



Universidade de Brasília

Faculdade UnB Gama

Projeto Político Pedagógico

Curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial

Brasília, 2012

Diretor da Faculdade UnB Gama:
Prof. Alessandro Borges de Sousa Oliveira

Coordenador Acadêmico de Graduação das Engenharias:
Prof. Luciano Emídio Neves da Fonseca

Comissão para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial:
Prof. Manuel Nascimento Dias Barcelos Júnior
Prof. Paolo Gessini
Prof. Artur Elias de Moraes Bertoldi
Prof. Alessandro Borges de Sousa Oliveira
Prof. Carlos Aberto Gurgel Veras
Prof. José Leonardo Ferreira

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia de Energia:
Prof. Thais Maia Araújo

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica:
Prof. Euler de Vilhena Garcia

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Automotiva:
Prof^ª. Emmanuel Pacheco Rocha Lima

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Software:
Prof^ª. Carla Silva Rocha Aguiar

Colaboradores:
Prof. Antônio Cesar Pinho Brasil Júnior – Diretor da FT/UnB
Prof^ª. Dianne Magalhães Viana - Comissão de Reforma Curricular ENM/FT/UnB

Técnicos do Posto Avançado do SOU Gama:
Juliana Regina Avelar da Nóbrega



Colaboradores

André Barros de Sales
Augusto César de Mendonça Brasil
Carlos Aberto Gurgel Veras
Daniel Monteiro Rosa
Edgard Costa Oliveira
Edson Paulo da Silva
Emmanuel Pacheco Rocha Lima
Euler de Vilhena Garcia
Luiz Filomeno de Jesus Fernandes
Geovany Araújo Borges
Grace Ferreira Ghesti
João Yoshiyuki Ishihara
José Leonardo Ferreira
Josiane do Socorro Aguiar de Souza
Jhon Nero Vaz Goulart
Manuel Nascimento Dias Barcelos Junior
Marcelino Monteiro de Andrade
Marcelo Vasconcelos de Carvalho
Marcus Vinicius Araújo Soares
Marcus Vinicius Girão de Moraes
Maria del Pilar Hidalgo Falla
Mateus Rodrigues Miranda
Rafael Morgado Silva
Rejane Maria da Costa Figueiredo
Ricardo Matos Chaim
Rudi Henri van Els
Sandra Maria da Luz
Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa
Suzana Moreira Ávila
Taygoara Felamingo de Oliveira
Thais Maia Araújo
Yovanka Perez Ginoris

Sumário

1	APRESENTAÇÃO.....	10
2	JUSTIFICATIVA	12
3	PRINCÍPIOS NORTEADORES DO CURSO DE ENGENHARIA.....	19
4	MISSÃO	24
	4.1 Missão da UnB.....	24
	4.2 Missão do Campus UnB Gama.....	24
	4.3 Missão do Curso de Engenharia Aeroespacial	24
5	OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL	24
6	ENGENHARIA AEROESPACIAL	26
	6.1 O Perfil e Empregabilidade do Engenheiro Aeroespacial	26
	6.2 Competências e Habilidades Necessárias ao Engenheiro Aeroespacial	28
	6.3 Atitude Profissional do Engenheiro Aeroespacial	30
	6.4 Áreas de Atuação do Engenheiro Aeroespacial.....	30
7	APRESENTAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL	31
	7.1 Dados Gerais.....	31
	7.2 Formas de Ingresso	32
	7.2.1 Ingresso no curso de Engenharia do Campus UnB Gama.....	32
	7.2.2 Escolha definitiva do curso	33
	7.3 Modalidades de Aprendizagem	33
	7.4 Estruturas do Curso e Organização Curricular	34
	7.4.1 Hierarquia das Disciplinas.....	34
	7.4.2 Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial	40
	7.4.3 Matriz curricular por semestre do curso de Engenharia Aeroespacial.....	43
	7.5 Grupos de disciplinas optativas complementares ao curso de Engenharia Aeroespacial	45
	7.5.1 Grupo de disciplinas em sistemas propulsivos.....	45

7.5.2	Grupo de disciplinas em sistemas embarcados	48
7.5.3	Grupo de disciplinas em processamento de sinais e comunicação	50
7.5.4	Grupo de disciplinas em processamento de sinais biológicos.....	52
7.5.5	Grupo de disciplinas em conversão de energia	54
7.5.6	Grupos de disciplinas em design e inovação.....	56
7.5.7	Grupo de disciplinas em análise de estruturas e sistemas	58
7.5.8	Grupo de disciplinas em Qualidade de Software	60
7.6	Fluxograma da Matriz Curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial	62
7.7	Atividades Complementares do Curso	63
8	AVALIAÇÃO.....	66
8.1	Avaliação das Atividades Acadêmicas	68
8.2	Avaliação Docente e Auto-Avaliação dos Estudantes.....	70
8.3	Avaliação do Curso e das Disciplinas.....	71
9	ORGANIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA E ADMINISTRATIVA	73
9.1	Estrutura Administrativa da Faculdade UnB Gama	73
9.2	Atribuições Administrativas	74
9.3	Atribuições do Corpo Docente	75
9.4	Técnicos Administrativos	76
9.5	Organograma do Campus Gama.....	76
10	INFRA-ESTRUTURA.....	76
10.1	Sede Provisória – Antigo Fórum do Gama.....	76
10.2	Sede Definitiva do <i>Campus</i> Gama.....	77
11	Bibliografia	79
12	ANEXO I – EMENTAS DAS DISCIPLINAS.....	80
13	ANEXO II – FORMULÁRIOS DE CRIAÇÃO E EMENTAS DAS DISCIPLINAS	104
14	ANEXO III – RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO N.º 219/96	105

15	ANEXO IV – CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	107
16	ANEXO V –RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.	114

LISTA DE SIGLAS

ACS	- Alcântara Cyclone Space
AIAB	- Associação das Indústrias Aeroespaciais Brasileiras
CA	- Centro Acadêmico
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPE	- Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CES	- Comissão de Ensino Superior
CNE	- Conselho Nacional de Educação
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONFEA	- Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CONAES	- Comissão Nacional da Educação Superior
CONSUNI	- Conselho Universitário da Universidade de Brasília
CPD	- Centro de Processamento de Dados
CREA/DF	- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Distrito Federal
CTA	- Centro Técnico Aeroespacial
DF	- Distrito Federal
DNU	- Dnipropetrovsk National University
ENM	- Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Brasília
EMBRAER	- Empresa Brasileira de Aeronáutica
EJEL	- Empresa Júnior de Engenharia
EngNet	- Empresa Júnior de Engenharia de Redes de Comunicação
FAP/DF	- Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal
FGA	- Faculdade UnB Gama
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
FT	- Faculdade de Tecnologia
IEAv	- Instituto de Estudos Avançados
IES	- Instituto de Ensino Superior
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IRA	- Índice de Rendimento Acadêmico
ITA	- Instituto Tecnológico de Aeronáutica
MEC	- Ministério de Educação e Cultura
P&D&I	- Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PAC	- Plano de Aceleração do Crescimento
PAS	- Programa de Avaliação Seriada
PDI	- Plano de Desenvolvimento Institucional
PEAC	- Projetos de Extensão de Ação Contínua
PET	- Programa de Educação Tutorial
PIB	- Produto Interno Bruto
PIBEX	- Programa Institucional de Bolsas de Extensão
PIBIC	- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIC	- Programa de Iniciação Científica
PPP	- Projeto Político-Pedagógico
REUNI	- Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RIDE	- Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e do Entorno
SINAES	- Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SOU	- Serviço de Orientação ao Universitário

UAD	- Unidade Acadêmica
UED	- Unidade de Ensino e Docência
UFABC	- Universidade Federal do ABC
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	- Universidade de Brasília

1 APRESENTAÇÃO

Com o crescimento da população das cidades integrantes da região de influência do Distrito Federal (DF), observou-se a necessidade de investimento nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Entende-se que a partir delas, a população ganha mais competitividade no mercado de trabalho, promovendo condições para a melhoria das condições sócio-econômicas e a diminuição das desigualdades sociais na região.

Na década de 2000, a Universidade de Brasília (UnB) passou por um vigoroso processo de expansão, que teve origem em diferentes programas do Governo Federal. O primeiro programa, que levou à criação de novas universidades, como a Universidade Federal do ABC, levou também à criação do Campus de Planaltina. A partir de 2006, a UnB iniciou, a partir desse mesmo programa, o processo de criação de dois novos Campi: o Campus do Gama e o Campus da Ceilândia. A criação do Campus foi aprovada pelo Conselho Universitário (CONSUNI) da UnB em 2008. As aulas iniciaram-se nesses novos Campi em setembro de 2008.

A partir de 2007, o Governo Federal lançou o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído pelo Decreto nº 6.096/2007. O REUNI objetiva criar condições para a ampliação do acesso e permanência nas graduações, por meio do melhor aproveitamento da estrutura física e dos recursos humanos existentes nas universidades federais. Destacam-se como elementos do REUNI: a) ampliação da oferta de educação superior pública; b) reestruturação acadêmico-curricular; c) renovação pedagógica da educação superior; d) mobilidade intra e inter-institucional; e) compromisso social da instituição; f) suporte da pós-graduação ao desenvolvimento e aperfeiçoamento qualitativo dos cursos de graduação. Embora a criação do Campus do Gama não tenha sido embasada no REUNI, o novo programa teve impacto na implementação do Campus.

A partir de um estudo sócio-econômico das regiões administrativas do DF e a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e do Entorno (RIDE) foram definidos os cursos a serem implantados e quais regiões seriam mais beneficiadas pelo REUNI. Foram consideradas as taxas de crescimento demográfico e econômico dessas populações, as necessidades locais em termos de oferta de ensino e pesquisa e o interesse da comunidade.

Nesse contexto, a proposta de implantação da Faculdade do Gama (FGA) da Universidade de Brasília surge na Fase I do Programa de Expansão da UnB, visando o desenvolvimento sócio-econômico das regiões limítrofes do DF. Foram criadas 480 vagas anuais em 4 novos cursos de Graduação: Engenharia Automotiva, Engenharia de Energia, Engenharia de Software e Engenharia Eletrônica. Devido à sinergia existente entre esses cursos e também a multidisciplinaridade da FGA, logo após um quinto curso foi proposto e implantado, o curso de Engenharia Aeroespacial, e agora são criadas 520 vagas anuais nos 5 novos cursos. A partir de uma base epistemológico-metodológica contemporânea e com uma infra-estrutura propiciada pelo Governo do DF em parceria com a UnB, o projeto do *Campus UnB Gama* converge para o aumento do nível de escolaridade da população brasiliense/brasileira, especialmente para os cidadãos que vivem fora do centro urbano de Brasília. Dessa forma, propõe-se um *campus* que oferece 5 áreas de atuação da engenharia, todas em consonância com as atuais políticas públicas nacionais (Plano de Aceleração do Crescimento – PAC – da educação), direcionadas à ampliação de acesso e de oferta de educação superior gratuita e de qualidade no país.

O presente Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Graduação em *Engenharia Aeroespacial* da Faculdade UnB Gama é o resultado da construção coletiva por diversas pessoas da comunidade acadêmica e reflete o entendimento destas quanto à importância da educação como fator de transformação e crescimento da sociedade, considerando as particularidades da identidade do *campus*. Este PPP apresenta a visão ampliada do curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial, incluindo os seus objetivos, metas e estratégias. Além disso, estabelece princípios, diretrizes e propostas de ação para melhor organizar e sistematizar as atividades pedagógicas desenvolvidas e o desempenho de funções administrativas.

A elaboração de um PPP parte do pressuposto que planejar e avaliar são ações indispensáveis à eficiência e à eficácia das práticas concretas a serem implantadas em direção à formação integral do profissional de Engenharia. Construir um PPP significa questionar, refletir e co-construir ideias inovadoras e democráticas sobre a prática educativa, exigindo compromisso dos profissionais envolvidos. O PPP deve ser claro ao estabelecer as diretrizes do curso e possibilidades de ações coletivas, porém deve ser flexível e dinâmico o suficiente para circunscrever os processos educativos e de desenvolvimento, sem negar as particularidades e individualidades de cada sujeito.

O PPP é um instrumento institucional que promove a articulação entre as diversas dimensões do trabalho acadêmico. Ele estabelece as ações necessárias à construção de uma nova realidade, além de contribuir para a realização de projetos de educação e de sociedade vinculados à democracia social, cultural, política e econômica, estando em convergência com os compromissos assumidos pela UnB em seu regimento interno. Compete ao PPP a operacionalização do planejamento acadêmico, em um movimento constante e crítico de reflexão-ação-ressignificação e reconstrução das práticas concretas do cotidiano acadêmico.

O curso de Graduação em Engenharia se destina à(ao) cidadã(o) que concluiu a educação básica, aprovado(a) em processo seletivo da UnB e que atende os requisitos exigidos pela instituição, no que tange ao *Campus* do Gama. O curso de graduação em Engenharia Aeroespacial, certificado pela UnB, terá um total de 264 créditos, 3960 horas de atividades integralizadas e duração prevista de 5 anos. Os conteúdos serão divididos em disciplinas do ciclo básico, ou tronco comum das engenharias, disciplinas profissionalizantes e disciplinas de conteúdos específicos. No total de horas integralizadas, são previstas 210 horas de estágio supervisionado, fora do ambiente universitário, e 300 horas de disciplinas de projeto.

A proposta metodológica e pedagógica adotada na Graduação em Engenharia Aeroespacial contempla a formação integral do estudante, preocupando-se com sua formação científica e técnica, sua inserção no mercado de trabalho atual e formação ética-cidadã. Dessa forma, acredita-se promover a formação geral, profissional e específica do estudante de engenharia, assim como a conscientização das obrigações e deveres de um profissional da área.

Enfim, a graduação em Engenharia Aeroespacial almeja de forma geral, formar um engenheiro de maneira consistente e contextualizado às atribuições de sua área de atuação e comprometido com a sociedade.

2 JUSTIFICATIVA

A indústria aeroespacial é definida como aquela que projeta e constrói veículos que voam através da atmosfera e do espaço exterior e provê logística e equipamentos de suporte para estas atividades, sendo, ainda, classificada como uma das maiores indústrias do mundo em termos de pessoas empregadas e do valor agregado do produto fabricado. Mas além mesmo de seu tamanho e

importância em termos de faturamento, a indústria aeroespacial foi um dos fenômenos que marcaram mais fortemente o século XX, e ainda hoje segue em contínua evolução e crescimento.

A tecnologia aeroespacial permeia muitas outras indústrias, tais como: automotiva, eletrônica, computação, telecomunicações, materiais avançados, construção civil, bens de capital, suprimentos de defesa, viagens e turismo, tendo, assim, um papel fundamental, quase único, como fomentador ao desenvolvimento.

Como um fenômeno sócio-político, a área aeroespacial tem estado presente na imaginação de jovens ao redor do mundo, inspirado novas linhas de pesquisa e projeto industrial, incentivado, decisivamente, a imagem e o poder dos estados nações e aproximado cada vez mais, fisicamente e psicologicamente, as pessoas em todo mundo. Já como um fenômeno econômico, a área aeroespacial tem utilizado uma grande quantidade de recursos de pesquisa e desenvolvimento através de muitos campos de trabalho, subsidiado inovação em uma vasta gama de tecnologias, evocado novas formas de produção e manufatura, incentivado a construção de gigantescos complexos de fábricas, inspirado técnicas de gerenciamento de tecnologias sensíveis, financiado economias regionais e justificado a influência de governos sobre suas economias.

Nenhuma outra indústria tem interagido tão fortemente com o aparato administrativo de governos quanto à indústria aeroespacial, e não seria diferente no caso brasileiro. Mesmo que se acredite nos mercados livres, é evidente que não existe mercado realmente livre para produtos aeroespaciais. Cada país que fabrica produtos aeroespaciais oferece uma variedade de assistência governamental a seus fabricantes, na forma de recursos, empréstimos favorecidos e outros. Logo, para sobreviver no mercado global, a indústria aeroespacial brasileira requer igualdade de condições com relação a seus competidores.

A indústria aeroespacial brasileira é atualmente a maior do Hemisfério Sul. Esta tem inserção no mercado mundial e opera de forma globalizada e competitiva, sobressaindo-se em muitos segmentos de mercado, devido a sua capacidade tecnológica e a qualidade dos produtos fabricados. O parque industrial brasileiro é composto por empresas que atuam em diversas áreas, desde a concepção até pós-venda com o suporte técnico, como também na prestação de serviços especializados.

A indústria aeroespacial brasileira no segmento aeronáutico oferece uma grande diversidade de produtos, tais como: aeronaves (aviões e helicópteros) e seus componentes estruturais, motores aeronáuticos e seus subsistemas e peças, equipamentos de telecomunicação e navegação, sistemas embarcados e equipamentos para o controle do tráfego aéreo. Outro ponto importante é a oferta de serviços de manutenção em geral, atuando principalmente em aeronaves, motores aeronáuticos, sistemas de bordo, além de serviços de projeto de engenharia aplicados a indústria.

Atualmente, a empresa brasileira EMBRAER é a 4ª maior empresa aeronáutica do mundo e tem uma grande importância no desenvolvimento deste segmento no cenário nacional. A EMBRAER como outras empresas mundiais expandiu e agora atua fortemente no setor aeroespacial não mais apenas com foco na área aeronáutica, explorando negócios também nas áreas de defesa e espacial. Como exemplo desta expansão tem-se as empresas HARPIA e VISIONA associadas a EMBRAER que atuam respectivamente nos setores de defesa e espacial.

No segmento de defesa a indústria aeroespacial brasileira desenvolve e fabrica aeronaves e armamentos customizados para vários tipos de missão, e atua na integração de sistemas e equipamentos de uso militar. Já a área espacial trabalha com o projeto e a fabricação de diversos dispositivos, como: satélites de pequeno porte e seus componentes estruturais e sistemas embarcados incluindo as cargas úteis, foguetes de sondagem e seus subsistemas, sistemas de propulsão aeroespacial em geral (químicos e elétricos) e equipamentos aplicados a sistemas do segmento de solo, além de serviços de pós-processamento de imagens obtidas por satélites e serviços especializados de consultoria.

De acordo com levantamentos feitos pela Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB) nos últimos anos, o setor aeroespacial brasileiro vem apresentando um faturamento em torno de US\$ 6 bilhões por ano. As áreas de defesa e espacial têm uma participação ainda pequena mas com potencial de crescimento, estas em média representam respectivamente 10% e 0,5% do total de vendas, como são áreas de tecnologia muito especializadas têm impacto da flutuação economia do mercado mundial. No momento, o setor aeroespacial brasileiro agrega por volta de 30 mil empregos diretos, concentrados no segmento aeronáutico, e muitos outros em toda a cadeia de serviços associada a diferente segmentos.

Um marco importante para o setor aeroespacial brasileiro foi a criação da empresa binacional Alcântara Cyclone Space (ACS), Brasil-Ucrânia, que é responsável pela comercialização e operação de serviços de lançamento utilizando o veículo lançador Cyclone-4 a partir do centro de lançamento em Alcântara, localizado no Estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. A empresa ACS tem sede administrativa em Brasília, colocando a capital do Brasil em destaque no cenário aeroespacial brasileiro.

A interiorização da capital do Brasil em 1960, durante o mandato presidencial de Juscelino Kubitschek, após quase 400 anos em São Salvador e, depois, no Rio de Janeiro, foi um evento de enorme importância na história do nosso país. Não se tratou de um ato meramente político-ideológico, ou de vagas considerações militares e estratégicas, como nas propostas dos Inconfidentes Mineiros, do Marquês de Pombal ou de José Bonifácio de Andrada e Silva, mas de uma precisa escolha de concretamente estimular o desenvolvimento do imenso interior do Brasil, um país que apresentava, e ainda apresenta, grandes áreas de atraso longe do litoral, fora do eixo Rio-São Paulo e do Sul.

A vocação da Universidade de Brasília, fundada em 1962, é ligada aquela da cidade onde surgiu: ser um polo de fomento ao desenvolvimento das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do país. Ainda hoje muitas áreas de excelência, na pesquisa científica e no desenvolvimento tecnológico, se encontram no Sul e Sudeste do Brasil. O setor aeroespacial, em particular, fica concentrado no estado de SP em geral, e quase totalmente numa singela cidade, São José dos Campos, onde se encontram o ITA, o CTA, o IEAV, o INPE, a EMBRAER, ..., etc. Não é estratégico, para um país do tamanho do Brasil, que um setor de tal importância, que por sua natureza *“pushes the envelope”* em todas as áreas da engenharia, fique concentrado só em um estado já altamente desenvolvido. Além de permitir uma melhor utilização de recursos humanos e materiais, a criação de um novo polo aeroespacial no Distrito Federal, ligado a UnB, vai impulsionar o desenvolvimento industrial do Centro-Oeste, Norte e Nordeste. A economia brasileira não foi afetada grandemente na recente crise econômica mundial: não entrou em recessão, mas continuou em crescimento. Assim, a demanda de mão de obra especializada vai crescer, e a formação de turmas de engenheiros aeroespaciais será absorvida nas empresas e indústrias já existentes e nas novas, que surgirão na área do DF e dos estados adjacentes, advindas do desenvolvimento técnico-científico da região financiado pela iniciativa privada e pelo governo por meio de fundos setoriais ligados a área aeroespacial.

Tomando como base a capacidade acadêmica instalada na Faculdade de Tecnologia da UnB, a formação em **Engenharia Aeroespacial** foi concebida como uma convergência dos Cursos de Engenharia Mecânica, Mecatrônica e Elétrica da UnB com algumas áreas presentes no Instituto de Física. A natureza interdisciplinar do Gama, onde não existem departamentos mas apenas cursos diferentes sob a mesma coordenação, favorece a criação de um curso avançado e a sua sinergia com os demais, abrangendo disciplinas como materiais, projeto de estruturas, química, controle, dinâmica dos fluidos, propulsão, física de plasmas e astrofísica. Além disso, a disponibilidade de espaço e a possibilidade de adaptar as novas instalações as necessidades do novo curso são uma grande vantagem.

A presença da ACS no Distrito Federal levou à aproximação de universidades brasileiras e ucranianas, relação que foi concretamente afirmada com a assinatura de um convênio entre a Universidade de Brasília e a Dnipropetrovsk National University (DNU). Este convênio foi fruto de um trabalho árduo da Comissão de Ciência e Tecnologia Aeroespacial da UnB, da Embaixada da Ucrânia e do departamento de Física e Tecnologia da DNU. A DNU é um importante centro de educação em ciências e tecnologias aeroespaciais da Ucrânia, tendo participado diretamente na formação dos engenheiros da empresa contraparte ucraniana da ACS, a Yuzhnoye State Design Office que é responsável pelo projeto do lançador Cyclone-4. Este convênio foi oficializado no dia 16 de Dezembro de 2009 com a assinatura do acordo de cooperação pelos reitores da UnB e DNU em uma cerimônia parte do First Brazilian-Ukrainian Workshop on Aerospace Science and Technology, sediado pela UnB entres os dias 14 e 16 de Dezembro de 2009. O acordo de cooperação entre a UnB e a DNU tem como principal objetivo a formação em conjunto de profissionais nas diversas áreas do conhecimento, e mais especificamente no campo de ciências e tecnologias aeroespaciais. Esta formação ocorrerá em um primeiro momento no nível de graduação com a criação do curso de graduação em Engenharia Aeroespacial, e posteriormente no nível de pós-graduação com potencial criação do mestrado e do doutorado em Ciências Aeroespaciais no Campus UnB Gama. DNU e Yuzhnoye vão colaborar ativamente nos programas de pesquisa já existentes nos campos da propulsão química e elétrica da Faculdade de Tecnologia e do Instituto de Física da UnB, e terão um papel fundamental no desenvolvimento das linhas de pesquisa a serem estabelecidas no novo Laboratório de Propulsão do Campus UnB Gama.

