



## O PROJETO PEDAGÓGICO DA ENGENHARIA MECÂNICA/UFRN NO ÂMBITO DO REUNI

**Cleiton Rubens Formiga Barbosa** – cleiton@ufrnet.br

**Ângelo Roncalli de Oliveira Guerra** – aroncalli@uol.com.br

**Francisco de Assis Oliveira Fontes** – ffontes@ufrnet.br

**João Telésforo Nóbrega de Medeiros** – jtelesforo@yahoo.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Mecânica

Campus Universitário Bairro Lagoa Nova

59072970 – Natal - RN

***Resumo:** Este artigo apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica da UFRN, com uma nova configuração da estrutura curricular para atender ao novo itinerário formativo, que compreende a formação em dois ciclos. A partir de 2010, o Curso de Engenharia Mecânica deixou de oferecer vagas através do processo seletivo do vestibular, tendo como via de acesso o Bacharelado de Ciência e Tecnologia (BC&T) da UFRN. A mudança proposta, alicerçada nas diretrizes do Programa de Expansão e Reestruturação da Universidade – REUNI, está em consonância com o avanço do conhecimento e da tecnologia e busca atender às demandas do mercado e da sociedade para o engenheiro mecânico. Nesse contexto, foi reestruturado o Curso de Graduação em Engenharia Mecânica Diurno (MEC/D) e criado o Curso de Graduação em Engenharia Mecânica Noturno (MEC/N), em resposta a uma demanda da sociedade, em particular, dos candidatos egressos do ensino médio, já inseridos no mercado de trabalho e que não dispõem de tempo para cursar uma graduação diurna.*

***Palavras-chave:** Projeto pedagógico, Engenharia Mecânica, REUNI.*

Realização:



Organização:





## 1. INTRODUÇÃO

O Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da UFRN foi criado em 1976, e no ano seguinte, deu início à primeira turma. Foi reconhecido oficialmente pela Portaria 368/82, publicada no Diário Oficial da união em 13/09/82. A primeira reformulação curricular, após sua criação ocorreu em 1995.

Para atender às exigências das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Engenharia, em 2005 foi elaborado e aprovado o novo PPC, compreendendo uma carga horária de 3.930 horas.

Em 2009, a UFRN adotou para alguns dos seus cursos, principalmente de Engenharia, o modelo de formação em dois ciclos. Este modelo, seguido na Europa e em outros países, propõe que o aluno ingresse na Universidade em um curso generalista e, ao concluí-lo, faça opção por uma formação profissional nos cursos oferecidos na modalidade. Assim em 2009, o Colegiado do curso de Engenharia Mecânica aderiu ao modelo de formação em dois ciclos. Isto teve como consequência imediata o fato dos ingressantes em 2009.2 serem a última turma a entrar no curso diretamente através de concurso vestibular. A formação de primeiro ciclo que permite o acesso a vários cursos de Engenharia na UFRN passou a ser ministrada pelo Bacharelado em Ciências e Tecnologia (BC&T). Neste contexto, surgiu a necessidade de efetuar uma nova reforma curricular para adequar o curso de Engenharia Mecânica diurno ao modelo de dois ciclos.

O Plano de Aceleração do Crescimento – PAC estabelecido pelo Governo Federal prevê um aumento significativo da taxa anual de crescimento nos próximos anos, objetivo para o qual estão sendo realizados fortes investimentos em infraestrutura. Nesse contexto, o setor industrial terá grande influência, tanto na produção de bens de consumo quanto de capital, sendo estes últimos de fundamental importância para o crescimento econômico em todos os setores. Para atingir as metas do PAC é imprescindível a formação de mão de obra de nível superior em todas as áreas da engenharia. O Engenheiro Mecânico é uma profissão regulamentada e de extrema versatilidade, podendo atuar nas mais diversas áreas da indústria e de serviços.

No Brasil, aonde ainda se convive com um alto déficit educacional em todos os níveis, em que a população economicamente ativa e menos favorecida, necessita trabalhar em tempo integral para prover sua sobrevivência, a opção de cursos noturnos constitui-se num mecanismo eficiente de promoção da igualdade de oportunidades de acesso e permanência na universidade pública a todos os cidadãos, além de contribuir para redução da ociosidade da infraestrutura instalada da UFRN no período noturno.

Pesquisas realizadas pela coordenação de estágio do Curso de Engenharia Mecânica nos últimos anos da UFRN revelam um aumento cada vez mais significativo de demanda por engenheiros mecânicos, devido principalmente à retomada de crescimento e investimentos por parte das indústrias do país.

