



A VALORIZAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS: A OPINIÃO DE ESTUDANTES E DE DOCENTES DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA

Rafael Augusto Palma Poloni – poloni.rafael@yahoo.com.br

Ana Paula Arezo Souza- paularezo@yahoo.com.br

Mauricio Delamaro – delamaro@feg.unesp.br

Andreia Maria Pedro Salgado – andreia@feg.unesp.br

Antonio Wagner Forti – awforti@feg.unesp.br

Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Universidade Estadual Paulista - UNESP

Departamento de Produção – Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333, Guaratinguetá, SP, 12.516-410

***Resumo:** O objetivo deste estudo é investigar a percepção de alunos e de professores do curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública sobre o aprendizado dos estudantes de Engenharia de Produção Mecânica em relação ao desenvolvimento e importância dentro do curso das competências e habilidades para os engenheiros que estão presentes nas DCNs para cursos de engenharia desenvolvidos pelo MEC. Os resultados permitiram verificar que, segundo a visão dos alunos, permanece uma tendência a desenvolver, no âmbito da universidade, as competências conteudistas em detrimento das demais. Comparando as respostas de alunos e professores, em relação às competências e habilidades para engenheiros apresentadas no trabalho, há uma diferença significativa entre quais acham importantes e de como está o desenvolvimento delas hoje no curso, tanto para a situação real quanto para as condições ideais.*

***Palavras-chave:** Competências, Engenharia, Habilidades, Produção.*

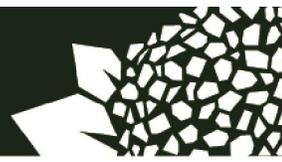
1. Introdução

O ensino universitário brasileiro, há mais de uma década, passa por uma condição de reformulação. Dois fatores podem ser destacados neste processo de crescimento, o advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, de 20 de Dezembro de 1996, que flexibilizou a criação de novas Instituições de Ensino Superior (IES) e novos cursos de graduação; e a necessidade de novos perfis profissionais demandados pelo mercado de trabalho.

Pode-se perceber um processo de expansão do sistema de ensino e o que não acontece diferente com o ensino de engenharia, destaca-se para o presente estudo, a expansão do ensino de engenharia de produção dentro deste cenário.

Determinar as competências necessárias para o exercício da atividade do engenheiro, mais especificamente, do engenheiro de produção, tem sido uma busca tanto das universidades que se preocupam em entregar profissionais completos e competitivos para o mercado de trabalho, quanto das empresas, que têm buscado cada vez mais profissionais competentes e qualificados.

Se por um lado o mercado de trabalho demanda diferenciais competitivos de qualidade e produtividade, por outro, recai sobre as universidades, enquanto mediadoras de conhecimento e habilidades, a responsabilidade pelo o perfil do egresso.



É diante deste cenário, que a universidade ainda tem apresentado algumas lacunas no seu modelo educacional, que já vem sendo repensado e reformulado após discussões das IES, dos conselhos, das associações profissionais, da comunidade docente e discente na elaboração das diretrizes curriculares que visa superar o modelo de currículos mínimos.

Nas engenharias, essa perspectiva está presente no Anteprojeto da Resolução sobre Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia da Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação (BRASIL, 1999). As Diretrizes Curriculares Nacionais que apontam as competências e habilidades a serem desenvolvidas nos cursos de Engenharia.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo verificar dentro do curso de Engenharia de Produção Mecânica de uma universidade pública, a importância das competências e habilidades, listadas pelo Ministério da Educação (MEC) nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, a partir das percepções de alunos e professores.

Nesta investigação foram utilizados dois instrumentos de pesquisa: um questionário aplicado em professores do Departamento de Produção Mecânica da universidade em questão, e outro questionário, aplicado em alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção Mecânica da mesma IES. O objetivo foi investigar a partir da percepção de docentes e discentes, em relação ao desenvolvimento de competências e habilidades propostas pelas diretrizes nacionais dentro da universidade, no contexto atual; e quais delas deveriam ser mais desenvolvidas, vislumbrando um modelo de ensino ideal.

Na avaliação das opiniões dos respondentes foi utilizada a Escala Likert como padrão de medição. Para análise das respostas foram utilizados dois testes estatísticos não paramétricos: o Teste da Mediana e o Teste de Spearman, o detalhamento dos métodos utilizados consta na seção Metodologia deste trabalho.