A UnB, em seu planejamento estratégico realizado no ano de 2006, definiu que uma de suas metas de atendimento à sociedade estaria calcada na expansão de suas atividades para *campi*

instalados em cidades satélites do DF. Após uma ampla consulta a organizações representativas do DF e aos Governos Federal e Distrital, foi estabelecido um plano de expansão, onde as cidades do Gama, Ceilândia/Taguatinga e Planaltina seriam beneficiadas com três unidades autônomas da UnB, com atuação ampla em ensino, pesquisa e extensão. Coube ao **Campus Avançado do Gama** a instalação de formações superiores com base tecnológica, visando à oferta de cursos de engenharias complementares aos do Campus Darcy Ribeiro. A tendência da necessidade de contratação de engenheiros no mercado brasileiro, e a compatibilidade de formações tecnológicas com as realidades brasileira e regional, são fatores fundamentais na escolha dos diferentes cursos de engenharia propostos para serem instalados no Gama.

O incentivo ao crescimento do país, alinhado ao PAC do Governo Federal, alavanca alguns setores que em resposta demandam a contratação de um maior número de engenheiros. Nesse sentido, a construção de um campus com cursos de engenharia, que contemplam assuntos atuais e de grande impacto para a sociedade, é considerada compatível com as realidades brasileira e regional.

O Campus UnB Gama foi escolhido para o desenvolvimento do curso de Engenharia Aeroespacial devido a sua característica multidisciplinar em educação na área de tecnologia e também pelo fato de ser uma recente expansão onde existem condições de planejamento e espaço físico para abrigar um projeto de tal envergadura.

Tomando como base a capacidade acadêmica instalada na Faculdade de Tecnologia (FT) e o Instituto de Física da UnB, a formação em Engenharia Aeroespacial foi concebida como uma verticalização dos Cursos de Engenharia Mecânica, Elétrica, Mecatrônica e Física da UnB. As seguintes considerações são relevantes para a presente proposta:

- Existe uma consolidada base acadêmica instalada na UnB (Departamentos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecatrônica e Física) que suporta e apadrinha a proposta de instalação do curso de Engenharia Aeroespacial, e proporciona uma condição favorável de acesso e de negociação com empresas do setor, bem como permite uma articulação com profissionais renomados da academia e do governo. Ressalta-se ainda a forte inserção na pesquisa aplicada de base tecnológica, desenvolvida por grupos da UnB em parcerias com agências de fomento e empresas do setor.

- O setor aeroespacial proporciona boas condições de empregabilidade de engenheiros egressos da futura formação na UnB Gama. Essas condições favoráveis são também verificadas em cenários futuros para o desenvolvimento das regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste do Brasil, o que proporciona sustentabilidade ao curso proposto. O crescimento de atividades do setor nas áreas de projeto e manufatura de veículos aéreos e espaciais e de suas partes, na integração de sistemas aeroespaciais, bem como nos serviços de manutenção e comercialização de produtos e serviços aeroespaciais, dentre outras, é uma necessidade eminente associada ao crescimento econômico e tecnológico do país;
- A formação em Engenharia Aeroespacial no Brasil conta, normalmente, com sua base nos cursos de Engenharia Mecânica e Aeronáutica. Atualmente, algumas universidades brasileiras têm proposta de oferecer ou já oferecem a opção de especialização para cursos de graduação em engenharias. Outras universidades já oferecem essa formação diretamente em nível de graduação. No Brasil, poucas universidades oferecem o curso com perfil específico para o setor aeroespacial que integre conceitos de aerodinâmica, propulsão, controle, estruturas aplicados a esta área desde o início da formação. Os cursos ainda têm um foco mais aeronáutico do que aeroespacial. O diferencial do curso de Engenharia Aeroespacial do Campus UnB Gama é a formação de um profissional habilitado a trabalhar com questões que permeiam as áreas aeronáutica e espacial. O mercado, no entanto, requer na atualidade um profissional multidisciplinar com a capacidade de interagir com outros profissionais de diversas áreas do conhecimento. Ou seja, ao mesmo tempo o profissional deve ser especializado e ter foco em questões de Engenharia Aeroespacial, mas de modo a integrar em sua formação, também, componentes interdisciplinares de outras formações (tais engenharia econômica ou desenvolvimento de produto, por exemplo) e verticalizar seus conhecimentos nas aplicações específicas. A formação proposta pode se transformar em um curso de referência para a Engenharia Aeroespacial brasileira;
- O apoio dos governos federal e distrital proporcionará um ponto de partida para a instalação do curso, garantindo espaço físico e recursos humanos. A articulação com empresas e agências de fomento complementarão os recursos necessários para instalação de laboratórios de ensino e pesquisa, que suportarão a formação dos futuros

engenheiros envolvendo tecnologias atuais para o setor bem como fomentará a ação de pesquisa aplicada do novo campus do Gama na área de energia.

Em virtude da falta de opções de cursos de Engenharia Aeroespacial no país, jovens não só oriundos do Gama e de todo DF e também da Região do Entorno são potenciais candidatos à formação em Engenharia Aeroespacial, jovens de todo o Brasil serão potenciais candidatos, mais especificamente das Regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, fora do eixo Sul-Sudeste que já têm alguma tradição na área aeronáutica e espacial. Tal formação é muito motivadora e compõe em parte o imaginário coletivo das profissões associadas às carreiras tecnológicas. As aeronaves e espaçonaves e sua tecnologia permeiam o desejo de muitos jovens e podem potencializar sua inserção em uma carreira de engenharia. Considerando as condições de empregabilidade para esta formação e a inserção do curso em uma região de baixos indicadores sociais (Região Sul do DF e Entorno), a formação em Engenharia Aeroespacial pode contribuir como um fator de mobilidade social para estes jovens.

Enfim, acredita-se que a formação em Engenharia Aeroespacial no Gama proporcionará à sociedade e ao setor produtivo uma alternativa, que pode garantir emprego para muitos de nossos jovens e contribuir para o desenvolvimento do setor aeroespacial nacional. A articulação do curso com o setor aeroespacial e com a sociedade permitirá a construção de uma formação apropriada aos anseios do mercado e da sociedade.

3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO CURSO DE ENGENHARIA

Adotam-se como princípios epistemológicos norteadores da formação do graduando em Engenharia:

- A construção do conhecimento é produto de relações sociais e é um processo permeado por seus contextos sócio-culturais específicos. Esse conhecimento deve ser orientado em uma perspectiva crítica, reflexiva e que legitime a participação das diversas vozes da comunidade acadêmica;
- A aprendizagem pode ser entendida a partir da perspectiva histórico-cultural, em que se destacam as contribuições de autores como Vygotsky (Vygotsky, 1978), Jerome Bruner

(Bruner, 1977) e Jaan Velsiner (Velsiner, 2007). Nesses trabalhos, afirma-se que: (a) a aprendizagem valoriza o papel ativo e reinterpretativo do aprendiz e do docente nos processos ensino-aprendizagem; (b) a solução de problemas deve ser criativa, interdisciplinar e colaborativa; (c) os problemas devem ser contextualizados e investigados na realidade próxima, articulando-se a produção de conhecimento com os conhecimentos prévios e culturais de todos os participantes da comunidade acadêmica; e (d) as interações e a troca de experiências em grupo são ocasiões de excelência na promoção da aprendizagem.

Como objetivos educacionais que expressam esta concepção de aprendizagem, pode-se ilustrar: (a) o estímulo à criatividade, ao pensamento autônomo e ao diálogo interdisciplinar; (b) o trabalho sobre temas e conteúdos associados às realidades vivenciadas pelos estudantes; (c) a promoção da comunicação interpessoal como apoio à aprendizagem (monitores, tutores); (d) o desenvolvimento de pesquisas integradas entre as áreas; e (e) a criação de tecnologias vinculadas ao desenvolvimento do indivíduo e da sociedade.

Para atender as atuais diretrizes curriculares de um curso em bacharelado de Engenharia Aeroespacial, faz-se necessário dispor de uma matriz curricular flexível e com uma carga horária de aulas que seja compatível com a realização de atividades extracurriculares. Esse delineamento exige a criação de mecanismos de orientação, de acompanhamento e de avaliação dessas atividades. Além disso, devem existir trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, ou seja, estimular-se o diálogo entre as 5 modalidades de Engenharia do Campus UnB Gama.

A descrição resumida da estrutura do curso e a organização curricular realizada a seguir estão de acordo com as normas emanadas do Conselho Nacional de Educação (CNE). O Parecer CNE/CES N°. 184/2006 estabelece a carga horária mínima dos cursos de engenharia em 3600 horas, integralizadas na forma de aulas expositivas, aulas de exercícios, laboratórios, tutoriais, estágios, atividades de pesquisa, entre outras atividades. O mesmo parecer estabelece que as horas de estudo, fora do ambiente universitário não devem ser integralizadas.

Os conteúdos foram organizados de forma a possibilitar uma abordagem compatível com a natureza da formação que se deseja dar aos egressos e com a legislação atual, sobretudo naquilo a que se referem às diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE), através da Comissão de

Ensino Superior (CES). Nesse sentido, além do formato e da sequência das disciplinas, é importante que as mesmas estejam organizadas sob concepções e finalidades almeçadas pela proposta de curso, já explicitadas anteriormente. Atendendo ainda a essas diretrizes, na presente proposta curricular os conteúdos estão organizados em *núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos*, conforme Resolução CNE/CES N.º. 11, de 11/03/2002. Tais itens serão melhores descritos na seção 7.4, do presente documento. Além desses núcleos de conteúdos, essa resolução define a necessidade de um mínimo de 160 horas de estágios curriculares e a realização de um trabalho final de curso, como atividade de síntese e integração de conhecimentos.

A Resolução CNE/CES N.º. 11 de 2002 institui as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia. Em seu Art. 3.º, estabelece o perfil desejado para o profissional de engenharia. O engenheiro deverá ter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva e ser capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias, com atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística. Essa demanda em relação à formação do profissional de engenharia apresenta-se em diversos documentos e propostas da indústria, das áreas educacional e científica e da população atendida. O conteúdo curricular do curso de Engenharia Aeroespacial possibilita a formação do perfil do egresso estabelecido pela Resolução.

O Art. 4.º enumera competências e habilidades gerais a serem desenvolvidas durante a formação do engenheiro, que são compatíveis com a formação auferida durante o curso do Campus UnB Gama. Adicionalmente, atividades pedagógicas podem ser implementadas de forma a aprimorar aspectos referentes à comunicação oral e escrita e a incentivar a maior participação dos estudantes em projetos multidisciplinares desde os primeiros semestres.

O Art. 5.º estabelece que cada curso de engenharia deve possuir um PPP que demonstre claramente como o conjunto de atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. A redução do tempo em sala de aula ainda tem sido muito discutida, entretanto, observa-se a eficácia em algumas disciplinas, seja em função de uso de recursos multimídia ou em disciplinas de conteúdo de formação específica envolvendo projeto.

O Parágrafo 1º, do Art. 5º, determina a obrigatoriedade de pelo menos um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação. Formalmente, conta-se com quatro trabalhos desse tipo, os quais são obrigatórios. O projeto de fim de curso é desenvolvido nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2, cursadas preferencialmente durante os últimos períodos letivos do curso (9º e 10º semestres).

O Parágrafo 2º, do Art. 5º, institui que deverão ser estimuladas atividades complementares, tais como:

- Trabalhos de iniciação científica;
- Projetos multidisciplinares;
- Visitas técnicas;
- Trabalhos em equipe;
- Desenvolvimento de protótipos;
- Monitorias;
- Participação em empresas juniores;
- Outras atividades empreendedoras.

As atividades complementares podem abranger programas como o Programa de Iniciação Científica (PIC), Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) ou Programa de Educação Tutorial (PET), entre outras.

O PIC abrange estudantes com Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) superior a 3,0 e tem por objetivo despertar vocação científica e incentivar novos talentos potenciais no corpo discente, mediante sua participação em projetos de pesquisa, preparando-os para o ingresso na pós-graduação.

O PIBEX tem como objetivos: (a) investir com a ação planejada e avaliada da extensão no processo de formação acadêmica do estudante de graduação; (b) estimular professores a engajarem estudantes de graduação nas ações de extensão, buscando consolidar grupos e linhas de atuação extensionistas e incrementando a relação entre a extensão e a graduação; (c) possibilitar aos bolsistas novos meios e processos de produção, inovação e transferência de conhecimentos, permitindo a ampliação do acesso ao saber e o desenvolvimento tecnológico e social do país; (d) incentivar bolsistas e orientadores a desenvolverem atividades que impliquem na diversificação das

relações disciplinares, procurando desenvolver relações multi, inter ou transdisciplinares entre setores da universidade e da sociedade; (e) contribuir para tornar a UnB um centro de excelência em extensão; e (f) comprometer a extensão com a produção do conhecimento.

O PET foi implantado pela CAPES em 1979 com o objetivo principal de melhorar a qualidade do ensino de graduação oferecendo uma formação acadêmica de excelente nível. Trata-se de um programa de caráter tutorial formado por um grupo composto de um tutor e doze bolsistas. Os estudantes/bolsistas do PET têm a possibilidade de se preparar para o exercício profissional de forma crítica, ética e consciente por meio do trabalho em grupo.

Todos esses programas preveem bolsas remuneradas, comprovante de participação como voluntário (desde que inscrito em programas como o PIC e o PIBEX) e créditos em módulo livre (crédito de extensão no caso do PIBEX). Além disso, cabe salientar que normalmente o estudante que faz iniciação científica, seja por qualquer dos programas acima, é muito valorizado no meio acadêmico. Acredita-se também, que esses programas funcionem como fator de motivação intrínseca para o estudante, pois por vezes, há certa informalidade na participação do estudante em atividades de laboratório ou em grupos de pesquisa, e mesmo assim o estudante se mostra engajado e empenhado em obter bons resultados.

As atividades de participação em empresas juniores, em monitorias, em competições de desenvolvimento de tecnologias entre diferentes instituições de ensino superior podem configurar também atividades de extensão, existindo a possibilidade de serem creditadas no currículo do estudante como créditos de extensão. Um exemplo de atividade complementar é o Programa Empresa Júnior da Universidade de Brasília criado em 1993 para apoiar a criação e o desenvolvimento de empresas juniores no ambiente universitário. O objetivo deste programa é estimular o crescimento e a capacitação de estudantes de graduação na prática do empreendedorismo.

A Resolução CNE/CES N°. 11, em seu Art. 6º, parágrafos 1º, 2º e 3º, institui que nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. As disciplinas de laboratório são ministradas em ambientes específicos e os estudantes utilizam os principais instrumentos ou equipamentos necessários para a realização das mesmas, sempre com a supervisão dos professores e/ou técnicos de laboratório qualificados.

4 MISSÃO

4.1 Missão da UnB

Produzir, integrar e divulgar conhecimento, formando cidadãos comprometidos com a ética, a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável. A UnB procura desenvolver valores tais como: ética e respeito à diversidade; autonomia institucional com transparência e responsabilidade social; busca permanente de excelência; universalização do acesso; respeito à dignidade, à liberdade intelectual e às diferenças, preservação e valorização da vida.

4.2 Missão do Campus UnB Gama

Intervir no desenvolvimento econômico e social da região por intermédio de cursos de graduação atuais e que refletem os anseios/necessidades da sociedade. Visa-se evidentemente a uma maior integração com a sociedade local, com o setor empresarial e com os organismos públicos federais e distritais.

4.3 Missão do Curso de Engenharia Aeroespacial

O Curso de Engenharia Aeroespacial tem como missão promover o ensino, a pesquisa e a extensão, bem como a formação de profissionais qualificados que atendam aos anseios de mercado e da sociedade. Esses profissionais devem ser especializados e focados em questões afins à Engenharia Aeroespacial, sendo capazes de integrar componentes interdisciplinares de outras formações científicas e tecnológicas tais como Ciências Mecânicas, Física e Matemática, além de verticalizar seus conhecimentos nas aplicações específicas para o setor.

5 OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

O objetivo geral do curso de Engenharia Aeroespacial abrange aqueles estabelecidos por meio do Art. 3º da Resolução CNE/CES Nº. 11 de 2002, e das determinações da Resolução Nº 1.010 do Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CONFEA)/Conselho Regional de Engenharia Agronomia (CREA- DF), de 22 de Agosto de 2005, isto é, formar Engenheiros Aeroespaciais plenos com um perfil:

“... generalista, humanista, crítico e reflexivo, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas,

considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

Parafraseando o citado acima, os principais componentes de um profissional com perfil generalista são a orientação humano-profissional (forma de ser), a formação intelectual (saber), e o desempenho eficiente, criativo e ético das funções (saber fazer). Para atingir esse perfil, o graduando, não só no tronco comum, específico e profissionalizante, deverá ter formação científica nas disciplinas que não enfatizem somente tecnologias sofisticadas, e sim, que sejam adequadas à realidade social em que atuará o profissional.

Para alcançar os objetivos específicos do curso de Engenharia Aeroespacial, conta-se com a formação acadêmica e profissional do corpo docente, que deverá adequar-se ao papel do curso ante a sociedade, ao campo de atuação almejado para o profissional egresso e à própria missão e objetivos institucionais da UnB. Dentre os objetivos específicos citam-se:

- Formar profissionais com alta qualificação científica e tecnológica, éticos e socialmente responsáveis, que sejam capazes de contribuir para o desenvolvimento da sociedade brasileira, comprometidos com a solução de problemas sociais e ambientais suscitados pelo desenvolvimento tecnológico;
- Estimular o questionamento e as ideias inovadoras de modo a formar empreendedores;
- Conscientizar o futuro engenheiro da responsabilidade com a sociedade ao exercer a profissão e orientá-lo quanto à necessidade permanente de aperfeiçoamento profissional;
- Implementar práticas pedagógicas por parte do corpo docente que estimulem a autonomia, a criatividade, o espírito crítico, o empreendedorismo e a conduta ética na formação dos estudantes de graduação;
- Estimular atitudes pró-ativas do estudante na busca do conhecimento, desenvolvendo a autonomia a capacidade de auto-aprendizagem;
- Capacitar o estudante a identificar o problema a ser resolvido, buscar a sua solução, testá-la, avaliá-la e desenvolvê-la, por intermédio de uma formação profissional versátil e por meio de vivências interdisciplinares e extracurriculares;
- Possibilitar ao estudante a participação na construção de seu perfil de formação;

- Estimular a interação de docentes e discentes com a indústria e outras instituições de ensino e pesquisa;
- Incentivar e promover a busca pela pesquisa e investigação científica;
- Promover a extensão com participação da comunidade como forma de difusão das pesquisas científicas e tecnológicas desenvolvidas no curso de Engenharia Aeroespacial;
- Proporcionar um ambiente saudável, cooperativo e construtivo onde docentes e discentes estejam comprometidos com a qualidade do curso;
- Garantir um perfil generalista de base científica. Sólida formação nas disciplinas do ciclo básico (matemática, física e computação). Sólida formação nas disciplinas profissionalizantes (mecânica dos sólidos, termodinâmica, mecânica dos fluidos, materiais, ciência dos materiais). Formação humanística, social e ambiental;
- Promover a flexibilidade curricular utilizando uma organização curricular menos rígida (parcialmente hierarquizada), mantendo-se apenas os pré-requisitos absolutamente necessários para a progressão do conhecimento;
- Garantir a oferta de disciplinas optativas segundo um planejamento prévio e de atividades complementares diversas nas áreas de interesse específico do estudante e, assim, permitir que este participe da construção do seu perfil de formação;
- Reduzir a carga horária em sala de aula sem perda da qualidade de formação;
- Introduzir experiências de síntese e integração ao longo do curso;
- Implementar de forma eficiente processos de avaliação e auto-avaliação do curso, do processo de ensino-aprendizagem e do perfil profissional almejado.

6 ENGENHARIA AEROESPACIAL

6.1 O Perfil e Empregabilidade do Engenheiro Aeroespacial

O escopo de atuação do Engenheiro Aeroespacial enquadra-se no desenvolvimento de atividades de projeto e manufatura de veículos aéreos e espaciais e de suas partes, na integração de sistemas aeroespaciais, no planejamento da produção, bem como nos serviços de manutenção e comercialização de produtos e serviços aeroespaciais. O campo de aplicação inclui aviões de passageiros e cargueiros, helicópteros, foguetes, mísseis, satélites e espaçonaves, dentre outros.

O Engenheiro Aeroespacial é um profissional que deve desenvolver competências nas seguintes áreas:

- Base sólida de formação em ciências exatas (matemática, física e química), bem como no domínio de conhecimentos em programação de computadores e em línguas estrangeiras, mais especificamente, nas línguas inglesa e russa;
- Conhecimento em ciências dos materiais bem como nos processos de fabricação associados à fabricação e montagem de veículos e sistemas aeroespaciais;
- Habilidades para a atuação no projeto mecânico de veículos aeroespaciais e suas partes, com ênfase no comportamento mecânico dos materiais e na dinâmica de sistemas;
- Conhecimentos sobre sistemas de propulsão de veículos aeroespaciais convencionais (propulsão química e elétrica), e alternativos (propulsão nuclear e “*solar sail*”, dentre outros) bem como na base teórica fundamentada nas leis físicas e nos fenômenos termomecânicos e eletromagnéticos associados ao seu funcionamento;
- Fundamentos de eletrônica e engenharia de *software* aplicados a sistemas embarcados e telemetria bem como nos mecanismos de atuação e controle em veículos e sistemas aeroespaciais;
- Conhecimentos em gestão da produção e aspectos gerenciais, econômicos e comerciais associados ao setor aeroespacial;
- Conhecimentos em *design* industrial de veículos e sistemas aeroespaciais e na avaliação de tendências de mercado, assim como nas questões ambientais associadas ao uso e produção dos mesmos;
- Com base nestas especificidades de formação, um Engenheiro Aeroespacial pode atuar nas seguintes áreas:
- Formulação e concepção do projeto de produtos aeronáuticos ou aeroespaciais, ou sistemas que satisfaçam requerimentos específicos da área;
- Direção e coordenação de atividades de engenharia ou técnicas relativas a projeto, fabricação, modificação ou teste de aeronaves e espaçonaves ou produtos da indústria aeroespacial;
- Desenvolvimento de critérios de projeto para produtos ou sistemas aeronáutico e aeroespacial, incluindo metodologias de teste, custo de produção, padrões de qualidade e planejamento de datas de entrega;

- Planejamento e condução de testes experimentais, ambientais, operacionais e de resistência em modelos e protótipos de aeronaves e espaçonaves, e sistemas e equipamentos aeroespaciais;
- Avaliação de dados de produtos e projetos a partir de inspeções e relatórios de acordo com princípios de engenharia, requerimentos de consumidores e padrões de qualidade;
- Formulação matemática de modelos ou métodos computacionais para o desenvolvimento, avaliação ou modificação de projetos de acordo com requerimentos de engenharia solicitados por consumidores;
- Preparação de relatórios e vários tipos de documentação técnica, tais como manuais e *handbooks*, para uso do pessoal de engenharia, gerenciamento e consumidores;
- Análise de requerimentos e propostas de projeto e dados de engenharia para a determinação da possibilidade, do custo e do tempo de fabricação de produtos aeroespaciais;
- Releitura de relatórios de performance e documentação de consumidores e engenheiros de campo, a inspeção de produtos com mau funcionamento e danificados para a determinação de problemas;
- Coordenação de programas de pesquisa e desenvolvimento em ciências e tecnologias aeroespaciais;
- Avaliação e aprovação da seleção de fornecedores a partir do estudo da performance dos produtos vendidos;
- Planejamento e coordenação de atividades relacionadas a investigação e a resolução de problemas relatados em relatórios técnicos de aviões e veículos aeroespaciais;
- Manutenção e registro de dados de relatórios de performance em geral para futura referência.

