

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNISINOS

Jerzy Pawlowski - jerzy@euler.unisinos.br

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – Engenharia Mecânica
93022-000 - São Leopoldo – RS

Giancarlo M. Pereira – gian@indus.unisinos.br

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – Engenharia Mecânica
93022-000 - São Leopoldo – RS

Resumo. *Pawlowski e Pereira, apresentaram no COBENGE/97 “Um paradigma para reformulação curricular da Engenharia”. Passados três anos, pretendemos apresentar o projeto pedagógico adotado na reformulação curricular, o qual, conjugou o resultado da pesquisa referida no citado artigo, com a nova proposta de Diretrizes Curriculares.*

A coordenação constatou, mediante análise de dados históricos, que a evasão e o longo tempo de formatura, eram produzidos pelos seguintes fatores: as disciplinas de formação profissionalizante ocorrem a partir do quarto semestre; carga horária total elevada; o número de disciplinas oferecida por semestre era excessivo; e a grade curricular estava engessada pelo elevado número de pré-requisitos.

Objetivando eliminar tais restritores, formulou-se uma nova proposta, a qual busca em sua concepção de currículo contemplar aspectos mais amplos como: sociais, políticos, econômicos, culturais e tecnológicos. Nesse processo de construção curricular, algumas questões tiveram que ser amplamente discutidas. Dentre estas cite-se: uma perspectiva de construção curricular efetivamente adequada à realidade atual; a necessidade de revisão constante dos processos de ensino e de aprendizagem; a criação de uma postura pró-ativa nos sujeitos envolvidos; o oferecimento de situações que criem posturas questionadoras e investigativas; a consolidação de uma postura profissional comprometida com os aspectos referidos acima; e o desenvolvimento da competência técnica dos egressos para intervir junto à realidade de mercado.

Tais questões acabaram por definir a revisão dos objetivos do curso, e em decorrência, o perfil formativo e profissional do egresso.

Palavras-chave: Revisão, Currículo, Pedagógico, Diretrizes e Evasão.

INTRODUÇÃO

O atual cenário de atuação das organizações caracteriza-se pelo processo de globalização da economia, exigindo das mesmas o desenvolvimento de novos processos produtivos que conjuguem qualidade superior com custos cada vez menores. Neste contexto, a Fabricação, o Projeto Mecânico e Térmico, e Automação Industrial, que sempre foram elementos de interesse e estudo da Engenharia Mecânica, são elementos vitais para a competitividade de muitas empresas de bens e serviços.

A necessidade de tais conhecimentos e técnicas tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos dessa especialidade. Em função disso, a demanda pela Engenharia Mecânica tem sido muito grande, especialmente na região de abrangência da UNISINOS. Como fato, temos recebido mais solicitações de estagiários e formados, de parte do mercado, do que podemos oferecer.

Ressalte-se, no entanto, que, a despeito das boas perspectivas profissionais, o número de formados da UNISINOS é muito baixo, haja visto que a evasão atualmente observada é elevada. É importante frisar que, dentre os que evadem, a maioria o faz nos quatro primeiros semestres, etapa curricular na qual os alunos ainda não tiveram contato com os conhecimentos específicos do curso.

A coordenação identificou, os seguintes fatores de evasão:

- as disciplinas de formação profissionalizante ocorrem somente a partir do quarto semestre, fato esse que frustra o jovem ingressante, uma vez que o mesmo deseja, de imediato, entrar em contato com a profissão que escolheu;
- o tempo necessário para a conclusão do curso é longo (a média atual situa-se em torno de nove anos);
- a carga horária total do curso *atual* é elevada, estando em 292 créditos (não incluindo o estágio);
- o número de disciplinas oferecidas por semestre é excessivo (sete a oito);
- a grade curricular é “engessada” pelo elevado número de pré-requisitos.

Não obstante a *evasão* atualmente observada, o Curso de Engenharia Mecânica da UNISINOS conta com uma excelente reputação junto às empresas do ramo. Essa reputação, conforme lembrado pelos estudantes em diferentes contatos com a Coordenação, pode ser comprovada pela significativa proporção de egressos do curso efetivamente colocados no mercado de trabalho, muitos deles atuando inclusive em postos gerenciais de empresas nacionais ou multinacionais.

A *empregabilidade* é resultado da tradicional focalização do curso da UNISINOS, o qual inicialmente privilegia as áreas de *Fabricação e Automação Industrial*, sem, no entanto, esquecer-se dos ramos de *Projetos Mecânico e Térmico*.

