



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ATA DE REUNIÃO

Ata da décima primeira reunião ordinária do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Produção – NDE da Universidade Federal do Pampa do ano de 2020 (Ata NDE 11/2020). Aos dois dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte, às quatorze horas, reuniu-se o Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Produção da UNIPAMPA por meio de uma videoconferência, conforme convocação. Presentes os professores, Carla Beatriz da Luz Peralta exercendo a coordenação do NDE, Caio Marcello Recart da Silveira, Cesar Antônio Mantovani, Evelise Pereira Ferreira, Ivonir Petrarca dos Santos, Maurício Nunes Macedo de Carvalho, Tatiana Nardon Noal, Vanderlei Eckhardt e Victor Luiz Scherer Lutz. Os professores Cláudio Sonáglia Albano e Fernanda Gobbi de Boer Garbin não puderam participar da reunião, porém justificaram suas ausências. Após a verificação e existência de quórum qualificado e das saudações iniciais, a Presidente do NDE iniciou a reunião para tratar dos assuntos constantes da pauta estabelecida na convocação da reunião. **Item 1 – Solicitações de inclusão e exclusão de pauta e comunicações.** A professora Carla questionou aos presentes sobre inclusão, exclusão e comunicados, mas não houve manifestações. **Item 2 – Apresentação do capítulo 4 (Melhores Experiências Europeias de Parcerias Universidade-Indústria em Programas de Engenharia) do Estudo comparado sobre os currículos dos cursos de engenharia no Brasil e na Europa e sugestões para o fomento à inovação.** O professor Caio apresentou o capítulo quatro do estudo comparado sobre os currículos dos cursos de engenharia no Brasil e na Europa e sugestões para o fomento à inovação. O professor Caio destacou vários pontos do capítulo, um deles diz respeito a Indústria Europeia e os Défis de Competência Identificados, sendo eles: Competências Comerciais e de Gestão; Habilidades de Comunicação; Habilidades do Trabalho em Equipe; e, Habilidades de Inovação. Outro ponto destacado, foram as dez faculdades de engenharia europeias pesquisadas no relatório, sendo elas: (1) França - SUPMÉCA, Paris; e, Institut National des Sciences Appliquées de Rouen; (2) Alemanha - Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft; e, Instituto de Tecnologia de Karlsruhe; (3) Irlanda - University College, Dublin; e, Instituto de Tecnologia de Cork; (4) Espanha - Universidade Carlos III, Madrid; e, Universitat Politècnica de València; (5) Reino Unido - Imperial College, Londres; e, Universidade de Sheffield. O professor Caio destacou pontos sobre a Escola de Engenheiros Mecânicos (SUPMÉCA, Paris) que para o ensino trabalha com aspectos, tais como: Estágios da empresa: três estágios industriais no total, representando um terço do currículo; Fluência no idioma inglês é essencial; Incentivar os alunos a adquirir experiência internacional durante seus estudos; Importância da educação participativa: trabalhos práticos e projetos realizados em pequenos grupos, expostos ao público, preparam o futuro engenheiro para a realidade industrial; e, Projetos de pesquisa com empresas renomadas. Outro ponto destacado pelo professor Caio foi da Engenharia Industrial (ENSISA, Mulhouse), que possui o ensino e treinamento da seguinte forma: treinamento corporativo, com duração de 2000 horas, alterna com a escola a uma taxa de 2 semanas / 2 semanas de negócios. O último semestre de treinamento, dedicado ao projeto de final de estudos, ocorre inteiramente no local de trabalho. O programa de treinamento de negócios tem como objetivo desenvolver habilidades complementares às adquiridas na escola, bem como a aplicação de conhecimentos. Principais lições do negócio principal: Gerenciamento de Produção; Qualidade; Logística; Mecânico; Eletrônica; Engenharia elétrica; e, Robótica. O professor Caio destacou que tal capítulo apresenta as dez faculdades de engenharia sobre os desafios levantados. Algumas ações para estimular os alunos de escolas secundárias a estudar engenharia foram destacadas, sendo elas: Participação de acadêmicos de engenharia em eventos/exposições/feiras sobre carreiras nas escolas; Uma semana de engenharia; Visitas dos alunos da escola a laboratórios de engenharia em universidades e em indústrias de engenharia; Dias/noites abertos(as) ao público em faculdades de engenharia; Competições locais/nacionais de projetos de ciências/engenharia para alunos das escolas; Uso da mídia social para a divulgação de programas de formação de engenharia pelas universidades; Alunas e