O curso de Engenharia Mecânica tem por objetivo formar engenheiros mecânicos, com perfil generalista, capacitados para desenvolver projetos de sistemas mecânicos e termodinâmicos, com visão ética, respeitando a sustentabilidade ambiental e tendo como foco a missão da UFRN e o processo de expansão permitido pelo REUNI referentes às políticas de inclusão.



## 2. PERFIL DO EGRESSO

O Engenheiro Mecânico tem como perfil, formação generalista, humanista, visão ética, crítica e reflexiva na identificação e resolução dos problemas, capacitado para absorver e desenvolver novas tecnologias, observando os aspectos econômicos, sociais, políticos, ambientais e culturais, visando às demandas da sociedade. Ao Engenheiro Mecânico exige-se um perfil onde sejam evidentes aspectos imprescindíveis para um bom desempenho das funções, tais como:

- Raciocínio lógico diante de demandas corriqueiras, novas e inusitadas;
- Motivação e interesse pelos desafios impostos à Engenharia Mecânica;
- Iniciativa na tomada de decisões e na realização de tarefas;
- Engenhosidade;
- Adaptação em diferentes ambientes de trabalho;
- Capacidade de empreendedorismo;
- Capacidade de trabalhar em equipe, absorver e desenvolver novas tecnologias.

Além disso também são necessários conhecimentos sobre relações humanas, impactos tecnológicos sobre o ser humano e o ambiente, administração e finanças;

## 3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A formação do engenheiro mecânico requer conhecimento para o exercício da profissão das seguintes competências e habilidades:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais na solução de problemas, planejando, supervisionando, elaborando e coordenando projetos, produtos, sistemas e serviços de Engenharia Mecânica;
- Projetar, conduzir, interpretar e modelar experimentos, bem como elaborar relatórios técnico-científicos compatíveis com a sua responsabilidade técnico-profissional;
- Realizar e elaborar laudos;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas patenteáveis;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas Mecânicos;
- Avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- Comunicar-se eficientemente;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética, a integridade institucional e a responsabilidade profissional.
- Raciocínio lógico diante de demandas corriqueiras, novas e inusitadas;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.



#### 4. METODOLOGIA

O Projeto Pedagógico do Curso foi concebido à luz das Diretrizes Curriculares Nacionais (DNCs) apresentando arranjo curricular inovador, os quais possibilitarão a sintonia permanente com o mercado de trabalho em constante evolução; a maior mobilidade estudantil e o atendimento às exigências mínimas dos Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura. Os princípios que norteiam a concepção do processo de ensino-aprendizagem são:

**Interdisciplinaridade:** No primeiro ciclo do curso, a inter-relação entre os componentes curriculares é muito acentuada, uma vez que contempla conhecimentos fundamentais dos cursos de engenharia do REUNI/UFRN. Este formato caracteriza um conjunto de conteúdos sem justaposição. No segundo ciclo do curso os conteúdos foram cuidadosamente selecionados de forma a garantir também a inter-relação horizontal e vertical dos conhecimentos indispensáveis à formação plena do engenheiro mecânico.

