



ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DIRETRIZES PARA A ESTRUTURA CURRICULAR DOS CURSOS DA EESC (DOCUMENTO BASE)

São Carlos, Novembro de 2014.

GRUPO DE TRABALHO GRADUAÇÃO

COMPOSIÇÃO ATUAL

Allan Carvalho Oliveira

Aldo Roberto Ometto

Antônio Néelson Rodrigues da Silva

Azauri Albano de Oliveira Junior

Edson Walmir Cazarini

Eduardo Bellini Ferreira

Eduardo Morgado Belo

Fernando Martini Catalano

Luiz Augusto Martin Gonçalves

Mateus Cecilio Gerolamo

Nidia Pavan Kuri

Nilza Irene Gallo

Patrícia Cristina Silva Leme

Rosane A. Aranda

Sergio Persival Baroncini Proença

Thiago Massaharu Shiguenaga

Vilma Alves de Oliveira

Secretária: Sabrina Dotta de Brito

DIRETRIZES PARA A ESTRUTURA CURRICULAR
DOS CURSOS DA EESC

SUMÁRIO

<i>Introdução</i>	<i>01</i>
<i>Ênfase no Aprendizado</i>	<i>02</i>
<i>Os perfis de Engenheiro e do Docente da EESC.....</i>	<i>04</i>
<i>Diretrizes Gerais para as etapas de conhecimento.....</i>	<i>06</i>
<i>O Pilar de Competências</i>	<i>08</i>
<i>A abordagem sistêmica: conceitos e desafios.....</i>	<i>10</i>
<i>Diretrizes para a Etapa de Formação Básica.....</i>	<i>12</i>
<i>Diretrizes para a Etapa de Formação Específica</i>	<i>13</i>
<i>Diretrizes para a Etapa de Formação em Pesquisa, Pós-graduação e Profissional.....</i>	<i>14</i>
<i>Diretrizes para Internacionalização</i>	<i>16</i>
<i>Diretrizes para a Iniciação Científica e Tecnológica.....</i>	<i>18</i>
<i>Diretrizes para a Sustentabilidade.....</i>	<i>20</i>
<i>Diretrizes para Ensino, Aprendizagem e Avaliação.....</i>	<i>21</i>
<i>Diretrizes para formação e assistência pedagógica de professores (o papel do CETEPE).....</i>	<i>24</i>
<i>O papel fundamental da CG, das CoCs, dos Departamentos e das Secretarias Acadêmicas.....</i>	<i>25</i>
<i>Diretrizes para acompanhamento da nova estrutura curricular e desdobramentos futuros.....</i>	<i>26</i>

• INTRODUÇÃO

Tendo-se em vista o objetivo de apresentação à egrégia Congregação da EESC de um documento sobre uma reforma curricular que atenda às expectativas de seus membros, mas, ao mesmo tempo, procurando evitar o risco associado à sua eventual incompletude, o chamado Grupo de Trabalho da Graduação (GT-Graduação) optou por compô-lo na forma de sugestões de diretrizes gerais, que possam servir de base para os trabalhos de reforma curricular em favor da melhoria na aprendizagem e no ensino em geral.

Elaborar uma proposição de reforma curricular constitui tarefa não evidente, que quase certamente pode resultar em síntese incompleta, a menos que se dispense a ela um período de trabalho e análise muito extenso, o que também não é desejável.

É importante esclarecer, preliminarmente, que o conjunto de diretrizes em proposição decorre da síntese de uma série de reuniões realizadas pelo GT-Graduação, desde a sua instalação, nas quais a EESC e suas características associadas ao ensino e à pesquisa foram o tema central das discussões. Além disso, ao longo do processo de discussão também foram ouvidas outras unidades do campus de São Carlos, mais especificamente o ICMC e o IFSC, por serem responsáveis por disciplinas de formação básica, e mesmo instituições de ensino superior do estado de São Paulo^(*) que passam por processos semelhantes de reformulação curricular.

Entende-se que as diretrizes propostas são comuns a todos os cursos, nesse sentido vindo ao encontro do papel central que a Escola de Engenharia deve desempenhar em face da questão relativa à reformulação curricular, qual seja, o de indicar claramente seus princípios e visão de futuro. De fato, tal visão pode ser explicitada mediante diretrizes que venham a nortear e estimular as atividades de formação inseridas em todos os seus cursos, de modo que todo o conjunto de suas comissões coordenadoras (CoCs) e departamentos envolvidos com os mesmos devem tomar conhecimento e adotá-las como referência.

Destaca-se que na sua concepção geral as diretrizes aqui propostas se fundamentam prioritariamente na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, considerados essenciais na atividade de formação dos nossos alunos.

Uma vez alcançado um consenso por parte da Congregação em relação às diretrizes sugeridas, o planejamento dos trabalhos para a sua aplicação passariam a ser

^(*) *INSPER e ITA.*

conduzidos pelas comissões regimentais pertinentes, nomeadamente a Comissão de Graduação e as Comissões de Cursos.

- **ÊNFASE NO APRENDIZADO**

A discussão sobre o tema das propostas para a graduação da EESC enseja, naturalmente, inúmeros aspectos e pontos de vista, muitos relacionados às diferentes visões e experiências de ensino praticadas nos cursos de formação em engenharia oferecidos para a graduação. Entretanto, à partida é também importante levar em conta alguns aspectos mais peculiares, entre positivos e negativos, identificados entre alunos e corpo docente da EESC, particularmente relacionados à graduação em engenharia.

Dentre os aspectos positivos, destaca-se que os alunos que ingressam na Escola, após a aprovação num processo seletivo rigoroso, possuem nível intelectual elevado, que se traduz pela habilidade de compreensão rápida dos assuntos a serem apresentados. Outro aspecto positivo é a notável qualificação do corpo docente.

Do lado negativo, nota-se que apesar do mencionado elevado nível intelectual dos alunos ingressantes, que os habilita a enfrentar o desafio do aprendizado com expectativa de êxito quase certa, é significativo o número daqueles que passam a apresentar baixo rendimento escolar já no primeiro ano, acumulando dependências a partir daí, ou que prosseguem no curso aparentemente objetivando apenas a aprovação com nota mínima necessária em cada disciplina. Nestes casos, alcançar o diploma seguindo a rota mais curta passa a consistir a principal meta do graduando, claramente sem a preocupação que o aprendizado efetivamente se concretize. A sequência de insucessos acaba por contribuir para uma crescente desmotivação, pelo interesse por atividades desconectadas totalmente dos cursos, pela indisciplina e, ao final da graduação, por um forte sentimento de insegurança para enfrentar o mercado de trabalho.

Os alunos que se atrasam no curso, ou que passam a adotar a conduta do 'caminho ótimo para a graduação', não conseguem identificar a inserção sequencial das disciplinas na grade curricular, para eles não importando se determinada disciplina está sendo oferecida para o segundo, terceiro ou quarto ano, uma vez que não são capazes de fixar minimamente os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas cursadas, muito menos realizar a desejável conexão entre eles.

Contribuem, também, para o aspecto negativo, a elevada carga horária e de disciplinas cursadas a cada semana. Além disso, há falhas nas próprias estruturas de algumas

disciplinas, que apresentam ementas excessivamente longas, muitas vezes decorrentes de sobreposição exagerada com assuntos abordados em outras disciplinas, ou que não preveem atividades e avaliações mais adequadas para a promoção do aprendizado.

Quanto ao corpo docente, apesar de sua elevada qualificação, muitos lecionam disciplinas sobre temáticas em relação às quais não desenvolvem diretamente suas pesquisas, ou sobre as quais não possuem experiência profissional anterior, decorrendo daí menor motivação para o ensino de graduação e priorização das atividades de pesquisa e pós-graduação.