Há que se considerar, no entanto, a dinâmica da evolução do conhecimento, dinâmica esta que impõe a necessidade de alteração do currículo atualmente em vigor, o qual, conforme se sabe, foi implantado há mais de vinte anos, tendo sofrido apenas pequenos ajustes ao longo desse tempo.

Objetivando manter-se a atual imagem do curso perante o mercado de trabalho, a nova proposta deverá conjugar o foco anteriormente exposto com os resultados da sondagem de mercado, a qual foi igualmente utilizada para balizar os investimentos propostos no *Projeto de Atualização dos Laboratórios do Curso de Engenharia Mecânica*.

2. PROJETO PEDAGÓGICO

2.1 Fundamentação da Proposta

As mudanças que estão ocorrendo tão rapidamente no mundo, decorrentes de novas tecnologias e novos conhecimentos científicos, bem como a crise socio-econômica e ambiental, exigem da Universidade uma nova postura em relação à formação do profissional de Engenharia Mecânica.

“Diante desse cenário e dos desafios enfrentados pela Universidade, avulta a importância da contínua evolução do ensino e da pesquisa, particularmente, em engenharia, área mais diretamente envolvida e afetada pelo avanço tecnológico.... para tanto julgamos que é urgente uma completa revisão metodológica e de conteúdos nos cursos de engenharia, uma vez que, nas últimas décadas, as exigências sobre os engenheiros evoluíram mais rapidamente do que fomos capazes de incorporar à sua formação” (Longo, 1996, p.15)

Atualmente o currículo se caracteriza por uma grade de disciplinas articuladas por pré-requisitos. Cada disciplina tem um programa previamente definido e pouco flexível. Nesta dinâmica curricular, há ênfase na transmissão de informações centradas no professor. Nessa situação cabe ao aluno, numa postura passiva, ser responsável pela memorização e devolução

das informações recebidas. A partir do colocado, torna-se necessário rever o currículo do curso de Engenharia Mecânica, partindo-se de um novo paradigma.

A nova concepção de currículo contempla aspectos mais amplos da sociedade, tais como sociais, políticos, econômicos, culturais e tecnológicos. Esses aspectos são considerados na compreensão e aplicação dos conceitos de ensino, aprendizagem, avaliação, didática e interação professor-aluno, bem como na construção das subjetividades destes sujeitos. Dentro dessa perspectiva de currículo, as interações e ações entre os integrantes da comunidade acadêmica passam a ser fundamentais para a alteração do curso.

Para que o currículo seja um processo em construção, algumas questões devem ser colocadas:

- por que trabalhar dentro de uma perspectiva de construção curricular ?
- por que rever constantemente o processo de ensino e de aprendizagem ?
- por que criar uma postura pró-ativa nos sujeitos envolvidos no ensinar e no aprender ?
- como organizar situações que criem posturas questionadoras e investigativas nos sujeitos envolvidos no curso de Engenharia Mecânica ?
- como criar uma postura profissional comprometida com os aspectos éticos, sociais, culturais, políticos, econômicos e ambientais nos integrantes do curso de Engenharia Mecânica ?
- como desenvolver a competência técnica dos egressos para intervir junto à realidade de mercado ?

Trabalhando nessa ótica de currículo, entendemos que o trabalho que se inicia integra uma das etapas, e as demais serão construídas no cotidiano das relações. A partir do envolvimento tanto de alunos, como de professores e coordenação de curso, será importante pensar e trabalhar de forma dinâmica, respeitando princípios básicos da construção da aprendizagem. O *aprender fazendo e refletindo* deve ser contemplado através da reflexão sobre a prática em sala de aula, sobre as atividades em laboratório, objetivando o *aprender a aprender e a conquista da autonomia*.

Este projeto pedagógico do novo currículo objetiva voltar-se para uma temática que define a graduação como uma meta a ser alcançada pelo aluno, através de mecanismos adequados. Ao atingir esse objetivo, novos horizontes vão descortinar-se, mostrando que a educação é um processo *continuado* e que não existe a figura do profissional pronto e acabado, ou seja, é o fim da concepção de *formatura* com conotação de terminalidade de formação profissional. Nesse sentido, fica claro que tanto aluno como professor precisam estar sempre estudando e pesquisando, para garantir a viabilização de um currículo atualizado e comprometido com as mudanças sociais, técnicas, científicas, tecnológicas e ambientais.

