

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Guaratinguetá

Guaratinguetá

2012

RAFAEL AUGUSTO PALMA POLONI

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DO DEPARTAMENTO
DE PRODUÇÃO E ALUNOS DO QUINTO ANO DO CURSO DE
ENGENHEIRA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA UNESP DE
GUARATINGUETÁ DE COMO ESTÁ O CURSO EM RELAÇÃO ÀS
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA ENGENHEIROS

Trabalho de Graduação apresentado
ao Conselho de Curso de
Graduação em Engenharia de
Produção Mecânica da Faculdade
de Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade
Estadual Paulista, como parte dos
requisitos para obtenção do
diploma de Graduação em
Engenharia de Produção Mecânica

Orientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro

Guaratinguetá

2012

P778a Poloni, Rafael Augusto Palma
Avaliação da percepção de professores do Departamento de Produção e alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção Mecânica da UNESP de Guaratinguetá de como está o curso em relação às competências e habilidades para engenheiros / Rafael Augusto Palma Poloni – Guaratinguetá : [s.n], 2012.

40 f : il.

Bibliografia: f. 38-40

Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro

1. Engenharia de produção 2. Aptidão I. Título

CDU 658.5

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DO
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E ALUNOS DO QUINTO ANO DO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA UNESP DE
GUARATINGUETÁ DE COMO ESTÁ O CURSO EM RELAÇÃO ÀS
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA ENGENHEIROS

RAFAEL AUGUSTO PALMA POLONI

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO PARA A
OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA



Prof. Dr. FRANCISCO OLIVEIRA
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. MAURÍCIO CÉSAR DELAMARO
Orientador/UNESP-FEG



Prof. Dr. ANDRÉIA MARIA PEDRO SALGADO
UNESP-FEG



Prof. Dr. ANTÔNIO WAGNER FORTI
UNESP-FEG

Dezembro de 2012

DADOS CURRICULARES

RAFAEL AUGUSTO PALMA POLONI

NASCIMENTO 15.07.1987 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO / SP

FILIAÇÃO Ismar Roberto Poloni
Regina Celi Domingues Palma Poloni

2007/2012 Curso de Graduação
Engenharia de Produção Mecânica – Universidade
Estadual Paulista

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela fé, saúde e força concedida durante esse período, principalmente nos momentos de dificuldade.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

À minha namorada, Ariane Cristina Rangel de Oliveira, que a todo instante me apoiou, me incentivou e esteve ao meu lado.

Ao Professor Dr. Maurício César Delamaro por todo apoio e dedicação à conclusão deste trabalho.

E a todos meus amigos, em especial Luiz Gustavo, Rafael Guedes e a turma de produção de 2008 pela fiel amizade, e a todos que de alguma maneira ajudaram a alcançar esta importante etapa de minha vida.

"Uma boa cabeça e um bom coração formam sempre uma combinação formidável."

Nelson Mandela

AUGUSTO PALMA POLONI, R. Avaliação da percepção de professores do Departamento de Produção e alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção Mecânica da UNESP de Guaratinguetá de como está o curso em relação às competências e habilidades para engenheiros. 2012. 34 f. Trabalho de Graduação de Engenharia de Produção Mecânica - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

Em 2002, o Ministério da Educação (MEC) publicou as Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia no país. As Diretrizes contêm assuntos como o perfil dos egressos, a estrutura do curso, conteúdos curriculares, estágios e as competências e habilidades, todas voltadas para orientar a formação de engenheiros no Brasil. O objetivo deste estudo é avaliar em conjunto com professores do Departamento de Produção desta Universidade e alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção de como está 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 Diretrizes Curriculares para cursos de engenharia desenvolvidos pelo MEC.

PALAVRAS-CHAVE: Competências. Diretrizes. Engenharia. Habilidades. Produção.

AUGUSTO PALMA POLONI, R. Evaluation of teachers' perception of the Production Department and students of the fifth year of Mechanical Production Engineer UNESP Guaratinguetá of how the course is in relation to the competencies and skills for engineers. 2012. 34 f. Undergraduate Work of Production Engineering Mechanical - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

In 2002, the Ministry of Education (MEC) published the Curriculum Guidelines for Engineering courses in the country. The Guidelines contain subjects like the profile of graduates, the course structure, curriculum, internships and skills and abilities, all geared to guide the training of engineers in Brazil. The objective of this study is to evaluate together with teachers of the Production Department of this University and students of the fifth year of Production Engineering is how student learning of Production Engineering for the development and importance of skills within the course and skills for engineers who are present in the Curriculum Guidelines for engineering courses developed by MEC.