6.2 Competências e Habilidades Necessárias ao Engenheiro Aeroespacial

A formação do Engenheiro Aeroespacial do Campus da UnB no Gama tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais, que possuem sintonia com o Art . 4º, da Resolução CNE/CES Nº. 11 de 2002, de forma geral:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar seus resultados, em sua área de atuação;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar à ética e responsabilidade profissional;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir uma postura de permanente busca de atualização profissional.

Ou mais especificamente, o engenheiro aeroespacial tem competências e habilidades para:

- Atuar no projeto e na manutenção de veículos aeroespaciais, no gerenciamento de atividades aeroespaciais e na construção de veículos aeroespaciais;
- Gerenciar obras e serviços ligados à infraestrutura aeroespacial, tais como o planejamento de linhas e o gerenciamento de tráfego aéreo e espacial;
- Coordenar e supervisionar equipes de trabalho;
- Realizar pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica;
- Executar e fiscalizar obras e serviços técnicos;
- Efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres;
- Ser responsável por todas as fases de um projeto aeroespacial, incluindo: projeto geral de veículos aeroespaciais; especificação de materiais e componentes; ensaios de componentes estruturais, de componentes aerodinâmicos e de especificação de sistemas de propulsão; projeto de simuladores e de sistemas de controle de voo e navegação espacial; ensaios em voo e ambiente espacial; especificação de sistemas eletro-mecânicos e eletrônicos embarcados e manutenção de veículos aeroespaciais.

Propõe-se ainda, conforme será discutido no item 7.5, que o Engenheiro Aeroespacial tenha uma maior flexibilidade profissional através da proposição de grupos de disciplinas complementares a sua formação. Esses grupos de disciplinas complementares reunirão disciplinas profissionalizantes e específicas entre as demais modalidades de Engenharia do Campus UnB Gama (Automotiva, Eletrônica, Energia e Software).

6.3 Atitude Profissional do Engenheiro Aeroespacial

Ao longo do curso, o estudante deve adquirir ou desenvolver senso crítico e a consciência do papel como cidadão, que possibilitem a prática das seguintes atitudes:

- Compreensão da necessidade de permanente busca de atualização profissional;
- Responsabilidade social, política e ambiental;
- Compromisso com a ética e responsabilidade profissional;
- Espírito empreendedor com postura sempre ativa e atuante de forma a obter resultados;
- Capacidade para trabalhar em equipe.

6.4 Áreas de Atuação do Engenheiro Aeroespacial

Com base nestas especificidades de formação, um engenheiro aeroespacial pode atuar:

- Na indústria aeroespacial de projetos de aeronaves e espaçonaves;
- Na indústria de fabricação de componentes aeronáuticos e espaciais;
- Em empresas aéreas e de lançadores aeroespaciais;
- Em aeroportos, centros de lançamento de espaçonaves e agências certificadoras,
- Na coordenação do tráfego aéreo e espacial,
- Na orientação do deslocamento e monitoração de aeronaves e espaçonaves,
- Nas operações de decolagem e de pouso e na segurança dos voos;
- Nas operações de lançamento e recuperação e na segurança e controle da navegação de espaçonaves;
- Em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica.
- De forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

Tais áreas envolvem inserções profissionais nos seguintes ramos:

- Fabricantes de aeronaves e peças instalados no país e no exterior;
- Indústria de armamentos e de sistemas de defesa;
- Empresas de alta tecnologia especializadas no desenvolvimento de sistemas e componentes espaciais para satélites e veículos de sondagem e lançadores;
- Agências e órgãos governamentais;
- Empresas de serviços e de manutenção de aviões, helicópteros, de telecomunicações, de sensoriamento remoto, dentre outras.

7 APRESENTAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL

O curso de Engenharia Aeroespacial do Campus UnB Gama foi concebido de maneira a fornecer uma formação básica que supra as necessidades de um profissional com as competências e habilidades discriminadas na seção 6 do presente documento.

7.1 Dados Gerais

Curso	ENGENHARIA
Habilitação	Engenheiro Aeroespacial
Dados da Criação/Autorização	Resolução do CONSUNI Nº 17/2011 ¹ publicado em 30/08/2011
Reconhecimento pelo MEC	Reconhecido (nº 59450)
Regime de curso	Regular
Crédito	15 horas/aula
Hora/aula	55 minutos
Carga horária total do curso	264 créditos
Total de horas integralizadas do curso	3.960 horas
Estágio Curricular	210 horas
Atividades Complementares	120 horas
Disciplinas de Formação Básica	25 disciplinas
Disciplinas de Formação Profissional	14 disciplinas
Disciplinas de Formação Específica	14 disciplinas
Disciplinas de Integração	5 disciplinas
Período mínimo de permanência	8 semestres
Período máximo de permanência	16 semestres
Quantidade de créditos para formatura	264 créditos
Quantidade de créditos obrigatórios	200 créditos

¹ http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/info_curso_new.asp?pCurso=112887&cHab=&pIES=2

Quantidade de créditos optativos	64 créditos
Quantidade máxima de créditos no módulo livre	24 créditos
Número de créditos mínimo por semestre	16 créditos
Número máximo de créditos por semestre	32 créditos
Período	Diurno
Duração média	10 semestres

7.2 Formas de Ingresso

7.2.1 Ingresso no curso de Engenharia do Campus UnB Gama

Ao concorrer a uma vaga na Faculdade UnB Gama, o estudante terá decidido que sua carreira estará vinculada a um dos cursos oferecidos pela Faculdade UnB Gama.

As formas principais de ingresso no curso de Engenharia do Campus UnB Gama são realizadas por meio do ENEM, exame vestibular e do Programa de Avaliação Seriada (PAS). Em todas as formas, desde o 1º Semestre de 2008, 20% das vagas são destinadas para o Sistema de Cotas e 80% para o Sistema Universal. O PAS é um sistema pioneiro implementado pela UnB, caracterizado por uma avaliação seriada do estudante a partir do seu ingresso no ensino médio. São realizados exames ao final de cada ano e, no terceiro ano, o estudante faz a opção por um dos cursos que pretende seguir na universidade. Estudantes de todo o país podem participar.

A seleção por meio do ENEM e a seleção pelo PAS são anuais. No meio do ano, a seleção é realizada apenas pelo vestibular, e destinam-se todas as vagas do Campus UnB Gama para essa forma de seleção. Já nos exames que ocorrem ao final do ano, as vagas são distribuídas de forma que 50% sejam ocupadas por estudantes provenientes do PAS e 50% sejam ocupadas por estudantes que entram por meio do ENEM.

As outras formas de ingresso são a transferência facultativa, a transferência obrigatória e a mudança de curso. Essas modalidades de ingresso deverão ser realizadas de acordo com as normas vigentes na UnB, à época em que forem realizadas.

Na Faculdade UnB Gama, as formas de seleção por meio do PAS, ENEM e do Vestibular apresentam a particularidade de proverem um incentivo aos alunos que concluíram pelo menos duas séries do ensino médio nas seguintes localidades: regiões Administrativas do Gama, Santa Maria, Ceilândia, São Sebastião, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Riacho Fundo II e Samambaia, e os

municípios de Luziânia/GO, Valparaíso de Goiás/GO, Novo Gama/GO, Cidade Ocidental/GO e Santo Antônio do Descoberto/GO. Para esses candidatos, caso não sejam eliminados do processo seletivo conforme critérios de avaliação constantes do Guia do Vestibulando da UnB, o resultado de cada prova objetiva será multiplicado por 1,2, antes de se proceder à classificação por sistema/cursos. O objetivo desse procedimento é beneficiar moradores da área, incentivando o desenvolvimento da região que acolheu a Faculdade, mantendo, entretanto o curso aberto a todas as regiões do país e incentivando a diversidade na academia.

7.2.2 Escolha definitiva do curso

Ao ingressar na Faculdade UnB Gama, o estudante não opta imediatamente por um dos cursos de engenharia oferecidos na UnB Gama. Em lugar disso, o aluno ingressa em um curso denominado Engenharia, no qual permanecerá por dois períodos letivos completos. Durante o terceiro período letivo o estudante deverá solicitar a mudança do curso de Engenharia para a modalidade específica de seu interesse, dentre suas opções na UnB Gama. A escolha entre um dos cursos de graduação oferecidos atualmente pelo Campus UnB Gama é livre – o estudante poderá optar por qualquer um dos cursos de graduação oferecidos na UnB Gama.

Durante o período no curso de Engenharia, os alunos têm a oportunidade de cursar disciplinas das diversas graduações do Campus UnB Gama, estreitando seu contato com as temáticas e características específicas de cada modalidade. Mais do que isso, durante esse período são oferecidas disciplinas que visam a dar uma visão precisa de cada um dos cursos da faculdade. Dessa maneira, espera-se que, ao fazer sua escolha por um dos quatro cursos de graduação do Campus UnB Gama, o estudante tenha mais elementos para realizar uma opção coerente com suas aptidões e expectativas em relação à sua futura profissão, diminuindo, assim, os índices de evasão e elevando o rendimento geral do corpo discente.

7.3 Modalidades de Aprendizagem

O curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial é prioritariamente realizado em modalidade presencial, mas a universidade admite um percentual de até 20% da carga horária total provida por ensino semipresencial de acordo com a portaria 4059/2004 do Ministério da Educação. A plataforma educativa virtual Aprender/*Moodle* pode servir de recurso de apoio a aprendizagem em todas as disciplinas oferecidas.

Segundo orientação do MEC, no REUNI estabeleceu-se a proporção de 18 estudantes por professor. Dessa forma, na UnB Gama justificam-se na modalidade presencial, grandes classes, ou seja, cursos com até 120 estudantes por disciplinas do tronco comum (Humanidades e Cidadania; Introdução à Engenharia, Engenharia e Ambiente, Cálculo 1, 2 e 3, Introdução à Álgebra Linear, Engenharia Econômica, Engenharia de Segurança do Trabalho, entre outras). Sendo assim, sistematicamente, os professores serão treinados para ensino em grandes classes. Esse treinamento será feito por meio de seminários ou palestras que instruem aos professores técnicas aplicadas com sucesso nesse tipo de turma.

Com respeito à plataforma educativa *online*, segundo previsto no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI – ciclo 2006/2010), prevê-se o seguinte na diretriz D3 da área de graduação: Proporcionar ao corpo docente e corpo discente o acesso a novas tecnologias de apoio à aprendizagem. Dentro deste espírito, prevê-se que 100% dos cursos de graduação utilizem desta plataforma como ferramenta de ensino, para tanto, corpos discente e docente devem ser capacitados para o uso da plataforma.

7.4 Estruturas do Curso e Organização Curricular

O curso de Engenharia de Energia propõe-se a formar engenheiros em 5 anos (10 semestres), sendo o prazo máximo de 8 anos (16 semestres) e o prazo mínimo de 4 anos (8 semestres). Na integralização do curso de Engenharia Aeroespacial exige-se que o estudante curse todas as disciplinas dos núcleos básicos, profissionalizante, além de disciplina do núcleo de conteúdos específicos.

7.4.1 Hierarquia das Disciplinas

Para atender as atuais diretrizes curriculares do curso de Engenharia Aeroespacial, faz-se necessário dispor de uma matriz curricular flexível e com uma carga horária de aulas compatíveis com a realização de atividades extracurriculares. Além disso, devem existir trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, ou seja, além da formação geral, profissional e específica, é necessária a formação do profissional cidadão.

Os conteúdos foram organizados de forma que possibilitem uma abordagem compatível com a natureza da formação que se deseja dar aos egressos, conforme dispõe a legislação atual.

Assim, na presente proposta curricular os conteúdos estão organizados em Núcleos de Conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos.

O curso adota o pressuposto de integração entre teoria e prática, a fim de potencializar as resoluções de problemas da realidade concreta e cotidiana da comunidade, pesquisas inseridas e engajadas social e culturalmente. Para tanto, a estrutura curricular contempla disciplinas de aulas presenciais, laboratório, ensino em plataforma *online*, visitas institucionais, estágios, pesquisa e extensão. A formação do engenheiro, portanto, vai além das disciplinas teóricas e isoladas umas das outras, atingindo a unicidade dinâmica e organicismo entre as teorias e as práticas contextualizadas e relevantes.

A descrição resumida da estrutura do curso e a organização curricular realizada a seguir estão de acordo com as normas emanadas pelo CNE, por meio do CES, a saber:

- O PARECER CNE/CES Nº. 184/2006 estabelece a carga horária mínima dos cursos de Engenharia em 3600 horas, envolvendo:
 - Aulas, exercícios, laboratórios, tutoriais, estágio, pesquisa, etc.
 - As horas de estudo em casa não são computadas.
- A RESOLUÇÃO CNE/CES Nº. 11, de 11/03/2002 institui diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em Engenharia. Em linhas gerais, esta resolução define a estrutura do curso de Engenharia como sendo composto por três núcleos de conhecimentos, sem qualquer menção a disciplinas, que são:
 - Núcleo de conteúdos básicos (30% da carga horária mínima);
 - Núcleo de conteúdos profissionalizantes (15% da carga horária mínima);
 - Núcleo de conteúdos específicos, representado por extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante.

Além desses núcleos de conteúdos, essa resolução define a necessidade de um mínimo de 160 horas de estágios curriculares e a realização de um trabalho final de curso, como atividade de síntese e integração de conhecimentos.

O currículo do curso é hierarquizado com pré-requisitos², co-requisitos³ e requisitos recomendados⁴. O cronograma de realização do curso é flexível permitindo a troca de opção entre os cinco cursos oferecidos no *campus* do Gama. O estudante pode cursar as disciplinas específicas dos cursos de Aeroespacial, Automotiva, Energia, Eletrônica e Software livremente.

A Tabela 1 mostra as disciplinas de conteúdos básicos, oferecidos obrigatoriamente para o curso de Engenharia Aeroespacial, em conformidade com a Resolução CNE-CES 11/2002.

Tabela 1: Núcleo de conteúdos básicos (Resolução CNE-CES 11/2002)

Tópicos	Disciplinas	Créditos			Observações
Metodologia Científica e Tecnológica	Introdução à Engenharia	4	0	4	
	Subtotal de créditos:	4			
Comunicação e Expressão	-	-	-	-	Abordagem em disciplinas e principalmente no Trabalho de Conclusão de Curso
	Subtotal de créditos:	0			
Informática	Computação Básica	4	2	6	
	Subtotal de créditos:	6			
Expressão Gráfica	Desenho Industrial Assistido por Computador	2	4	6	
	Subtotal de créditos:	6			
Matemática	Cálculo 1	4	2	6	
	Cálculo 2	4	2	6	
	Cálculo 3	4	2	6	
	Métodos Matemáticos para Engenharia	4	0	6	
	Matemática Aplicada a Sistemas	4	0	4	
	Introdução à Álgebra Linear	4	0	6	
	Métodos Numéricos para Engenharia	2	2	6	
	Probabilidade e Estatística	4	0	4	

2 Por pré-requisito entende-se uma ou mais disciplina, cujo cumprimento dos créditos é exigido para matrícula em nova disciplina

3 Por co-requisito entende-se a exigência do estudante de cursar uma ou mais disciplinas simultaneamente com outras no mesmo semestre letivo, por interdependência de conteúdos.

4 Por pré-requisito recomendado entende-se que para cursar determinada disciplina é recomendável que o estudante tenha cursado uma ou mais disciplinas.

	Aplicada à Engenharia			
	Subtotal de créditos:	38		
Física	Física 1	4	0	0
	Física 1 Experimental	0	2	0
	Subtotal de créditos:	6		
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte	4	1	6
	Subtotal de créditos:	5		
Mecânica dos Sólidos	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	4	0	6
	Subtotal de créditos:	4		
Eletricidade Aplicada	Eletricidade Aplicada	6	0	0
	Subtotal de créditos:	6		
Química	Química Geral Teórica	4	0	0
	Química Geral Experimental	0	2	0
	Subtotal de créditos:	6		
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Materiais de Construção de Engenharia	3	1	6
	Subtotal de créditos:	4		
Administração	Gestão da Produção e Qualidade	4	0	2
	Subtotal de créditos:	4		
Economia	Engenharia Econômica	4	0	4
	Subtotal de créditos:	4		
Ciências do Ambiente	Engenharia e Ambiente	4	0	6
	Subtotal de créditos:	4		
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Engenharia de Segurança do Trabalho	1	1	2
	Humanidades e Cidadania	4	0	0
	Subtotal de créditos:	6		
	Total geral	103		

A disciplina Humanidades e Cidadania contempla conteúdos sócio-culturais de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana definidos pelo MEC.

A Tabela 2 corresponde ao núcleo de conteúdos profissionalizante da Resolução CNE-CES 11/2002, oferecidos obrigatoriamente para o curso de Engenharia Aeroespacial.

Tabela 2: Núcleo de conteúdos profissionalizantes (Resolução CNE-CES 11/2002)

Tópicos	Disciplinas	Créditos			Observações
Controle de Sistemas Dinâmicos	Sistemas de Controle	4	0	6	
	Mecânica do Voo	4	0	6	
	Mecânica do Voo Espacial	4	0	6	
	Subtotal de créditos:	12			
Eletromagnetismo	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	4	2	6	
	Subtotal de créditos:	6			

Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	4	0	6
	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	4	1	6
	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	4	0	6
	Subtotal de créditos:	13		
Sistemas Mecânicos	Ciências Aeroespaciais	2	2	6
	Sistemas Aeroespaciais	4	0	6
	Subtotal de créditos:	8		
Sistemas Térmicos	Termodinâmica 1	4	0	6
	Dinâmica dos Fluidos	4	1	4
	Transferência de Calor	5	1	5
	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	4	1	6
	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	4	0	6
	Subtotal de créditos:	24		
Total geral		63		

A Tabela 3 considera o Art. 6º dessa resolução, no qual o núcleo de conteúdos específicos deverá ser proposto exclusivamente pela Instituição de Ensino Superior (IES) e se constitui em extensões e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Devem garantir o desenvolvimento de competências e habilidades na formação do engenheiro necessárias ao exercício da profissão. Obedecendo ao escopo dos conteúdos específicos, a Tabela 3 possui relação, respectivamente com o grupo de disciplinas complementares ao curso de Engenharia Aeroespacial.

Tabela 3: Núcleo de conteúdos específicos do curso de Engenharia Aeroespacial (resolução CNE-CES 11/2002)

Tópicos	Disciplinas	Créditos			Observações
Física	Física Moderna	4	2	6	
	Subtotal de créditos:	6			
Instrumentação	Métodos Experimentais p/ Engenharia	2	2	4	
	Subtotal de créditos:	4			
Circuitos Elétricos	Circuitos Eletrônicos I	4	2	6	
	Subtotal de créditos:	6			
Ciência dos Materiais	Materiais Compostos e Plásticos	4	0	6	
	Subtotal de créditos:	4			
Processos de Fabricação	Processos de Fabricação	2	2	6	
	Subtotal de créditos:	4			
Telecomunicações	Princípios de Comunicação	4	0	6	
	Subtotal de créditos:	4			
Sistemas Mecânicos	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	5	1	6	

	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	3	1	6	
	Subtotal de créditos:	10			
Sistemas Térmicos	Propulsão Aeroespacial	5	1	6	
	Propulsão Química	3	1	6	
	Propulsão Elétrica	3	1	6	
	Subtotal de créditos:	14			
Controle de Sistemas Dinâmicos	Projeto de Sistemas de Controle	4	0	6	
	Controle de Sistemas Aeroespaciais	3	1	6	
	Subtotal de créditos:	8			
Geoprocessamento	Projeto de Sistemas de Observação da Terra	3	1	6	
	Subtotal de créditos:	4			
	Total geral	64			

No presente PPP, algumas disciplinas possuem característica integradora e alta multidisciplinaridade no conjunto dos conteúdos relacionados na resolução CNE/CES N°. 11 de 2002 (Art. 5º - § 2º e Art. 7º - Parágrafo único). Na Tabela 4, essas disciplinas especiais são mostradas sem a vinculação específica aos núcleos de conteúdos estabelecidos na supracitada resolução. Nesse aspecto, essas disciplinas especiais foram definidas no PPP como pertencentes ao Núcleo de conteúdos multidisciplinar.

Tabela 4: Núcleo de conteúdos multidisciplinar do curso de Engenharia Aeroespacial

Tópicos	Disciplinas	Créditos			Observações
Conteúdos de projeto multidisciplinar	Projeto Integrador 1	0	4	6	
	Projeto Integrador 2	0	6	6	
	Trabalho de Conclusão de Curso 1	0	4	8	
	Trabalho de Conclusão de Curso 2	0	6	8	
	Estágio Supervisionado	0	14	0	
	Total geral	34			

O Art. 7º estabelece que a formação do engenheiro deva incluir como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino. Um coordenador de estágio será designado e a avaliação será realizada através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

A carga horária prevista de estágio curricular será de 210 horas. O estágio é um período de aprendizagem e um componente curricular integrante dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação, de natureza articuladora entre ensino, pesquisa e extensão, objetivando a capacitação do

graduando à reflexão e ação. As atividades de estágio constituem-se por vivências que contribuam para a formação do estudante, por meio de experiências didático-pedagógicas, técnico-científicas e de relacionamento humano.

O Parágrafo Único estabelece a obrigatoriedade do trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimentos. O Trabalho de Conclusão de Curso é um requisito curricular necessário para a obtenção da graduação em Engenharia e tem por objetivo básico o treinamento do estudante no que concerne à concatenação dos conceitos e teorias, adquiridos durante o curso, em torno de um projeto.

É também objetivo deste projeto, propiciar o treinamento do estudante no que se refere à apresentação oral de ideias e redação de textos técnicos de forma clara, concisa e objetiva.

O Art. 8º, nos § 1º e 2º, determina que a implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

Por fim, a resolução CEPE 219-96 parágrafo 6º que regula a proporção de disciplinas obrigatórias e obrigatórias seletivas que devem ser integralizadas sugere que estas não podem ultrapassar 70% do total de créditos do currículo. Esta proposição não é seguida em virtude da necessidade da formação obrigatória do Engenheiro Aeroespacial em uma gama de disciplinas específicas segundo a resolução CONFEA-CREA 1010-2005 que regulamenta a área de atuação do profissional (Anexos – 1. Categoria Engenharia - 1.3 Campo de Atuação Profissional da Modalidade Industrial, Engenharia Aeronáutica e Espacial).

7.4.2 Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial

O curso de Engenharia Aeroespacial, conforme já mencionado no presente documento, é constituído por um conjunto de disciplinas obrigatórias, subdivididas em um subconjunto de disciplinas do ciclo básico e um subconjunto de disciplinas do ciclo profissionalizante. Esses dois subconjuntos fornecem uma formação profissional geral, no universo das atribuições do Engenheiro Aeroespacial. Após essa formação básica, o estudante pode verticalizar sua formação profissional de acordo com suas aptidões pessoais, cursando disciplinas optativas do curso.

Uma observação a ser feita é que o projeto desta matriz curricular leva em consideração a sinergia entre os cursos de engenharia já existentes no Campus do Gama (Engenharia Automotiva, Engenharia Eletrônica, Engenharia de Energia e Engenharia de Software) com o curso de Engenharia Aeroespacial. Isto ocorre porque além de se compartilhar as mesmas matérias do básico, algumas disciplinas profissionalizantes também são compartilhadas com outros cursos, Tabela 5. Esta sinergia é consequência do modelo adotado para a Faculdade, o que permitiu a adequação do curso de Engenharia Aeroespacial com a mínima modificação possível a esta estrutura.