Com os dados levantados, o resultado sugerido por tal estudo é de que existe certa discrepância entre as competências e habilidades que alunos e professores julgam ser importantes de serem desenvolvidas e as que de fato têm sido desenvolvidas no contexto atual.

2. Descrição do trabalho e seu ambiente

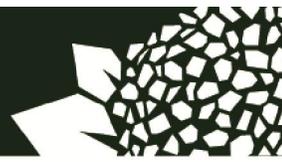
No atual panorama econômico mundial, as empresas estão exigindo engenheiros capazes em lidar com qualquer tipo de situação ou imprevisto que possa surgir, por exemplo, capacidade em suportar pressão para melhorar a produtividade, aumentar o lucro, gerir conflitos e inovar.

O engenheiro está incluso neste cenário com o objetivo de atender as necessidades de todos os envolvidos na cadeia produtiva (clientes, colaboradores, acionistas, etc.). Para tal, ele tem que adquirir durante sua formação conhecimentos que possibilite trabalhar em diversos setores da economia, dentro de empresas com culturas, processos, pessoas, produtos, altamente variados.

O século XX foi dominado pela física, eletrônica, comunicações enfim, a era da velocidade e da energia. No século XXI, pode-se observar maior desenvolvimento nas áreas de biologia, informação e preocupações em escala mundial com energia, água e sustentabilidade, áreas que antes eram menosprezadas pelos estudiosos (VEST, 2008).

Com isso, o engenheiro desse século tem que estar preparado para estes novos desafios e sua formação na universidade tem que absorver conteúdos que predominam as discussões voltadas aos estudos mundiais. Para alcançar esse desenvolvimento, os alunos de engenharia durante o curso precisam desenvolver um conjunto de competências e habilidades, para estarem bem preparados para o mercado.

Porém, preparar esses profissionais mostra-se um objetivo árduo de ser alcançado, uma vez que, como já foi citado, determinadas áreas de estudo que antes não eram estudadas agora



ganham grande importância no contexto mundial, e exige das universidades, que através de seus currículos consigam capacitar além de conteúdos técnicos de engenharia, também desenvolver habilidades relacionadas às áreas de relacionamento humano, liderança, comunicação e ainda continuar atenta às novas exigências do mercado para alterar com rapidez seus conteúdos, visando se adequar ao que as empresas esperam de seus engenheiros.

Pensando nisso em 2001 foi aprovado pelo MEC as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, que foram lançadas com o objetivo de dar uma nova estrutura para os cursos de engenharia do Brasil, tornando os currículos mais flexíveis, fazendo com que os alunos tenham uma formação mais ampla e diversificada, dando um enfoque maior na valorização do ser humano, preservação do meio ambiente, maior relação entre teoria e prática, e maior integração social e política do futuro engenheiro.

Contidas dentro das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia encontra-se uma lista de catorze competências e habilidades que o egresso deve possuir ao término de sua graduação, listadas no Quadro 1 a seguir.

1 - Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia.
2 - Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.
3 - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.
4 - Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.
5 - Identificar, formular e resolver problemas de engenharia.
6 - Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
7 - Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas.
8 - Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.
9 - Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
10 - Atuar em equipes multidisciplinares.
11 - Compreender e aplicar à ética e responsabilidade profissionais.
12 - Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.
13 - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
14 - Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Quadro 1 – Competências e Habilidades para engenheiros (Fonte: MEC)

Competência significa capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles (PERRENOUD, 1999). Experiências e saberes acumulados ao longo da vida são essenciais na construção de novas competências. A competência relaciona-se ao “saber fazer algo”, que por sua vez, envolve uma série de habilidades.

A habilidade de maneira geral associa-se ao "saber fazer" algo específico. Assim, compreende sempre uma ação física ou mental indicadora de uma capacidade adquirida (MORETTO, 2002).

A presente pesquisa está delimitada ao curso de Engenheiro de Produção Mecânica de uma universidade pública. Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2012), compete a esta habilitação o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a



conhecimentos especializados de matemática, física e ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia.