Conclui-se que a Escola de Engenharia precisa assumir a sua parcela de esforço para a redução ao mínimo dos aspectos negativos, estabelecendo diretrizes que permitam realizar, da melhor maneira possível, sua missão de formar um engenheiro preparado para enfrentar os desafios da sociedade atual e progredir com êxito na vida profissional.

Entende-se que uma maneira imediata da EESC atuar diretamente no incremento de suas atividades de formação graduada, reduzindo os aspectos negativos mencionados, ao mesmo tempo reforçando os positivos, consiste em direcionar as ações de ensino para a questão do aprendizado. Em outras palavras, a EESC deve oportunizar ao aluno o desenvolvimento de competências que lhe permitam utilizar os conhecimentos adquiridos para enfrentar e resolver de forma criativa, eficaz e inovadora os desafios e problemas de sua profissão. Portanto, na medida em que o conjunto de esquemas – percepção, pensamento, avaliação e ação – for sendo desenvolvido, certamente alimentará um maior interesse e motivação para o aprendizado dos assuntos que vierem a ser trabalhados nas demais disciplinas do currículo. Claramente, as competências e habilidades a serem construídas, combinadas à mencionada capacidade intelectual, constituem os elementos essenciais para a sólida formação do aluno.

Cumprido o objetivo de melhoria do aprendizado, caberia à Escola, conforme se justifica mais adiante neste texto, procurar compor o conteúdo dos seus cursos em conformidade com uma abordagem sistêmica, fonte para o desenvolvimento de habilidades e competências de liderança, gerenciamento, empreendedorismo e comprometimento com valores éticos.

Se, por outro lado, o corpo docente estiver comprometido com a questão do aprendizado e, além disso, sua qualificação em termos de pesquisas desenvolvidas ou

experiência profissional tiver relação direta com os conteúdos das disciplinas ministradas, será justificada plenamente a expectativa que o engenheiro formado pela EESC possa vir a apresentar nível comparável ao dos engenheiros formados nos melhores centros mundiais.

Em síntese, para que a Escola possa proporcionar formação de elevado nível, à parte as adequadas instalações físicas e o próprio conteúdo dos cursos, concorrem diretamente o comprometimento e a qualificação do corpo docente, mas, talvez com maior ênfase, a metodologia de ensino adotada, a qual deve ser absolutamente compatível com este objetivo.

Portanto, mesmo parecendo ser óbvia, a principal diretriz entre todas as outras a serem sugeridas e praticadas contempla aquilo que está na base de tudo o que foi exposto até o momento: ***a metodologia de ensino deverá priorizar a melhoria do aprendizado.***

Tendo-se em vista a ênfase no aprendizado a questão fundamental seguinte consiste nas caracterizações do perfil de engenheiro que a Escola deseja formar e do perfil do corpo docente responsável por esta formação. Todo o conjunto de diretrizes sugeridas na sequência procura contemplar estes perfis.

• **OS PERFIS DE ENGENHEIRO E DO DOCENTE DA EESC**

Em resposta à pergunta sobre o perfil de engenheiro que a Escola de Engenharia deseja formar, as discussões realizadas levaram à seguinte concepção:

- *Um profissional com formação conceitual e técnica de elevado nível, complementada por desejável experiência internacional;*
- *Um profissional empreendedor, com visão sistêmica e pensamento crítico, que saiba lidar de modo criativo com problemas e soluções de engenharia;*
- *Um profissional sempre comprometido com os valores e a ética profissional, capaz de liderar equipes, gerenciar projetos e empresas;*
- *Um profissional comprometido com a busca de soluções sustentáveis, contemplando as melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza.*

Em resposta à pergunta sobre o perfil de docente que a Escola de Engenharia necessita para atingir esses objetivos de formação do engenheiro, as discussões realizadas levaram ao seguinte posicionamento:

- *Um profissional de ensino comprometido com os objetivos de formação dos alunos estabelecidos pelas diretrizes da EESC, com formação conceitual sólida e inserção internacional, evidenciadas quer pela sua experiência profissional, quer pelo mérito comprovado de pesquisas e atividades de extensão na sua área de conhecimento;*
- *Um profissional com disposição para aperfeiçoar sua formação pedagógica, com vistas a manter atualizadas as metodologias de ensino/aprendizagem.*

Há que se observar que o êxito na realização prática desses objetivos exige forte comprometimento, tanto por parte do corpo docente quanto discente. Nesse sentido, é importante explicitar o papel de cada um no processo de formação acadêmica.

Entende-se que o papel do aluno para atingir os objetivos de formação implica em:

- *Assumir a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado, identificando suas necessidades específicas e os recursos para efetuar-lo, tornando-se, assim, o centro do processo de ensino-aprendizagem;*
- *Assumir atitude permanente de reflexão e autocrítica, procurando desenvolver sua maturidade ao longo do curso;*
- *Ter comportamento ético.*

Entende-se que, em relação às atividades de ensino, o papel do docente para atingir os objetivos de formação implica em:

- *Planejar cuidadosamente o ambiente de aprendizagem, de modo a propiciar a necessária flexibilidade, dinâmica e motivação para o desenvolvimento das atividades instrucionais;*
- *Facilitar o processo de aprendizagem, estimulando o aluno a construir seu conhecimento;*
- *Encorajar a participação dos alunos, fornecer informação apropriada e em tempo para manter os alunos em desenvolvimento contínuo, oferecer retroalimentação imediata e apropriada;*
- *Assumir o papel de mentor/tutor, um expert no assunto, um guia, um fornecedor de recursos, e um consultor das tarefas desenvolvidas pelos alunos;*
- *Demonstrar que também aprende, servindo como um modelo, um influenciador, pensando em conjunto com os alunos e pondo em prática comportamentos que ele gostaria que seus alunos tivessem ou desenvolvessem;*

- *Compreender e saber lidar com possíveis fases “psicológicas” dos estudantes durante o ciclo de aprendizagem: choque, negação, raiva, resistência, aceitação e confiança.*
- **DIRETRIZES GERAIS PARA AS ETAPAS DE CONHECIMENTO**

Dentro do conjunto de diretrizes, são objeto deste item aquelas que dizem respeito a aspectos mais amplos associados à estrutura curricular.

As diretrizes em proposição pretendem favorecer mais objetivamente a formação dos estudantes em coerência com o perfil estabelecido. De imediato é importante destacar o entendimento prévio que a Escola já está preparada para qualificar o engenheiro formado de acordo com aquele perfil. Tanto o conjunto variado de laboratórios dedicados ao desenvolvimento de pesquisa e ensino quanto o conjunto de programas de pós-graduação de elevada conceituação são evidências claras neste sentido. Também em vista das condições existentes, conclui-se que a efetiva implantação de eventuais redirecionamentos necessários para a adequação às diretrizes propostas não deve ser tarefa exaustiva.

Por um lado, ***a concepção geral de todos os cursos deve contemplar tanto a formação profissional quanto científica, esta resultante de maior integração entre graduação e pós-graduação, e no qual se inserem, também, em estreita relação entre si, internacionalização e formação humanística.***

Para um esclarecimento imediato do sentido implícito a esta diretriz geral, pode-se ilustrá-lo por meio de dois exemplos. O primeiro provém da convicção que a inserção melhor definida na estrutura curricular da atividade de Iniciação Científica, que inclusive constitui um diferencial importante da EESC comparativamente aos centros do exterior, poderá proporcionar naturalmente a mencionada maior integração entre graduação e pós-graduação, particularmente pela transferência mais efetiva de conhecimentos desta para aquela. De fato, dada a sua importância, tal inserção da atividade de Iniciação Científica é objeto de diretrizes mais específicas a serem apresentadas em item próprio. O segundo exemplo se relaciona à internacionalização, seja ela envolvendo a simples mobilidade temporal dos alunos para centros do exterior, com o objetivo de estudo ou estágio, seja pelas colaborações em pesquisa por parte de diversos grupos, consistindo-se numa realidade que já vem oferecendo contribuições importantes, inclusive de caráter humanístico, para a formação dos nossos

engenheiros. Diretrizes associadas à internacionalização também merecerão destaque específico mais adiante.