A proposta que serve de base para a elaboração do presente PPP esta calcada em um conjunto de oito disciplinas optativas que somadas às disciplinas obrigatórias, complementam a formação do Engenheiro Aeroespacial dando ênfase a áreas como Ciências dos Materiais, Processos de Fabricação, Telecomunicações, Sistemas Mecânicos, Sistemas Térmicos, Controle de Sistemas Dinâmicos e Geoprocessamento. Esse grupo de disciplinas complementares foi concebido para reafirmar a experiência já existente no ENM e no IF da UnB, e fortalecer, também, o convênio da UnB com a DNU e a Yuzhnoye SDO e universidades da Comunidade Europeia, sendo um diferencial dentre as universidades que oferecem o curso de graduação em Engenharia Aeroespacial no Brasil. No entanto, é importante frisar que outros grupos de disciplinas complementares podem ser elaborados arranjando-se adequadamente disciplinas do subconjunto de disciplinas optativas oferecidas pelos outros cursos de Engenharia do Campus UnB Gama.

Tabela 5: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais	
Ano	Per	Disciplinas												Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28	
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4								
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais							30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	2 2 6							
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6							
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27	
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6								
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna							31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6								
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos							25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6								
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Princípios de Comunicação	Processos de Fabricação							25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6								
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Controle de Sistemas Aeroespaciais	Projetos de Sistemas de Observação da Terra							28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	3 1 6	3 1 6								
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Propulsão Química							28			
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	3 1 6										
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Propulsão Elétrica							14				
		0 6 8	3 1 6	3 1 6											
												Total	264		

7.4.3 Matriz curricular por semestre do curso de Engenharia Aeroespacial

A seguir, a Tabela 6 mostra as disciplinas do curso organizadas por semestre letivo.

Tabela 6: Disciplinas do curso por semestre

DISCIPLINAS DO 1º PERÍODO	C.H. (h)	Créditos
Cálculo 1	90	6
Humanidades e Cidadania	60	4
Introdução à Álgebra Linear	60	4
Desenho Industrial Assistido por Computador	90	6
Engenharia e Ambiente	60	4
Introdução à Engenharia	60	4
TOTAL		28 créditos
DISCIPLINAS 2º PERÍODO	C.H. (h)	Créditos
Cálculo 2	90	6
Física 1	60	4
Física 1 Experimental	30	2
Engenharia Econômica	60	4
Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	60	4
Computação Básica	90	6
Ciências Aeroespaciais	60	4
TOTAL		30 créditos
DISCIPLINAS 3º PERÍODO	C.H. (h)	Créditos
Cálculo 3	90	6
Mecânica dos Sólidos para Engenharia	60	6
Gestão da Produção e Qualidade	60	4
Química Geral Teórica	60	4
Química Geral Experimental	30	2
Métodos Numéricos para Engenharia	60	4
Sistemas Aeroespaciais	60	4
TOTAL		28 créditos
DISCIPLINAS 4º PERÍODO	C.H. (h)	Créditos
Projeto Integrador 1	60	4
Materiais de Construção de Engenharia	60	4
Fenômenos de Transporte	75	5
Métodos Matemáticos para Engenharia	60	4
Elasticidade e Plasticidade Aplicada	60	4
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
TOTAL		27 créditos
DISCIPLINAS 5º PERÍODO	C.H. (h)	Créditos
Fundamentos da Teoria Eletromagnética	90	6
Matemática Aplicada a Sistemas	60	4
Eletricidade Aplicada	90	6
Dinâmica dos Fluidos	75	5
Termodinâmica 1	60	4
Física Moderna	90	6

TOTAL		31 créditos
DISCIPLINAS 6º PERÍODO		
	C.H. (h)	Créditos
Engenharia de Segurança do Trabalho	30	2
Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	75	5
Transferência de Calor	90	6
Sistema de Controle	60	4
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
TOTAL		25 créditos
DISCIPLINAS 7º PERÍODO		
	C.H. (h)	Créditos
Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	60	4
Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	75	5
Mecânica do Voo	75	5
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Princípios de Comunicação	60	4
Processos de Fabricação	60	4
TOTAL		25 créditos
DISCIPLINAS 8º PERÍODO		
	C.H. (h)	Créditos
Projeto Integrador 2	90	6
Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	60	4
Mecânica de Voo Espacial	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Controle de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Projeto de Sistemas de Observação da Terra	60	4
TOTAL		28 créditos
DISCIPLINAS 9º PERÍODO		
	C.H. (h)	Créditos
Trabalho de Conclusão de Curso 1	60	4
Estágio Supervisionado	210	14
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Propulsão Química	60	4
TOTAL		28 créditos
DISCIPLINAS 10º PERÍODO		
	C.H. (h)	Créditos
Trabalho de Conclusão de Curso 2	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Propulsão Elétrica	60	4
TOTAL		14 créditos

7.5 Grupos de disciplinas optativas complementares ao curso de Engenharia Aeroespacial

Além do grupo de disciplinas optativas complementares proposto anteriormente, é possível conceber verticalizações do curso, baseadas em disciplinas oferecidas ordinariamente pelos cursos de Engenharia Automotiva, Eletrônica, de Energia e de Software. Dessa forma, um número maior de especialidades pode ser oferecido ao estudante, sem, no entanto, haver a necessidade de criação de novas disciplinas ou contratação de mais professores. Nesse sentido, serão apresentadas a seguir algumas propostas de ênfases. No entanto, como os cursos de graduação do Campus UnB Gama são passíveis de modificação, estas propostas podem ser alteradas para se adaptar a novas configurações de disciplinas das demais engenharias.

7.5.1 Grupo de disciplinas em sistemas propulsivos

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em sistemas propulsivos é apresentada na Tabela 8. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia Aeroespacial e Engenharia de Energia que dão uma formação em sistemas de propulsão químico e elétrico. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como o projeto de sistemas de propulsão químico com aplicação aeronáutica (máquinas térmicas e de fluxo) e em motor foguete (sólido, líquido e híbrido), e de sistemas de propulsão elétrico. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 7, abaixo.

Tabela 7: Disciplinas optativas e módulos livres em sistemas propulsivos

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
Processos de Fabricação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Propulsão Química	60	4
Propulsão Elétrica	60	4
Combustão	60	4
Motores de Combustão Interna 1	60	4

Máquinas Térmicas	75	5
Máquinas de Fluxo	75	5
TOTAL		66 créditos

Tabela 8: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Sistemas Propulsivos

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas											Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	2 2 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Processos de Fabricação	Combustão						25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6	4 0 6							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Máquinas Térmicas							25	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	4 1 6								
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Propulsão Química	Máquinas de Fluxo							33	
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	3 1 6	4 1 6								
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Propulsão Elétrica										14
		0 6 8	3 1 6	3 1 6										
											Total	266		

7.5.2 Grupo de disciplinas em sistemas embarcados

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em sistemas embarcados é apresentada na Tabela 10. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia Eletrônica que dão uma formação em desenvolvimento, integração e teste de sistemas embarcados. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como o projeto e otimização de sistemas eletrônicos embarcados em veículos e sistemas aeroespaciais. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 9, abaixo.

Tabela 9: Disciplinas optativas e módulos livres em sistemas embarcados

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Controle de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Sistemas Digitais I	90	6
Sistemas Críticos e Tolerância a Falhas	60	4
Sistemas Digitais II	90	6
Microprocessadores	60	4
Sistemas Embarcados	60	4
TOTAL		64 créditos

Um caminho alternativo para este grupo de disciplinas optativas em sistemas embarcados é a substituição das disciplinas Sistemas Digitais 2 e Microprocessadores e Microcontroladores da matriz curricular da Engenharia Eletrônica, respectivamente, pelas disciplinas Fundamentos da Arquitetura de Computadores e Fundamentos de Sistemas Operacionais da matriz curricular de Engenharia de Software.

Tabela 10: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Sistemas Embarcados

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas											Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Sistemas Digitais I						27	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 2 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Sistemas Críticos e Tolerância a Falhas	Sistemas Digitais II						27	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 4	4 2 6							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Controle de Sistemas Aeroespaciais	Microprocessadores e Microcontroladores						28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	3 1 6	2 2 6							
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Sistemas Embarcados								28	
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	2 2 6									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais										10	
		0 6 8	3 1 6											
											Total	264		

7.5.3 Grupo de disciplinas em processamento de sinais e comunicação

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em processamento de sinais e comunicação é apresentada na Tabela 12. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia Eletrônica que dão uma formação especializada em microeletrônica. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como métodos e técnicas experimentais, instrumentação eletrônica, processamento e análise de sinais e princípios de comunicação. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 11, abaixo.

Tabela 11: Disciplinas optativas e módulos livres em processamento de sinais e comunicação

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Princípios de Comunicação	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Projeto de Sistemas de Observação da Terra	60	4
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Instrumentação Eletrônica	60	4
Processamento de Sinais	60	4
Comunicações Digitais para Engenharia	60	4
Processamento Digital de Imagens	60	4
Integridade de Sinais e Design de Circuitos	60	4
TOTAL		64 créditos

Tabela 12: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Processamento de Sinais e Comunicação

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							
Ano	Per	Disciplinas											Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Instrumentação Eletrônica						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 4							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Princípios de Comunicação	Processamento de Sinais						25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Comunicações Digitais para Engenharia	Processamento Digital de Imagens						28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	4 0 4	4 0 4							
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Integridade de Sinais e Design de Circuitos							28		
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	2 2 4									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Projetos de Sistemas de Observação da Terra										14
		0 6 8	3 1 6	3 1 6										
											Total	264		

7.5.4 Grupo de disciplinas em processamento de sinais biológicos

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em processamento de sinais biológicos é apresentada na Tabela 14. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia de Eletrônica que dão uma formação especializada em instrumentação biomédica. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como métodos e técnicas experimentais, instrumentação eletrônica, processamento e análise de sinais biológicos. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 13, abaixo.

Tabela 13: Disciplinas optativas e módulos livres em processamento de sinais biológicos

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Princípios de Comunicação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Anatomia e Fisiologia Humana	60	4
Processamento de Sinais	60	4
Modelagem de Sistemas Biológicos	60	4
Instrumentação Eletrônica	60	4
Instrumentação Biomédica I	60	4
Processamento de Sinais Biológicos	60	4
TOTAL		64 créditos

Tabela 14: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Processamento de Sinais Biológicos

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas												Totais
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Princípios de Comunicação	Anatomia e Fisiologia Humana						25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 6	2 2 4							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Modelagem de Sistemas Biológicos	Processamento de Sinais						28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	4 0 4	2 2 6							
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Instrumentação Eletrônica							28		
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	4 0 4									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Processamento de Sinais Biológicos										14
		0 6 8	3 1 6	4 0 4										
											Total	264		

7.5.5 Grupo de disciplinas em conversão de energia

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em conversão de energia é apresentada na Tabela 16. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia de Energia que dão uma formação especializada em conversão de energia. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como máquinas de fluido, térmicas e elétricas, controle e instrumentação de dispositivos e sistemas, conversão, transmissão e distribuição de energia elétrica. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 15, abaixo.

Tabela 15: Disciplinas optativas e módulos em conversão de energia

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Processos de Fabricação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Combustíveis e Biocombustíveis	60	4
Conversão Eletromecânica de Energia	90	6
Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	75	5
Sistemas de Energia Solar e Eólica	60	4
Modelagem e Simulação de Sistemas Energéticos	60	4
TOTAL		67 créditos

Tabela 16: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Conversão de Energia

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas											Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Processos de Fabricação	Combustíveis e Biocombustíveis						25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6	2 2 4							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Conversão Eletromecânica de Energia							26	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	4 2 4								
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica							29		
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	4 1 4									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Modelagem e Simulação de Sistemas Energéticos	Sistemas de Energia Solar e Eólica							18		
		0 6 8	3 1 6	4 0 4	4 0 0									
											Total	267		

7.5.6 Grupos de disciplinas em design e inovação

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em design e inovação é apresentada na Tabela 18. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia Automotiva, Eletrônica e de Software que dão uma formação especializada em design e inovação de produtos. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como modelagem, design, concepção, ergonomia e inovação de produtos. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 17, abaixo.

Tabela 17: Disciplinas optativas e módulos livres em design e inovação

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Princípios de Comunicação	60	4
Processos de Fabricação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Inovação	30	2
Introdução à Atividade Industrial	60	4
Introdução ao Design e Concepção de Veículos	60	4
Engenharia de Produto	60	4
Ergonomia de Produto	60	4
TOTAL		66 créditos

Tabela 18: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Design e Inovação

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas												Totais
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Princípios de Comunicação	Processos de Fabricação						25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Introdução ao Design e Concepção de Veículos	Engenharia de Produto						28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	2 2 4	4 0 4							
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Inovação								26	
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	2 0 4									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Introdução à Atividade Empresarial	Ergonomia do Produto								18	
		0 6 8	3 1 6	2 2 2	4 0 0									
											Total			266

7.5.7 Grupo de disciplinas em análise de estruturas e sistemas

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em análise de estruturas e sistemas é apresentada na Tabela 20. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia Automotiva que dão uma formação especializada em análise basicamente de estruturas e sistemas mecânicos. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como análise teórica, numérica e experimental de sistemas e componentes, e mais especificamente análise estática e dinâmica de estruturas a partir do método numérico de elementos finitos. As disciplinas da referida propostas são listadas na Tabela 19, abaixo.

Tabela 19: Disciplinas optativas e módulos livres em análises de estruturas e sistemas

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Materiais Compostos e Plásticos	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Processos de Fabricação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Projeto de Elementos Automotivos	75	5
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	60	4
Análise Estrutural Métodos de Elementos Finitos	60	4
Sensores e Transdutores	60	4
Análise Dinâmica Métodos de Elementos Finitos	60	4
TOTAL		65 créditos

Tabela 20: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Análise de Estruturas e Sistemas

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais
Ano	Per	Disciplinas											Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4							
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais						30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6						
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais						28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6						
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6							
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna						31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6							
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Materiais Compostos e Plásticos						25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	4 0 6							
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Processos de Fabricação	Projeto de Elementos Automotivos						26	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	2 2 6	4 1 6							
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	Análise Estrutural Métodos dos Elementos Finitos						28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	3 1 6	2 2 4							
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Análise Dinâmica Métodos dos Elementos Finitos							28		
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	2 2 6									
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Sensores e Transdutores										14
		0 6 8	3 1 6	4 0 4										
											Total	265		

7.5.8 Grupo de disciplinas em Qualidade de Software

A matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial com disciplinas optativas e módulos livres em qualidade de software é apresentada na Tabela 22. Essa proposta foi concebida de forma a aproveitar disciplinas da graduação em Engenharia de Software que dão uma formação especializada em qualidade de software. Dessa maneira, um profissional egresso do curso de Engenharia Aeroespacial que tenha cursado esse conjunto de disciplinas será especializado em tópicos como métodos de desenvolvimento de software, sistemas críticos e tolerantes a falha e verificação e validação de software. As disciplinas da referida proposta são listadas na Tabela 21, abaixo.

Tabela 21: Disciplinas optativas e módulos livres em qualidade de software

DISCIPLINAS	C.H. (h)	Créditos
Circuitos Eletrônicos 1	90	6
Física Moderna	90	6
Métodos Experimentais para Engenharia	60	4
Projeto de Sistemas de Controle	60	4
Princípios de Comunicação	60	4
Propulsão Aeroespacial	90	6
Projeto de Sistemas Aeroespaciais	90	6
Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	60	4
Orientação a Objetos	60	4
Método de Desenvolvimento de Software	60	4
Requisitos de Software	60	4
Técnicas de Programação	60	4
Estrutura de Dados e Algoritmos	60	4
Verificação e Validação de Software	60	4
TOTAL		64 créditos

Tabela 22: Matriz curricular do curso de Engenharia Aeroespacial - Qualidade de Software

		Ciclo Básico	Profissionalizante	Projeto Integrador	Optativas	Estágio	Módulo Livre							Totais	
Ano	Per	Disciplinas												Totais	
1	1	Cálculo 1	Humanidades e Cidadania	Introdução à Álgebra Linear	Desenho Industrial Assistido por Computador	Engenharia e Ambiente	Introdução a Engenharia							28	
		4 2 6	4 0 6	4 0 6	2 4 6	4 0 6	4 0 4								
1	2	Cálculo 2	Física 1	Física 1 Experimental	Engenharia Econômica	Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia	Computação Básica	Ciências Aeroespaciais							30
		4 2 6	4 0 0	0 2 0	4 0 4	4 0 4	4 2 6	4 0 6							
2	1	Cálculo 3	Mecânica dos Sólidos para Engenharia	Gestão da Produção e Qualidade	Química Geral Teórica	Química Geral Experimental	Métodos Numéricos para Engenharia	Sistemas Aeroespaciais							28
		4 2 6	4 0 6	4 0 2	4 0 0	0 2 0	2 2 6	4 0 6							
2	2	Projeto Integrador 1	Materiais de Construção de Engenharia	Fenômenos de Transporte	Métodos Matemáticos para Engenharia	Elasticidade e Plasticidade Aplicada	Circuitos Eletrônicos 1							27	
		0 4 6	3 1 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 2 6								
3	1	Fundamentos da Teoria Eletromagnética	Matemática Aplicada a Sistemas	Elettricidade Aplicada	Dinâmica dos Fluidos	Termodinâmica 1	Física Moderna							31	
		4 2 6	4 0 4	6 0 0	4 1 4	4 0 6	4 2 6								
3	2	Engenharia de Segurança do Trabalho	Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais	Transferência de Calor	Sistemas de Controle	Métodos Experimentais p/ Engenharia	Orientação a Objeto							25	
		1 1 2	4 1 6	5 1 5	4 0 6	2 2 4	0 4 6								
4	1	Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais	Mecânica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo	Projeto de Sistemas de Controle	Princípios de Comunicação	Método de Desenvolvimento de Software							25	
		4 0 6	4 1 6	4 0 6	4 0 6	4 0 6	2 2 4								
4	2	Projeto Integrador 2	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais	Mecânica do Voo Espacial	Propulsão Aeroespacial	Requisitos de Software	Técnicas de Programação							28	
		0 6 6	4 0 6	4 0 6	5 1 6	2 2 4	0 4 0								
5	1	Trabalho de Conclusão de Curso 1	Estágio Supervisionado	Projeto de Sistemas Aeroespaciais	Verificação e Validação de Software							28			
		0 4 8	0 14 0	5 1 6	2 2 0										
5	2	Trabalho de Conclusão de Curso 2	Engenharia de Sistemas Aeroespaciais	Estrutura de Dados e Algoritmos							14				
		0 6 8	3 1 6	0 4 4											
												Total	264		

7.6 Fluxograma da Matriz Curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial



7.7 Atividades Complementares do Curso

As atividades complementares têm como objetivo estimular as atividades fora de sala de aula relacionadas com a vivência do engenheiro. As atividades complementares visam contemplar:

Atividades de pesquisa: participação em núcleos de pesquisa ou projetos de iniciação científica Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), publicação de trabalhos, participação em seminários e eventos de Iniciação Científica relacionados com engenharia;

Atividades de extensão: cursos na área técnica ou de gestão empresarial, cursos de língua estrangeira, projetos de extensão com a comunidade Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX), Projetos de Extensão de Ação Contínua (PEAC), participação na Semana de Engenharia;

Atividades de ensino: monitoria de disciplinas do curso, professor de curso técnico, etc.

Atividades de práticas profissionais: participação na diretoria da Empresa Júnior de Engenharia (EJEL), participação em projetos efetuados pela EJEL, estágios extra-curricular na área técnica, projetos de desenvolvimento tecnológico nas empresas.

Atividades de ação social, cidadania e meio ambiente: participação em programas ou ONG's relacionados com ação social, exercício da cidadania e defesa do meio ambiente.

Atividades de representações estudantis: participação efetiva no Centro Acadêmico e Diretório Acadêmico de Engenharia, representação estudantil nos órgãos colegiados da UnB Campus Gama.

A carga horária das atividades complementares será contemplada no histórico escolar e estabelecida através de normas específicas elaboradas e aprovadas pelo colegiado de curso. O estudante poderá realizar até 120 horas de quaisquer atividades complementares e deverá solicitar a contemplação da carga horária realizada através de requerimento específico e comprovado.

As atividades extracurriculares são parte importante da formação do Engenheiro. Exige-se a criação de mecanismos de orientação, de acompanhamento e de avaliação dessas atividades. Em diversas dessas atividades, objetiva-se a formação de estratégias pró-ativas que permeiem as aulas tradicionais de uma formação superior clássica. Considerando os seguintes elementos de cunho pedagógico:

Abordagem prática de problemas de engenharia: Um engenheiro necessita de dois pilares importantes em sua formação. O primeiro é a base forte de formação teórica, que permite acompanhar constantemente as transformações tecnológicas da profissão. O segundo componente relaciona-se ao saber fazer, ou seja, a incorporação individual do componente prático de operacionalização do conhecimento e da materialização de um projeto. O componente de aprender-fazendo (*learnin by doing*) deve ser incorporado necessariamente à práxis da formação. Propõe-se que a aprendizagem do estudante esteja voltada para o processo de investigação e obtenção de informações que leve o futuro profissional a buscar os meios necessários para produzir seu próprio conhecimento. É imprescindível que os novos recursos tecnológicos sejam utilizados neste novo processo, que o professor e os estudantes possam fazer uso de ferramentas multimídia, computadores, *softwares*, entre outros.

Aproximação contínua com a indústria: A atuação do Engenheiro Aeroespacial pode se dar em diversas escalas do setor industrial: desde pequenas indústrias ou fábricas e instalações prediais em geral até grande empresas do setor Aeroespacial. Dessa forma, empresas de diversos portes, atuantes direta ou indiretamente no setor (em particular as instaladas no DF e região de influência) devem conviver com o ambiente acadêmico do Curso de Engenharia Aeroespacial do Campus UnB Gama. Esta interação deve ser fomentada pela realização de atividades diversas, contemplando visitas técnicas, estágio e pesquisa cooperativa;

Inserção do grupo de docentes no universo da Engenharia Aeroespacial: Todos os docentes devem praticar e atuar no setor Aeroespacial. Essa aproximação do corpo docente com empresas e intuições do setor deve ser fomentada por meio da pesquisa aplicada e do convívio institucional estimulado por conferências e encontros diversos envolvendo empresas do setor e o corpo docente e discente do Campus UnB Gama. É desejável também que os docentes responsáveis por disciplinas do ciclo básico, tais como as disciplinas de matemática e física, direcionem seus exemplos para aplicações em engenharia, com o foco nas modalidades do Campus UnB Gama;

Aprendizado por projeto: A estrutura curricular proposta contempla a inserção constante do estudante em atividades de projeto. Ao longo de toda a formação, são implementadas disciplinas integradoras que contemplem a execução de projetos afins à Engenharia Aeroespacial;

Exemplos didáticos focados em temas de Engenharia Aeroespacial: A prática pedagógica em todas as disciplinas deve envolver exemplos ilustrativos da Engenharia Aeroespacial, contemplando as diversas vertentes dessa especialidade;

Relação com a pesquisa e pós-graduação: É necessário que o corpo docente atue fortemente em pesquisa, direta ou indiretamente direcionada para temas de Engenharia Aeroespacial. Incentiva-se a atuação do corpo docente em programas de pós-graduação estabelecidos na Universidade de Brasília e que tenham relação com a temática Aeroespacial, em particular nos cursos oferecidos pelos Departamentos de Engenharia Mecânica, Elétrica e Mecatrônica da FT, pelo pelos Institutos de Física e Química, entre outras possibilidades. Além disso, é necessário que laboratórios de pesquisa sejam instalados no Campus da UnB no Gama, e sejam compostos por equipes de pesquisa preferencialmente mistas (com professores de diferentes *campi* da UnB). A inserção de estudantes de graduação no universo da pesquisa aplicada é importante, por meio da participação em projetos de iniciação científica;

Projetos Integradores: A implantação de “projetos integradores”, a princípio, revelou-se como recurso essencial para complementar a formação profissional, como forma dos estudantes se beneficiarem de um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento de habilidades e competências usualmente pouco freqüentes em disciplinas tradicionais. Assim visa-se a contemplar a participação dos estudantes das cinco engenharias, simultaneamente, em suas diversas competências de modo a proporcionar ao estudante a possibilidade de por em prática os conhecimentos teóricos já aprendidos, e instigando a pesquisa por assuntos ainda não abordados em sala de aula. Sendo assim, propõe-se a participação de tutores das cinco engenharias, incluindo os docentes de tronco comum (tais como, físicos, matemáticos e químicos) em cada grupo de forma a orientar esta integração;

Monitoria: É esperado que a atividade proporcione ao monitor, considerando suas potencialidades, experiências relativas à docência e que estas não se limitem a um trabalho específico e repetitivo, de apoio ao professor, como corrigir relatórios ou listas de exercícios. Sob a orientação do professor responsável, devem ser propostas tarefas ou projetos didáticos que demandem estudo, planejamento, elaboração, análise de resultados e síntese e, ainda, que proporcionem a melhoria do ensino, o desenvolvimento do monitor e desperte nele o interesse pela docência. O monitor receberá um plano de trabalho no início do semestre, elaborado pelo professor

responsável. Ao final do semestre, o monitor entregará à Coordenação do curso um relatório das atividades desenvolvidas e dos resultados da contribuição de seu trabalho para o ensino-aprendizagem da disciplina.