Entende-se, portanto, que currículo vai além da sala de aula e deve considerar *atividades complementares* como iniciação científica e tecnológica, programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e de cunho social, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos ao longo da sua formação.

O crescimento formativo do estudante será alcançado à medida que progredir nos estudos, adquirindo conhecimentos e criando a *motivação* necessária para prosseguir, aplicando-os no dia a dia do seu trabalho. Para isto, especial cuidado deverá ser dado à disposição do conjunto de disciplinas que compõem as matérias de formação profissionalizante, bem como à aplicação *dos pré-requisitos* (compare Anexo II com III).

Por meio da conjunção da base técnica e científica com a formação humanística, entendemos que se estará estimulando o futuro profissional, em cada disciplina do curso, a assumir um compromisso com a comunidade com a qual convive, demonstrando interesse e dedicação pela busca de soluções e de novos caminhos para articular suas atividades de acordo com as demandas sociais, políticas, tecnológicas e de mercado.

A viabilização desta proposta demanda acompanhamento e preparo pedagógico dos professores para que, em sala de aula ou laboratórios, criem situações que garantam ao aluno a construção do currículo proposto.

Este projeto pedagógico deverá permitir que o aluno vislumbre os diferentes *horizontes* que sua formação profissional específica poderá lhe proporcionar. Assim, o currículo deverá flexibilizar as diferentes opções para a formação do aluno, permitindo-lhe a livre escolha de disciplinas optativas que comporão a sua *focalização* profissional.

A elaboração do novo projeto pedagógico da Engenharia Mecânica levou em conta as orientações obtidas das seguintes fontes:

Diretrizes Curriculares da UNISINOS – Resoluções CONSUN 039/99 e Reitoria 005/99.

Anteprojeto das Diretrizes Curriculares para as Engenharias

Sondagem para Definição do Perfil desejado do Profissional de Engenharia Mecânica – Sondagem de mercado envolvendo comunidade acadêmica, professores, empresários e profissionais atuantes no país, objetivando identificar conhecimentos considerados essenciais aos profissionais da *Engenharia Mecânica*. O resultado da investigação foi analisado em conjunto com os professores, que os utilizaram como subsídio nas reuniões em que se discutiu a revisão curricular.

Resultados da Avaliação Institucional – Igualmente foram considerados os resultados da avaliação institucional na redefinição do conjunto de disciplinas e de práticas de ensino a serem inseridas no presente projeto pedagógico.

Aproveitamento da Formação e Experiências Anteriores – Baseado no postulado na LDB, Lei N°. 9.394/96, artigo 3°, inciso X, a Engenharia Mecânica irá utilizar-se do exame de **proficiência** como mecanismo de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores dos alunos, permitindo, assim, uma otimização de tempo e de recursos por parte dos mesmos.

Posição da ABENGE – A Associação Brasileira de Ensino de Engenharia - **ABENGE** possui um fórum permanente de discussão sobre os paradigmas que deverão nortear os processos de revisão curricular dos cursos de engenharia do Brasil. A UNISINOS sempre se fez presente nas decisões da ABENGE, bem como regularmente viabiliza a participação dos coordenadores de curso nas comissões de estudo estruturadas pela associação.

Interface Graduação/Pós-graduação – A necessidade de opções para o ensino continuado igualmente norteou a estruturação deste projeto pedagógico. Conforme pode ser visualizado no esquema gráfico do plano curricular, três linhas temáticas básicas compõem a estruturação desta proposta, a saber, **Fabricação, Projeto Mecânico e Térmico, e Automação Industrial**. Nesse sentido, as contratações de professores que vêm sendo feitas já contemplam os perfis profissionais necessários para a futura estruturação do citado curso de pós-graduação.

ENGENHEIRO 2001 – A Nova Engenharia e o Ensino de Engenharia no Brasil. Fundação Vanzolin. USP. FINEP. 1996

COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – **Anais:1997, 1998.**

2.2 Objetivos do Curso

Formar profissionais *investigadores e questionadores* a partir de uma formação técnica, científica e humana para as atividades industriais de Fabricação Metal-Mecânica, Projetos Mecânicos e Térmicos e Automação Industrial.

Possibilitar ao aluno conhecimentos, ao início da sua formação, preparando-o para a sua inserção profissional nas atividades referentes à indústria metal-mecânica.