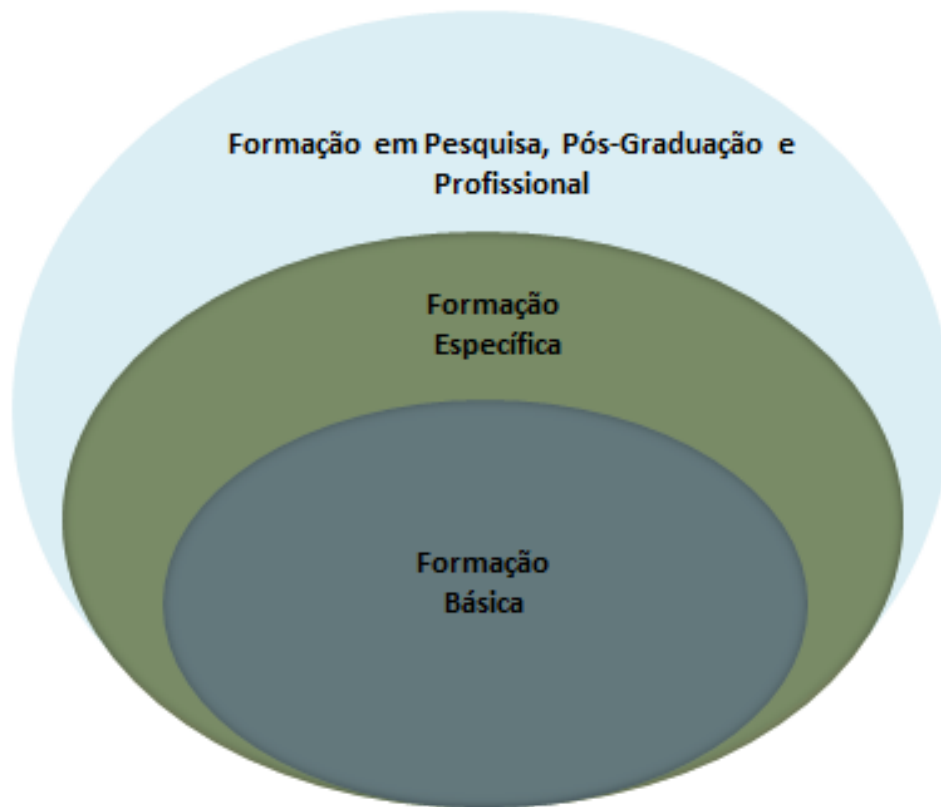
Por outro lado, ***os cursos, como um todo, devem passar por uma mudança de paradigma, de uma abordagem apoiada numa estrutura curricular em que cada curso é construído a partir da soma de blocos de conhecimento delimitados para uma abordagem sistêmica de ensino e aprendizagem.***

A referida mudança de paradigma se estende aos processos de avaliação das disciplinas. De fato, atualmente, à parte a consistência de suas justificativas e programas, muitas disciplinas acabam por prever atividades e avaliações que favorecem mais o objetivo de aprovação simples na disciplina em detrimento da aprendizagem do seu conteúdo.

Uma reflexão mais detalhada sobre a abordagem sistêmica é objeto de item específico mais adiante. Entretanto, de imediato, faz-se necessário um esclarecimento preliminar desta diretriz.

No seu sentido mais amplo, a mudança para uma visão sistêmica tem por objetivo habilitar o engenheiro para lidar de modo criativo com problemas e soluções de engenharia, que com frequência apresentam um caráter multidisciplinar. Nota-se, entretanto, que esta abordagem envolve as questões de ensino e aprendizagem, que pela sua importância serão objeto de diretrizes específicas.

Ainda no sentido de compor uma conceituação geral, o diagrama seguinte, construído pela combinação de etapas de formação, pretende sugerir a abordagem sistêmica comum a todos os cursos da EESC. Nele destacam-se as etapas de formação: Básica, Específica, e em Pesquisa, Pós-Graduação e Profissional.



A etapa de formação básica reúne disciplinas comuns a todos os cursos, as quais contemplam os conhecimentos necessários de Matemática, Física, Química e Computação. Na etapa de formação específica reúnem-se os conhecimentos relacionados às competências técnica e de gestão. A etapa de formação em pesquisa, pós-graduação e profissional reúne tanto os conhecimentos complementares técnicos e de gestão necessários para a formação profissional quanto os conhecimentos aprofundados dedicados à formação científica.

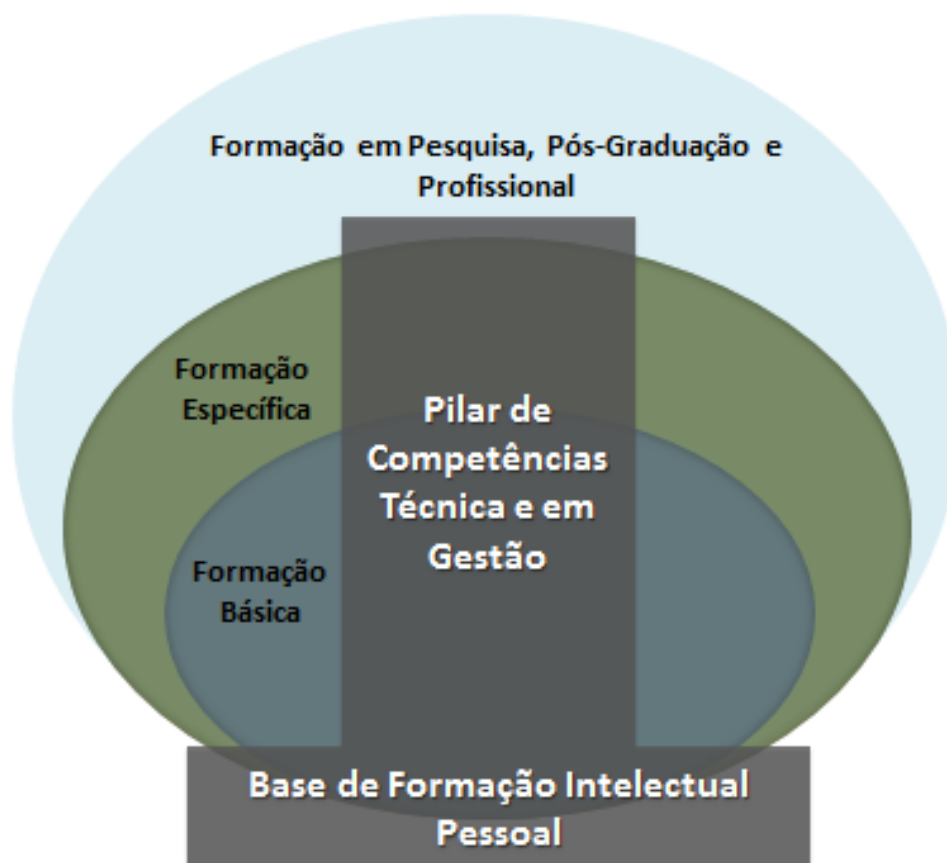
Ainda no diagrama, o formato adotado de inserção de cada etapa de formação nas seguintes procura representar a possibilidade de abordagem de conteúdos de conhecimento profissional e técnico-científico já a partir da etapa de formação básica. Ao mesmo tempo, numa segunda interpretação, está implícita, particularmente, a possibilidade de contemplar os interesses individuais de formação de cada aluno, transcendendo os limites de sua formação específica.

- **O PILAR DE COMPETÊNCIAS**

Implícitas às etapas de formação, e em consonância com o perfil desejado do engenheiro da EESC, encontram-se as competências ditas técnica e de gestão. O

objetivo deste item é o de destacar alguns aspectos conceituais envolvidos nessas competências.