MOODLE: A plataforma virtual Aprender adotada pela UnB desde 2005 e que utiliza o software *MOODLE* como recurso de apoio pedagógico para o ensino colaborativo e individual on-line em disciplinas presenciais, semi-presenciais e em educação à distância, graduação e pós-graduação. A plataforma Aprender estabelece uma rede de comunicação rápida, multidisciplinar, que integra as diversas áreas de conhecimentos e funções administrativas (estudantes, professores, servidores, pesquisadores associados, etc.). Como exemplos de recursos possíveis, destacam-se os fóruns de discussão, os chats, os testes/avaliações on-line, disponibilização de material de suporte da disciplina e os glossários. Além disso, os tutores e monitores funcionarão como mediadores da aprendizagem junto aos estudantes e por meio de tarefas como: esclarecimento de dúvidas, auxílio ao estudante em seus estudos, orientando-os individualmente ou em grupo; auxílio a auto-avaliação; colaboração na superação de dificuldades e na motivação para continuar a trajetória acadêmica.

8 AVALIAÇÃO

Segundo a professora Margarita Victoria Gomes (Gomes, 1999), “*A avaliação educativa ... postula a autonomia e a cooperação como princípios básicos da Educação*”. e “*A avaliação formativa e continuada consiste em uma prática educativa contextualizada, flexível, interativa, presente ao longo do curso, de maneira contínua e dialógica.*” Esses conceitos devem ser utilizados como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes, por meio da concepção de um arcabouço de ferramentas de avaliação. Essas ferramentas devem funcionar como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Por meio de um acompanhamento contínuo e diferenciado, pretende-se considerar o processo de aprendizado do estudante em sua forma plena e, além disso, permitir que o próprio professor aprimore continuamente suas estratégias de ensino.

Nessa perspectiva, a avaliação deverá contemplar os seguintes critérios:

- Adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa de forma a garantir eficiência e rapidez nas intervenções que se mostrarem necessárias ao longo do processo;
- Prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Manutenção de diálogo permanente com o estudante;
- Utilização funcional do conhecimento, em que o estudante deve evidenciar a sua capacidade de aplicar os conhecimentos à situações concretas;
- As atividades devem ser previstas em cada programa de disciplina e devem ser negociadas com os estudantes;
- Divulgação das exigências da tarefa antes da sua avaliação;
- Divulgação dos resultados e dos critérios de correção do processo avaliativo;
- Apoio disponível para aqueles que têm dificuldades, com o apoio de monitores, professores e tutores;
- Incidência da correção dos erros mais importantes sob a ótica da construção de conhecimentos, atitudes e habilidades, estimulando a superação das dificuldades e estimulando a auto-avaliação e,
- Importância conferida às aptidões dos estudantes, aos seus conhecimentos prévios e ao domínio atual dos conhecimentos que contribuam para a construção do perfil profissional do futuro egresso.

As atividades acadêmicas dos estudantes nas diversas disciplinas do curso serão avaliadas de acordo com o Regimento Geral da UnB como estabelece o Art. 122 que atribui as menções ao rendimento acadêmico do estudante em disciplina e sua equivalência numérica (Ver Tabela 11):

Tabela 11: Menções estabelecidas pela UnB

Menção	Intervalo de Notas		
<i>SS</i>	9,0	-	10,0
<i>MS</i>	7,0	-	8,9
<i>MM</i>	5,0	-	6,9

<i>MI</i>	3,0	-	4,9
<i>II</i>	0,1	-	2,9
<i>SR</i>	Zero		

A aprovação em cada disciplina será concedida ao estudante que obtiver menção igual ou superior a MM, ou seja, média igual ou superior a 5,0, e ainda, que tenha participado de todas as atividades pedagógicas, construindo as competências requeridas e que tenha igualmente frequentado pelo menos 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária da disciplina.

8.1 Avaliação das Atividades Acadêmicas

A seguir, algumas atividades serão apresentadas das quais algumas serão desenvolvidas durante o curso e servirão de instrumento de avaliação:

- Elaboração de um projeto de investigação científica;
- Desenvolvimento de um projeto de investigação científica;
- Estudo de texto para realização de resenha bibliográfica;
- Elaboração de quadros ou resumos;
- Estudos de caso;
- Prova ou teste;
- Produção de painel para exibição ou apresentação;
- Levantamento bibliográfico;
- Participação em atividades práticas;
- Criação de um relatório ou registro sobre atividades como palestras e exibições de filmes;
- Relatórios de visitas com descrição de experiências relacionadas ao assunto estudado;
- Resolução de lista de exercícios.

As experiências curriculares são enquadradas em sua maioria como disciplinas tradicionais, as quais têm um professor responsável. Por outro lado, a estrutura admite disciplinas sem ementas ou programas pré-definidos, sem horário fixo e com mais de um professor responsável.

Outras experiências curriculares como monitoria, participação em empresas júnior e atividades de extensão também podem ser integralizadas como módulo livre.

As experiências curriculares, em geral, são formuladas por um ou mais professores, passam pela Comissão de Graduação que avalia a forma e a metodologia e fornece um parecer que será validado no Colegiado do curso. Porém, há a possibilidade de serem propostas e validadas de forma dinâmica por meio das disciplinas sem ementa ou programa pré-definido, tais como “Tópicos Especiais”, disciplinas optativas criadas para permitirem uma flexibilidade de criação de novos conteúdos e dessa forma garantir que novas tecnologias e novos conceitos possam ser acrescentados a formação acadêmica do estudante.

O **Projeto de final de curso** é um requisito curricular necessário para a obtenção da graduação em Engenharia Aeroespacial e é um importante elemento articulador e integrador dos conhecimentos. Essa atividade deve ser compatível com a seqüência de disciplinas e com uma bibliografia dirigida e atualizada. Deve ser orientada em direção à integração das aprendizagens, tornando possível uma comparação complexa das diversas e diferentes linhas do pensamento, permitindo ao estudante estabelecer elos entre as diversas correntes e paradigmas da área da Engenharia. Além disso, o projeto de fim de curso visa aprimorar metodologias de pesquisa, por meio da análise e interpretação das informações pela lente científica e ética.

O projeto final de curso será desenvolvido nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2 e deverá culminar na produção de relatórios parcial e final. Ao término de cada etapa, o trabalho deverá ser apresentado a uma banca examinadora, composta por professores da faculdade, incluindo o(s) professor(es) orientador(es), a qual fará uma argüição da equipe que executou o projeto. A nota final deverá levar em consideração a qualidade do trabalho de forma geral, avaliando aspectos tais como adequação da metodologia selecionada em função do problema ou projeto em questão, boas práticas de engenharia na execução do projeto, qualidade dos resultados, forma e qualidade dos relatórios, qualidade da apresentação do trabalho, desempenho durante a argüição, entre outros aspectos que forem relevantes em virtude das especificidades de cada caso.

O **Estágio Supervisionado** é atividade obrigatória no curso. Para alcançar a sua finalidade, associando o processo educativo à aprendizagem, o estágio precisa ser planejado, executado, acompanhado e avaliado dentro de normas de procedimentos específicos e bem definidos e também estar de acordo com os pressupostos que norteiam o projeto pedagógico.

O estágio curricular deverá ser realizado da seguinte forma:

- Deverá ter carga horária prevista de 210 horas;
- Para fins de integralização curricular só será considerado válido o estágio realizado após a conclusão do **sétimo semestre**;
- *O estudante não poderá cursar, simultaneamente ao estágio, mais que 8 créditos.* É fortemente recomendado que o estudante se dedique exclusivamente ao estágio curricular durante o período letivo;
- O desempenho do estagiário será avaliado: (i) Por meio de um *relatório de estágio*, que deverá ser um *relatório técnico* e não de acompanhamento, elaborado pelo próprio estagiário de acordo com orientações fornecidas por uma Coordenação de Estágio; (ii) pelo Supervisor Acadêmico, por meio do preenchimento de formulário próprio; (iii) pelo Supervisor Técnico por meio do acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo estagiário e preenchimento de formulário próprio;
- O estudante poderá requerer equivalência de atividade profissional que esteja exercendo na área de Engenharia com o estágio curricular, desde que este esteja apto a realizar o estágio.

8.2 Avaliação Docente e Auto-Avaliação dos Estudantes

No ensino superior, o professor proporciona condições para que se concretize o processo ensino-aprendizagem e ainda desperte no estudante a necessidade de crescimento pessoal e profissional. A aprendizagem está voltada para o estudante, cabendo ao docente utilizar métodos e estratégias de ensino que facilitem a aquisição dos conceitos por parte dos educandos.

Nesse contexto, o processo de avaliação tem como objetivos o desenvolvimento do estudante, a transformação da prática docente e a re-elaboração contínua da ação pedagógica. A avaliação dos docentes, realizada pelos estudantes, permite traçar um perfil do professor, identificar

pontos positivos e o que deve ser melhorado na sua prática pedagógica. Ela deverá avaliar itens como: o programa da disciplina (suficiência da carga horária, clareza da descrição de objetivos do programa, compatibilidade dos objetivos com a ementa, entre outros), domínio do conteúdo, adequação das atividades aos objetivos da disciplina, contextualização dos conhecimentos, suporte para execução à disciplina, material didático, qualidade do ambiente digital de aprendizagem entre outros.

Além disso, cada estudante faz uma avaliação individual (auto-avaliação) que permite aos professores conhecerem também como o estudante analisa o seu próprio perfil, ou seja, quais são as dificuldades enfrentadas por este estudante. Acerca da auto-avaliação, Gomes Rios coloca que (Rios, 2005):

“A auto-avaliação privilegia o autocontrole e a meta-cognição. O primeiro corresponde a uma avaliação contínua, despertando o olhar crítico sobre o que se faz, durante o processo. A segunda desencadeia um processo mental através do qual o sujeito toma consciência das atividades cognitivas em desenvolvimento. Assim, “a metacognição é sinônimo de atividade de autocontrole refletido das ações e condutas do sujeito que aprende”. O exercício da metacognição pode ser visto como uma orientação intencional que desencadeia questionamentos ou investigações sobre um aspecto que o próprio professor considera que necessita ser mudado.”

As ferramentas de avaliação não têm, em hipótese alguma, objetivos punitivos ou taxativos. Elas são ferramentas de autoconhecimento para estabelecer melhoria contínua do curso e melhorias na formação profissional e pessoal do estudante.

8.3 Avaliação do Curso e das Disciplinas

A Avaliação Institucional é um acompanhamento das atividades desenvolvidas na instituição de ensino dentro de uma abordagem construtiva, visando à análise e ao aperfeiçoamento do desempenho acadêmico.

A Lei 10.861, de 14 de abril de 2004 implantou o *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior* (SINAES), constituindo-se como instrumento para o planejamento da gestão e

desenvolvimento da educação, em articulação com as diretrizes da Comissão Nacional da Educação Superior (CONAES).

A *Comissão Própria de Avaliação* (CPA) da UnB foi instituída para conduzir os processos de avaliação internos da instituição e realizar a sistematização das informações. Os departamentos do *campus* Darcy Ribeiro e, hoje, os novos *campi* recebem relatórios com resultados das pesquisas sócio-econômicas relativas aos estudantes, evasão, avaliação de disciplinas e dos docentes feitas pelos discentes, entre outros. Tais informações são importantes para o acompanhamento e diagnóstico do curso dentro de um processo permanente de avaliação.

Para conduzir os trabalhos de auto-avaliação, propõe-se a criação de uma *Comissão de Avaliação Institucional* que terá como objetivo acompanhar sistematicamente e permanentemente o desenvolvimento das ações pedagógicas e administrativas da instituição, de forma a atender as propostas do PPP.

A Comissão poderá desenvolver e utilizar metodologias e instrumentos diversificados que possibilitem uma análise abrangente e profunda sobre a sua estrutura em funcionamento. Esses devem ser ágeis a fim de viabilizar com eficiência e rapidez as intervenções que se fizerem necessárias. Atividades de avaliação podem ser realizadas no início do curso, ao longo e ao final.

A avaliação institucional buscará o redimensionamento das mudanças sociais e tecnológicas em âmbito sócio-cultural, político e econômico visando a melhoria da qualidade da formação acadêmica, da produção do conhecimento e da extensão, estabelecendo instrumentos de gestão que prestem contas de suas atividades à sociedade de forma clara e transparente de seu papel, servindo-se de reflexão e mudanças na proposta de trabalho institucional acadêmico.

Serão avaliados fatores que denotam o caráter qualitativo do andamento do curso. Sendo assim, serão avaliados itens como: organização dada aos conteúdos, adequação da carga horária, se o curso estimula o desenvolvimento de habilidades profissionais, se o curso atende às necessidades para preparação para a atividade profissional, disponibilidade de infra-estrutura de laboratórios, entre outros.

O caráter ativo e dinâmico da avaliação também prevê que o PPP possa vir a ser reformulado ou reajustado conforme as necessidades percebidas no seu transcorrer. A avaliação do PPP representa o processo de reflexão permanente sobre as experiências vivenciadas, os conhecimentos difundidos ao longo do processo de formação profissional e a interação entre o curso e os contextos local, regional e nacional.

A avaliação do Curso e o acompanhamento do PPP serão feitos através de um Programa de Auto-Avaliação, articulado pelo Programa de Avaliação Institucional, com base no SINAES.

O PPP permitirá a consciência de que a avaliação deve ser elaborada para verificar se o estudante efetivamente demonstrou competências, habilidades e atitudes que lhes serão úteis em sua vida profissional. Para um melhor acompanhamento do processo ensino-aprendizagem no curso, deve-se exigir que seja adotada de forma sistemática a *exigência da apresentação dos Planos de Ensino das disciplinas pelos professores no início de cada semestre letivo*, além de um acompanhamento para sua execução e, ainda, que seja implementada no curso, a avaliação docente pelos discentes, generalizando a iniciativa de docentes isolados que aplicam questionário aos estudantes com esse objetivo.

9 ORGANIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA E ADMINISTRATIVA

9.1 Estrutura Administrativa da Faculdade UnB Gama

A administração do Campus UnB Gama é de responsabilidade da Direção, como órgão executivo, do Conselho da Faculdade, como órgão normativo e deliberativo, pelo colegiado de graduação, pela coordenação de graduação e pelas coordenações dos cursos de Engenharia específicas da faculdade.

A Direção é formada pelo Diretor e pelo Vice-Diretor.

O Conselho da Faculdade UnB Gama tem a seguinte composição:

- O Diretor, como presidente;
- O Vice-Diretor, como vice-presidente;

- Coordenador de graduação;
- Coordenadores dos cursos de Engenharia;
- Um representante docente da Faculdade de Tecnologia;
- Um representante docente do Instituto de Física;
- Um representante docente do Departamento de Matemática;
- Um representante docente do Departamento de Ciência da Computação;
- Um representante docente de cada curso de engenharia;
- Dois técnicos administrativos;
- Quatro representantes discentes.

Cada representante docente deve ter eleito um suplente.

O Colegiado da Faculdade UnB Gama tem a seguinte composição (Regimento Geral da UnB – art. 26 e 30 e Resolução do Conselho Universitário nº 26/2008 que resolve sobre a composição do Colegiado):

- O Diretor, como presidente;
- O Vice-Diretor, como vice-presidente;
- Coordenador de graduação;
- Coordenadores dos cursos de Engenharia;
- Um representante docente de cada curso de engenharia;
- Dois técnicos administrativos;
- Três representantes discentes.

9.2 Atribuições Administrativas

.Segundo o Art. 31º do Regimento Geral da UnB são atribuições do Colegiado de Curso: I - propor, ao CEPE, o currículo do curso, bem como modificações neste; II - propor, ao CEPE, a criação ou a extinção de disciplinas do curso, bem como alterações do fluxo curricular; III - aprovar os programas das disciplinas, bem como modificações nestes; IV - aprovar a lista de oferta de disciplinas para cada período letivo; V - zelar pela qualidade do ensino do curso e coordenar a avaliação interna dele; VI - decidir ou opinar sobre outras matérias pertinentes ao curso.

Segundo o Regimento Geral da UnB, artigo 28º, ao Diretor e ao Vice-Diretor compete exercer as seguintes atribuições: I - representar, superintender, coordenar e fiscalizar o funcionamento da Unidade; II - convocar e presidir as reuniões do respectivo Conselho; III - promover a articulação das atividades dos órgãos integrantes da Unidade; IV - cumprir e fazer cumprir as disposições do Estatuto, deste Regimento Geral, do Regimento Interno da Unidade e, no que couber, dos demais regimentos da Universidade; V - cumprir e fazer cumprir as deliberações do Conselho da Unidade, bem como os atos e as decisões de órgãos e de autoridades a que se subordinam; VI - administrar o pessoal lotado na unidade de acordo com as normas pertinentes; VII - elaborar relatório anual de atividades, durante o primeiro trimestre do ano seguinte.

O Coordenador de curso tem como atribuição gerenciar as atividades do programa e representá-lo junto ao Colegiado do Curso, do qual é membro nato, e junto às demais instâncias internas pertinentes, bem como orientar e fornecer ao estudante as informações e as recomendações necessárias ao bom desenvolvimento de seus estudos durante sua permanência no curso.

9.3 Atribuições do Corpo Docente

Compete aos professores: elaborar o plano de ensino, pesquisa e extensão das disciplinas que ministra; supervisionar e coordenar a execução das atividades sob sua responsabilidade; reelaborar semestralmente o plano de ensino, pesquisa e extensão das disciplinas; adotar medidas que signifiquem aprimoramento e melhoria das atividades de ensino, pesquisa e extensão; participar em atividades de pesquisa e/ou extensão, em caráter coletivo ou individual; seleção e orientação de monitores; orientação de monografias de cursos de graduação e participação na gestão acadêmica e administrativa.

Além disso, os professores são estimulados a executar atividades de ensino em cursos de pós-graduação *Lato Sensu* e *Stricto Sensu*; elaborar e coordenar projetos de pesquisa e extensão; orientar estudantes de pós-graduação e/ou bolsistas de iniciação científica ou aperfeiçoamento, bem como trabalhar para a consolidação de uma linha de pesquisa e de uma proposta teórico-metodológica em suas áreas de conhecimento.

9.4 Técnicos Administrativos

Os técnicos administrativos são responsáveis pela prestação de serviços gerais do Campus UnB Gama. Estes serviços abrangem os laboratórios de ensino e pesquisa, CPD, administração geral do *campus*, serviços gerais de secretaria e orientação psicopedagógica dos estudantes.

9.5 Organograma do Campus Gama

Abaixo, segue o organograma simplificado do Campus UnB Gama. A direção é formada, segundo o que indica o item 9.5. O Conselho é formado pelo Diretor; Vice-Diretor; Coordenador de graduação (item 9.5); 4 coordenadores de cursos, ou seja, os coordenadores de cada uma das engenharias; 4 *representantes dos professores* de cada uma das engenharias; 4 suplentes dos *representantes dos professores*; 4 representantes discentes e 2 representantes dos funcionários. O Colegiado é formado pelo diretor; vice-diretor; coordenador de graduação; 4 coordenadores de cursos; 4 *representantes dos professores* de cada uma das engenharias, 4 suplentes dos *representantes dos professores*; 3 representantes discentes e 2 representantes dos funcionários.

10 INFRA-ESTRUTURA

10.1 Sede Provisória – Antigo Fórum do Gama

No 1º pavimento há 2 salas de aula ambas com capacidade para 120 estudantes; 2 laboratórios de informática com capacidade para 60 estudantes; cada um dos estudantes disporá de 1 *desktop*; 2 laboratórios, sendo 1 de química e 1 de física. Para auxiliar nas atividades de ensino, dispõe-se em cada uma das salas de aula e laboratórios de informática e experimental de um quadro branco, 2 *data show* e 2 telas de projeção estrategicamente, colocadas para facilitar a visão dos estudantes.

Nas instalações, conta-se ainda, com: 2 salas de professores, sendo que cada uma têm capacidade para 12 professores e cada professor dispõe de 1 *desktop* e 1 sala de Centro de Processamento de Dados (CPD). Neste pavimento, têm-se ainda 6 sanitários e uma copa.

No pavimento térreo, encontram-se a secretaria; 1 sala para a direção e administradores; 1 sala para o psicólogo e o pedagogo; 1 sala para o Posto Avançado do Serviço de Orientação ao Universitário (SOU); 1 sala para assistentes de informática e técnicos de laboratório; 1 sala para professores com 40 postos; 1 biblioteca conjugada com 1 sala de estudos e 1 depósito. Conta-se ainda com 1 sala onde funciona o Centro Acadêmico (CA).

10.2 Sede Definitiva do *Campus Gama*

A sede definitiva do *campus* contará com 2 Unidades Acadêmicas (UAC), 2 Unidades de Ensino e Docência (UED) e um centro de convivência. Os edifícios são de 2 pavimentos, sendo o centro de convivência térreo. A área construída prevista para cada uma das UAC's e das UED's é de aproximadamente 5.200 m².

Na primeira etapa da construção, serão construídas uma UED e uma UAC. Atualmente, na UED, serão locadas as salas de professores com 2 ou 3 por sala no 1º pavimento; os serviços de secretaria, laboratórios, diretoria, coordenação acadêmica e 1 auditório de 100 lugares no térreo deste edifício. Na UAC, serão locadas salas de aula (6 de 120, 6 de 60 e 6 de 45 estudantes), 2 laboratórios de informática com 80 postos de trabalho, biblioteca e um auditório de 240 lugares.

Os laboratórios que serão construídos, nessa etapa, são:

- Laboratório de Termodinâmica aplicada e combustão/Máquinas hidráulicas/Mecânica dos fluidos e Engenharia de petróleo consolidados em um mesmo laboratório e Eletrônica de Potência/Máquinas Elétricas e Conversão de Energia também em ambiente compartilhado, ambos da Engenharia de Energia;
- Laboratório de Eletro-Eletrônica/Sistemas Digitais/Microprocessadores; Laboratório de Eletromagnetismo/Física clássica; Laboratório de Materiais e Dispositivos Elétricos e Magnéticos; Laboratório de Aquisição e Instrumentação Eletrônica e Laboratório de Processamentos de Sinais e Imagens. Sendo que para os 3 últimos prevê-se uso compartilhado entre a Eletrônica, Aeroespacial e a Automotiva. O laboratório de Eletromagnetismo/Física clássica atende disciplinas do tronco comum;

- Laboratório de *Mock-up* virtual/Projetos virtuais atenderá à Aeroespacial, à Automotiva, à Eletrônica e ao Software;
- Laboratório de Materiais que atenderá à disciplinas de Mecânica dos materiais, processo de fabricação. Sendo que estes seriam mais voltados aos cursos de Engenharia Aeroespacial e Automotiva;
- Laboratório de Química/Biocombustíveis com uso compartilhado para atender aos cursos de Química para Engenharia e Combustíveis e Biocombustíveis;
- Laboratório de Propulsão com uso compartilhado entre propulsão química e elétrica, e sistemas de controle para atender as disciplinas relacionadas à propulsão e controle do curso de Engenharia Aeroespacial.