Com base nessa definição, o Engenheiro de Produção Mecânica formado na universidade deve trazer consigo sempre aceso o espírito de pesquisa e o senso empreendedor para que conduza com perseverança, obstinação e criatividade o processo de busca de soluções para novos problemas (ABEPRO, 2012). Adicionalmente, é indispensável que ele assuma a iniciativa de conduzir seu contínuo processo de atualização e aprimoramento profissional. Estas características são impregnadas no estudante através de uma postura pedagógica do curso que privilegia o ato de aprender e não o de ensinar.

Segundo o Projeto Pedagógico (2006) do curso, o Engenheiro de Produção Mecânica tem sido um profissional muito bem aceito pela sociedade brasileira. É uma das carreiras com maior índice de empregabilidade. Isso se deve, entre outros motivos, à flexibilidade deste profissional, podendo ele atuar em diversos segmentos como: Manufaturas, em indústrias automobilísticas e de autopeças, eletrodomésticos, de equipamentos, etc.; Empresas de serviços, tais como, empresas de transporte aéreo, transporte marítimo, construção, consultoria em qualidade, hospitais, consultoria em geral e lecionar em cursos, etc.; Instituições e empresas públicas, tais como, Correios, Petrobrás, Agência Nacional de Energia, Agência Nacional de Petróleo, Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), etc.; Empresas privadas de petróleo, usinas de açúcar, empresas de telefonia, agroindústrias, indústrias de alimentos, bancos (parte operacional), seguradoras e fundos de pensão; Bancos de investimento (na análise de investimentos).

Levando em consideração as competências e habilidades citadas anteriormente no Quadro 1 pode-se fazer uma relação entre elas, as quais estão contidas no Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia de Produção Mecânica desta universidade, e que serão mostradas no Quadro 2 a seguir, definindo o que engenheiro formado deve ser capaz de fazer.

Ser capaz de dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
Ser capaz de utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
Ser capaz de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos, serviços e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
Ser capaz de prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e know-how, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
Ser capaz de incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos, serviços e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
Ser capaz de prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
Ser capaz de acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atento à sustentabilidade;
Ser capaz de utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
Ser capaz de gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

Quadro 2 – Competências e Habilidades Reorganizadas (Fonte: Projeto Pedagógico)



Está contido no Projeto Político Pedagógico o objetivo geral do curso de Engenharia de Produção da universidade, que é fornecer à sociedade cidadãos com formação, não apenas técnica, mas também política, ética e cultural.

3. Método

Aplicaram-se questionários aos professores do Departamento de Produção e aos alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção da instituição estudada. Salienta-se que o curso tem duração de cinco anos, um total de trinta vagas anuais, período integral de aulas, teve sua primeira turma em 2000 e encontra-se entre os mais concorridos nas áreas exatas da universidade em estudo.

Para executar a nota para cada conjunto de competências e habilidades foi usada a Escala Likert, como esta é uma escala não paramétrica, para fazer as análises utilizou-se dois testes estatísticos, o Teste da Mediana e o Teste de Spearman. Com os resultados obtidos compararam-se as opiniões entre professores e alunos para verificar se há convergência ou divergência entre as opiniões dos mesmos.

Abaixo consta uma descrição do que é a Escala Likert, o Teste da Mediana, Teste de Spearman e a apresentação dos questionários utilizados no trabalho:

- **Escala likert** - Em 1932, Rensis Likert, formulou uma escala para medir os níveis de satisfação de consumidores em relação a produtos e serviços, de acordo com suas experiências de vida. As Escalas de Likert também conhecidas como escalas Somadas, pede que os respondentes da pesquisa coloquem seu nível de concordância ou discordância em relação ao que está sendo medido. Para ela pode-se atribuir valores numéricos e/ou sinais às respostas.

“As declarações de concordância devem receber valores positivos ou altos enquanto as declarações das quais discordam devem receber valores negativos ou baixos” (BAKER, 2005). Elas devem permitir que o respondente seja claro e direto em suas respostas evitando respostas ambíguas. Sendo que a cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação (MATTAR, 2001).

Algumas vantagens das Escalas de Likert em relação às demais são a amplitude de respostas permitidas, a simplicidade de construção, e o uso de afirmações que não estão explicitamente ligadas ao objetivo do estudo (MATTAR, 2001).