Conforme ilustra o diagrama seguinte, as competências em questão podem ser representadas compondo um pilar de conhecimentos essenciais para a formação do engenheiro, apoiado numa base de formação intelectual pessoal. Em termos práticos, essas competências se inserem, em maior ou menor escala, em todo o conjunto de disciplinas que compõem as etapas de formação.



A competência técnica se caracteriza tanto pelos conhecimentos conceituais consolidados julgados essenciais para a formação do engenheiro, quanto pelos conhecimentos associados ao desenvolvimento de novas tecnologias.

A competência em gestão se caracteriza pelos temas que se relacionam aos aspectos de gerenciamento de projetos, direito empresarial, liderança, valores e ética profissional, todos explicitados no perfil desejável para o engenheiro da EESC. Observa-se que as atuais grades curriculares já contêm disciplinas associadas a esse conjunto, entretanto aspectos como empreendedorismo, planejamento estratégico e sustentabilidade, por exemplo, ainda não estão sendo tratados em todos os cursos. É possível dar mais atenção a estes aspectos, sem incremento significativo na carga horária.

As competências técnica e de gestão também são contempladas pelas atividades de ensino formal, teórico e prático, de laboratório, de pesquisa e extensão, extracurriculares e desenvolvimento de projetos dirigidos.

Uma diretriz que se aplica ao pilar de competências consiste em sugerir que ***as propostas de disciplinas sejam definidas segundo uma metodologia pedagógica adequada, isto é, evidenciando os conhecimentos prévios desejáveis e principalmente as habilidades e valores nelas contidos que contribuirão para a formação do engenheiro.*** Julga-se fundamental que também sejam explicitados, nestas propostas, os aspectos de avaliação, em relação aos quais diretrizes específicas serão sugeridas mais adiante.

Outra diretriz a ser sugerida consiste em ***procurar enfatizar os aspectos relacionados a valores e ética profissional em todas as disciplinas, bem como inserir temas socioambientais e de práticas sustentáveis nos seus conteúdos,*** o que implica em eventual mudança de postura por parte dos docentes.

Em particular, o tema da ***sustentabilidade***, por sua importância e por permear todas as etapas de formação, é objeto de item específico neste documento.

Em relação à base de formação intelectual pessoal, na qual o pilar de competências se apoia, nela inserem-se as atividades de extensão e extracurriculares, sociais e esportivas, implícitas na vida universitária. Como diretriz geral relacionada a este aspecto, ***é importante que a Escola proporcione condições de complementação da formação intelectual, valorizando as atividades de extensão e extracurriculares, fomentando o conhecimento em Ciências Humanas e Sociais, bem como as habilidades pessoais e interpessoais.***

- **A ABORDAGEM SISTÊMICA: CONCEITOS E DESAFIOS**

A visão sistêmica indicada anteriormente nestas diretrizes decorre de um entendimento conceitual mais amplo sobre a formação em Engenharia, qual seja a formação como o resultado de um processo e não da simples soma de conhecimentos delimitados. Neste sentido transcendem-se as fronteiras do conhecimento específico e o perfil do profissional resultante é necessariamente diferente do atual, pois sua formação o habilita a trabalhar de maneira integrada.

Por esta razão sugeriu-se, numa das diretrizes gerais, uma mudança de paradigma, que fundamentalmente diz respeito a uma nova cultura de aprendizagem, ao mesmo

tempo fomentando o desenvolvimento de pensamento crítico, habilidades de comunicação, criatividade e liderança. Essencialmente, trata-se de uma abordagem dita de construção do conhecimento, sendo o aprendizado baseado em projeto multidisciplinar um exemplo claro.

Na abordagem sistêmica, multidisciplinaridade e interdisciplinaridade passam a ter maior destaque, sendo sua conceituação adotada neste texto apresentada no que segue.

Multidisciplinaridade: estudo que agrega áreas de conhecimento diferentes em torno de um tema, mas cada área preservando sua metodologia própria. Trata-se de um nível primário de integração entre disciplinas que favorece a constituição de equipes de trabalho interdisciplinar, porém não implica, necessariamente, a passagem para níveis de maior cooperação.

Interdisciplinaridade: estudo que envolve a transferência de métodos entre áreas de conhecimento para gerar novos conhecimentos. Trata-se de um nível superior de cooperação entre disciplinas, que promove intercâmbios reais com enriquecimentos mútuos.

Em termos de sua aplicação mais imediata, a multidisciplinaridade pode ser tratada já na etapa de formação básica da graduação. Apesar de que a pós-graduação é o espaço natural para o ensaio, a construção e o avanço no modo interdisciplinar de fazer ciência, essa prática pode ser realizada também na graduação.

Claramente, a prática de ambas, mas particularmente a interdisciplinaridade, exige a articulação e a convivência entre pesquisadores, o que pode não ser tarefa simples, uma vez que parte do corpo docente e discente ainda desconhece essa forma de produção de conhecimento; além disso, a estrutura departamental é conservadora nesse sentido.

Independente disso, levando-se em conta o conjunto de cursos da EESC, tanto multidisciplinaridade quanto interdisciplinaridade podem ser abordadas em disciplinas nas quais problemas abertos seriam formulados, comentando-se os diferentes aspectos e temas envolvidos, bem como a importância do conteúdo das disciplinas a eles relacionadas. Por outro lado, há temas interdisciplinares por excelência, como sustentabilidade, que podem ser inseridos em diversas disciplinas.

Se em princípio pode parecer difícil fazer face aos desafios inerentes à abordagem sistêmica, impõe-se a seguinte diretriz para a sua viabilidade: ***deve-se promover a coordenação e cooperação entre disciplinas para favorecer a construção de uma***

base conceitual sólida, bem como a integração e o aproveitamento adequado de conhecimentos.

Decorre das considerações anteriores outra diretriz de caráter geral: ***é importante pensar a graduação e a pós-graduação de forma mais integrada fomentando a transferência de conhecimento.***

- **DIRETRIZES PARA A ETAPA DE FORMAÇÃO BÁSICA**

Diretrizes gerais relativas à etapa de formação básica estão indicadas neste item.

As disciplinas de Matemática, Física, Química e Computação devem ter conteúdo comum a todos os cursos. Nestas disciplinas é importante o estabelecimento de parcerias interunidades.

Em particular, tendo-se em vista que as necessidades do engenheiro com relação ao tema “Computação” mudaram muito nos anos recentes, entende-se que na nesta etapa deva ser apresentada ao aluno uma visão geral de Computação e Informática. Neste sentido, sugere-se oferecer disciplina sobre “Tecnologias da Informação”, nela destacando a necessidade de um sistema e sua importância para o engenheiro.

Para favorecer as parcerias interunidades, em particular, sugere-se que as disciplinas sejam organizadas em conjunto, por professores com maior experiência no ensino da EESC e dos institutos envolvidos. Durante o semestre, seria importante o acompanhamento periódico das aulas pelos professores responsáveis da EESC.

O caráter sistêmico relacionado à solução de problemas, em consonância com o novo paradigma de aprendizado deve ser contemplado em disciplinas de formação básica.

Como estratégia para a inserção progressiva da abordagem sistêmica na estrutura curricular, a mesma poderia ser objeto da proposta pedagógica de disciplina tratando, por exemplo, de “Soluções de Problemas em Engenharia”. Tal disciplina teria também o objetivo de explicitar a parte prática da Engenharia já nesta etapa. Destaca-se, neste caso, o entendimento sobre o papel fundamental do professor como orientador para a busca dos conceitos.

Para fomentar valores como liderança, disponibilidade para o trabalho em equipe e ética, temáticas relacionadas à Gestão Organizacional, Formação Intelectual e Pessoal também devem ser introduzidas na etapa de formação básica.