11 Bibliografia

Bruner, J. (1977). *The Process of Education*. Harvard University Press.

Gomes, M. V. (1999). Avaliação Formativa e Continuada da Educação Baseada na Internet. *VI Congresso Internacional de Educação a Distância*. Rio de Janeiro.

Ministério de Minas e Energia. (2010). *PROINFA*. Fonte: Site do Ministério de Minas e Energia: <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa>

Rios, M. P. (2005). A avaliação formativa como procedimento de qualificação docente. *Revista E-Curriculum* .

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. (2008). *Plano Nacional de Energia 2030 - Projeções*. Ministério de Minas e Energia.

Velsiner, J. (2007). *Culture in Minds and Societies: Foundations of Cultural Psychology*. Sage Publications Pvt. Ltd.

Vygotsky, L. S. (1978). *The Development of Higher Psychological Processes* (14 ed.). Harvard University Press.

12 ANEXO I – EMENTAS DAS DISCIPLINAS

DESCRIÇÃO SUSCINTA DAS DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO

CÁLCULO 1:

Funções de uma variável real; Limite e continuidade; Derivada; Integral; Aplicações da integral.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

HUMANIDADES E CIDADANIA:

Apresentar os conceitos de humanidades, ciências sociais e cidadania para fomentar a visão crítica e consciência das questões humanísticas, sociais, políticas, econômicas, éticas, e ambientais envolvidas na ação profissional do engenheiro.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR:

Sistemas lineares e matrizes; Espaços vetoriais; Produto interno; Transformações lineares; Autovalores e autovetores; Diagonalização de operadores; Aplicações.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

DESENHO INDUSTRIAL ASSISTIDO POR COMPUTADOR:

Desenvolvimento de produto QFD; Introdução ao CAD; Normatização em desenho técnico; Modelagem básica. Edição e Alteração. Configuração, Montagem e manipulação de Bibliotecas; Projeções ortogonais. Vistas em corte e auxiliares. desenho perspectiva. Cotagem e escalas; Transformações, translações, rotação e reflexão. Integração de sistemas (CAD/CAE/CAM).

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ENGENHARIA E AMBIENTE:

Conceitos básicos; A terra com um sistema; Vida em meio ambiente; Sustentando a vida; Poluição; Meio ambiente e sociedade.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA:

Proporcionar aos alunos um conhecimento da estrutura da Universidade de Brasília e Faculdade Gama. Apresentar o que é um curso de engenharia, enquadrando-a historicamente. Transmitir conceitos básicos sobre métodos de estudo,

permitindo uma gestão racional do tempo. Potenciar as capacidades de comunicação, redação e estruturação de relatórios. Apresentação das especialidades.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

CÁLCULO 2:

Sequências e séries numéricas; Séries de potências; Fórmula de Taylor; Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem; Equações diferenciais ordinárias lineares; O método da série de potências; A Transformada de Laplace; Sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem.

Pré-requisito: Cálculo 1

FÍSICA 1:

Conceitos e operações básicas relativos à cinemática e à dinâmica dos movimentos de translação e rotação. Leis de Newton. Energia e potência. Equilíbrio de corpos rígidos. Colisões.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

FÍSICA 1 EXPERIMENTAL:

Medidas e erros. Análise gráfica. Atrito. Colisão. Conservação do momento linear. Estudo dos Movimentos. Rotação. Conservação de energia. Equilíbrios de corpos rígidos.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ENGENHARIA ECONÔMICA:

O ambiente econômico. Relações preço-demanda e custo-volume. Lei da oferta e da procura. Diagrama de break-even. Relações entre juros e pagamentos. Valor e depreciação. Pay back. Engenharia financeira; Elementos de custo de um projeto. Métodos de análise de projetos: taxa mínima de atratividade, valor presente líquido; Engenharia do valor, Eficiência físico-econômica e processos de Engenharia; Risco, incerteza e sensibilidade; A questão ambiental. Principais determinantes socioeconômicos e tecnológicos da demanda de energia nos setores consumidores. Desagregação da demanda de energia por usos finais. Métodos de análise do consumo de energia. Análise econômica de produção e geração de energia.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA APLICADA A ENGENHARIA:

Conceitos e noções fundamentais. Variáveis aleatórias. Distribuições das Variáveis aleatórias. Intervalo de confiança. Teste de hipóteses. Erros do Tipo I/II. Medidas descritivas (medidas de tendência central, medidas separatrizes, medidas de dispersão, medidas de assimetria, medidas de curtose). Testes de aderência de distribuições teóricas a dados empíricos (Chi-quadrado e Kolmogorov-Smirnov). Correlação. Teoria da Confiabilidade Estrutural.

Pré-requisito: Cálculo 1

COMPUTAÇÃO BÁSICA:

Histórico do computador; Computadores e resolução de problemas; Estruturas de Decisão; Vetores e matrizes; Cadeias de caracteres; sub-algoritmos; funções e procedimentos; estilo de programação; particularidades da Linguagem Pascal.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

CÁLCULO 3:

Funções de várias Variáveis; Fórmula de Taylor; Máximos e Mínimos; Transformações diferenciáveis; Transformação inversa e função implícita; Integrais múltiplas; Integrais de linha e funções potenciais; Teorema de Green, Teorema de Divergência e Teorema de Stokes.

Pré-requisito: Cálculo 2

MECÂNICA DOS SÓLIDOS PARA ENGENHARIA:

Proporcionar ao estudante o entendimento sobre a Estática de corpos rígidos (vinculação, tipos de carregamento, esforços, simples, etc.) Apresentar conceitos básicos de Resistência dos Materiais no tocante ao estudo de tensões, deformações e geometria das massas; Equilíbrio dos Corpos Rígidos: Esforços (axiais, cortantes, fletores e torções), diagramas, graus de liberdade e vínculos; Equilíbrio das Estruturas: vigas, treliças, pórticos e mecanismos; Tensões e deformações: Conceitos de tensões e deformações, efeitos da temperatura, fadiga, concentração de tensões; Relações constitutivas: Lei de Hooke, coeficiente de Poisson, dilatação volumétrica; Deformações plásticas e tensões residuais; Geometria das massas. Centro de gravidade, momento estático, momento de inércia, teorema dos eixos paralelos, produto de inércia.

Pré-requisito: Física 1

GESTÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE:

Aspectos introdutórios no estudo da gestão da produção e da qualidade de produtos e operações; Sistemas de produção; Planejamento e controle da produção; logística básica; Aspectos da pesquisa operacional relacionados à gestão da produção e operações; Controle e melhoria de processos; Gestão, Sistemas e Normalização da Qualidade; Qualidade e desenvolvimento de produtos; Métodos de pesquisa adotados na gestão da produção e operações.

Pré-requisito: Engenharia Econômica

QUÍMICA GERAL TEÓRICA:

Os conceitos de ciências e de química e seus desdobramentos. Evolução conceitual relativa aos modelos atômicos. A linguagem da química. Recomendações da IUPAC, composição e fórmulas das substâncias. Equações químicas. Cálculos estequiométricos. Estrutura atômica e tabela periódica. A ligação química. Estrutura molecular. Reações químicas em meio aquoso. Estados da matéria e forças intermoleculares. Soluções. Termodinâmica Química. Cinética química. Equilíbrio químico. Ácidos e bases eletroquímica. Aplicações sociais da química.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL:

Caracterização da natureza e do papel das investigações experimentais em química. Estudo de medidas e de algarismos significativos. Desenvolvimento de habilidades de manuseio de aparelhos volumétricos, de sistemas de filtração, de sistemas de destilação e de processo químicos. Desenvolvimento do espírito de observação, análise e interpretação de fenômenos químicos. Estudo experimental de processos químicos elementares.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ENGENHARIA:

Raízes reais de equações. Método da Bissecção, Método da Falsa Posição, Método de Newton Raphson, Método Secante, Método da Secante Modificado, Método do Ponto Fixo; Fontes de erros em métodos numéricos. Erros de Truncamento, Erros de Arredondamento, Representação binária de números inteiros e aritmética de complemento 2, Representação de Ponto Flutuante, Épsilon da máquina; Álgebra linear numérica. Regra de Cramer, Eliminação de Gauss, Eliminação de Gauss-Jordan, Fatoração LU, Matriz Inversa, Método de Gauss-Jacobi, Método de Gauss-Seidel; Integração Numérica. Métodos dos trapézios, Métodos de Simpson, Métodos de Newton-Cotes fechado, Métodos de Newton-Cotes aberto, Quadratura de Gauss; Interpolação. Interpolação linear, Interpolação quadrática, Polinômios de Newton, Polinômios de Vandermonde, Polinômios de Lagrange; Ajuste de observações pelo método dos mínimos quadrados. Ajuste por Retas, Ajuste por Parábolas, Solução do Modelo Geral Linear, Solução do Modelo Geral não-Linear; Splines Cúbicas. Definição das Condições de Contorno, Cálculo das Segundas Derivadas nos Nós, Cálculo dos Coeficientes dos Polinômios Cúbicos; Equações diferenciais ordinárias. Método de Euler, Método de Heun, Método do Midpoint, Método de Ralston, Método de Runge-Kutta 3ª e 4ª ordem; Métodos das diferenças finitas. Operadores de Diferenças Finitas de 1ª e 2ª ordem, Equação de Diferenças, Grade de solução, Resolução por Sistema Triagonal; Transformada Discreta de Fourier. Noções de sinais discretos no tempo, Cálculo da DFT, Cálculo da IDFT, Interpretação dos coeficientes de Fourier.

Pré-requisito: Cálculo 2

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PARA ENGENHARIA:

Ligações químicas; Classificação dos materiais e estruturas cristalinas; Defeitos em sólidos cristalinos - metais e ligas; Propriedades mecânicas e mecanismos de fratura, fadiga e fluência; Diagramas de equilíbrio e transformações de fase.

Pré-requisito: Química Geral

FENÔMENOS DE TRANSPORTE:

Mecânica dos fluidos: Propriedades dos fluidos; Estática dos fluidos - manometria, forças em superfícies planas e curvas, empuxo, estabilidade de corpos submersos e flutuantes; Estudo dos fluidos em movimento - tipos de escoamento, conceitos de sistema e volume de controle, conservação de massa, equação de energia e suas aplicações, equação de Bernoulli, linhas de gradiente de energia, equação da quantidade de movimento e suas aplicações; Análise dimensional e semelhança dinâmica; Escoamentos internos - efeitos de viscosidade, escoamentos laminar e turbulento, perdas distribuídas e localizadas, escoamento permanente à superfície livre; Máquinas de fluxo - teoria, diagrama de velocidades, equações teóricas das máquinas, aplicações simples de curvas de bombas e curvas de sistema; Escoamentos externos; Escoamento de fluidos compressíveis. Transferência de massa: Difusão molecular e difusividade; Transferência de massa por convecção e difusão turbulenta. Transmissão de calor.

Pré-requisito: Cálculo 3 e Mecânica dos Sólidos 1 ou Cálculo 3 e Mecânica 1 ou Cálculo 3 e Mecânica dos Sólidos para Engenharia

MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA ENGENHARIA:

Introdução às variáveis complexas; Introdução às equações diferenciais parciais; Séries de Fourier; Transformadas integrais.

Pré-requisito: Cálculo 3 e Equações Diferenciais 1

FUNDAMENTOS DA TEORIA ELETROMAGNÉTICA:

Conceitos básicos de análise vetorial no estudo de eletromagnetismo; Eletrostática. Dielétricos e capacitância; Primeira equação de Maxwell. Corrente elétrica. Equação de continuidade. Campo magnético; Lei de Ampere. Indutância. Curva de saturação do ferro. Permeabilidade. Ímãs. Lei de Faraday; Energia no campo e no campo magnético. Equações de Maxwell; Ondas eletromagnéticas; Vetor de Poynting.

Pré-requisito: Física 1 e Cálculo 3

MATEMÁTICA APLICADA A SISTEMAS:

Espaços das funções; Série de Fourier; Transformada de Fourier; Introdução às Equações Diferenciais Parciais; Sinais Aleatórios; Densidade Espectral de Potência e Sinais Aleatórios em Sistemas Lineares.

Pré-requisito: Introdução à Álgebra Linear e Cálculo 3

ELETRICIDADE APLICADA:

Estrutura geral de redes elétricas. Elementos constitutivos dos circuitos elétricos. Teoria de circuitos magnéticos. Conceitos fundamentais: materiais elétricos, condutores elétricos, critérios de dimensionamento de condutores; proteção das instalações elétricas (proteção de redes e de motores elétricos), sistemas de aterramento de redes. Proteção contra descargas atmosféricas de redes elétricas. Métodos de análise de sistemas elétricos. Formas de compensação de energia reativa. Motores elétricos. Princípios de funcionamento de relés e dispositivos de partida/freio de sistemas motores.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO:

Introdução, interligação entre as várias engenharias e a engenharia de segurança do trabalho; Legislação. Organização da área SSST. Acidente de trabalho e acidente de trajeto; Doenças profissionais e doenças do trabalho. Comunicação e treinamento. Normalização - NR's. Riscos profissionais: Avaliação e controle. Ergonomia. Outros assuntos em segurança e higiene do trabalho.

Pré-requisito: disciplina sem pré-requisitos

**DESCRIÇÃO SUSCINTA DAS DISCIPLINAS DO CICLO
PROFISSIONALIZANTE****CIÊNCIAS AEROESPACIAIS:**

Introduz os princípios e conceitos fundamentais de termodinâmica, de calor, de física dos fluidos, de dinâmica de corpos rígidos, de gravitação e de ondas aplicados a sistemas de tecnologia aeroespacial; Enfatiza a síntese das ciências básicas, física, química, matemática e métodos experimentais que formam a base para análises quantitativas e qualitativas dos sistemas de tecnologia aeroespacial.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

SISTEMAS AEROESPACIAIS:

Introduz princípios fundamentais da aerodinâmica, da propulsão e da mecânica orbital para a análise de projetos de aviões, foguetes e naves espaciais; Tópicos em aeronaves incluem introdução: ao desempenho de cruzeiro, ao projeto da asa, à propulsão, à estabilidade, ao controle e às estruturas; Tópicos em espaçonaves incluem introdução: ao projeto e teste de foguetes espaciais, à propulsão, a órbitas e missões, aos sistemas de lançamento e aos subsistemas de espaçonaves.

Pré-requisito: Física 1 e Ciências Aeroespaciais

ELASTICIDADE E PLASTICIDADE APLICADA:

Análise de tensões (abordagem elástica); Torção; Flexão pura; Efeitos combinados: carregamento transversal (flexão simples); Flexão composta e flexo-torção; Teoria da Elasticidade; Conceito de tensão; Vetor de tensão; Estado de tensão e equações diferenciais de equilíbrio; Tensões principais; Tensor de Cauchy e invariantes do tensor; Problema de autovalor/autovetor; Conceito de deformação normal e de cisalhamento; Relação deformação-deslocamento; Estado plano de tensão; Deflexão de vigas; Método de energia: princípio dos trabalhos virtuais; Teoria da Plasticidade; Lei de encruamento do material; Definição do limite de escoamento e ruptura: material dúctil e frágil; Curva de tensão versus deformação: elasto-plástico (ideal, com encruamento isotrópico e cinemático); Critério de falha; Modelo de Von Mises e Tresca; Modelo de Mohr-Coulomb; Modelo de Drucker-Prager; Aplicação dos conceitos da disciplina no desenvolvimento de projetos na área das engenharias; Atividades práticas em laboratório.

Pré-requisito: Mecânica dos Sólidos para Engenharia

DINÂMICA DOS FLUIDOS:

Conceito de Fluido; Hipótese de meio contínuo; Escoamento e campo de velocidade: descrições euleriana e lagrangeana; Lei de Newton da viscosidade; Tensão superficial; Elementos de cinemática dos fluidos: linhas de trajetória, corrente e de emissão; Derivada material: aceleração de uma partícula fluida; Teorema do Transporte de Reynolds; Princípio da conservação da massa: Equação da Continuidade; Tensões em um fluido: Teorema de Cauchy e o tensor de tensões; Princípio da conservação do momento linear: Equações de Navier-Stokes; Princípio da conservação do momento angular: simetria do tensor de tensões; Princípio da conservação da energia: Primeira Lei da Termodinâmica e a equação da conservação de energia para fluidos; A função de corrente; Vorticidade e irrotacionalidade; Potencial de velocidade, função de corrente e a equação de Laplace; Circulação e o teorema de Kelvin; Solução elementares de escoamentos potenciais planos; Princípio da superposição; Arrasto e sustentação: Teorema de Kutta-Joukowski; Conceito de camada-limite e o número de Reynolds; Equações da camada-limite; Formulação integral de Kármán-Pohlhausen: espessura de deslocamento e de quantidade de movimento; Solução de Blasius das equações da camada-limite sobre uma placa plana; Efeitos do gradiente de pressão: transição para o regime turbulento.

Pré-requisitos: Fenômenos de Transporte

TERMODINÂMICA 1:

A Estrutura lógica da termodinâmica clássica. Conceitos Básicos. A primeira lei da termodinâmica. A segunda Lei da termodinâmica. Processos reversíveis e potenciais termodinâmicos. Sistemas especiais. Aplicações a máquinas térmicas.

Pré-requisito: Física 2 ou Fenômenos de Transporte



AERODINÂMICA DE SISTEMAS AEROESPACIAIS:

Introduz princípios fundamentais da aerodinâmica de sistemas aeroespaciais: veículos aéreos e espaciais, estudando elementos de escoamentos de alta e baixa velocidade, internos e externos; Tópicos em escoamentos incompressíveis incluem: teoria e modelagem escoamentos incompressíveis bidimensionais e tridimensionais, e camada limite laminar e turbulenta aplicadas a aerofólios e asas; Tópicos em escoamentos compressíveis incluem: teoria e modelagem de propagação de ondas de choque e camada limite compressível aplicadas a aerofólios, asas, bocais, difusores e túneis de vento.

Pré-requisito: Dinâmica dos Fluidos

TRANSFERÊNCIA DE CALOR:

Proporcionar conhecimento teóricos e aplicados sobre os fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação.

Pré-requisitos: Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos 2 ou Transporte de Calor e Massa e Mecânica dos Fluidos 2 ou Termodinâmica e Dinâmica dos Fluidos

SISTEMAS DE CONTROLE:

Apresentação geral do problema de controle automático. Fundamentos matemáticos para análise e projeto de sistemas de controle automático: matrizes, variáveis complexas, equações diferenciais, transformadas de Laplace. Grafos de fluxo de sinal, Diagrama de blocos e Função de Transferência. Diagrama de estados e suas conversões. Modelagem linear de sistemas mecânicos, pneumáticos, hidráulicos, elétricos e térmicos. Analogias. Servomecanismos. Espaço de estados. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias: simulação de sistemas dinâmicos. Coeficientes de erro. Sistemas de primeira e segunda ordem. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz. Lugar Geométrico das Raízes. Resposta em Frequência. Curvas de Bode. Critério de estabilidade de Nyquist. Compensadores avançadores e atrasadores de fase. Controladores PID. Análise no espaço de estados: estabilidade, controlabilidade e observabilidade. Estudo de casos.

Pré-requisitos: Métodos Matemáticos para Engenharia

MECÂNICA DO VOO:

Equacionamento do movimento de uma aeronave considerada como corpo rígido: análise dinâmica e cinemática; Conceitos fundamentais da dinâmica e controle de atitude de aeronaves; Construção do modelo da aeronave e superfícies de controle: aerodinâmica básica, forças e momentos, o modelo não-linear da aeronave, modelos lineares e derivadas de estabilidade e as relações com o desempenho e projeto da aeronave; Ferramentas Analíticas e Computacionais: modelos dos subsistemas, modelos de aeronave para simulação, vôo permanente compensado, solução numérica das equações de estado, linearização, simulação com equações lineares invariantes no tempo, controle com realimentação.

Pré-requisitos: Sistemas Aeroespaciais e Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais

MECÂNICA DE ESTRUTURAS AEROESPACIAIS:

Análise e projeto de estruturas de alta tecnologia aplicadas no campo aeroespacial. Revisão e aprofundamento de conceitos de mecânica dos sólidos como teoria tridimensional de elasticidade, tensão, deformação, materiais anisotrópicos, efeitos térmicos, estado plano de tensão e de deformação bidimensional, teoria de torção para seções arbitrárias, e flexão de seções assimétricas e de barras de material compósito. Tópicos incluem, ainda, flexão, cisalhamento, e torção de vigas e cascas de parede fina, e fenômenos ligados à estabilidade e instabilidade de deformação de colunas. Estratégias de abordagem para solução de problemas incluem ferramentas analíticas e numéricas (elementos finitos, elementos de contorno, etc).

Pré-requisitos: Elasticidade e Plasticidade Aplicada

DINÂMICA DOS GASES PARA SISTEMAS AEROESPACIAIS:

Escoamentos supersônicos; Escoamentos hipersônicos ; Equilíbrio e não-equilíbrio, escoamentos congelados e escoamentos reativos; Camada limite e turbulência; Escoamentos rarefeitos.

Pré-requisitos: Aerodinâmica de Sistemas Aeroespaciais

MECÂNICA DO VOO ESPACIAL:

Problemas de dois e três corpos. Elementos orbitais; Trajetória de mísseis balísticos. Lançamento de um satélite artificial; Manobras orbitais básicas; Dinâmica e controle de atitude; Trajetórias de baixo empuxo.

Pré-requisitos: Mecânica do Voo

DINÂMICA DE ESTRUTURAS AEROESPACIAIS:

Aplica conceitos de dinâmica, estruturas e matemática à dinâmica de componentes estruturais aeroespaciais, incluindo métodos de análise dinâmica, vibrações características, medição de vibrações, estabilidade dinâmica, teorema da energia cinética, princípio dos trabalhos virtuais, princípio de D'Alembert, equações de Euler e Lagrange. Estratégias de abordagem para solução de problemas incluem ferramentas analíticas e numéricas (elementos finitos, elementos de contorno, etc).

Pré-requisito: Mecânica de Estruturas Aeroespaciais

PROJETO INTEGRADOR DE ENGENHARIA 1:

Noções de Projeto e Gestão de Projeto; Síntese da Profissão de Engenheiro; Projeto: Definições e Modelos; Noções de Gerenciamento de Projeto (Ciclo de Vida e Organização de Projeto, Processos de Gerenciamento de Projetos,

Gerenciamento do Escopo, Gerenciamento do Tempo do Projeto, Gerenciamento de Custos, Gerenciamento de Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento das Comunicações no Projeto e Gerenciamento de Riscos) - Casos de Estudo, Prática com Projeto Integrador.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

PROJETO INTEGRADOR DE ENGENHARIA 2:

Práticas de Gestão de Projeto; Práticas de Gerenciamento de Projeto (Ciclo de Vida e Organização de Projeto, Processos de Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento do Escopo, Gerenciamento do Tempo do Projeto, Gerenciamento de Custos, Gerenciamento de Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento das Comunicações no Projeto e Gerenciamento de Riscos) - Implementação de um projeto multidisciplinar durante o semestre.