Viabilizar, mediante disciplinas optativas, a focalização do egresso em uma dada área do conhecimento, bem como capacitá-lo ao aprendizado contínuo na mesma.

Promover a atitude pró-ativa, que viabilize o trabalho em equipe, melhorando as relações interpessoais no ambiente de trabalho.

Criar uma postura profissional comprometida com os aspectos éticos, sociais, culturais, políticos, econômicos e ambientais.

2.3 Perfil Formativo e Profissional do Egresso

O egresso do curso de Engenharia Mecânica da UNISINOS é um profissional com formação técnica e científica, capacitado a absorver novas tecnologias, projetar equipamentos mecânicos, implantar, operar e desenvolver processos produtivos na indústria metal-mecânica, possui ainda, ação investigativa e criativa, levará em conta os aspectos éticos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais envolvidos.

Para tanto, o aluno, no decorrer do curso, deverá desenvolver as seguintes habilidades e competências:

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- projetar, conduzir experimentos e interpretar resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- 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 produtivos;
- avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.

Pensa-se num egresso cuja formação seja permanente, gradual e progressiva. Para tanto, esta inicia no acompanhamento e intervenção no processo de ensinar e aprender, passando pelos estágios extracurriculares, de tal forma que sua vida profissional, quando formado, seja uma continuidade da sua formação universitária.

3. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DIFERENCIAIS DO CURSO

3.1 Formação Integral da Pessoa Humana

Conforme postulado no perfil profissional bem como nos objetivos do curso, além da formação técnico-científica, o *Engenheiro Mecânico* egresso desta Instituição deverá diferenciar-se profissionalmente mediante uma formação humanística de orientação cristã.

Para tanto, foram inseridas as disciplinas *Fundamentos Antropológicos, Humanismo e Tecnologia, Ética Geral, América Latina – Formação da Sociedade Industrial e Ética Profissional*. Tais disciplinas objetivam *ampliar a noção de cidadania do aluno*, bem como capacitá-lo à reflexão sobre temas de mais alta relevância no contexto formativo do profissional.

Conforme pode ser observado nas disciplinas assinaladas em *cor verde no Plano Curricular* em anexo II, as mesmas foram dispostas ao longo do curso de modo a garantir que os *conteúdos a serem ministrados estejam em sintonia com o nível de maturidade do aluno*.

Nesse contexto, a postura do professor deverá perpassar, em cada disciplina, os preceitos contidos na *Pedagogia Inaciana*, colaborando, dessa forma, para que o aluno consolide, ao longo do curso, sua condição de cidadão.

3.2 Incentivo ao Perfil Investigativo e Questionador

A necessidade de os alunos desenvolverem perfil investigativo e questionador é *consenso* entre a comunidade acadêmica da UNISINOS e a nacional, bem como no meio empresarial. Pretende-se, portanto, dar especial incentivo ao desenvolvimento deste perfil, por meio da prática docente em cada uma das disciplinas que irão compor o currículo.

Tendo-se em vista que a viabilização de tal meta baseia-se, e muito, no perfil do *docente*, faz-se necessário que as próximas contratações para Engenharia Mecânica contemplem estas características investigativas e questionadoras do candidato.

Cabe dizer ainda que, objetivando identificar tais características pessoais entre os atuais docentes, bem como nos futuros candidatos à docência na UNISINOS, será solicitado auxílio aos setores de apoio pedagógico e de desenvolvimento de recursos humanos da Universidade.

3.3 Coordenação Técnica e Pedagógica

Tendo-se em vista o conjunto de alterações inovadoras propostas por este Projeto de Alteração Curricular, faz-se necessária a alocação de um profissional do Núcleo de Apoio Pedagógico - NAP junto à Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Mecânica.

À esta equipe caberá:

- Implementar um programa contínuo de qualificação docente;
- Orientar e acompanhar a implantação do novo currículo;
- Construir os processos de ensino e de aprendizagem.

Além das atividades anteriormente descritas, caberá ao profissional NAP, em conjunto com a coordenação do curso, estruturar um sistema de assessoria aos docentes que venha a incrementar o nível de qualidade da Engenharia Mecânica da UNISINOS.