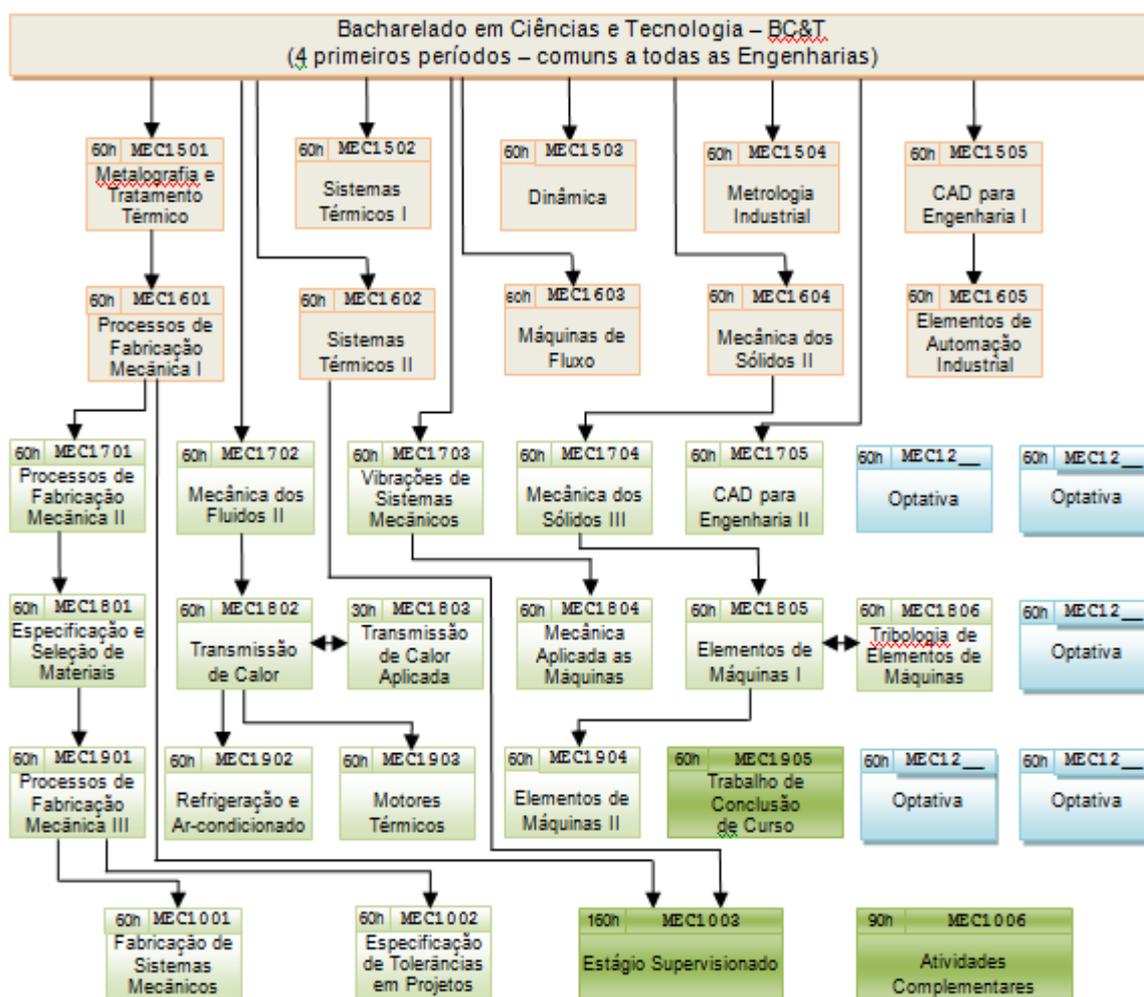
**Flexibilidade:** Preliminarmente, o PPC foi elaborado de forma a garantir os conteúdos mínimos exigidos nas diretrizes curriculares do MEC e do Conselho Federal de Engenharia (CONFEA). Entretanto, a flexibilidade é assegurada uma vez que o conjunto de componentes curriculares optativos possibilita que o aluno trace seu próprio itinerário formativo, consoante com seus interesses de habilitação específica no campo da engenharia mecânica. É previsto também neste PPC a aplicação da metodologia “*Problem Based Learning (PBL)*” em algumas unidades didático-pedagógicas do ciclo profissionalizante, instigando o “aprender a aprender”. Finalmente, a estrutura curricular foi elaborada de forma a eliminar às exigências de pré-requisitos e co-requisitos meramente hierárquicos de componentes curriculares. Entretanto, somente há exigência de pré-requisitos e co-requisitos nos casos em que a lógica da construção do conhecimento é indispensável.

**Articulação Teoria-prática:** A própria metodologia “PBL” possibilita a articulação da teoria com a prática no processo de organização dos conhecimentos. Além disso, os projetos de ensino-aprendizagem “*Aerodesign*” e “*Minibaja*”, de caráter multidisciplinar, são exemplos desta articulação teoria e prática, através da aplicação da metodologia supracitada.

**Indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão:** Articulação da graduação com a pós-graduação é prevista neste PPC mediante a oferta de disciplinas do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica a alunos pré-concluintes, com perfil de pesquisador e/ou com aptidões para seguir a carreira docente. O PPC prevê a articulação da graduação com o ensino médio, mediante a proposição de projetos acadêmicos conjuntos “*F1 in schools*”. Essa iniciativa visa uma melhor visibilidade da Engenharia Mecânica e conseqüente melhoria dos índices que avaliam a qualidade do ensino médio no país;

#### 5. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso de Engenharia Mecânica (**Figura 1**) está projetado para funcionar em dois ciclos, sendo a duração ideal de 10 (dez) períodos letivos para o curso diurno (MEC/D) e de 11 (onze) períodos letivos para o noturno (MEC/N).