- **Teste da mediana** - Para realizar o teste da mediana deve-se, primeiramente, determinar a mediana. Mediana é, por definição, o valor médio dos dados ordenados, logo, ela divide a amostra ou população em duas partes iguais. Antes do cálculo, propriamente dito, é necessário ordenar os dados em ordem crescente ou decrescente. Caso o tamanho da amostra seja ímpar olha-se o dado que está na posição $((n+1) / 2)$, sendo n o tamanho da amostra. Caso o número de dados seja par, a mediana será a média entre os elementos centrais $((n / 2)$ e $((n / 2) + 1))$.

Através do cálculo da mediana é possível determinar a probabilidade de que dois conjuntos independentes de dados, não necessariamente do mesmo tamanho, estejam contidos em uma população ou amostra com a mesma mediana. Esse cálculo é muito utilizado quando os valores dos grupos (amostras) estejam em escala ordinal. Após o cálculo da mediana determina-se Z , ou seja, um valor relacionado à probabilidade da distribuição normal, calculado através da Equação (1), sendo p'_1 e p'_2 respectivamente o número de elementos do primeiro grupo e do segundo grupo acima ou abaixo da mediana, n_1 e n_2 respectivamente o número de elementos de cada grupo estudado.



$$z = \frac{2(p'_1 - p'_2)}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)}} \quad (1)$$

- Teste de Spearman - Esse teste mede a correlação entre duas variáveis ordinais, de maneira que os dados estudados possam ser colocados em duas séries ordenadas. A fórmula para o cálculo do coeficiente de Spearman será determinado através da Equação (2), sendo n o tamanho da amostra e d_i a diferença entre os postos de ordem i . O coeficiente de Spearman pode variar de $-1 \leq r_s \leq 1$ ou de $-100\% \leq r_s \leq 100\%$. Caso ocorra empate entre dois ou mais pares de uma mesma variável a atribuição dos postos é feita através do cálculo da média dos postos que lhes caberiam caso não ocorresse o empate.

$$r_s = 1 - \frac{6 * \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (2)$$

3.1. Instrumentos de Pesquisa

Os questionários foram aplicados a 15 alunos do quinto ano de Engenharia de Produção Mecânica e 18 professores do Departamento de Produção, ambos da instituição pesquisada.

O questionário apresentava as catorze competências (já elencadas na seção anterior - Quadro 1) listadas entre as duas situações propostas (ideal e real). Foram utilizados dois questionários distintos, um para alunos e outro para professores contendo a seguinte estrutura:

- **Alunos:** apresentava duas situações real e ideal a serem respondidas:

1. A questão para a situação real era: Quais as habilidades e competências são desenvolvidas atualmente nos estudantes durante o curso? Com as seguintes alternativas de respostas: 1 – Nada desenvolvida, 2 – Pouco desenvolvida, 3 – Medianamente desenvolvida, 4 – Bem desenvolvida, 5 – Muito bem desenvolvida.

2. A questão para a situação ideal era: Quais as habilidades e competências o curso deveria dar mais importância? Com as seguintes alternativas de respostas: 1 – Nada Importante, 2 – Pouco Importante, 3 – Medianamente Importante, 4 – Importante, 5 – Muito Importante.

- **Professores:** apresentava duas situações real e ideal a serem respondidas:

1. A questão para a situação real era: O quanto se tem conseguido desenvolver nos alunos de engenharia de produção essas competências e habilidades? Com as seguintes alternativas de respostas: 1 – Nada desenvolvida, 2 – Pouco desenvolvida, 3 – Medianamente desenvolvida, 4 – Bem desenvolvida, 5 – Muito bem desenvolvida.

2. A questão para a situação ideal era: Quais as competências e habilidades são mais importantes de serem desenvolvidas nos estudantes de engenharia de produção? (o que deveria ou deve ser). Com as seguintes alternativas de respostas: 1 – Nada Importante, 2 – Pouco Importante, 3 – Medianamente Importante, 4 – Importante, 5 – Muito Importante.

4. Resultados e discussões

Conforme os resultados obtidos por meio das respostas dos alunos e analisados pelo teste da mediana, o valor da mediana encontrado foi de 58,5 sendo que no quadro Real uma



competência ficou acima da mediana, competência 9 (comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica). Verifica-se que para os alunos a competência 9 é a única que está num nível de desenvolvimento esperado por eles.