3.4 Linhas-Mestras e Ensino Continuado

Conforme pode ser observado no Plano Curricular (*Anexo I*), o novo currículo do curso de Engenharia Mecânica da UNISINOS encontra-se dividido em dois grupos de disciplinas, a saber: Formação Básica e Formação Tecnológica. Estes pilares, quando considerados sob uma perspectiva sistêmica, propiciam ao egresso o perfil técnico, humano, ético, investigativo e questionador desejado.

Os dois grupos básicos que fundamentam a Engenharia Mecânica são:

Disciplinas de Formação Básica – Estão assinaladas por retângulos abertos no Esquema Gráfico, e reproduzem as exigências da proposta de diretrizes curriculares da comissão de especialistas do MEC para todos os cursos de engenharia do Brasil;

Disciplinas de Formação Tecnológica – Estão assinaladas por trapézios no citado Esquema, apresentam uma focalização profissional do curso, bem como apontam para uma linha de ensino continuado a ser implementada nas áreas de Fabricação e Automação da Manufatura. Os recursos tecnológicos disponíveis na UNISINOS fazem com que esta linha se destaque no cenário estadual. Ainda esta assinaladas por retângulos fechados a área térmica e por elipses a mecânica dura, estas representam a sequência de disciplinas voltadas à formação profissionalizante do Engenheiro Mecânico.

No que se refere à *Formação Humanística de Orientação Cristã*, cabe ressaltar que a citada formação, além das disciplinas das disciplinas específicas, deverá ser parte integrante da postura dos professores em todo o currículo.

4. PLANO CURRICULAR PROPOSTO

O plano curricular da Engenharia Mecânica da UNISINOS encontra-se demonstrado a seguir na grade curricular no *Anexo II*.

No que diz respeito ao desenvolvimento do “perfil *investigativo e questionador*” do aluno, caberá a cada *professor* propiciar, nas diferentes atividades a serem desenvolvidas,

espaço para atividades que conduzam a um aprendizado dinâmico e desafiador, garantindo dessa forma, o atendimento do postulado no perfil do egresso e nos objetivos da Engenharia Mecânica da UNISINOS.

Cabe dizer ainda que o citado anexo gráfico foi construído com o intuito de facilitar a visualização das seqüências de estudo, bem como as diferentes inter-relações de pré-requisitos a serem observadas pelos alunos.

5. REQUISITOS PARA INTEGRALIZAÇÃO

Descrição	Créditos	Carga Horária
Disciplinas Obrigatórias	220	3.300
Disciplinas Optativas	16	240
Disciplina de Livre Escolha	4	60
Total em disciplinas	240	3.600
Trabalho de Conclusão	8	120
Estágio na empresa (horas)	4	320
Atividades Complementares		60

- O currículo *atual* define um total de **292** créditos + Estágio para a *integralização* do curso de Engenharia Mecânica.
- O currículo em *implantação* define um total de **240** créditos + Estágio + Trabalho de Conclusão + Atividades Complementares, para a *integralização* do Curso de Engenharia Mecânica.

6. CRITÉRIOS PARA ADAPTAÇÃO DOS ALUNOS AO CURRÍCULO EM IMPLANTAÇÃO

Os alunos do currículo *Atual* serão orientados ao se transferirem para o currículo *Em Implantação*.

Há que se considerar, no entanto, a possibilidade de que alguns dos alunos, ao se transferirem para o currículo *Em Implantação*, venham a ter neste um *saldo de créditos a cursar maior* do que o teriam no currículo *Atual*.

Nestes casos, caberá à Coordenação de Curso estudar, para cada aluno, a possibilidade de dispensa de disciplinas do currículo *Em Implantação*. Tais dispensas serão efetuadas a partir de disciplinas cursadas no currículo *Atual* que não possuam equivalência direta no currículo *Em Implantação*, adotando-se, para esses casos, o aproveitamento de estudos por substituição pura e simples ou por valor formativo.

O objetivo dessa norma é garantir que o saldo de créditos a cursar no currículo *Em Implantação* seja *menor* ou, no *máximo*, igual ao saldo de créditos a cursar no currículo *Atual*. A adaptação dos alunos do currículo *Atual* ao currículo em *Implantação* estará vinculada a grade de equivalência 13.

7. DIRETRIZES ADICIONAIS

7.1 Estágios

As normas gerais para o estágio serão definidas pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, respeitadas as normas gerais da Universidade. No que se refere às normas específicas da Engenharia Mecânica, o aluno, para matricular-se na atividade de estágio, deverá ter integralizado um total de 160 créditos em disciplinas obrigatórias, de livre escolha e/ou optativas. O estágio deverá ser desenvolvido na empresa em 320 horas no mínimo.