pesquisadoras de engenharia visitam escolas femininas; - As iniciativas se aplicam a todas as disciplinas de engenharia; As ações exigem, na maioria dos casos, o apoio de trabalho voluntário de engenheiros e acadêmicos de engenharia. O professor Caio também abordou as Competências Comerciais e de Engenharia: (1) Projetos conjuntos entre alunos de engenharias e a indústria (desafio para o curso de Engenharia de Produção); (2) Aprendizados esperados na interação com a indústria: Entendimento prático sobre a indústria; (3) Capacidade de integrar sala de aula e prática; (4) Habilidades de comunicação, tempo e autogestão; (5) Habilidades melhoradas de gestão de projetos; As dificuldades encontradas relacionam-se em obter colocação para todos os alunos (desafio para o curso de Engenharia de Produção). Algumas habilidades foram destacadas pelo professor Caio, entre elas encontram-se: Habilidades de Comunicação (avaliação da qualidade de comunicação escrita/oral em projetos); Habilidades de Trabalho em Equipe (projetos baseados em equipe, em muitos casos, os alunos trabalham em equipes em projetos, estejam eles no primeiro ou nos últimos anos dos programas de graduação); Habilidades de Inovação (aprendizado baseado em problemas; módulos sobre criatividade e empreendedorismo estão incluídos no currículo). Por fim, o professor Caio, mencionou outros planos em uso abordados no capítulo quatro, tais como: experiência do aluno de engenharia no primeiro ano: problema do alto abandono no primeiro ano; abordagens adotadas para este problema do abandono: (1) Inclusão de um projeto técnico no primeiro ano para motivar os alunos que possam estar insatisfeitos com um alto nível de matemática e de ciências que dominam o currículo do primeiro ano; (2) Tutoria cuidadosa dos alunos do primeiro ano; e, (3) Suporte por meio de tutoriais para alunos fracos em matemática e matérias de ciências; aquisição gradativa e cumulativa de competências. **Item 3 – Apresentação do capítulo 5 (Sugestões para Ações dos Governos, Instituições Educacionais e o Setor Produtivo) do Estudo comparado sobre os currículos dos cursos de engenharia no Brasil e na Europa e sugestões para o fomento à inovação.** As professoras Carla e Evelise apresentaram o último capítulo do estudo comparado sobre os currículos dos cursos de engenharia no Brasil e na Europa e sugestões para o fomento à inovação, destacaram que tal capítulo era um fechamento dos relatórios anteriores que tratavam as competências que a indústria no Brasil e em países selecionados da Europa espera de engenheiros graduados, bem como, os mecanismos e estratégias adotados pelas escolas de engenharia para desenvolver o perfil de competência esperado pela indústria, no Brasil e em países selecionados da Europa, para os graduados em engenharia. Alguns achados relatórios foram: (1) Permanece o desafio para as escolas de engenharia decidirem sobre os perfis de competência desejados para seus alunos; (2) Foram identificados os seguintes déficits de competência: Negócios e gestão; Habilidades de comunicação; Habilidades de trabalho em equipe; e, Habilidades de inovação. As professoras destacaram um dos achados “As escolas de engenharia têm um desafio relativamente complexo na elaboração de seus currículos de engenharia, que pode ser retratado como o desenvolvimento de um currículo que incorpore as competências técnicas necessárias, mas também reconhecendo a gama de tipos de carreira que podem ser seguidos pelos engenheiros e fornecendo mecanismos que tratem adequadamente de competências ligadas à indústria e competências interpessoais. Tal desafio se complica ainda mais pelo fato de os estudantes de engenharia não terem a motivação para buscar as chamadas “habilidades pessoais” devido à carga de estudo das matérias de matemática e engenharia”. As professoras Carla e Evelise destacaram as definições de competências de engenheiros graduados, pois na estrutura esquemática, cada fator sintetiza um conjunto de competências inter-relacionadas que apareceram repetidamente em diversos estudos publicados no Brasil sobre o perfil de competência desejado de um engenheiro graduado, da perspectiva do mercado de trabalho local. No presente relatório, considerou-se o seguinte conjunto de competências essenciais: (1) Aplicação da teoria de Engenharia (Aplicar a teoria da engenharia da melhor forma possível, no qual todos os graduados devem ser capazes de aplicar teorias matemáticas, científicas e/ou de engenharia técnica para solucionar problemas trabalhando com princípios iniciais); (2) Análise e projeto de Engenharia (A competência de analisar e fazer projetos exige que o engenheiro seja capaz de modelar, simular e fazer protótipos; bem como utilizar