Em relação aos dados obtidos com os professores e analisados pelo teste da mediana, encontrou-se o valor da mediana de 70,5 sendo que no quadro da situação Real uma competência ficou acima da mediana, competência 1 (Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia). Com esse resultado verifica-se que para os professores a competência 1 é a única que está num nível de desenvolvimento esperado por eles. As Figuras 1 e 2 apresentam os gráficos que representam um resumo dos resultados do Teste da Mediana para os quadros Real e Ideal para alunos e professores.

Quadro Real e Ideal

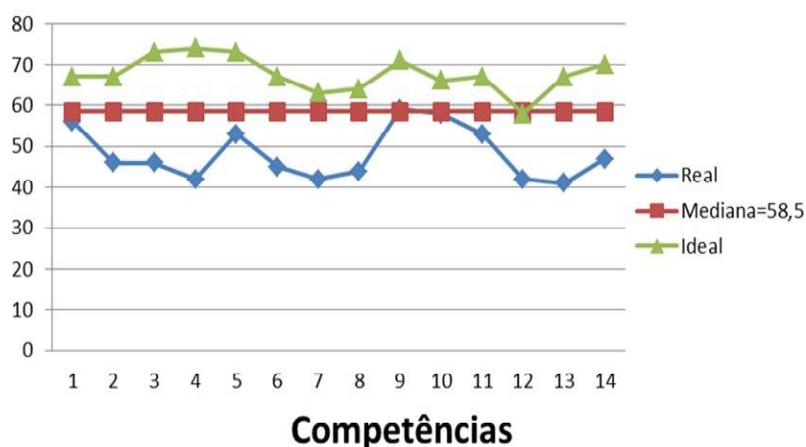


Figura 1 –Teste da Mediana para os alunos

Quadro Real e Ideal

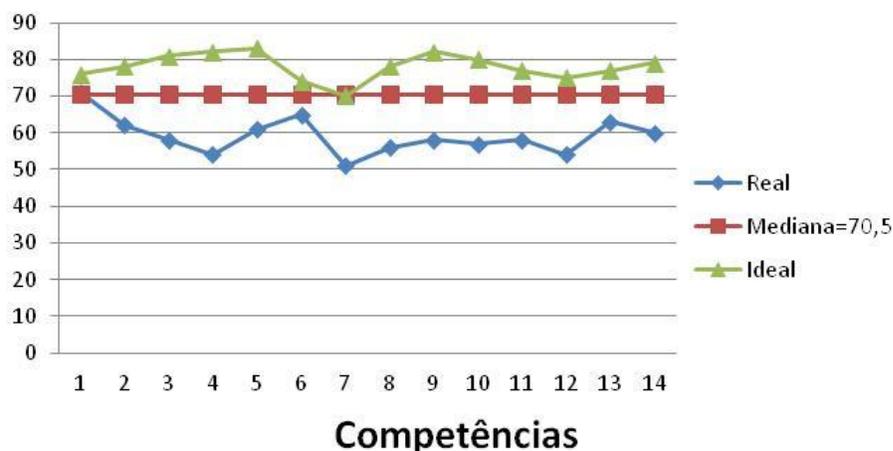


Figura 2 –Teste da Mediana para os professores



Como o número de respondentes é diferente entre alunos e professores não há como comparar as notas individualmente das competências e habilidades, nem suas medianas. Todavia, pode-se comentar a partir dos resultados obtidos para o quadro Real que comparando professores e alunos em relação as suas linhas em torno de suas respectivas medianas eles possuem pouca semelhança. Em relação ao quadro Ideal comparando professores e alunos em relação as suas linhas em torno de suas respectivas medianas, verifica-se que eles possuem uma significativa semelhança. Com a análise referente ao quadro Ideal verifica-se que para alunos e professores as competências e habilidades que deveriam ser mais trabalhadas seriam semelhantes.

Na situação Ideal para os alunos, apenas uma competência ficou abaixo da mediana, competência 12 (avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental). Com esse resultado verifica-se que para os alunos a competência 12 é a única que está num nível de importância esperado por eles, as demais necessitam de um maior enfoque.

No quadro da situação Ideal para os professores, apenas uma competência ficou abaixo da mediana, competência 7 (Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas), com esse resultado verifica-se que para os professores a competência 7 é a única que está num nível de importância esperado por eles, as demais necessitam de um maior enfoque.