7.2 Trabalho de Conclusão

O Trabalho de Conclusão, conforme sugerido pela proposta de Diretrizes Curriculares do MEC e pela própria UNISINOS, deverá ser obrigatório para todos os alunos que ingressarem no curso a partir de 2000/1.

O aluno ao migrar do currículo *Atual* para o currículo *Em Implantação* em 2000/2, continua com o direito de substituir o Trabalho de Conclusão por duas disciplinas optativas.

O aluno, para matricular-se no Trabalho de Conclusão, deverá ter integralizado um total de 168 créditos, em disciplinas obrigatórias, de livre escolha e/ou optativas.

7.3 Atividades Complementares

As normas gerais para as Atividades Complementares serão definidas pela Coordenação de Curso e submetidas ao Conselho do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, respeitadas as normas gerais da Universidade, até 2000/2.

Como exemplo dessas atividades, citam-se: cursos de extensão, palestras, publicações (resumos e artigos científicos), seminários, congressos, bolsas de pesquisa, monitoria, organização de seminários, Empresa Júnior, etc.

7.4 Proficiências

Considerando que a LDB prescreve o aproveitamento de conhecimentos prévios, estes mediante aprovação em exame de proficiência em Português, Inglês e Informática Básica, os alunos poderão ser dispensados de cursar as disciplinas: Laboratório de Produção de Textos, Inglês Instrumental para Mecânica e Informática Básica.

As normas gerais para as proficiências serão definidas pela Coordenação de Curso e submetidas ao Conselho do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, respeitadas as normas gerais da Universidade. No que se refere às normas específicas da Engenharia Mecânica, o aluno poderá optar por realizar o citado exame ou cursar as disciplinas alternativas oferecidas. Em ambos os casos, no entanto, não serão contabilizados créditos.

Conforme demonstrado no Plano Curricular, a ocorrência das mesmas ficará condicionada à necessidade dos citados conteúdos como pré-requisitos das disciplinas subsequentes. Este é o caso, por exemplo, da Proficiência em Inglês Instrumental, ou da aprovação na disciplina de Inglês Instrumental para Mecânica, que deverá atestar a capacidade de leitura e interpretação de textos em Inglês pelo aluno.

Igualmente a Proficiência em Português, ou a aprovação na disciplina de Laboratório de Produção de Textos, deverá atestar a capacidade de comunicação e expressão oral/escrita do aluno, capacidades estas que serão essenciais para a confecção de relatórios, laudos, procedimentos, dentre outros documentos a serem produzidos em diferentes disciplinas a partir do segundo semestre da Engenharia Mecânica.

A proficiência em Informática Básica, ou a aprovação na disciplina de Informática Básica, por sua vez, deverá atestar a capacidade do aluno de utilizar a microinformática como ferramenta básica em diferentes disciplinas a partir do segundo semestre da Engenharia Mecânica.

7.5 Disciplinas de Livre Escolha

O aluno deverá cursar uma disciplina de Livre Escolha (60 horas - aula) no *Curso*, ou em qualquer outro *Curso* da UNISINOS, ou em outra Instituição de Ensino Superior reconhecida, como forma de ampliar os horizontes de sua qualificação pessoal e profissional.

7.6 Aulas Práticas e Laboratórios

As aulas práticas objetivam apoiar os conhecimentos apresentados em aula, bem como facilitar a assimilação dos mesmos por parte dos alunos. Essas atividades deverão contemplar, conforme sugerido pela proposta de Diretrizes Curriculares do MEC, as diferentes velocidades de aprendizado apresentadas pelos alunos nessas atividades.