Pré-requisito: Projeto Integrador 1 ou Transferência de Calor ou Conversão Eletromecânica de Energia ou Dinâmica de Veículos ou Projeto de Sistemas Automotivos ou Eletrônica Veicular ou Circuitos Eletrônicos 2 ou Instrumentação Eletrônica ou Sistemas Embarcados ou Desenvolvimento Avançado de Software e Medição e Análise e Gerência de Configuração de Software e Gestão de Portifólios e Projeto Softwares e Verificação e Validação de Software

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1:

Atividades e desenvolvimento de projetos no campo de engenharia, bem como em temas inter ou multidisciplinares integrando as engenharias aeroespacial, automotiva, eletrônica, de energia e de software a outros domínios do conhecimento. Sempre sob a supervisão de um professor, pode constar de: estagio em laboratório, elaboração de projetos, desenvolvimento e construção de equipamentos, ou estagio em empresas sob a supervisão da Faculdade UnB-Gama.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2:

Atividades e desenvolvimento de projetos no campo de engenharia, bem como em temas inter ou multidisciplinares integrando a engenharia as engenharias aeroespacial, automotiva, eletrônica, de energia e de software a outros domínios do conhecimento. Sempre sob a supervisão de um professor, pode constar de: estagio em laboratório, elaboração de projetos, desenvolvimento e construção de equipamentos, ou estagio em empresas sob a supervisão da Faculdade UnB-Gama. Incluindo a preparação do relatório final para avaliação por uma banca examinadora.

Pré-requisito: Trabalho de Conclusão de Curso 1

ESTÁGIO SUPERVISIONADO:



O Estágio Supervisionado é o denominado estágio curricular e é atividade obrigatória no curso. Para alcançar a sua finalidade, associando o processo educativo à aprendizagem, o estágio precisa ser planejado, executado, acompanhado e avaliado dentro de normas de procedimentos específicos e bem definidos e também estar de acordo com os pressupostos que norteiam o projeto pedagógico.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

DESCRIÇÃO SUSCINTA DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

LÍNGUA DE SINAIS BRASILEIRA - BÁSICO:

Introdução: aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez. A Língua de Sinais Brasileira - Libras: noções básicas de fonologia, de morfologia e de sintaxe. Estudos do léxico da Libras. Noções de variação. Praticar Libras.

Pré-requisitos: Disciplina sem pré-requisitos

MÉTODOS E TÉCNICAS DA ESCRITA CIENTÍFICA:

Introdução: aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez. A Língua de Sinais Brasileira - Libras: noções básicas de fonologia, de morfologia e de sintaxe. Estudos do léxico da Libras. Noções de variação. Praticar Libras.

Pré-requisitos: Disciplina sem pré-requisitos

FÍSICA MODERNA:

Teoria da relatividade restrita, os raios catódicos e radioatividade, radiação de corpo negro e a concepção corpuscular da luz, modelos atômicos clássicos, o átomo de Bohr, a mecânica quântica ondulatória da Equação de Schrodinger.

Pré-requisito: Cálculo 3 e Física 1

CIRCUITOS ELETRÔNICOS 1:

Introdução. Amplificadores operacionais. Capacitores e Indutores. Circuitos de 1ª ordem. Circuitos de 2ª ordem. Análise de circuitos (Transformada de Laplace). Diodo. Laboratórios.

Pré-requisito: Equações Diferenciais 1



MÉTODOS EXPERIMENTAIS PARA ENGENHARIA:

Medir/Unidade de medida e o sistema internacional; Sistema de Medição; Erro de Medição (aulas teóricas e práticas); Calibração de Sistemas de Medição (aulas teóricas e práticas); Resultados de Medições Diretas (aulas teóricas e práticas); Resultados de Medições Indiretas (aulas teóricas e práticas); Propagação de Incertezas através de Módulos; Planejamento Experimental/Experimento fatorial; Experimento Fatorial Completo; Experimento Fatorial Fracionado; Triagem de Variáveis; Obtenção de Modelos Empíricos.

Pré-requisito: Física 1 Experimental

PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLE:

Projeto no espaço de estados. Atribuição dos autovalores; Filtragem do estado. Filtro de Kalman e filtros não-lineares; Controle ótimo.

Pré-requisitos: Sistemas de Controle

PROPULSÃO AEROESPACIAL:

Fundamentos teóricos: ciclos termodinâmicos e escoamentos quase-1D compressíveis, introdução aos escoamentos reativos, de não-equilíbrio e ionizados; Motores a combustão interna (pistões); Motores a jato: turbinas a gás, estatoreatores; Foguetes: químicos, nucleares térmicos, elétricos.

Pré-requisitos: Dinâmica dos Gases para Sistemas Aeroespaciais e Transferência de Calor

PROJETO DE SISTEMAS AEROESPACIAIS:

Examina os princípios da configuração de sistemas aeroespaciais e o design para atender às especificações de desempenho indicadas, tendo em conta a aerodinâmica, a estabilidade e o controle, e as considerações de qualidade de voo, bem como os regulamentos de navegabilidade. Inclui o design dos principais elementos de veículos aeroespaciais. Provê os fundamentos necessários para projeto conceitual de veículos não tripuladas. Tópicos incluem análise de missão, propulsão, potência, estrutura, transferência de calor, controle de atitude, comunicação, gerenciamento de dados, sistemas de controle, segurança de voo e manutenção.

Pré-requisito: Mecânica de Estruturas Aeroespaciais, Mecânica do Voo

MATERIAIS COMPOSTOS E PLÁSTICOS:

Definição e classificação de materiais compostos e plásticos. Caracterização estrutural e de propriedades de materiais compostos e plásticos. Compatibilidade matriz-reforço. Processos de fabricação de materiais compostos e plásticos. Compostos de matriz metálica. Compostos de matriz polimérica. Compostos de matriz cerâmica. Cerâmicas avançadas para uso de engenharia. Termoplásticos e termofixos para uso de engenharia.

Pré-requisitos: Materiais de Construção de Engenharia

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO:

Tolerâncias dimensional e geométrica; Fundição: conceitos e propriedades; Rugosidade superficial - Parâmetros de rugosidade; Processos de soldagem – Introdução; Classificação e características dos processos de fabricação; Metalurgia do pó - Processamento de cerâmicas; Processos de conformação mecânica; Processamento de polímeros; Fundamentos da usinagem dos metais; Introdução ao processamento de compósitos.

Pré-requisitos: Materiais de Construção de Engenharia

PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO:

Introdução a sistemas de comunicação. Espectros e transmissão de sinais através de sistemas lineares. Amostragem e modulação analógica de pulsos. Técnicas básicas de codificação de forma de onda. Sistema de Comunicação AM e FM. Transmissão por canal passa-faixa. Transmissão de dados digitais por canal de banda básica. Tecnologias.

Pré-requisitos: Métodos Matemáticos para Engenharia

CONTROLE DE SISTEMAS AEROESPACIAIS:

Introdução; Sistemas de coordenadas; Modelagem dinâmica de sistemas aeroespaciais; Tecnologia de atuadores e sensores para sistemas aeroespaciais; Sistemas de apoio à navegação; Projeto de controle.

Pré-requisitos: Projeto de Sistemas de Controle

ENGENHARIA DE SISTEMAS AEROESPACIAIS:

O veículo aeroespacial: engenharia de sistema; Ambiente aéreo e espacial, dinâmica do veículo, controle de atitude, mecânica de voo, mecânica celeste, análise de missão; Veículos lançadores, estruturas aeroespaciais, controle térmico, mecanismos, sistemas propulsivos e de potência, telecomunicações, processamento de dados, estações de terra; Pequenos satélites: engenharia e aplicações

Pré-requisitos: Projeto de Sistemas Aeroespaciais

PROPULSÃO QUÍMICA:

Fundamentos teóricos: relações termodinâmicas e escoamentos quase-1D compressíveis, reativos e de não-equilíbrio; Foguetes a propulsão líquida; Foguetes a propulsão sólida; Foguetes a propulsão híbrida.

Pré-requisitos: Propulsão Aeroespacial

PROPULSÃO ELÉTRICA:



Fundamentos teóricos: introdução aos escoamentos ionizados e a física de plasmas; Propulsores eletrotérmicos; Propulsores eletromagnéticos; Propulsores eletrostáticos.

Pré-requisitos: Propulsão Aeroespacial e Fundamentos da Teoria Eletromagnética

PROJETO DE SISTEMAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA:

O veículo aeroespacial: engenharia de sistema. Ambiente aéreo e espacial, dinâmica do veículo, controle de atitude, mecânica de voo, mecânica celeste, análise de missão. Veículos lançadores, estruturas aeroespaciais, controle térmico, mecanismos, sistemas propulsivos e de potência, telecomunicações, processamento de dados, estações de terra.

Pequenos satélites: engenharia e aplicações

Pré-requisitos: Princípios de Comunicação

TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA AEROESPACIAL:

Energia e de Software. Esta disciplina não tem ementa permanente, sendo adequada para introdução de novas temáticas e abordagens de ensino, normalmente, não previstas e que fazem parte do plano de trabalho de professores do quadro e visitantes. A disciplina tratará de tópicos especiais de conteúdo variável que dependem do interesse e da necessidade na ocasião de sua oferta. A ementa, o programa e a bibliografia da disciplina são divulgados em momento oportuno.

Pré-requisitos: Disciplina sem pré-requisitos

SISTEMAS AUTOMOTIVOS:

Proporcionar entendimento sobre funcionamento dos sistemas que compõem os veículos automotivos. O veículo é apresentado dividido em sistema em função das características funcionais que o mesmo desempenha dentro do conjunto.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

FONTES DE ENERGIA E TECNOLOGIA DE CONVERSÃO:

Fundamentos teóricos: conversão de energia, calor e trabalho, leis da Termodinâmica; Principais fontes e tecnologias de transformação de energia: solar, combustíveis, fósseis, fotovoltaica, eólica, hídricas, biomassa, geotérmica, nuclear; A questão das fontes energéticas no Brasil.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos.

PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE:

Modelos de ciclo de vida e de processos; Processo Unificado. Desenvolvimento rápido de software. Métodos de desenvolvimento de software (orientado a dados, orientado a funções, orientado a objetos, orientado a conhecimento, orientado a aspectos). Métodos de desenvolvimento de software no contexto das normas e dos modelos de melhoria de processo de software. Ferramentas.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ELEMENTOS E MÉTODOS EM ELETRÔNICA:

Esta disciplina visa preparar o aluno para as futuras matérias profissionalizante do curso, em consonância com o desenvolvimento das competências necessárias às atividades técnicas rotineiras de um engenheiro eletrônico.

Desenho e interpretação de diagramas esquemáticos; Noções de topologias de circuitos; Aspectos práticos da conversão A/D; Apresentação dos tipos de interface e comunicação de dados; Princípio de Layout de placas; Introdução a microcontroladores de DSPs. Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos.

DESCRIÇÃO SUSCINTA DAS DISCIPLINAS SUGERIDAS COMO MÓDULOS LIVRES DO CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

COMBUSTÃO:

Temperatura de chama adiabática. Constante de equilíbrio. Energia livre de Gibbs e Helmholtz. Cinética química: taxas de reação, equações de Arrhenius, limites de explosão. Equações de transporte para misturas de gases perfeitos com reação, formulação de Schvab-Zeldovich. Condições de conservação numa interface, relações de Rankine-Hugoniot. Detonação e deflagração. Chamas pré-misturadas: teoria de Mallard e Le Chatelier, teoria de Semenov, análise assintótica para grandes energias de ativação, velocidade de chama, auto-valores, propriedades das chamas pré-misturadas, limites de flamabilidade.

Pré-requisitos: Disciplina sem pré-requisitos

MÁQUINAS TÉRMICAS:

Conceitos fundamentais: compressores, turbinas a gás e turboreatores, motores de combustão internas, teoria da combustão, carburação injeção, ciclos reais, centrais térmicas a vapor d'água.

Pré-requisitos: Termodinâmica 1 ou Transferência de Calor e Massa

MÁQUINAS DE FLUXO:

Classificação e princípios de funcionamento de máquinas de fluxo: bombas, ventiladores, compressores e turbinas; Análise e estudo de máquinas de fluxo tendo com base aspectos como: balanço e perda de energia, curvas de performance, curvas características, ponto de operação, cavitação, choque sônico, NPSH, máxima altura de sucção, empuxos axial e radial, leis de semelhanças, características mecânicas e construtivas, materiais, e aplicações; Projeto, seleção, instalação, montagem, operação e manutenção de máquinas de fluxo.

Pré-requisitos: Dinâmica dos Fluidos e Termodinâmica 1

SISTEMAS DIGITAIS 1:

Sistemas de Numeração e Códigos; Portas Lógicas e Álgebra Booleana; Circuitos Lógicos Combinacionais; VHDL; Aritmética Digital: Operações e Circuitos; Circuitos Lógicos MSI; Princípios de Sistemas Seqüenciais.

Pré-requisito: Introdução à Álgebra Linear

SISTEMAS CRÍTICOS E TOLERÂNCIA A FALHAS:

Conceitos Básicos; Medicação e modelagem de dependabilidade; Tratamento de faltas; Recuperação e reconfiguração; Técnicas de tolerância a falhas implementadas em hardware; Técnicas de tolerância a falhas implementadas em software; Diagnósticos e confinamento de faltas; Teste e injeção de faltas; Consenso.

Pré-requisito: Introdução a Ciência da Computação e Sistemas Digitais 1

SISTEMAS DIGITAIS 2:

Flip-flops; Máquinas de Estado Síncronas; Máquinas de Estado Assíncronas; Registradores e Contadores; Memória; Controladores Programáveis (seqüenciadores); Microcontroladores

Pré-requisito: Sistema digitais 1 ou Circuitos Digitais

FUNDAMENTOS DE ARQUITETURA DE COMPUTADORES:

Histórico; Arquiteturas RISC X CISC; Aritmética computacional; Pipeline; unidade de controle; barramentos; Programação em linguagem de montagem; caminho de dados de um processador RISC; Hierarquia de memória: modos de endereçamento, memória virtual, memória cache.

Pré-requisito: Sistemas Digitais 1

MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES:

Programação em C. Microprocessadores e linguagem de máquina. Visão geral de microcontroladores MSP430. Funções e interrupções. Entrada e saída digital. Temporizadores. Entrada e saída analógica. Comunicação.

Pré-requisito: Sistemas Digitais 2 ou Fundamentos de Arquitetura de Computadores

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS:

Princípios e características dos sistemas operacionais; Gerencia de processos e threads, gerencia de memória; Gerencia de dispositivos de entrada e saída; Sistemas de arquivos; Segurança e proteção; Virtualização.

Pré-requisito: Microprocessadores e Microcontroladores ou Fundamentos de Arquitetura de Computadores

SISTEMAS EMBARCADOS:

Introdução aos sistemas embarcados; Introdução ao Sistema Operacional Linux; Desenvolvimento para sistemas embarcados; Inicialização de sistemas embarcados; Subsistema de I/O; Recursos do sistema I; Introdução aos Sistemas

Operacionais em Tempo Real; Gerenciamento de memória; Recursos de sistemas II; Exceções e interrupções; Introdução aos device drivers.

Pré-requisito: Microprocessadores e Microcontroladores ou Fundamentos de Sistemas Operacionais

PROJETO COM CIRCUITOS RECONFIGURÁVEIS:

Etapas do Projeto com Dispositivos Lógicos Programáveis, Comparação entre ASICs, FPGAs e Microprocessadores, Arquitetura Interna de um FPGA (Blocos Básicos, Estrutura de Roteamento), Simulação Funcional, Síntese Lógica para FPGAs, Algoritmos de Mapeamento e Roteamento, Conceito de Timing, Estimação de Desempenho, Uso de Blocos de Propriedade Intelectual, Co-projeto Hardware-Software, Conceitos de System on Chip, Desenho de Sistemas Embarcados com FPGAs - Aulas Práticas.

Pré-requisito: Microprocessadores e Microcontroladores

INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA:

O curso de Instrumentação Eletrônica visa tornar o aluno apto a utilizar e confeccionar transdutores de diferentes tipos de grandeza a partir de sensores convencionais, e projetar circuitos de interface e filtros analógicos para condicionar os sinais recebidos dos sensores, lque levem em conta tanto as imitações dos dispositivos sensores quanto as dos filtros. Nesse curso são apresentados os princípios físicos e químicos dos sensores e a teoria básica de filtros analógicos.

Pré-requisito: Circuitos Eletrônicos 1 ou Eletrônica Veicular

PROCESSAMENTO DE SINAIS:

Introdução a sinais e sistemas; Análise de Fourier de sinais e sistemas; As transformadas S e Z; Amostragem de sinais analógicos; Técnicas de projeto de filtros.

Pré-requisito: Métodos Matemáticos para Engenharia

COMUNICAÇÕES DIGITAIS PARA ENGENHARIA:

Estrutura básica de um sistema de comunicação digital. Conceitos básicos de codificador de fonte e de decodificador. Conceito de codificação de canal. Capacidade de canal. Limites fundamentais relacionados à teoria da informação. Modulação e demodulação digitais. Amplitude-shift keying (ASK); frequency-shift keying (FSK); phase-shift keying (PSK); quadrature amplitude modulation (QAM). Multiplexação digital. Time division multiple access (TDMA); Code division multiple access (CDMA); Frequency division multiple access (FDMA).

Pré-requisito: Princípios de Comunicação

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS:

Conceitos básicos de sinais e sistemas de domínio bidimensional. Imagens digitais, representação de níveis de cinza e de cores. Transformadas de domínio bidimensional e filtragem de imagens no domínio da frequência; exemplos de aplicações de filtros passa-baixas, passa-faixas, passa-altas e rejeita-faixas. Filtros de domínio bidimensional (especificações e projeto). Aprimoramento, restauração e análise de imagens. Introdução comparativa entre as principais técnicas de aquisição de imagens médicas. Operações morfológicas em imagens.

Pré-requisito: Processamento de Sinais

INTEGRIDADE DE SINAIS E DESIGN DE CIRCUITOS:

Sinais; Transformada de Fourier; Variáveis aleatórias e introdução aos processos estocásticos; Ruído em sistemas eletrônicos; Noções de compatibilidade eletromagnética.

Pré-requisito: Circuitos Eletrônicos 1

ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA:

Conceitos gerais de Anatomia e Fisiologia com análise dos principais sistemas - Domínio da Terminologia Médica - Fisiologia e Anatômica - Princípios de Investigação Fisiológica no Corpo Humano e nos Seres Vivos - Estruturas e Bases Fisiológicas Específicas: Sistema Respiratório, Sistema Cardio-Vascular, Sistema Genito-Urinário, Sistema Digestório - Funções Endócrinas - Neuromotricidade - Sistema Músculo-Esquelético - Correlações entre Conceitos Fisiológicos e Conceitos de Engenharia.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

MODELAGEM DE SISTEMAS BIOLÓGICOS:

Modelagem e simulação de sistemas biológicos: histórico, relevância e conceitos - Estratégias de modelagem de acordo com a acessibilidade do sinal biológico: Análise tempo-frequência, análise estocástica, modelo compartimental - Bioimpedância - Introdução a Formação de imagens médicas - Modelos eletroquímicos da membrana celular - Eletrocardiograma: conceitos, características do sinal - Propagação do impulso nervoso e EEG - Memória muscular - Próteses neurocontroladas - Biomimetismo e biomimetismo inverso.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA 1:

Instrumentação Biomédica (Sistemas de Classificação, ANVISA e Tecnovigilância, Registro e Certificação, Fontes de Interferência); Noções de bioimpedância e bioeletricidade (Interface eletrodo-pele, Tipos de eletrodo, Principais sinais bioelétricos); Amplificadores de biopotenciais e aquisição de dados; Alimentação e testes; Principais equipamentos de diagnóstico e/ou terapia.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

PROCESSAMENTO DE SINAIS BIOLÓGICOS:

Conceitos básicos de sinais e sistemas em tempo discreto; Introdução aos sinais biomédicos; Formação, aquisição e propriedades dos sinais eletrocefalográficos (EEG), eletrocardiográficos (ECG) e eletromiográficos (EMG); Digitalização de sinais; Conceitos de processamento digital de sinais; Transformadas, convolução, correlação, filtros digitais; Filtragem (redução de ruído) em sinais biomédicos; Aplicações de sinais biomédicos e extração de parâmetros de interesse.

Pré-requisito: Processamento de Sinais

COMBUSTÍVEIS E BIOCOMBUSTÍVEIS:

A disciplina apresenta o cenário atual e futuro dos combustíveis fósseis e biocombustíveis no Brasil e no mundo e a importância de incluir na matriz energética os biocombustíveis de primeira e segunda geração. Introduz as tecnologias existentes e as tendências futuras para a área de combustíveis e biocombustíveis. Apresenta os conceitos de biocombustíveis no contexto energético mundial. Serão abordados também aspectos técnicos e científicos da produção de biocombustíveis de primeira e segunda geração. Os processos serão discutidos em detalhes, desde a disponibilidade energética até a obtenção dos produtos finais e especificações segundo ANP.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

GESTÃO AMBIENTAL PARA ENGENHARIA:

O problema ambiental e o desenvolvimento sustentável: a evolução histórica e política da questão ambiental no Brasil; Gestão ambiental: conceitos, histórico e paradigma; Instrumentos de gestão ambiental; Instrumentos de gestão ambiental; Estudo de caso.

Pré-requisito: Engenharia e Ambiente

CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA:

Conceitos básicos. Circuitos magnéticos. Transformadores. Conversão de energia. Máquina de corrente contínua. Motor de indução. Máquinas síncronas. Ensaio de laboratório.

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 1 e Física 3 e Mecânica 2 ou Circuitos Elétricos 1 e Eletromagnetismo 1 e Mecânica 2 ou Circuitos Elétricos 1 e Eletromagnetismo 1 e Mecânica Geral ou Eletricidade Aplicada e Mecânica dos Sólidos para Engenharia

TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA:

Transmissão: transporte de energia elétrica, sistemas elétricos - estrutura básica, níveis de tensões de transmissão - padronização. Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos. Tipos e arranjos de subestações. Equipamentos usados em subestações. Configuração dos sistemas de distribuição e de transmissão. Distribuição: Características das cargas: definição básica, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento de carga, comportamento, modelamento e medição da curva de carga.

Pré-requisito: Conversão Eletromecânica de Energia

SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA:

Fundamentos teóricos: conversão e armazenamento de energia, calor, eletricidade, trabalho, termodinâmica e eletromagnetismo; Tecnologias de transformação e armazenamento de energia: solar e eólica, e baterias e acumuladores; Fontes energia solar e eólica no Mundo e no Brasil.

Pré-requisito: Transferência de Calor e Conversão Eletromecânica de Energia

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS:

Simulação de sistemas termo-fluidos pelo método dos volumes finitos: fundamentos e principais características do método. Aplicações na solução de problemas de transferência de calor e mecânica dos fluidos relacionados à Engenharia de Energia. Simulação de sistemas elétricos pelo método dos elementos finitos: fundamentos e principais características do método; aplicações na simulação de problemas de eletromagnetismo relacionados à Engenharia de Energia. Aplicações e uso de pacotes computacionais para a simulação de problema de engenharia.

Pré-requisito: Dinâmica dos Fluidos e Eletricidade Aplicada e Métodos Numéricos para Engenharia

ORIENTAÇÃO A OBJETOS:

Conceitos básicos em orientação a objetos; Modelagem orientada a objeto; Análise orientada a objetos; Concepção orientada a objetos; Notações para modelagem orientada a objetos; Liguagem Java, API's.

Pré-requisito: Introdução a Ciência da Computação

MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE:

Modelos de ciclo de vida e de processos; Processo Unificado. Desenvolvimento rápido de software. Métodos de desenvolvimento de software (orientado a dados, orientado a funções, orientado a objetos, orientado a conhecimento, orientado a aspectos). Métodos de desenvolvimento de softare no contexto das normas e dos modelos de processo de software; Ferramentas.

Pré-requisito: Orientação a Objetos

INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR:

Metodologias de comunicação humano computador. Terminologia e fundamentos da interação humano computador. Métodos e técnicas para processo e projeto de Interação humano-computador. Aspectos de Usabilidade, Colaboração e Comunicação. Critérios ergonômicos de interação humano-computador. Tipos de interação humano-computador. Design de informação. Internacionalização e localização de interfaces. Avaliação de Interface humano-computador. Ferramentas para construção de interfaces humano-computador. Normas e modelos para Interação para Interação humano computador.