Em relação aos resultados obtidos com os professores e analisados pelo teste da mediana, pode-se comentar que a competência 1 (Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia) é a que apresenta a menor diferença entre os quadros, enquanto a competência 4 (Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia) é a que apresenta a maior diferença.

Realizando uma comparação entre professores e alunos, pode-se perceber que as competências 4 (planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia), 3 (conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos) e 13 (avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia) são aquelas que apresentam as maiores diferenças entre os quadros mostrando que há uma significativa diferença entre as competências que os alunos dão importância e aquelas que estão supostamente bem desenvolvidas no curso. A competência 10 (atuar em equipes multidisciplinares) é aquela que apresenta a menor diferença entre os dois quadros.

O resultado do teste de Spearman para os alunos apresentou valor do coeficiente $r_s=0,29$, o que mostra que há pouca correlação entre os dois quadros. Já o resultado das respostas obtidas com os professores, apresenta valor do coeficiente $r_s=-0,05$, o que mostra que não há correlação entre os dois quadros

Por meio da análise dos resultados obtidos com os alunos percebe-se que dentre as maiores diferenças estão à competência 10 (Atuar em equipes multidisciplinares) que para os alunos seu desenvolvimento está alto, porém consideram como menos importante. A maior diferença se aplica a competência 4 (Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia) que para os alunos encontra-se muito pouco desenvolvida e é a que seria para eles a mais importante.

Uma hipótese é que os alunos sintam-se despreparados para encarar o mercado de trabalho pela falta de desenvolvimento de determinadas competências e habilidades como, por exemplo, as competências 12 (avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental) e 7 (supervisionar a operação e a manutenção de sistemas). Contudo, isso, pode não estar diretamente ligado com a falta desses conteúdos durante o curso e sim pela falta de aplicação prática dos mesmos, para isso seria necessário, por exemplo, simulações de situações reais para que os alunos sejam testados e desenvolvam as competências e



habilidades relacionadas a simulação de uma maneira melhor do que numa aula teórica somente.

Ao analisar os dados obtidos junto aos professores pode-se perceber que apesar de algumas coincidências de posição das competências 14 (Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional), 11 (Compreender e aplicar à ética e responsabilidade profissionais) e 7 (Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas), além da pouca diferença da competência 12 (Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental), as demais estão em posições bem distintas ocasionando esse valor de coeficiente de Spearman.

A maior diferença está relacionada à competência 6 (Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas) que para os professores está entre as mais desenvolvidas, porém, esta encontra-se dentre as consideradas menos importante. Outras duas competências que tiveram diferenças altas de posição foram a competência 1 (Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia) que para os professores é a mais desenvolvida, porém, considerada como menos importante e a competência 4 (Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia) que para os professores está entre as mais importantes, porém, considerada como a menos desenvolvida.

Ao realizar a comparação das respostas entre alunos e professores por meio do teste de Spearman, obteve-se para o quadro Real o valor do coeficiente de Spearman $r_s=0,3$, o que mostra pouca correlação entre as respostas para esse quadro entre alunos e professores. A Figura 3 representa um resumo do resultado do Teste de Spearman comparando o quadro Real entre alunos e professores.