Como exemplo, sugere-se que a disciplina de Introdução à Engenharia sirva também como instrumento para a abordagem mais direta das temáticas relativas à gestão.

Ainda na formação básica as disciplinas devem inserir fundamentos relacionados à importância da formação de valores socioambientais para construção da sustentabilidade.

Nesse contexto, as disciplinas de Química poderiam oportunamente abordar o tema.

- **DIRETRIZES PARA A ETAPA DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA**

Apesar de nesta etapa concentrarem-se as disciplinas de formação técnica com conteúdo adequado a cada especialidade de engenharia, ***entende-se que possam ser propostas disciplinas comuns a todos os cursos, de caráter optativo, que privilegiem a multi e a interdisciplinaridade.*** Neste sentido, fomentar a parceria interunidades também é desejável, novamente, com a colaboração de professores da EESC e Institutos do campus de São Carlos.

A abordagem sistêmica poderia continuar a ser desenvolvida, por exemplo, em versão da disciplina “Soluções de Problemas em Engenharia” voltada para a formação específica, agora com o objetivo de explicitar a parte prática da Engenharia, ao mesmo tempo fomentando as análises de forma interdisciplinar.

O aspecto interdisciplinar também pode ser considerado mediante disciplinas optativas relacionadas a temáticas gerais e atuais, como Mecânica Computacional, Nanotecnologia, Sustentabilidade, Energia, etc. Tais disciplinas devem ser organizadas por grupos afins.

Em relação ao tema “Computação para Engenharia” cada área de engenharia, de acordo com as suas especificidades, pode prever a utilização de recursos específicos (softwares especializados) em disciplinas desta etapa de formação.

Temáticas relacionadas à Gestão de Projetos e Empreendedorismo, Formação Intelectual e Pessoal (Habilidades Interpessoais, Ética e Humanística) e à formação de valores socioambientais para construção da sustentabilidade também devem ser tratadas em disciplinas de formação específica.

As atividades extracurriculares e de extensão conduzidas pelos alunos devem ser apoiadas no sentido de melhorar o seu rendimento e proporcionar maior sintonia entre elas e o conteúdo de disciplinas específicas. Eventualmente a

equivalência de créditos pode ser reconhecida, contemplando assim a possibilidade de redução da carga horária em favor daquelas atividades.

- **DIRETRIZES PARA A ETAPA DE FORMAÇÃO EM PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E PROFISSIONAL**

As disciplinas desta etapa devem contemplar o caráter sistêmico de formação.

O próprio trabalho de conclusão de curso (TCC) também deve ser elaborado com essa abordagem, podendo se constituir em importante espaço para a conexão de práticas sustentáveis abordadas em diferentes disciplinas. ***Cada coordenação de curso poderia disponibilizar aos alunos uma lista de temas multidisciplinares para o TCC.***

No que se refere à formação profissional seria interessante contar com maior envolvimento de docentes com reconhecida atuação profissional, pois associariam sua experiência prática à formação técnico-científica proporcionada pelo curso. Esses docentes atuariam em toda esta etapa de formação do aluno, isto é, tanto nas aulas de projeto como na orientação do TCC.

Quanto aos estágios, ***devem ser desenvolvidos mecanismos que viabilizem a sua realização já a partir do terceiro ano de curso, neste caso, aproveitando principalmente os períodos de férias.***

A justificativa é a de que a experiência de estágio previamente às disciplinas de projeto poderia contribuir para o aprimoramento e melhor aproveitamento dessas disciplinas, antecipando uma visão de mercado que nem sempre é contemplada no formato atual de realização do estágio ao final do curso.

Em qualquer das possibilidades de estágio, elas devem estar integradas nos projetos político pedagógicos dos cursos.

Como diretriz geral, esta etapa de formação deve também atender aos objetivos de construção de uma base conceitual sólida, do fomento à transferência de conhecimento da pós-graduação para a graduação e do favorecimento à atividade de pesquisa voltada para a inovação.

Trata-se de disponibilizar meios de incentivo para que os alunos com aptidão possam adquirir uma formação mais completa em termos de pesquisa, de modo a estarem aptos a prosseguirem seus estudos na pós-graduação ou mesmo se qualificarem para atuar junto a núcleos de estudos e desenvolvimento tecnológico, criados pelo mercado

de trabalho. Esta etapa de formação deve ainda favorecer com maior intensidade o aspecto de formação sistêmica e internacionalização. Nela os alunos devem encontrar melhores oportunidades de contemplar seus interesses individuais, podendo transitar entre diferentes especialidades, portanto, transcendendo os limites da formação específica e projetando a continuidade de formação na pós-graduação.

Fundamentalmente, no âmbito da formação em Pesquisa e Pós-Graduação reúnem-se disciplinas que proporcionam conhecimentos aprofundados com ênfase na formação científica dos alunos. Por um lado, as mesmas disciplinas que hoje contemplam conhecimentos considerados obrigatórios nos programas de mestrado poderiam ser indicadas aos alunos de graduação. Por outro, temas multi e interdisciplinares (como, por exemplo, tecnologia da informação, computação de alto desempenho e sua aplicação na análise de problemas multifísicos) poderiam ser mais ativamente explorados em disciplinas optativas concebidas, sempre que possível, em conjunto com outras unidades, especificamente para atender esta formação.

Em relação aos trabalhos de conclusão de curso dos alunos que optarem pela formação em pesquisa e pós-graduação, os mesmos teriam conteúdos prioritariamente associados à pesquisa, mas também poderiam estar associados ao desenvolvimento de tecnologia de ponta ou inovação tecnológica.

Naturalmente os alunos inscritos em programa institucional de Iniciação Científica teriam sua formação inserida neste âmbito, conforme apontado no item de diretrizes para esse programa.

Como uma das possibilidades a ser considerada, sugere-se o favorecimento para a formação de graduação complementada com o mestrado. De fato, seria algo similar ao modelo de Bolonha, entretanto, com graduação mínima em cinco anos. Isto é, o aluno ao final de sua graduação receberia o título de engenheiro complementado pelo mestrado, indicando sua qualificação para a pesquisa. Neste caso, em lugar do Trabalho de Conclusão de Curso haveria a dissertação de mestrado.

Por outro lado, no sentido de viabilizar a liberação de carga horária para a sua realização, a opção pela formação com mestrado poderia prever equivalência com o estágio, uma vez que esta possibilidade estivesse prevista no projeto pedagógico da Unidade. Aliás, essa possibilidade já está prevista na Lei 11788/2008 art. 2o, § 3o – “*As atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica na educação superior, desenvolvidas pelo estudante, somente poderão ser equiparadas ao estágio em caso de previsão no projeto pedagógico do curso*”. Assim sendo, um aluno com esta

formação estaria habilitado a se candidatar diretamente ao programa de doutorado, no caso de ter interesse pela pós-graduação.

Na verdade, pode-se ampliar um pouco o escopo desta etapa de formação, por exemplo, incluindo-se nele o Mestrado Profissionalizante, opção que poderia ser feita já quando do pleito pela atividade de Iniciação Científica. A justificativa está no fato que podem existir diferenças entre os objetivos de investigação de pesquisa puramente acadêmica e os interesses em pesquisa da indústria. Nesse caso o próprio estágio poderia se inserir de modo mais objetivo como parte do programa de mestrado, em relação direta com os interesses da indústria.

Finalmente, no certificado de conclusão de curso, opcionalmente, um destaque poderia ser dado em relação à opção de formação do aluno, isto é, inserindo no certificado menção sobre qual “vertente” o aluno seguiu: formação geral, com estudos especiais dedicados à formação profissional, com mestrado profissionalizante ou acadêmico, por exemplo.