técnicas de pesquisa, experimentação e estatísticas e o método científico como parte de sua abordagem para a solução de problemas); (3) Prática de Engenharia (O graduado irá necessitar de um conjunto de competências que ampliem sua capacidade de aplicar a teoria e conduzir análises e projeto no domínio da prática. Tais competências incluem a capacidade de: Avaliar potenciais falhas e medir a confiabilidade de sistemas e artefatos de engenharia; Avaliar e aperfeiçoar a sustentabilidade de sistemas e artefatos de engenharia; Utilizar simultaneamente técnicas de projeto e desenvolvimento em engenharia; Utilizar técnicas de projeto de processo e produto integradas para melhorar a produção geral de produtos); (4)

Negócios e Gestão (O graduado de engenharia precisará possuir um conjunto de competências ligadas a negócios e gestão, tais quais: Conhecimento multidisciplinar, o que quer dizer que o Engenheiro precisará aplicar o conhecimento com as diferentes funções na organização e como as mesmas se inter-relacionam; Foco: focando nas necessidades da organização; Tomada de decisões: tomando decisões dentro de limitações de prazo e conhecimento; Coordenando seu trabalho com o trabalho de outros; Liderança: liderando, motivando e inspirando outros, recrutando membros da equipe e obtendo a cooperação dos mesmos; Assumindo riscos, o que significa que o Engenheiro precisará assumir riscos considerados; Gestão de projetos, pessoas, contratos e mudança; Habilidades de reunião, o que quer dizer que o Engenheiro precisará presidir e participar construtivamente de reuniões); (5) Comunicação (A comunicação uma peça chave para o sucesso do referido esforço social e técnico. Portanto, o graduado em engenharia precisará dominar certas competências comunicativas visando ter sucesso em sua profissão: Comunicação escrita: comunicando-se de forma clara e concisa na escrita, como em documentos técnicos, instruções e especificações; Comunicação verbal: utilizando comunicação verbal efetiva, por exemplo, para fornecer instruções, ouvir e solicitar informações; Comunicação gráfica: utilizando comunicação gráfica efetiva (e modelos tridimensionais, quando adequado) para ler e elaborar desenhos e esquemas técnicos; (6) Trabalho em equipe (Habilidades de trabalho em equipe são fundamentais se o graduado em engenharia deseja ter sucesso em sua profissão Habilidades de Trabalho em equipe incluem as seguintes competências: Trabalho em equipes: trabalhando de forma consistente com o trabalho em equipe, confiando e respeitando os outros membros da equipe, administrando conflitos e construindo coesão de equipe; Habilidades interdisciplinares: interagindo com pessoas em diversas disciplinas, profissões e negócios, bem como compreendendo suas respectivas contribuições de competência legítimas para projetos; Habilidades de diversidade: interagindo com pessoas de culturas e históricos diversos; (7) Inovação (Inovação requer o pensamento criativo para desenvolver produtos e processos, bem como a capacidade empreendedora necessária para introduzi-los na organização ou disponibilizá-los para a sociedade. As seguintes competências são, portanto, necessárias para o graduado de engenharia ter sucesso em inovação: Networking: construindo e mantendo uma rede pessoal organizacional; Marketing: avaliando questões de marketing e considerando o ponto de vista do cliente; Empreendedorismo: se envolvendo em atividades empreendedoras, identificando e comercializando oportunidades; Pensamento Crítico: pensar de forma crítica para identificar potenciais possibilidades para aperfeiçoamentos; Flexibilidade: sendo versátil e estando disposto a lidar com a incerteza de problemas mal definidos; Criatividade: pensar lateralmente, utilizando a criatividade, iniciativa e pensamento criativo; Projeto: Utilizando métodos de projeto para definir as necessidades do usuário, fazendo o planejamento, gestão, coleta de informações, geração de ideias, modelagem, verificando a viabilidade, avaliando, implementando, comunicando e documentando; Aceitando a mudança: tentando novas abordagens e tecnologias; capitalizando na mudança, iniciando e incentivando a mudança; Conscientização das potenciais contribuições de outras tecnologias para projetos; (8) Raciocínio ético (O Engenheiro deve ser capaz de ter um julgamento ético sobre os possíveis impactos de seu trabalho e sobre suas próprias responsabilidades perante a sociedade no exercício de sua profissão. Para isso, o graduado em engenharia deve possuir uma capacidade bem desenvolvida para julgamento ético, que inclui as seguintes competências: Preocupação com a sustentabilidade: avaliando, defendendo e aperfeiçoando a sustentabilidade e o impacto ambiental (tanto local quanto global) de soluções de engenharia; Preocupação com a comunidade: estando preocupado com o bem-estar das comunidades locais, nacionais e globais; Avaliando o contexto social: avaliando o impacto de soluções de engenharia nos contextos sociais, culturais e políticos; Comprometimento: estando comprometido com fazer o seu melhor; Honestidade: demonstrando honestidade; Ética: atuando dentro de padrões éticos exemplares; Preocupação com os outros: estando preocupado com o bem-estar de outros dentro da própria organização; (9) Aprendizagem contínua (Graduados de engenharia devem possuir a capacidade de apreender contínua e independentemente, sendo capazes de se manterem atualizados com a nova tecnologia e conhecimento que têm o potencial de afetar a prática da Engenharia. Tal capacidade de aprendizagem contínua incorpora as seguintes competências: Autogerenciamento: gestão de si próprio (por exemplo, tempo, prioridades, motivação, eficiência, emoções, equilíbrio entre trabalho e vida pessoal); Desenvolvimento de gestão: gestão de desenvolvimento pessoal e profissional por intermédio de aprendizagem independente e auto orientada por conselhos, feedback e experiência, e pensamento reflexivo; Busca de informações: buscando, compreendendo e avaliando informações obtidas de colegas, documentos, mídia eletrônica e observações. Dando continuidade, as professoras Carla e Evelise

apresentaram descrições de mecanismos atualmente utilizados nas dez escolas de engenharia europeias para alcançar as competências selecionadas, ressaltando que em um sistema educacional ideal, escolas primárias e secundárias deveriam resultar em jovens deixando os referidos sistemas e entrando na universidade, tendo habilidades de comunicação e de trabalho em equipe desenvolvidas. Porém, tais déficits de competência existem em alunos de engenharia e precisam ser tratados pelas escolas de engenharia. As professoras destacaram que “conclui-se que ensinar os estudantes a refletir sobre o valor do ambiente de trabalho de tarefas acadêmicas aumenta consideravelmente a aprendizagem; de acordo com estudantes de engenharia do primeiro ano, há uma “necessidade em saber o porquê de precisar saber.” Após, as professoras abordaram sobre o ponto negócios e gestão destacando que algumas universidades da Europa possuem um sistema bem organizado de colocação de estudantes, que se encontra descrito a seguir: os alunos mantêm contato com um tutor e são visitados por ele pelo menos em uma ocasião. Exige-se que os alunos mantenham um diário online, escrevam um relatório provisório e um final, passem por uma análise de habilidades, e façam uma apresentação ao retornar (tudo é avaliado, mas não vale créditos; e, muitos projetos de pesquisa são realizados em cooperação com a indústria). Isso permite um ambiente de trabalho muito próximo de pesquisa e aplicabilidade industrial. No que diz respeito a habilidades de comunicação as professoras Carla e Evelise destacaram que nos últimos vinte anos, as universidades reconheceram que elas devem dar alguma ênfase no desenvolvimento das habilidades de comunicação de seus alunos. Para as habilidades de trabalho em equipe destacaram que é essencial que as habilidades de trabalho em equipe sejam desenvolvidas nos estudantes de engenharia, embora haja casos em que sejam fornecidos cursos sobre trabalho em equipe, estes só podem ser desenvolvidos com estudantes de engenharia mediante experiência de trabalho com outros engenheiros de outras disciplinas de engenharia e com profissionais de outras disciplinas que não são de engenharia. Isso é feito principalmente por trabalho em projeto. Também há possibilidades de fazê-lo por meio de competições externas. Com relação as habilidades de inovação, as professoras referiram que as dez escolas de engenharia do relatório mencionaram a aprendizagem com base em problemas como sua forma principal de desenvolver Habilidades de Inovação em seus estudantes de engenharia (Aprendizado baseado em problemas: O ensino baseado em problemas é introduzido inicialmente por meio de um trabalho de projeto em grupo nos primeiros dois anos e é, então, estendido em módulos avaliados por trabalho no terceiro e quarto anos, nos quais o caráter aberto do trabalho é ampliado. Projetos/problemas que necessitam de soluções de múltiplas tecnologias não especificadas: Os alunos irão trabalhar em equipes para desenvolver uma solução prática para um problema que eles tenham identificado como sendo crítico para a comunidade. Eles começarão produzindo múltiplos projetos conceituais