**Figura 1 – Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Mecânica Diurno**

A carga horária para integralização do Curso de Engenharia Mecânica, com formação em 02 ciclos, é de 3850 horas, assim distribuídas:

- 2250 horas de componentes curriculares obrigatórios correspondentes ao primeiro ciclo;
- 1510 horas de componentes curriculares obrigatórios correspondentes ao segundo ciclo (incluindo 160 horas para estágio supervisionado, 60 horas do TCC e 300 horas de componentes curriculares optativos);
- 90 horas de atividades complementares correspondentes ao segundo ciclo.

A **Tabela 1** apresenta a relação de componentes curriculares optativos do curso de engenharia Mecânica da UFRN. O elenco de componentes curriculares optativos é o que garante ao curso a capacidade de adaptação, que é fundamental nas áreas tecnológicas. Novas disciplinas optativas podem ser criadas, bem como algumas das inicialmente previstas podem deixar de ser oferecidas, temporária ou definitivamente, caso não haja mais interesse por parte dos alunos. Desta forma, espera-se que este conjunto de disciplinas evolua ao longo do tempo.



**TABELA 1 – Componentes Curriculares Opativos**

<b>CODIGO</b>	<b>NOME</b>	<b>CH</b>
MEC1201	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	60h
MEC1202	SISTEMAS UTILITARIOS INDUSTRIAIS	60h
MEC1203	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO	60h
MEC1204	MANUFATURA ASSISTIDA POR COMPUTADOR	60h
MEC1205	CONTROLE DE VIBRAÇÕES E ACUSTICA	60h
MEC1206	MAQUINAS DE ELEVAÇÃO E TRANSPORTE	60h
MEC1207	ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO ORIENTADA AO OBJETO	60h
MEC1208	INTRODUÇÃO A ENGENHARIA AERONAUTICA	60h
MEC1209	TOPICOS ESPECIAIS EM PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	30h
MEC1210	TOPICOS ESPECIAIS EM TERMOCIENCIAS	30h
MEC1211	TOPICOS ESPECIAIS EM PROJETOS MECANICOS	30h
MEC1212	LABORATORIO DE SISTEMAS TERMICOS	60h
MEC1213	ENERGIA SOLAR	60h
MEC1214	METROLOGIA DE PRESSÃO	60h
MEC1215	METROLOGIA DE MASSA	60h
MEC1216	CALCULO DE INCERTEZA DE MEDIÇÃO	60h
MEC1217	ANALISE EXERGETICA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	60h
MEC1218	DINAMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL	60h
MEC1219	CONCEITOS DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO	60h
MEC1220	MECANICA DO DANO EM MATERIAIS SOLIDOS	60h
MEC1221	INTRODUÇÃO A ENGENHARIA AUTOMOTIVA	60h
MEC1222	INTRODUÇÃO A MECANICA DO CONTATO	60h
MEC1223	CENTRAIS TERMELETRICAS	60h
MEC1224	ENERGIA EOLICA	60h

A **Figura 2** apresenta as novas edificações do Centro de Tecnologia no Campus Central da UFRN, com novas salas de aulas teóricas e novos laboratórios dos cursos de engenharia mecânica noturno e diurno.



**Figura 2 – (a) Escola de Ciências e Tecnologia (b) Setor de aulas teóricas do CT (c) Novos Laboratórios de Engenharia**



## **6. GESTÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

A avaliação do Projeto Pedagógico compreende o acompanhamento e a gestão da execução do projeto. A avaliação será executada a partir das seguintes ações:

- Reuniões anuais entre professores responsáveis pelos diferentes componentes curriculares (módulos, disciplinas, etc) do curso em áreas afins, para discussão sobre as metodologias, ferramentas que serão utilizadas, de modo a formar um conjunto consistente, além de alterá-las quando necessário.
- Reuniões anuais entre o Coordenador, o Vice-Coordenador, professores e representantes dos alunos para avaliar a eficácia do PPC e detectar possíveis ajustes que sejam necessários.
- Revisão geral deste PPC após 5 (cinco) anos da sua implantação, sem prejuízo de ajustes pontuais que podem ser realizados a qualquer momento pelo Colegiado para correção de imperfeições detectadas.

## **7. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação da aprendizagem seguirá a resolução vigente que rege o sistema de avaliação dos componentes curriculares na UFRN, tendo como referência o perfil do egresso, os objetivos do curso e as competências profissionais orientadoras para a formação do Engenheiro Mecânico.