KEYWORDS: Competencies. Guidelines. Engineering. Skills. Production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Questionário Alunos	25
Figura 2 – Questionário Professores.....	26
Figura 3 – Gráfico Resultados dos Teste da Mediana para os alunos.....	28
Figura 4 – Resultados do Teste de Spearmam para os alunos.....	29
Figura 5 – Gráfico Resultados dos Teste da Mediana para os professores	30
Figura 6 – Resultados do Teste de Spearmam para os professores.....	31
Figura 7 – Gráfico Resultados dos Teste da Mediana para os alunos.....	33
Figura 8 – Gráfico Resultados dos Teste da Mediana para os professores	33
Figura 9 – Resultados do Teste de Spearmam comparando no quadro Real alunos e professores	34
Figura 10 – Resultados do Teste de Spearmam comparando no quadro Ideal alunos e professores	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho dos alunos	20
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Competências e Habilidades para engenheiros	17
Quadro 2 – Competências e Habilidades reorganizadas	21

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE QUADROS	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	15
2. DESCRIÇÃO DO TRABALHO E SEU AMBIENTE	16
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 ESCALA LIKERT.....	22
3.2 TESTE DA MEDIANA.....	23
3.3 TESTE DE SPEARMAN	23
3.4 QUESTIONÁRIO ALUNOS/PROFESSORES	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1 RESULTADOS ALUNOS	27
4.1.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA	27
4.1.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN.....	28
4.2 RESULTADOS PROFESSORES.....	30
4.2.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA	30
4.2.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN.....	31
4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE ALUNOS E PROFESSORES	32
4.3.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA	32
4.3.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN.....	34
5. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Cunha (1999), o primeiro curso formal de engenharia no Brasil foi criado na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, no Rio de Janeiro, no ano de 1792. Como a escola tinha origem militar os primeiros engenheiros formados eram militares, em 1858 a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho passou a se chamar Escola Central e em 1874 ela sofreu total desvinculação com o início militar e passou a se chamada por Escola Politécnica, hoje conhecida como Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Depois surgiram outras escolas de engenharia como a de Minas de Ouro Preto (1876), Politécnica de São Paulo (1893) e Engenharia do Mackenzie College (1896).

Naquele momento da história do Brasil, a base de produção era agroexportadora com isso o ensino de engenharia, que tinha grande embasamento nos modelos norte americanos e europeus e também uma forte tendência pragmática, não disponibilizava espaço para formar engenheiros industriais ou posteriormente de produção.

Com isso, nesta fase do ensino de engenharia as escolas valorizavam as disciplinas de natureza teórica e as ciências matemáticas, além de praticarem um ensino enciclopédico com vistas a se formar “[...] um letrado com aptidões gerais e um mínimo de informações técnico profissionais, apto a preencher certos papéis da burocracia, na estrutura do poder político e no âmbito das profissões liberais [...]” (KAWAMURA, p. 52, 1981).

No campo de Engenharia, diferente dos demais cursos, existe muitas opções de especialização de áreas, já no momento da escolha do curso para a entrada nas universidades. O fato de o jovem estudante fazer sua escolha da especialização da área da Engenharia logo no começo de seus estudos, faz com que o conjunto de conhecimentos comuns vistos no começo do curso seja de fundamental importância para a continuidade dos estudos na universidade.

Neste novo contexto econômico, este trabalho tem por objetivo verificar dentro do curso de Engenharia de Produção da UNESP de Guaratinguetá de como o curso está desenvolvendo em seus alunos as competências e habilidades para engenheiros

listadas pelo Ministério da Educação (MEC) nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

Após o encerramento deste trabalho o coordenador de curso juntamente com o conselho do mesmo terá em mãos um significativo material para analisarem como está o curso em relação ao desenvolvimento nos discentes das competências e habilidades apresentadas neste trabalho, podendo dar continuidade neste estudo e com isso ter cada vez mais dados para estudar possíveis mudanças no currículo do curso para que o egresso de Engenharia de Produção da universidade pesquisada tenha uma formação completa e atualizada com o que o mercado espera de um bom engenheiro.

Para a realização deste trabalho utilizou-se alguns métodos para a obtenção dos dados. Questionários foram aplicados com os professores do Departamento de Produção da UNESP de Guaratinguetá (DPD) e com os alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção Mecânica da mesma universidade.

Na avaliação das opiniões dos respondentes em relação ao que foi pedido foi usada a Escala Likert como padrão de medição. No cálculo para realização das análises das respostas foram usados dois testes estatísticos não paramétricos o Teste da Mediana e o Teste de Spearman, o detalhamento dos métodos utilizados estará na seção Metodologia deste trabalho.

O trabalho está estruturado pela presente introdução, uma descrição do trabalho e seu ambiente, uma explanação da metodologia que será utilizada, depois apresenta os resultados e discussões pertinentes, uma conclusão com o fechamento do trabalho e por fim as referências bibliográficas.

1.1 OBJETIVOS

Para este trabalho foi definido dois objetivos o primeiro é verificar na percepção dos professores e alunos quais competências e habilidades são importantes para o Engenheiro de Produção formado pela UNESP de Guaratinguetá.

O segundo objetivo é verificar na percepção dos professores e alunos o quanto estão desenvolvidas as competências e habilidades dentro do curso de Engenharia de Produção da UNESP de Guaratinguetá.