ANEXO II – Grade Curricular Currículo em Implantação

Plano Curricular *Em Implantação* Engenharia Mecânica

Sem	Código	Disciplina	Créd	Pré-requisitos
1	11128	Fundamentos Antropológicos	4	
1	60140	Desenho Mecânico A	4	
1	60142	Materiais Mecânicos I	4	
1	60144	Físico - Química dos Materiais	4	
1	60056	Cálculo A	4	
1	60055	Geometria Analítica	4	
1	60200 60150	Proficiência em Informática Básica Informática Básica		
1	31100 30010	Proficiência em Português ou Laboratório de Produção de Textos		
2	60146	Metrologia	4	60140
2	60141	Desenho Mecânico B	4	60200 ou 60150 + 60140
2	60183	Materiais Mecânicos II	4	60144 + 60142
2	60186	Termodinâmica I	4	60056
2	60058	Física - Mecânica I	4	60056
2	60057	Cálculo B	4	60056 + 60055
2	32100 30019	Proficiência em Inglês ou Inglês Instrumental para Mecânica		
3	60147	Usinagem I	4	60146 + 60142
3	60182	Metodologia Para Trabalhos de Engenharia	4	16 créditos + 31100 ou 30010 + 60200 ou 60150
3	60184	Materiais Mecânicos III	4	60183
3	78041	Isostática Básica	4	60056
3	63040	Séries e Equações Diferenciais	4	60057
3	60187	Termodinâmica II	4	60186
4	60148	Usinagem II	4	60147
4	60156	Desenho Mec. Assist. Comp – CAD	4	60141 + 32100 ou 30019
4	78033	Resistência dos Materiais A	4	78041
4	61074	Eleticidade I	4	60058
4	10058	América Latina: Formação da Soc. Industrial.	4	
4	72043	Mecânica dos Fluidos	4	63040 + 60186
5	72099	Manufatura Assist por Comp – CAM	4	60156 + 60148
5	72050	Conformação I	4	60184 + 78033
5	72049	Fundição	4	60184
5	78034	Resistência dos Materiais B	4	78033 + 63040
5	63025	Cálculo Numérico	4	63040
5	72048	Transmissão de Calor e Massa	4	72043 + 61074
6	60161	Manufatura Integrada	4	72099 + 72050
6	11120	Humanismo e Tecnologia	4	
6	72042	Mecânica Aplicada I	4	60058
6	72052	Mecânica Aplicada II – Vibrações	4	63025
6	72060	Sistemas Térmicos – Trocad. de Calor	4	72048
6	61075	Eleticidade II	4	61074
7	50136	Comportamento Humano no Trabalho	4	100 créditos
7	60157	Engenharia do Trabalho	4	60182
7	60168	Soldagem I	4	60184
7	72044	Sistemas Mecânicos	4	78034
7	60172	Hidráulica e Pneumática	4	78034
7	60171	Controladores Lógicos Program. – CLP	4	61075
8	60169	Instrumentação	4	61075
8	60158	Controle Estatístico da Qualidade I	4	60161
8	72069	Cinemática das Engrenagens	4	72042
8	72058	Máquinas Térmicas	4	72060
8	60188	Máquinas de Fluxo	4	78043
8	72070	Estágio	4	160 Créditos
8		Uma Disciplina Optativa	4	
9	51061	Economia Industrial	4	120 Créditos
9	78035	Resistência dos Materiais C	4	78034
9	10010	Ética Geral	4	
9	72054	Projeto de Sistemas Mecânicos I	4	72069 + 72044
9	60061	Física - Ondas e Nuclear	4	61075
9	70053	Trabalho de Conclusão	8	168 Créditos + 60182
9		Uma Disciplina Optativa	4	
10	60092	Ética Profissional	4	10010
10	50137	Administração Industrial	4	120 Créditos + 60182
10	60179	Gerenciamento Ambiental	4	160 Créditos
10		Disciplina Optativa	4	
10		Disciplina Optativa	4	
10		1 Disciplina de Livre Escolha	4	

As Atividades Complementares deverão ser desenvolvidas ao longo do curso e correspondem a um total de 60 horas.

Disciplinas Optativas

Código	Disciplina	Créd	Pré-requisitos
72094	Comando Numérico – CNC *	4	60147
60149	Usinagem III *	4	60148
60185	Materiais Especiais	4	60184
60159	Controle Estatístico da Qualidade II *	4	60158
72051	Conformação II	4	72050
60165	Manutenção *	4	60159
60164	Elementos Finitos	4	63025
60166	Projeto de Produto e Serviços *	4	120 Créditos + 60200 ou 60150
60191	Projeto Assistido por Computador – CAE	4	72044 + 60200 ou 60150
72066	Ensaaios Não Destrutivos	4	120 créditos
63107	Fundamentos Mat. p/ Controle e Aut. Ind. **	4	63025
60189	Motores de Combustão Interna	4	60187
60190	Conservação da Energia Industrial	4	72058
72083	Ventilação e Conforto Térmico	4	72060
72086	Refrigeração e Climatização	4	72060