De acordo com essa perspectiva, naturalmente será necessário estudar as possibilidades operacionais relativas à carga horária, flexibilizar o intercâmbio com a pós-graduação (por exemplo, facilitando aos alunos de graduação a frequência em disciplinas a partir do quarto ano), incentivar o desenvolvimento de pesquisas financiadas pela indústria, nelas incluindo o período de estágio e, ainda, possibilitar o desenvolvimento do TCC bem estruturado, equivalente à dissertação de Mestrado, tendo-se em vista a conclusão da graduação com o Mestrado incorporado.

O recém-criado Centro Avançado da EESC para Apoio à Inovação deverá servir para abrigar e impulsionar as iniciativas de formação acima descritas que contemplem o desenvolvimento tecnológico.

- **DIRETRIZES PARA A INTERNACIONALIZAÇÃO**

A internacionalização no seu sentido mais amplo já vem sendo praticada há muitos anos na EESC na forma de atividades de cooperação científica, conduzidas a partir de iniciativas individuais ou de diversos de seus grupos de pesquisa. Nos anos recentes os programas de mobilidade disponibilizados aos alunos de graduação passaram a ter uma adesão crescente, ganhando, hoje em dia, significativa influência na formação de graduação. Além disso, também como parte dos programas internacionais de intercâmbio e cooperação acadêmica, a EESC passou a receber número considerável de estudantes estrangeiros.

Portanto, em face dessa realidade ***é importante que a Escola procure compatibilizar efetivamente o processo de internacionalização com sua estrutura curricular.***

A mobilidade de seus estudantes para o exterior deve atender aos objetivos de formação estabelecidos nas diretrizes gerais, complementando os aspectos ressaltados de aprendizado e formação humanística. Uma boa maneira de contemplar aqueles objetivos consiste em privilegiar a mobilidade para centros de excelência do exterior com características de formação compatíveis com as da EESC. A formalização de acordos de mobilidade com parceiros preferenciais vai ao encontro dos objetivos de formação, ao mesmo tempo em que facilita a regulamentação das equivalências de créditos.

A EESC também deve estar atenta ao seu papel de contribuição para a formação dos alunos estrangeiros que aqui vem realizar seus programas de mobilidade.

Tais alunos normalmente inscrevem-se em disciplinas que se inserem nas etapas de formação específica e em pesquisa, pós-graduação e profissional.

Disciplinas de maior procura por alunos estrangeiros poderiam ter turmas especiais, nas quais os alunos regulares da EESC também poderiam se inscrever, com oferecimento de aulas e material didático em língua inglesa.

Também no sentido de exemplificar ações para suprir a carência de oferta de disciplina aos alunos estrangeiros, cada CoC poderia oferecer uma disciplina “integrada”, de formação multidisciplinar abrangente, contemplando vários temas e, portanto, envolvendo professores de especialidades distintas.

Na medida em que os acordos com instituições parceiras do exterior forem se efetivando, o estreitamento dos laços de colaboração em ensino e pesquisa precisa ser incentivado.

Por exemplo, uma forma simples e eficaz de colaboração na questão do ensino seria a utilização dos recursos de videoconferência para o oferecimento mais frequente de palestras ou mesmo cursos com a participação de professores estrangeiros. Evidentemente, na pós-graduação esta seria uma prática mais simples, e até imediata, de ser realizada, mas nada impede sua extensão para a graduação. Tal forma de colaboração concorreria para a constante atualização dos cursos, bem como para a maior inserção internacional dos alunos da nossa Escola que não tivessem a oportunidade de participar de programas de mobilidade.

Em favor da maior inserção internacional da EESC como instituição, uma iniciativa importante é a produção de cursos online em inglês com conteúdos específicos, a serem disponibilizados na página da EESC, com acesso gratuito.

Aliás, à parte o aspecto de internacionalização ressaltado neste item, essa sugestão pode ser estendida também para a produção de cursos e material didático associado em português. Desta forma, sua disponibilização, atendendo àqueles que não tenham a oportunidade de ingressar na EESC, cumpriria uma missão de extensão, indo ao encontro dos objetivos de retorno à sociedade.

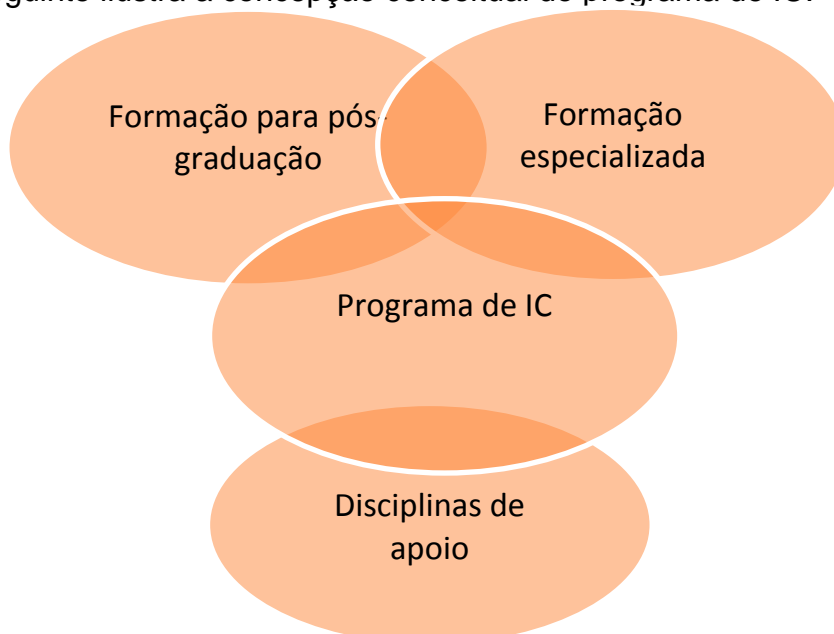
- **DIRETRIZES PARA A INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Já foi comentado que a EESC recebe alunos de grande potencial intelectual e, portanto, é importante que muitos deles sejam incentivados para a pesquisa, para a formação pós-graduada e mesmo para a vida acadêmica futura.

A Iniciação Científica (IC) pode preencher este papel de modo natural, mas é importante destacar que para além do preparo para a pesquisa ela também pode capacitar o aluno para o exercício de atividade profissional de elevado nível. Neste caso, a IC cumpriria objetivos semelhantes àqueles dos estágios, que criteriosamente poderiam ser dispensados, conforme se justifica mais adiante.

A Iniciação Científica deve ser inserida claramente na estrutura curricular, contando com disciplinas optativas de apoio e podendo se realizar com ou sem bolsa. Nesse caso, a estrutura curricular deve prever a equivalência entre a atividade de IC e certo número de créditos e carga horária, fazendo parte dos totais exigidos para a conclusão da graduação.

O diagrama seguinte ilustra a concepção conceitual do programa de IC:



As disciplinas de apoio ao programa de IC seriam comuns a todos os cursos, podendo ter conteúdos concernentes aos aspectos de metodologia de investigação, organização e escrita científica, além de comunicação e técnicas de apresentação de trabalhos. Por exemplo, os alunos de IC poderiam ser estimulados a cursar oficialmente as disciplinas do Programa de Aperfeiçoamento do Ensino (PAE) da pós-graduação.

O programa de IC deve possibilitar que o aluno possa se inscrever em disciplinas da pós-graduação (optativas) voltadas para o tema da sua investigação.

Isto é possível de acordo com as normas atuais, mas, uma vez regulamentado o programa de IC, haveria, certamente, maior participação de alunos de graduação em disciplinas de pós-graduação, contribuindo para a transferência mais direta de conhecimentos deste para aquele nível de formação.

É importante harmonizar as atividades de IC, internacionalização, estágio e TCC (inclusive com o estágio podendo se realizar já no terceiro ano da graduação).

No que diz respeito às relações entre IC, estágio, TCC e internacionalização, em primeiro lugar a mobilidade para o exterior também poderia prever atividades prioritariamente relacionadas ao desenvolvimento de pesquisa, de modo compatível com um programa sanduiche, neste caso prevendo-se a co-orientação de pesquisador estrangeiro.