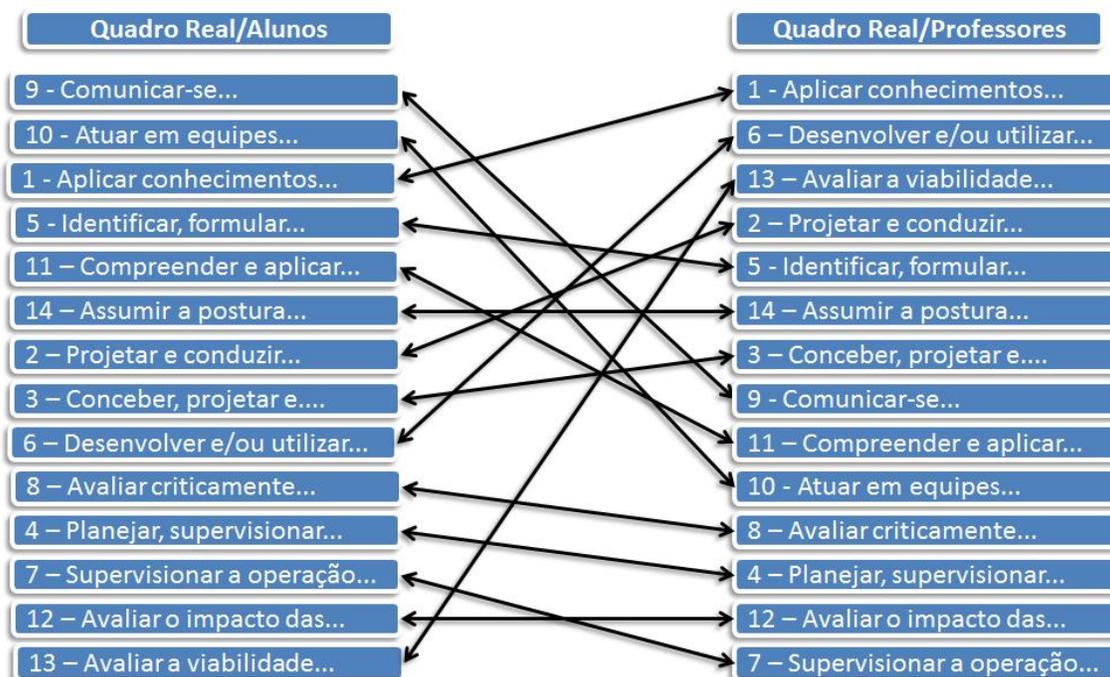


Figura 3 – Resultados do Teste de Spearman comparando no quadro Real alunos e professores

Através da observação da Figura 3, pode-se perceber que há pouca correlação no quadro Real entre alunos e professores tendo como destaque à competência 14 (Assumir a postura de



permanente busca de atualização profissional) que ficou na mesma posição nos dois quadros. Em relação as grandes diferenças nota-se a competência 13 (Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia) que apareceu como a menos desenvolvida na opinião dos alunos e já para os professores ela está entre as mais desenvolvidas no curso atualmente. A competência 10 (Atuar em equipes multidisciplinares) pelo contrário ficou como a segunda mais desenvolvida na opinião dos alunos e já para os professores está entre as menos desenvolvidas.

Outras duas competências que tiveram grandes diferenças foram à competência 6 (Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas) que está para os alunos medianamente desenvolvida e para os professores é a segunda mais desenvolvida, já a competência 9 (Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica) é a mais desenvolvida na opinião dos alunos e medianamente desenvolvidas para os professores.

Para a comparação entre alunos e professores no quadro Ideal o valor do coeficiente de Spearman foi $r_s=0,76$, o que mostra uma significativa correlação entre as respostas para esse quadro entre alunos e professores.

A Figura 4 representa um resumo do resultado da comparação do Teste de Spearman comparando o quadro Ideal entre alunos e professores.



Figura 4 – Resultados do Teste de Spearman comparando no quadro Ideal alunos e professores

Através da observação da Figura 4, pode-se perceber que há grande correlação no quadro Ideal entre alunos e professores, confirmando o que já pôde ser percebido pelo valor do coeficiente de Spearman mostrado anteriormente. Essa correlação fica clara logo nas quatro primeiras posições que mostram as competências 4 (Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia), 3 (Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos), 5 (Identificar, formular e resolver problemas de engenharia) e 9 (Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica) como sendo, tanto na opinião



dos alunos quanto na dos professores, as mais importantes para o curso, alternadas apenas de posição.

A maior diferença de posição ficou com a competência 10 (Atuar em equipes multidisciplinares) que para os alunos não é muito importante e para os professores é medianamente importante. A segunda maior diferença de posição ficou com a competência 8 (Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas) que para os alunos está entre as menos importantes e para os professores ela é medianamente importante.

A competência 12 (Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental) também levanta alguns questionamentos, ou seja, como que avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, não é importante tanto para os alunos como para os professores. Uma interpretação para isso é que tanto alunos quanto professores tem uma visão positivista e otimista da engenharia, ou seja, o pensamento de que as atividades que desenvolvem sempre trarão ganhos pra sociedade e não afetarão o meio ambiente, sendo desnecessário avaliar o impacto de suas ações.

Outra explicação para esse resultado seja talvez o fato de que ambos, alunos e professores, entendam que os engenheiros de produção, formados pela universidade pesquisada, atuem muito mais como operadores e executores do que como tomadores de decisão, isso também pode ser concluído levando em consideração o resultado de baixa importância dado por eles tanto para a competência 12 (Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental) quanto para a competência 7 (Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas).