Pré-requisito: Orientação a Objetos e Métodos de Desenvolvimento de Software

INOVAÇÃO:

Inovação: conceitos, tipos e contextos. Tecnologia: conceitos; tipos de conhecimento; conversão entre tipos de conhecimento, tecnologia como entidade administrável. Empreendedorismo: conceito e principais tipos; reconhecendo oportunidades; etapas de um plano de negócios; inovação e empreendedorismo. Proteção Intelectual: tipos e estratégias.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ENGENHARIA DE PRODUTO:

Introdução e fundamentos. Métodos de projeto. Qualidade, custos e temas adicionais.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ENGENHARIA DE PRODUTO:

Estado da arte das técnicas manuais e digitais de desenho e ilustração utilizadas no design da indústria da mobilidade.

O fenômeno do design na indústria da mobilidade - com ênfase no automóvel - do momento em que foi primeiramente percebido como agente potencializador de vendas até os dias atuais. Sua relação com a evolução tecnológica, a economia, a sociedade, as artes e os costumes ao longo da história. Introdução à ergonomia e os seus itens de projeto inerentes ao desenvolvimento de um automóvel. A influência da ergonomia no conforto, segurança e comportamento de usuários e pedestres. O Estudo da função dos sistemas, componentes e materiais envolvidos no habitáculo de um veículo e percepção visual dos veículos no contexto de uso. A importância do usuário final. Estudo das relações de forma, estilo, textura, propriedade físico-químicas, termo-acústicas, cromáticas dos materiais e tendências de mercado. Utilização de software modelador de sólidos como ferramenta para criação de modelos tridimensionais virtuais. Exploração formal e desenvolvimento de competências cognitivas. Desenvolvimento de conhecimentos e habilidades necessários para compreensão e manuseio da forma, objetos e sua inserção na indústria. Serão estudados o domínio espacial, conceituação, arranjos, interferências, figura e fundo, composição, linhas, concordâncias e identidades.

Pré-requisito: Desenho Industrial Assistido por Computador

ERGONOMIA DO PRODUTO:

Introdução sistemas elétricos automotivos; Componentes automotivos básicos; Baterias; Sistema de carregamento; Sistemas de partida do motor; Sistema de ignição; Controle de injeção e gerenciamento do motor; Sistemas de iluminação; Sistemas auxiliares; Sistema elétrico de carroceria; Introdução a redes de comunicação veiculares.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

INTRODUÇÃO A ATIVIDADE EMPRESARIAL:

Introdução à Atividade Empresarial tem como objetivo desenvolver competências básicas e emergentes na área de inovação tecnológica, do empreendedorismo e promover o autodesenvolvimento de futuros empreendedores nas 4 temáticas a seguir:

Competências Empreendedoras

Ementa: O comportamento empreendedor e as competências empreendedoras: determinantes e atributos. Cultura e valores. Criatividade. Liderança e gestão. Desenvolvimento e gestão de equipes. Mudança e adaptabilidade.

Plano de Negócio

Ementa: Conceito, estrutura, etapas de elaboração e modelo. Processo de administração e processo empreendedor. Planejamento empresarial. Oportunidades negociais no contexto empreendedor.

Marketing

Ementa: Conceito e importância para o sucesso do empreendimento. Estratégia de marketing, vantagem competitiva e o composto de marketing. Plano de marketing no contexto do Plano de Negócio.

Gestão Financeira

Ementa: Fundamentos e conceitos básicos de Finanças aplicados a uma abordagem funcional das demonstrações financeiras, visando (1) à elaboração do Planejamento Financeiro do Plano de Negócios, abrangendo os "Investimentos Iniciais" (com definição de suas fontes - recursos próprios e financiamento - para a implantação do negócio), o "Demonstrativo de Resultados Projetado" e o "Fluxo de Caixa" e (2) à assimilação de noções de Administração do Capital de Giro e do Disponível, de apuração de Custos de Produção, de apuração e análise de Indicadores Financeiros e do enfoque Microeconômico de Oferta e Demanda.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

REQUISITOS DE SOFTWARE:

Conceitos básicos de requisitos e diferentes paradigmas para definição de requisitos. Atributos de qualidade. Classificação de Requisitos: Técnicas de levantamento de requisitos.

Identificação do problema. Modelagem, especificação e análise de requisitos de software. Gerenciamento de requisitos: priorização de requisitos, rastreabilidade de requisitos, gerência de mudança de requisitos.

Verificação e Validação em Requisitos. Engenharia de Requisitos no contexto das normas e dos modelos de melhoria de processo de software. Ferramentas.

Pré-requisito: Métodos de Desenvolvimento de Software

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO:

Programação Defensiva e Programação por Contrato; Documentação, Tratamento de Erros e Depuração de código; Programação Segura; Boas Práticas de Programação e Projeto; Programação Concorrente e Paralela; Otimização de Programas e Análise de Desempenho.

Pré-requisito: Orientação a Objetos

ESTRUTURA DE DADOS E ALGORITMOS:

Alocação dinâmica de memória. Análise de complexidade de algoritmos. Estruturas lineares. Árvores. Outras estruturas.

Pré-requisito: Introdução a Ciência da Computação.

VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE SOFTWARE:

Terminologia e fundamentos de verificação e validação (v&v); Planejamento de v&v; Técnicas de verificação e validação; Ferramentas de apoio ao processo de verificação e validação; Estratégias de testes de software; Níveis, técnicas e tipos de testes; Depuração; Documentação e análise de problemas; Aspectos de implantação do processo de

teste; Atividades de verificação e validação no contexto das normas e dos modelos de melhoria de processo de software; Ferramentas de apoio as atividade de testes de software.

Pré-requisito: Requisitos de Software

PROJETO DE ELEMENTOS AUTOMOTIVOS:

Introdução ao Projeto de Elementos de Máquinas: Considerações sobre o projeto de elementos de máquinas automotivas. Definições de projeto. Metodologia ao dimensionamento de componentes. Fatores de segurança e confiabilidade. Tolerâncias e Ajustes. Revisão de Resistência dos Materiais, Fadiga e Fratura: Cálculo de tensão equivalente e critérios de falha. Revisão de fadiga, concentração de tensão, dano e acumulação de dano. Revisão à mecânica da fratura. Lubrificação, Mancais Deslizante e de Rolamento. Juntas de Atrito, Positivas e Juntas Roscadas. Molas Helicoidais. Elementos de Vedação. Transmissão por Elementos Flexíveis. Transmissão por Engrenagens. Eixos. Modelagem e Simulação Computacional. Integração ao sistema CAD/CAE.

Pré-requisito: Elasticidade e Plasticidade Aplicada

SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS:

SISTEMAS HIDRÁULICOS: Definição, Campo de aplicação e características. Revisão dos conceitos da mecânica de fluidos (Hidrostática e Hidrodinâmica) aplicados aos sistemas hidráulicos. Componentes de sistemas hidráulicos: bombas e atuadores lineares e rotativos, válvulas de controle direcional, de pressão e de vazão. Acionamentos hidrostáticos e sistemas hidráulicos básicos. Dimensionamento.

SISTEMAS PNEUMÁTICOS: Caracterização da pneumática. Campo de aplicação. Sistemas reativos e transformativos. Estrutura típica dos sistemas pneumáticos. Caracterização e princípio de funcionamento de componentes para automação pneumática. Circuitos de comando fundamentais. Projeto de comandos seqüenciais pelo método intuitivo com base tecnológica. Dimensionamento de atuadores e válvulas de comando. Geração, condicionamento e distribuição do ar comprimido.

MODELAGEM SIMULAÇÃO E INTEGRAÇÃO CAD/CAE: Revisão de sistemas de controle e automação. Estudo de circuitos e componentes hidráulicos através de software gráfico. Elaborar projetos de automação fluida com e sem controle elétrico.

Pré-requisito: Fenômenos de Transporte

SENSORES E TRANSDUTORES:

Introdução aos transdutores e sensores. Medida de vazão/velocidade. Medida de temperatura. Medidas de força, torque, deformação, aceleração, velocidade e deslocamentos. Medidas de ruído acústico. Caracterização de sensores. Sensores indutivos e magnéticos. Sensores de temperatura, vazão, piezoelétricos. Sensores resistivos. Condicionamento de sinais. Atuadores. Fluxogramas de instrumentação; Normas técnicas para instrumentação; Sistemas de aquisição de dados e supervisão.

Pré-requisito: Disciplina sem pré-requisitos

ANÁLISE ESTRUTURAL MÉTODOS DOS ELEMENTOS FINITOS:

Conceitos elementares da análise matricial de estruturas: Método da flexibilidade e rigidez. Introdução ao método dos elementos finitos aplicado à análise estrutural estática de barras reticuladas. Estrutura organizacional de um software de elementos finitos e aplicação numérica. Abordagem introdutória dos diversos tipos de elementos finitos aplicados a estruturas reticuladas.

Pré-requisito: Elasticidade e Plasticidade Aplicada

ANÁLISE DINÂMICA MÉTODOS DOS ELEMENTOS FINITOS:



Vibrações livres de sistemas com um grau de liberdade. Resposta a excitações harmônicas. Resposta a excitações determinísticas arbitrárias: resposta impulsiva, função resposta de frequência, função de transferência. Resposta a excitações aleatórias. Sistemas com vários graus de liberdade. Análise modal. Métodos de Integração Numérica. Algoritmos para problemas de autovalores; técnicas de solução de problemas de autovalores.

Pré-requisito: Análise Estrutural Métodos dos Elementos Finitos

CONFIABILIDADE DE COMPONENTES DE SISTEMAS:

Apresentação da Teoria da Confiabilidade Estrutural. A importância da Análise de Falhas nas atividades de confiabilidade. Determinação dos modos de falha e análise de defeitos. Probabilidade de Falha. Índice de Confiabilidade. Análise da Confiabilidade de sistemas a partir dos componentes; Noções sobre métodos de Avaliação da Probabilidade de Falha: Métodos Numéricos Baseados na Simulação de Monte Carlo e Métodos Analíticos FORM. Teoria da Confiabilidade aplicada a sistemas. Aplicação dos conceitos abordados em situações práticas da Engenharia: mecanismos de falha fatores de tensão e origem de falhas (avaliação de ciclo de vida a partir de tratamento de dados experimentais).

Pré-requisito: Probabilidade e Estatística Aplicada a Engenharia e Elasticidade e Plasticidade Aplicada

INTEGRAÇÃO E TESTES:

Introdução; Ferramentas para elaboração e análise de projetos; Softwares em sistemas de engenharia; Mecanismos de falha em materiais e sistemas eletroeletrônicos; Testes em materiais e sistemas; Testes durante serviço; Leis, regulamentações e padronizações de testes; Gerenciando um programa de testes; Coleta e análise de dados experimentais; Projeto Final.

Pré-requisito: Métodos Experimentais para Engenharia



**13 ANEXO II – FORMULÁRIOS DE CRIAÇÃO E EMENTAS DAS
DISCIPLINAS**

14 ANEXO III – RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO N.º 219/96

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

GABINETE DO REITOR

RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO N.º 219/96

Altera o Artigo 5.º da Resolução do CONSUNI n.º 27/87, que dispõe sobre o número máximo de créditos obrigatórios a serem integralizados em cada curso.

O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, em sua 291.ª Reunião, realizada em 08/11/96, em conformidade com o disposto no Artigo 15, Seção I, do Estatuto da UnB, publicado no D.O.U. n.º 07, de 11/01/94 e tendo em vista o constante do OI/DEG/03/96,

RESOLVE:

Artigo 1.º - O Artigo 5.º da Resolução do CONSUNI n.º 027/87 passa a ter a seguinte redação:

As disciplinas do currículo pleno de cada curso serão categorizadas como obrigatórias, obrigatórias seletivas ou optativas, e comporão o Módulo Integrante; além destas, cada curso incluirá uma carga curricular em Módulo Livre, opcional, que pode ser composta individualmente pelo estudante, entre todas as disciplinas não-pertencentes ao currículo.

Parágrafo Primeiro - As disciplinas obrigatórias são aquelas em que o estudante deverá ser necessariamente aprovado para integração curricular do curso.

Parágrafo Segundo - As cadeias de seletividade, que, para efeito de integralização curricular, são equivalentes às disciplinas obrigatórias, compõem-se de um conjunto limitado de disciplinas, denominadas disciplinas obrigatórias seletivas, que guardam relação entre si visando a objetivos curriculares; devem atender a uma condição de cumprimento a ser satisfeita em número de créditos ou de disciplinas a serem cursados com aprovação pelo estudante que, para o cumprimento da condição, selecionará livremente as disciplinas entre as que compõem a cadeia.

Parágrafo Terceiro - As disciplinas optativas são aquelas integrantes do currículo do curso, mas de livre escolha do estudante, cujos créditos, em caso de aprovação, são considerados para fins de integralização curricular.

Parágrafo Quarto - As disciplinas de Módulo Livre de um curso são todas as disciplinas de graduação que não tenham abrangência restrita e que não constem no currículo do referido curso.

Parágrafo Quinto - O número de créditos do currículo pleno de cada curso só poderá exceder em 10% (dez por cento) o total de créditos estabelecidos para o currículo mínimo do curso.

Parágrafo Sexto - O número de créditos de disciplinas obrigatórias e obrigatórias seletivas a serem integralizadas em cada curso não poderá ultrapassar 70% (setenta por cento) do total de créditos do currículo pleno.

Parágrafo Sétimo - O limite opcional de créditos de disciplinas do Módulo Livre a ser fixado para cada curso variará entre o mínimo de 24 (vinte e quatro) e o máximo de 36 (trinta e seis) créditos e, para efeito de integralização do Módulo Integrante, substituirá créditos de disciplinas optativas, observado o limite previsto no Parágrafo Oitavo.

Parágrafo Oitavo - Se a diferença entre os créditos do currículo pleno e os de disciplinas obrigatórias for menor que 36 (trinta e seis), o limite de créditos de Módulo Livre que resultar da implementação desta Resolução será o valor dessa diferença.

Artigo 2.º - As modificações determinadas pelo Artigo 10 da presente Resolução, que alteram os currículos de todos os cursos regulares de graduação, entrarão em vigor no início do Segundo Período Letivo de 1997, independentemente de outros ajustes que se tornem necessários.

Artigo 12 - Os casos de excepcionalidade serão analisados pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Brasília, 18 de dezembro de 1996

ERICO P. S. WEIDLE

Vice-Reitor

15 ANEXO IV – CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do
Curso de Graduação em *Engenharia*.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em *Engenharia*, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em *Engenharia* definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em *Engenharia* das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em *Engenharia* tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à *Engenharia*;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de *Engenharia*;
- V - identificar, formular e resolver problemas de *Engenharia*;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da *Engenharia* no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de *Engenharia*;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Art. 5º Cada curso de *Engenharia* deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe,

desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de *Engenharia*, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

I - Metodologia Científica e Tecnológica;

II - Comunicação e Expressão;

III - Informática;

IV - Expressão Gráfica;

V - Matemática;

VI - Física;

VII - Fenômenos de Transporte;

VIII - Mecânica dos Sólidos;

IX - Eletricidade Aplicada;

X - Química;

XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;

XII - Administração;

XIII - Economia;

XIV - Ciências do Ambiente;

XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- XIV - Estratégia e Organização;
- XV - Físico-química;
- XVI - Geoprocessamento;
- XVII - Geotecnia;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XIX - Gestão Ambiental;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;



- XXIII - Instrumentação;
- XXIV - Máquinas de fluxo;
- XXV - Matemática discreta;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
- XXVIII - Materiais Elétricos;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- XXX - Métodos Numéricos;
- XXXI - Microbiologia;
- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XXXIV - Operações Unitárias;
- XXXV - Organização de computadores;
- XXXVI - Paradigmas de Programação;
- XXXVII - Pesquisa Operacional;
- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
- XL - Qualidade;
- XLI - Química Analítica;
- XLII - Química Orgânica;
- XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
- XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- XLV - Sistemas de Informação;
- XLVI - Sistemas Mecânicos;

XLVII - Sistemas operacionais;

XLVIII - Sistemas Térmicos;

XLIX - Tecnologia Mecânica;

L - Telecomunicações;

LI - Termodinâmica Aplicada;

LII - Topografia e Geodésia;

LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de *Engenharia* e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em *Engenharia* que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.



§ 2º O Curso de Graduação em *Engenharia* deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO

Presidente da Câmara de Educação Superior



16 ANEXO V –RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966, e

Considerando a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de engenheiro agrônomo;

Considerando a Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei nº 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor;

Considerando o Decreto-Lei nº 8.620, de 10 de janeiro de 1946, que dispõe sobre a regulamentação do exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 4.643, de 31 de maio de 1965, que determina a inclusão da especialização de engenheiro florestal na enumeração do art. 16 do Decreto-Lei nº 8.620, de 1946;

Considerando a Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei nº 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei nº 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Considerando o Decreto nº 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei nº 7.410, de 1985;

Considerando a Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

Considerando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Considerando o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 1996;

Considerando a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1985, que altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961,

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer normas, estruturadas dentro de uma concepção matricial, para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências no âmbito da atuação profissional, para efeito de fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. As profissões inseridas no Sistema Confea/Crea são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

CAPÍTULO I DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS

Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II - atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III - título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV - atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI – formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII - competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII - modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea;

IX – categoria (ou grupo) profissional: cada uma das três profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966; e

X – curso regular: curso técnico ou de graduação reconhecido, de pós-graduação credenciado, ou de pós-graduação *sensu lato* considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema educacional, e devidamente registrado no Sistema Confea/Crea.

Art. 3º Para efeito da regulamentação da atribuição de títulos, atividades e competências para os diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, consideram-se nesta Resolução os seguintes níveis de formação profissional, quando couber:

I - técnico;

II – graduação superior tecnológica;

III – graduação superior plena;

IV - pós-graduação no *sensu lato* (especialização); e



V - pós-graduação no senso estrito (mestrado ou doutorado).

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

I - para o diplomado em curso de formação profissional técnica, será atribuído o título de técnico;

II - para o diplomado em curso de graduação superior tecnológica, será atribuído o título de tecnólogo;

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

IV - para o técnico ou tecnólogo portador de certificado de curso de especialização será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especializado no âmbito do curso;

V - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, portadores de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especialista;

VI - para o portador de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato em Engenharia de Segurança do Trabalho, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de engenheiro de segurança do trabalho; e

VII - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, diplomados em curso de formação profissional pós-graduada no senso estrito, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de mestre ou doutor na respectiva área de concentração de seu mestrado ou doutorado.

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

§ 3º As designações de especialista, mestre ou doutor só poderão ser acrescidas ao título profissional de graduados em nível superior previamente registrados no Sistema Confea/Crea.

CAPÍTULO II

DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;



- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no *caput* deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II, e as seguintes disposições:

I - ao técnico, ao tecnólogo, ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, e ao meteorologista compete o desempenho de atividades no(s) seu(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), circunscritos ao âmbito da sua respectiva formação e especialização profissional; e

II - ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, ao meteorologista e ao tecnólogo, com diploma de mestre ou doutor compete o desempenho de atividades estendidas ao âmbito das respectivas áreas de concentração do seu mestrado ou doutorado.

CAPÍTULO III DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS

Seção I Da Atribuição Inicial

Art. 7º A atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os diplomados nos respectivos níveis de formação, nos campos de atuação profissional abrangidos pelas diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, será efetuada mediante registro e expedição de carteira de identidade profissional no Crea, e a respectiva anotação no Sistema de Informações Confea/Crea - SIC.

Art. 8º O Crea, atendendo ao que estabelecem os arts. 10 e 11 da Lei nº 5.194, de 1966, deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e competências para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores e do Anexo II desta Resolução.

§ 1º O registro dos profissionais no Crea e a respectiva atribuição inicial de título profissional, atividades e competências serão procedidos de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Confea para a padronização dos procedimentos, e dependerão de análise e decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) do Crea, correlacionada(s) com o respectivo âmbito do(s) campos(s) de atuação profissional.

§ 2º A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais.

Seção II

Da Extensão da Atribuição Inicial

Art. 9º A extensão da atribuição inicial fica restrita ao âmbito da mesma categoria profissional.

Art. 10. A extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências na categoria profissional Engenharia, em qualquer dos respectivos níveis de formação profissional será concedida pelo Crea em que o profissional requereu a extensão, observadas as seguintes disposições:

I - no caso em que a extensão da atribuição inicial se mantiver na mesma modalidade profissional, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável da respectiva câmara especializada; e

II – no caso em que a extensão da atribuição inicial não se mantiver na mesma modalidade, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável das câmaras especializadas das modalidades envolvidas.

§ 1º A extensão da atribuição inicial decorrerá da análise dos perfis da formação profissional adicional obtida formalmente, mediante cursos comprovadamente regulares, cursados após a diplomação, devendo haver decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) envolvida(s).

§ 2º No caso de não haver câmara especializada no âmbito do campo de atuação profissional do interessado, ou câmara inerente à extensão de atribuição pretendida, a decisão caberá ao Plenário do Crea.

§ 3º A extensão da atribuição inicial aos técnicos portadores de certificados de curso de especialização será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 4º A extensão da atribuição inicial aos portadores de certificados de formação profissional adicional obtida no nível de formação pós-graduada no senso lato, expedidos por curso regular registrado no Sistema Confea/Crea, será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 5º Nos casos previstos nos §§ 3º e 4º, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema educacional para a validade dos respectivos cursos.

Seção III

Da Sistematização dos Campos de Atuação Profissional

Art. 11. Para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências será observada a sistematização dos campos de atuação profissional e dos níveis de formação profissional mencionados no art. 3º desta Resolução, e consideradas as especificidades de cada campo de atuação



profissional e nível de formação das várias profissões integrantes do Sistema Confea/Crea, apresentadas no Anexo II.

§ 1º A sistematização mencionada no *caput* deste artigo, constante do Anexo II, tem características que deverão ser consideradas, no que couber, em conexão com os perfis profissionais, estruturas curriculares e projetos pedagógicos, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais dos cursos que levem à diplomação ou concessão de certificados nos vários níveis profissionais, e deverá ser revista periodicamente, com a decisão favorável das câmaras especializadas, do Plenário dos Creas e aprovação pelo Plenário do Confea com voto favorável de no mínimo dois terços do total de seus membros.

§ 2º Para a atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os profissionais diplomados no nível técnico e para os diplomados no nível superior em Geologia, em Geografia e em Meteorologia prevalecerão as disposições estabelecidas nas respectivas legislações específicas.

CAPÍTULO IV DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 12. Ao profissional já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I – ao que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução; ou

II – ao que ainda não estiver registrado, será concedida a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com os critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, sendo-lhe permitida a extensão da mesma em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução.

Art. 13. Ao aluno matriculado em curso comprovadamente regular, anteriormente à entrada em vigor desta Resolução, é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes.

Art. 14. Questões levantadas no âmbito dos Creas relativas a atribuições de títulos profissionais, atividades e competências serão decididas pelo Confea em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 15. O Confea, no prazo de até cento e vinte dias a contar da data de publicação desta Resolução, deverá apreciar e aprovar os Anexos I e II nela referidos.

Art. 16. Esta resolução entra em vigor a partir de 1º de julho de 2007. (*)

Brasília, 22 de agosto de 2005.

Eng. Wilson Lang
Presidente



Publicado no D.O.U de 30 de agosto de 2005 – Seção 1, pág. 191 e 192

Publicada no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99 as Retificações do inciso X do art. 2º e do § 4º do art. 10.

Anexos I e II publicados no D.O.U de 15 de dezembro de 2005 – Seção 1, páginas 337 a 342 e republicados no D.O.U de 19 de dezembro de 2006 – Seção 1, pág. 192 a 205.

(*) Nova redação dada pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Inclusão do Anexo III e nova redação do art. 16, aprovados pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 – Seção 1 Pág. 116 a 118