As formações em Engenharia em quase todas as instituições e países geralmente têm dificuldades quanto à avaliação da aprendizagem, dificuldades estas que se refletem em taxas de evasão, trancamento e reprovação maiores que as de cursos de outras áreas. Este problema é mais acentuado nas disciplinas básicas fundamentais dos primeiros anos do curso. Entretanto, com a introdução do modelo de formação em dois ciclos, a maior parte das dificuldades quanto à avaliação da aprendizagem será enfrentada pelos alunos de Engenharia Mecânica enquanto eles ainda forem alunos do Bacharelado em Ciências e Tecnologia. A Coordenação de Engenharia Mecânica deverá atuar em regime de colaboração e parceria com a Coordenação do BC&T, oferecendo sugestões e ajuda no que lhe for solicitado para garantir cada vez melhores mecanismos de avaliação dos alunos.

No que diz respeito aos componentes curriculares dos ciclos profissionalizante e específico, a experiência acumulada no curso mostra que as dificuldades quanto à avaliação do aprendizado são bem menores. Mesmo assim, o acompanhamento da evolução dos alunos do curso ao longo dos anos tem permitido constatar que, em relação a algumas disciplinas e professores, há situações onde a taxa de insucesso nas turmas sistematicamente excede o normal, mesmo em termos comparativos com outras disciplinas similares. Para diagnosticar e tentar resolver estes casos, além de outros aspectos do curso que requeiram uma intervenção específica, a avaliação da aprendizagem realizada em cada componente curricular será complementada pelas seguintes ações:

Reuniões anuais do Coordenador com representantes dos alunos, tentando identificar pontos positivos e negativos no processo ensino-aprendizagem das várias disciplinas. A avaliação dos componentes curriculares, da infraestrutura e dos docentes que é feita semestralmente pelos discentes da UFRN é uma ferramenta útil para identificar problemas e soluções.



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL.MEC.CNE/CES. **Resolução nº 11**, de 11 de março de 2002. Brasília. DF.

BRASIL.MEC.CNE/CP. **Resolução nº 2**, de 19 de fevereiro de 2002. Brasília. DF.

BRASIL.MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação** - LDB 9.394 /96. Brasília. DF.

BRASIL.MEC. **Parecer CNE/CES nº 8**, de 31 de janeiro de 2007. Brasília. DF.

**DECLARAÇÃO DE BOLONHA**. Disponível na Internet no endereço [http://www.ond.vlaanderen.be/hogerondwijs/bologna/links/language/1999\\_Bologna\\_Declaration\\_Portuguese.pdf](http://www.ond.vlaanderen.be/hogerondwijs/bologna/links/language/1999_Bologna_Declaration_Portuguese.pdf)

RAMOS. Maurivan Güntzel. **A Avaliação de Competências na Educação Superior**. PUCRS-PROGRAD. RS

REUNI – **Reestruturação e Expansão das Universidades Federais**. Disponível no endereço <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/diretrizesreuni.pdf>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. UFRN. **Plano de Reestruturação de Expansão das Universidades – REUNI**. Natal: UFRN, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. UFRN. **Projeto Político-Pedagógico: Orientações para sua elaboração**. PROGRAD. Natal: UFRN, 2006

SILVA, Heloiza Henê Marinho da. Subsídios para a elaboração do Projeto Político-Pedagógico. In: ALMEIDA, M. D. (org) **Projeto Político-Pedagógico**. Natal: EDUFRN, 2000. p. 29-40 (Coleção Pedagógica, 1)



## **O PROJETO PEDAGÓGICO DA ENGENHARIA MECÂNICA/UFRN NO ÂMBITO DO REUNI**

***Abstract:** This paper presents the pedagogical project of the Mechanical Engineering Course UFRN, with a new configuration of the curriculum to meet the new formation process, which includes training in two cycles. From 2010, the Course of Mechanical Engineering failed to provide jobs through the selection process of the entrance exam, with the access road the Bachelor of Science and Technology (BC&T) UFRN. The proposed change, based on the guidelines of the Expansion and Restructuring of the University - REUNI, is in line with the advancement of knowledge and technology and seeks to meet the demands of the market and society for the mechanical engineer. In this context, we restructured the Undergraduate Program in Mechanical Engineering Day (MEC/D) and created the Undergraduate Program in Mechanical Engineering Night (MEC/N), in response to a demand of society, in particular, the applicants coming school medium already in the labor market and who do not have time to attend a graduation daytime.*

***Keywords:** Pedagogical project, mechanical engineering, REUNI.*