antes de votar para decidir quais são as ideias mais fortes para se levar adiante para especificação técnica). Outro ponto levantado pelas professoras Carla e Evelise, foram as descrições de mecanismos atualmente utilizados nas escolas de engenharia brasileiras para alcançar as competências selecionadas, tais como: Equipes de Competição; Empresas juniores; Iniciação Científica; Disciplinas do primeiro ano com conteúdo substancial de Engenharia; Trabalho de Conclusão de Curso; Projetos integradores; Mobilidade internacional; Estágios; e, Disciplinas de aprendizagem com base em projeto. Para finalizar as professoras Carla e Evelise citaram algumas recomendações abordadas no relatórios, tais como: (1) A estrutura de carreira da faculdade deve incluir incentivos para o corpo docente que seriam recompensados por seus esforços na promoção dos supracitados mecanismos de aprendizagem; (2) Recursos humanos e físicos devem ser fornecidos para possibilitar a implementação de tais mecanismos; (3) Um sistema de qualificação de cursos aplicável a cursos de graduação em engenharia deve ser estabelecido incorporando o conjunto completo de competências descrito acima; ele deve ser estabelecido e implementado por indivíduos/equipes da academia e da indústria; (4) Após o estabelecimento da qualificação do curso,, o reconhecimento mútuo internacional de cursos de graduação em engenharia no Brasil deveria ser negociado com o Washington Accord e com a European Network for Accreditation of Engineering Education. Isso pode exigir uma revisão dos títulos de diplomas de engenharia no Brasil; (5) Deve-se ter cuidado ao incorporar as experiências de aprendizagem descritas nas grades curriculares existentes sem ampliar as horas de contato existentes; (6) Os esquemas devem ser desenvolvidos para incentivar os alunos de ensino médio a considerarem a engenharia como carreira de forma positiva; o que deveria incluir o incentivo a estudar matérias STEM; (7) As universidades deveriam dar a devida atenção à experiência do primeiro ano de estudantes de engenharia, para garantir que os alunos sejam motivados a continuar com seus estudos e não desmotivados pelo ensino exclusivo de matemática e ciências de engenharia; e, (8) Os engenheiros podem seguir uma gama de carreiras que

requerem diversas competências e a grade curricular deve ser elaborada de acordo. **Item 4 – Parecer das reuniões sobre a oferta para atividades remotas.** A professora Carla informa que este item é de responsabilidade do professor Cláudio, no entanto, mencionou que o mesmo devido a outra reunião, neste mesmo turno não pode dar o parecer deste item. Assim, a professora Carla informou que este item ficará para a 12ª Reunião do NDE. **Item 5 – Planejamento das próximas atividades.** A professora Carla sugere os seguintes aspectos a serem abordados durante as próximas atividades do NDE: (1) Discussão sobre o documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia; (2) Estratégia para a organização dos componentes curriculares do novo PPC do curso levando em conta as competências; e, (3) Parecer das reuniões sobre a oferta para atividades remotas. Às quinze horas e quarenta e sete minutos, a professora Carla agradeceu aos membros do NDE e a reunião foi encerrada, nada mais havendo a constar lavrei presente Ata, que após revisão será assinada por mim, professora Carla, e pelos membros do NDE presentes



Assinado eletronicamente por **CARLA BEATRIZ DA LUZ PERALTA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/03/2021, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **EVELISE PEREIRA FERREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/03/2021, às 17:20, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **IVONIR PETRARCA DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/03/2021, às 09:37, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CESAR ANTONIO MANTOVANI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/03/2021, às 10:33, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VICTOR LUIZ SCHERER LUTZ, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/03/2021, às 10:37, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VANDERLEI ECKHARDT, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/03/2021, às 14:13, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURICIO NUNES MACEDO DE CARVALHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/03/2021, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CAIO MARCELLO RECART DA SILVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/05/2021, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0485744** e o código CRC **43110C5F**.