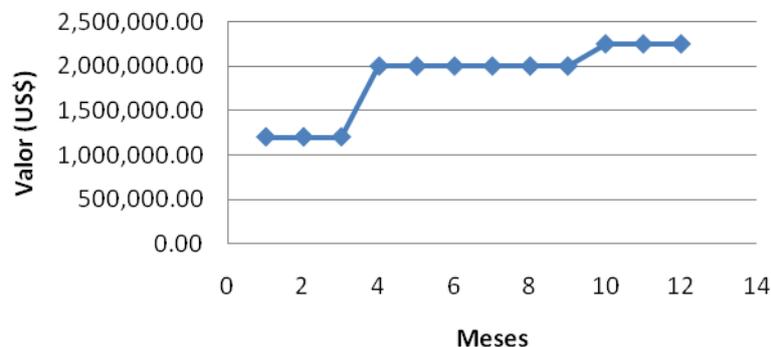
Alem disso o conhecimento da necessidade de capital ao longo do desenvolvimento do produto é de extrema importância para podermos estruturar os canais de captação para dar suporte ao desenvolvimento.

O processo de desenvolvimento do projeto durará cerca de 12 meses sendo dividido em fases que distintas que demandam capital

- Pesquisa
- Desenvolvimento
- Estruturação de marketing, suporte pós venda e produção.

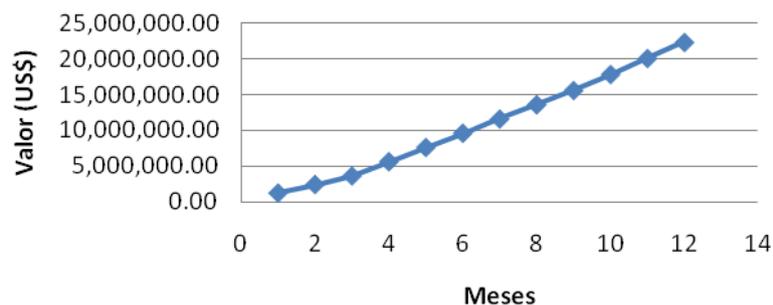
A curva de demanda de capital durante todo o período de 12 meses é mostrada a seguir.

Evolução Custo do Projeto



Vemos que o projeto demandará um máximo de US\$ 2,225 milhões por mês e ao final do desenvolvimento do produto o total de recursos captados ficará em torno de US\$ 24 milhões, que são função principalmente, custos de engenharia, aquisição de licenças, certificação, maquinário e matéria-prima.

Custo Acumulado do Projeto



Com base no investimento necessário, na relação e nas estimativas de vendas e penetração no mercado o tempo de retorno fica em torno de 8 anos, como na tabela abaixo:

RETORNO DO INVESTIMENTO	
Penetração Inicial no Mercado (%)	10
Estimativa de Vendas Anual (unidade)	60
Investimento Acumulado	22,350 milhões
Tempo de Retorno do Investimento (Anos)	7.45

Como meta para custo total do projeto adota-se o valor de US\$ 2,5 milhões, considerando-se todos os custos de engenharia, aquisição de licenças, certificação, maquinário e matéria-prima.

1.15. Plano de Gerenciamento do Escopo

Para controlar o escopo, os responsáveis deverão se reunir mensalmente para discutir os trabalhos executados pela equipe, ou grupo funcional de sua responsabilidade. Cada reunião deverá apresentar uma minuta resumindo todos assuntos discutidos e pontuando os itens de ação definidos.

Alem da reunião mensal, pode haver reuniões emergenciais quando se julgar necessário, devendo seguir os mesmo modelo das reuniões mensais. A reuniões devem definir os afetados pela modificações e informar-los o mais rápido possível das atualizações.

Deverá ser feita uma reunião para definir os aprovadores responsáveis para cada tipo de modificação no projeto em função dos custos financeiros e riscos relacionados à modificação. Alem disso a estratégia de aprovação da modificação ou da definição de ação de controle poderá ser feita democraticamente ou deverá passar pela aprovação de uma pessoa ou varias pessoas, considerando o nível de responsabilidade dos envolvidos, experiência e posição hierárquica dentro da empresa.