5. Conclusão

Com esse trabalho foi possível fazer uma boa avaliação através da percepção dos alunos e professores de como está o curso de Engenharia de Produção Mecânica da instituição estudada em relação às competências e habilidades presentes nas diretrizes curriculares para engenheiros elaboradas pelo MEC.

Ao final do trabalho observando todos os resultados tanto de alunos quanto de professores, bem como ambos simultaneamente, que em relação às competências e habilidades para engenheiros apresentadas no trabalho, há uma diferença significativa entre as visões de professores e alunos.

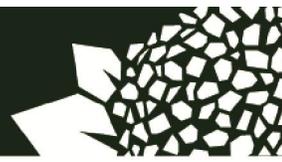
Espera-se que esse trabalho possa contribuir com os conselhos de curso na busca de alternativas para melhorar o curso como um todo, seja através de mudanças na estrutura curricular e/ou no projeto político pedagógico ou, simplesmente, através da apresentação dos resultados para alunos e professores para que ambos os grupos analisem a visão um do outro e busquem por um denominador comum.

Uma vertente desse trabalho seria o estudo aprofundado de toda a grade curricular de cada curso de graduação, fazendo um levantamento detalhado de todas as disciplinas presentes, e com isso, analisar quais competências e habilidades estariam relacionadas a cada disciplina para depois, realizar o estudo de mudanças dentro de cada disciplina seja de conteúdo, carga horária ou didática, com objetivo de melhorar os cursos de graduação da universidade, desenvolvendo nos alunos as competências e habilidades necessárias.

Referências bibliográficas

ABEPRO, Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Disponível em: www.abepro.org.br, Acesso em Nov., 2013.

BACKER, Paul de.. **Gestão ambiental: A administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.



- BELTRAME, E.; VIALLI, L.; BITTENCOURT, H. R.. A Engenharia de Produção no Brasil: um panorama dos cursos de Graduação e Pós-Graduação . **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 29, n.1, p.11-19, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação(MEC)/Conselho Nacional de Educação. CNE/CES 1362/2001: **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, 2002.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L.. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D.. **Estatística: Teoria e Aplicações**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2000.
- MAGALHÃES, P. I. G.; LIMA, L. F. de; FERRAZ, T. C. P.; OLIVEIRA, V. F. de. **Competências na formação do Engenheiro de Produção: Panorama geral e implicações nos projetos pedagógicos dos cursos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro.
- MARTINS, G. de A.. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2001.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. Edição Compacta. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- MORETTO, V. P.. **Construtivismo, a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- OLIVEIRA, O. J. de; CERVI, A. F. C.. **Proposta de instrumento para melhoria de cursos de graduação de Engenharia de Produção a partir de informações do estágio curricular**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXI, 2011, Belo Horizonte.
- PERRENOUD, P.. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PIRATELLI, C. L.; SILVA, E. C. C. da; JÚNIOR, W. A.; GOMES, J. D.; HERMOSILLA, J. L. G.. **Uma análise sobre as habilidades e competências gerais do engenheiro de produção: um estudo em empresas do interior do estado de São Paulo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXIX, 2009, Salvador.
- PROJETO pedagógico do curso de engenharia de produção mecânica. Guaratinguetá: UNESP, 2006. 122p.
- VEST, C. M. Context and challenge for twenty-first century engineering education. **Journal of Engineering Education**. Washington, 2008.

AN ENHANCEMENT OF SKILLS IN TRAINING ENGINEERS: THE VIEW OF STUDENTS AND TEACHERS OF A PUBLIC INSTITUTION

***Asbract:** The aim of this study is to investigate the perception gains for students and professors of Production Engineering at a public university on the students' learning of Mechanical Production Engineering for the development and importance of competences and skills along the course for the ones that are present in DCNs for engineering courses developed by MEC The results found that, according to the students' point of view, there is the tendency to develop, within the university, content competences to the detriment of others. Comparing the responses of students and professors in relation to competencies and skills presented to engineers at work, there is a significant difference in which ones they find important, and in how their development is along the course nowadays, both for real situations and ideal conditions.*

***Key-words:** Competences, Engineering, Skills, Production.*