A possibilidade de equivalência entre IC e estágio deve ser prevista nos projetos pedagógicos, de acordo com critérios estabelecidos pelas respectivas coordenações de cursos. Naturalmente, o Trabalho de Conclusão de Curso também poderia ter conteúdo estreitamente relacionado à pesquisa desenvolvida no programa de IC, decorrendo desta, por exemplo, mediante uma etapa sucessiva de aprimoramento de seu relatório.

No caso de um programa de IC voltado para a formação profissional especializada seria interessante a sua realização em parceria com uma empresa interessada em desenvolver um tema de pesquisa específico ou inovação tecnológica. Nesse caso, a atividade de estágio passaria a fazer parte do programa de IC.

• DIRETRIZES PARA A SUSTENTABILIDADE

O conceito mais conhecido relacionado ao desenvolvimento sustentável é o estabelecido pela Comissão Brundtland^(*), que o define como o atendimento às necessidades presentes sem que estas comprometam a possibilidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

Pensar na formação do engenheiro para a construção de sociedades sustentáveis significa considerar a produção de conhecimentos, tecnologias e práticas inovadoras que se coadunem com o desafio da sustentabilidade.

Dentre as exigências legais para a incorporação da temática da sustentabilidade na formação universitária, destaca-se a lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que, em seu Artigo 9º, estabelece que a educação ambiental deve ser “(...) desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas”, devendo ser (Artigo 10º) “(...) desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.”

Em relação às competências e habilidades que os engenheiros devem desenvolver o Art. 4º das Diretrizes Curriculares Nacionais para as Engenharias coloca, dentre outras, “(...) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais e avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental (...)”.

As diretrizes para a sustentabilidade procuram ir ao encontro desses dispositivos legais.

A temática da sustentabilidade não deve ser tratada apenas como conteúdo de disciplina(s) isolada(s) na matriz curricular, mas sim como um tema complexo, multi e interdisciplinar, que possibilite a participação e intercâmbio de diferentes áreas do conhecimento. Isso exige mudança de cultura por parte dos docentes e da Instituição como um todo, a fim de que se torne um espaço educador sustentável.

A formação dos Engenheiros da EESC precisa ser pautada sob a perspectiva de uma abordagem que contemple soluções proativas, que visem a prevenção e precaução de impactos socioambientais negativos. Dentre as possibilidades de abordagem que correspondem a uma visão sistêmica está a perspectiva de ciclo de vida dos produtos.

^(*) World Commission on Environment and Development (WCED). *Our Common Future*. Oxford University Press, New York, 1987.

De fato, a ênfase no ciclo de vida (desde a extração do material até a produção, uso e pós uso – reuso, reciclagem, remanufatura etc) está na base de grande parte das melhorias ambientais, sociais e econômicas dos bens e serviços, decorrendo, ainda, do entendimento detalhado desse ciclo desde as fases do projeto do produto, diversas oportunidades de inovação.

Em todas as etapas de formação, é imprescindível a integração dos valores socioambientais e conteúdos de sustentabilidade específicos a cada curso de Engenharia junto às disciplinas e demais atividades educativas.

Em essência, essas Diretrizes apontam para os fundamentos da mudança de paradigma relacionada à sustentabilidade. Trata-se de um processo que requer a identificação das particularidades de cada curso em relação à temática, bem como a construção de ***estratégias de formação e motivacionais para que o corpo docente passe à adoção e desenvolvimento progressivo de uma cultura de sustentabilidade.***

A inclusão das dimensões da sustentabilidade nos currículos pode ser denominada Ambientalização Curricular. Na busca por um currículo ambientalizado é necessário, além da mediação individual dos professores, ações coordenadas com a CG e CoCs, e também junto aos departamentos, para que estruturas coletivas garantam um projeto pedagógico coerente.

- **DIRETRIZES PARA ENSINO, APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO**

Quanto aos aspectos de ensino e aprendizagem, trata-se de problemática antiga que requer do docente motivação e o conhecimento sobre habilidades interpessoais.

Em relação à motivação, é importante que o docente ministre disciplinas compatíveis com sua área de conhecimento. Em relação às habilidades interpessoais, o docente precisa saber como o aluno aprende, isto é, como recebe e processa a informação, reconhecendo as diferenças individuais. Existem alunos que são mais visuais e outros mais auditivos quanto à recepção das informações. Neste sentido, a prática de “padronização das aulas” não é recomendável.

A falta de interesse e motivação do aluno pode ser resolvida com implantação de metodologias de participação ativa, que lhe possibilitem construir significados entre informações, desenvolvendo o seu esquema de raciocínio. Além disso, o professor deve explicitar as informações que interessam, principalmente em relação às

avaliações. De fato, se faz necessário que o professor, logo no início do curso, deixe claro aos alunos os objetivos de formação da disciplina, a metodologia das aulas, o sistema de avaliação e notas, etc. Ao longo do curso a razão para o ensino de determinado assunto deve ser periodicamente esclarecida aos alunos.

Em relação ao ensino, portanto, a diretriz não poderia ser outra senão que **a EESC deve proporcionar aos seus docentes o conhecimento básico sobre habilidades interpessoais.**

Por outro lado, como diretriz geral associada à aprendizagem, destaca-se que **os currículos devem levar em conta o tempo necessário para a aprendizagem, bem como considerar as metodologias de ensino mais indicadas para cada disciplina.** Além disso, a aprendizagem como objetivo comum a todas as disciplinas deve induzir maior integração entre docentes.

Ainda em favor do melhor aprendizado, **é importante, criteriosamente, estabelecer uma transição para um regime de menor carga horária.**

Um passo inicial nesse sentido seria determinar o que deve ser essencial e obrigatório para cada curso, buscando, ainda, reduzir as sobreposições ou interfaces comuns, numa espécie de otimização da carga horária de aulas.

Também em favor da redução da carga horária, sugere-se a programação de atividades integradas entre disciplinas, mostrando a importância e aplicação de determinado assunto.

Contudo, com a redução da carga horária, observa-se que há maior necessidade de controle sobre as atividades dos alunos, além da disponibilização de material de consulta e estudo, naturalmente com o auxílio de recursos tecnológicos de eficácia comprovada.

Para operacionalizar estas ações, as CoCs, coordenadas pela CG, fariam as análises dos conteúdos, metodologias de cada disciplina, cargas de horas-aula e de trabalho complementares necessárias, ficando essas informações disponíveis no sistema Júpiter. A própria contagem de créditos de disciplinas da graduação poderia ser uniformizada com a contagem da pós-graduação, facilitando eventuais equivalências, ao mesmo tempo atendendo aos interesses dos programas de Iniciação Científica e da etapa de formação em pesquisa, pós-graduação e profissional.

No que diz respeito aos instrumentos de avaliação, não se pode dizer que existam instrumentos melhores ou piores, pois o critério para determinar se um instrumento é

bom ou não é a adequação das questões propostas aos objetivos que se pretendem medir. Conceitualmente os mesmos têm por finalidade evidenciar em que medida os resultados reais de aprendizagem apresentados pelos alunos se igualam aos resultados esperados no plano curricular.

Como diretriz nesse sentido, pode-se estabelecer que ***o sistema de avaliação devesse prever mecanismos não só para determinar até que ponto os objetivos propostos foram alcançados, mas também para medir a eficiência do ensino e das atividades promovidas pelo professor.***

Além disso, ***é de primordial importância que os objetivos das avaliações estejam bem definidos nos planejamentos das disciplinas, focando-se não só sobre os aspectos de conhecimento, mas também em relação às habilidades e competências.***

As provas e testes com distribuição difusa nas disciplinas são procedimentos didáticos de avaliação que servem para acompanhar a aprendizagem dos estudantes, indicando, face aos padrões de desempenho previamente estabelecidos, a necessidade de mudanças ou de planejamento de atividades para enriquecer ou recuperar a aprendizagem. Nesse contexto, a avaliação baseada em aprendizado deve ter caráter motivacional e não punitivo.

Como diretriz específica em relação à avaliação, pode-se sugerir:

Na medida do possível, a avaliação deve ser difusa durante o processo de ensino-aprendizagem (avaliação formativa), com uma frequência tal que permita detectar eventuais falhas a tempo de saná-las.

Nesta perspectiva, a avaliação se descaracteriza como tarefa esporádica, assumindo um papel sistemático diretamente vinculado ao processo de ensino-aprendizagem.

Ainda em favor da diretriz específica sugerida, observa-se que a avaliação de caráter menos periódico, ou feita ao final do processo (avaliação somativa), predominantemente empregada nas disciplinas dos diferentes cursos da EESC, determina qual o conhecimento e quais habilidades o aluno adquiriu como resultado do programa instrucional. Esta avaliação geralmente se caracteriza pela atribuição de conceito ou classificação dos alunos. É um tipo de avaliação importante, porém, se usada exclusivamente, permite apenas detectar situações de aprendizado já consumadas.

Cabe ainda mencionar a importância da avaliação do próprio ensino e do desenvolvimento do programa instrucional realizado. É o momento em que o professor faz uma análise do trabalho desenvolvido, avalia o quanto já foi atingido e identifica o que faltou alcançar, o que contribuiu efetivamente para a consecução dos objetivos e o que necessita ser reformulado.

Destaca-se, finalmente, que podem existir situações em que a avaliação apresenta feição particular, com enfoque na competência. É o caso, por exemplo, de disciplinas que não têm um conteúdo formal a ser transmitido, mas, sim, propõem determinado desafio, como a resolução de um problema real envolvendo uma problemática nacional de interesse, ou a elaboração de um plano estratégico com apoio da tecnologia. Nestes casos, os alunos podem ser avaliados pela sua competência em aprender, mediante participação em discussões, elaboração de relatórios, apresentação de seminários, etc.

- **DIRETRIZES PARA FORMAÇÃO E ASSISTÊNCIA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES (O PAPEL DO CETEPE)**

A ênfase no ensino/aprendizagem envolve a capacitação do corpo docente em didática. Nesse sentido, entende-se como essencial que o docente conheça de que forma ocorre o aprendizado, para que possa se valer de métodos, estratégias, recursos de ensino e avaliação mais apropriados.

Também é preciso explorar o potencial dos métodos ativos de aprendizagem e das novas tecnologias instrucionais para aprimorar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem, além de melhorar as condições de laboratórios e salas de aula.

O CETEPE deve ser um centro de excelência dedicado ao apoio, acompanhamento e assistência pedagógica aos professores nas suas atividades de ensino.

Naturalmente o centro deve conter nos seus quadros um grupo de profissionais com formação pedagógica alinhados com o ensino para engenharia.

Entre as atividades a serem desenvolvidas pelo CETEPE no cumprimento de sua missão, destacam-se:

- Acompanhar e auxiliar os docentes na aplicação de métodos inovadores e/ou alternativos objetivando o aprimoramento do aprendizado nos cursos;

- Analisar demandas e promover cursos de capacitação, treinamentos e atividades afins para docentes e pós-graduandos visando a melhoria contínua do processo de ensino e aprendizagem;
- Contribuir como incubadora e centro de testes de novas tecnologias instrucionais para melhoria ou inovação didático-pedagógica, as quais incluem a adequação das salas de aula, avaliando seus impactos no ensino e aprendizagem;
- Auxiliar na avaliação pedagógica nos concursos de admissão e progressão na carreira docente;
- Colaborar com os docentes envolvidos com a organização e gestão de equipes estudantis que participam de atividades de formação direta e extracurriculares em Engenharia;
- Apoiar a produção e disponibilização de conteúdos online com o objetivo de ampliar o acesso a conhecimentos complementares;
- Apoiar o desenvolvimento de uma estratégia de *Massive Open and Online Courses* (MOOCs).

Por meio do CETEPE a EESC poderá introduzir novos conteúdos e métodos alternativos e/ou inovadores para contribuir de modo efetivo na formação de seus engenheiros de acordo com o perfil estabelecido nestas diretrizes. Assim sendo, além de possuírem excelente capacitação técnica, os engenheiros da EESC estarão mais bem preparados para enfrentar situações que exijam habilidades comportamentais maduras e com capacidade de empreender na busca de soluções inovadoras frente aos desafios sociais.

- **O PAPEL FUNDAMENTAL DA CG, DAS CoCs, DOS DEPARTAMENTOS E DAS SECRETARIAS ACADÊMICAS**

A CG e as CoCs, ouvidos os Departamentos, têm a missão fundamental de planejamento e operacionalização de ações para colocar em prática as diretrizes sugeridas neste documento. Entre as ações esperadas estão análises dos conteúdos, metodologias, cargas de horas-aula e de trabalhos complementares de cada disciplina.

À parte o conjunto de ações sugeridas, considera-se como absolutamente relevante a elaboração de um Projeto Político Pedagógico (PPP) da EESC, embasado pelas Diretrizes propostas e, a partir deste projeto, a adequação dos PPPs de cada curso. Nesse sentido, novamente a CG desempenharia um papel

central ao identificar os aspectos comuns a todos os cursos e orientar a elaboração daqueles projetos.

Chama-se a atenção para a ação determinante dos Departamentos na execução destas Diretrizes, uma vez que estão intimamente ligados aos cursos de graduação e, ainda, são responsáveis pela contratação do corpo docente, naturalmente atendendo ao perfil de formação do engenheiro da EESC. Assim, os planos de trabalho e desenvolvimento futuro de cada departamento devem, por sua vez, atender aos objetivos gerais do Projeto Político Pedagógico da Unidade.

Além daquelas comissões e departamentos, julga-se que as secretarias acadêmicas, enquanto estruturas organizadas pelos alunos associadas diretamente aos cursos, podem servir como centros importantes de discussão, conexão com os docentes e busca de soluções para problemas relacionados aos cursos.

- **DIRETRIZES PARA ACOMPANHAMENTO DA NOVA ESTRUTURA CURRICULAR E DESDOBRAMENTOS FUTUROS**

É importante o estabelecimento de indicadores que revelem aspectos da nova realidade de ensino e aprendizagem que passará a vigorar na Escola e assim, qualificá-los.

Como diretriz geral nesse sentido, impõe-se o estabelecimento de uma sistemática regular de avaliação, incluindo-se cursos, disciplinas e docentes, com análise dos resultados.

Naturalmente será preciso decorrer certo tempo para que o impacto das Diretrizes possa ser avaliado. Entende-se que resultados mais efetivos (para cada curso) possam ser obtidos em médio prazo. Entretanto, em curto prazo, isto é, num período mais breve (2 anos) seria possível avaliar os resultados obtidos na etapa de formação básica, uma vez que já no início da implementação das Diretrizes se prevê uma articulação particularmente com o ICMC, o IFSC e o IQSC.

As consultas para fins de avaliação podem ser organizadas de diferentes maneiras, por exemplo, pelos alunos, por meio das secretarias acadêmicas, ou diretamente pelas CoCs. Além disso, o Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), disponibilizado pela Pró-Reitoria de Graduação, poderia ser efetivamente utilizado, pois se trata de plataforma bastante completa que disponibiliza amplos recursos de análise estatística.

Em época oportuna, levando-se em conta o tempo necessário para avaliação do impacto das Diretrizes e sua aceitação em cada curso, a Congregação questionará a Comissão de Graduação (CG) sobre o andamento deste processo.

Finalmente, é importante que a dedicação ao ensino por parte dos docentes, identificada nas avaliações, seja devidamente valorizada, particularmente nos processos de promoção na carreira.