2. DESCRIÇÃO DO TRABALHO E SEU AMBIENTE

No atual panorama econômico mundial, as empresas estão exigindo engenheiros com alta capacitação para lidar com qualquer tipo de situação que hoje elas podem enfrentar como, por exemplo, pressão para melhorar a produtividade, aumentar o lucro, gerir conflitos e inovação.

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 possibilitam trabalhar em diversos setores da economia, dentro de empresas com culturas, processos, produtos, pessoas altamente variados.

Segundo Vest (2008), o século XX foi dominado pela física, eletrônica, comunicações enfim, a era da velocidade e 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.

Com isso o engenheiro desse século tem que estar preparado para estes novos desafios e sua formação na universidade tem que absorver estes conteúdos que predominam as discussões, olhares e estudos mundiais.

Para alcançar esse desenvolvimento, os alunos de engenharia durante o curso precisam desenvolver um conjunto de competências e habilidades das mais variadas, para estarem bem preparados para o mercado.

Porém, preparar esses profissionais com as competências e habilidades exigidas para uma atuação diversificada mostra-se um objetivo árduo de ser alcançado já 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 passar além de conteúdos técnicos de engenharia também conteúdos relacionados às áreas de relacionamento humano, liderança, comunicação e ainda continuar atenta às novas exigências do mercado para alterar o mais rápido possível conteúdos para 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, elas 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, 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, elas serão listadas no Quadro 1 abaixo.

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

Competências e Habilidades
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.

Existem diversos conceitos para a palavra competência, a seguir para contextualização irão ser citados alguns.

Na interpretação de Perrenoud (1999), competência significa capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles. Experiências acumuladas ao longo da vida e saberes já

adquiridos são essenciais na construção de novas competências. A competência relaciona-se ao “saber fazer algo”, que por sua vez, envolve uma série de habilidades.

Para Fleury e Fleury (2001), a competência é entendida como um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo.

A palavra habilidade para Moretto (2002), habilidade de maneira geral associa-se ao "saber fazer" algo específico. Assim, compreende sempre uma ação física ou mental indicadora de uma capacidade adquirida. Portanto, habilidade relaciona-se a prática, ao saber fazer, com isso ela pode ser considerada como um talento desenvolvido.

Como este trabalho está com o título Avaliação da percepção de professores do Departamento de Produção e alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção da UNESP de Guaratinguetá de como está o curso em relação às competências e habilidades para engenheiros e está vinculado a uma tese de mestrado que teve início em 2010 sendo a aluna Ana Paula Arezo Souza como responsável e orientação do professor Dr. Maurício César Delamaro, abaixo apresenta-se o ambiente no qual este trabalho está inserido que é o curso de Engenheiro de Produção da UNESP de Guaratinguetá.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), 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 da ABEPRO, o Engenheiro de Produção formado na universidade deve trazer consigo sempre aceso o espírito de pesquisa e o senso empreendedor para que conduza com perseverança, obstinação e criatividade no processo de busca de soluções para problemas novos. 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.

O curso tem duração de cinco anos, um total hoje de trinta vagas, período integral de aulas, a primeira turma foi do ano 2000 e está entre os mais concorridos na área de exatas da UNESP.

Segundo o Projeto Pedagógico (2006) do curso, o Engenheiro de Produção 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, tais como, 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).

As taxas de evasão são baixas comparadas a outros cursos de engenharia tanto dentro do campus de Guaratinguetá quanto a outros cursos de engenharia da UNESP. Isso pode ser visto na Tabela 1 apresentada a seguir.

Tabela 1 – Desempenho dos alunos (Fonte: Site UNESP de Guaratinguetá)

Desempenho dos alunos					
	2001	2002	2003	2004	2005
Números de alunos evadidos no ano	4	3	2	2	2
Taxa de Evasão do Ano	3,7%	2,7%	0,9%	0,8%	0,7%
Taxa de Evasão até a Data	6,7%	6,3%	4,5%	3,6%	3,4%
Taxa de Ocupação de Vagas	104%	110%	103%	108%	106%
Média de alunos por série	20	22	22	26	28
Coefficiente Variação N°	19%	9%	7%	16%	18%
Alunos/Série					

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

Levando em consideração as competências e habilidades citadas anteriormente no Quadro 1 pode-se fazer uma relação entre elas, que está contida no Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Produção da UNESP de Guaratinguetá, e que serão mostradas no Quadro 2 a seguir, definindo que o engenheiro formado deve ser capaz de fazer.

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

Competências e Habilidades reorganizadas
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.

Nesse capítulo apresentou-se o contexto no qual o trabalho está incluso, nos próximos capítulos aparecerão os métodos, resultados, discussão dos resultados e conclusão.

3. METODOLOGIA

Aplicaram-se questionários com os professores do Departamento de Produção da UNESP de Guaratinguetá e com os alunos do quinto ano do curso de Engenharia de Produção da UNESP de Guaratinguetá.

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.

A seguir haverá uma descrição do que é a Escala Likert, o Teste da Mediana, Teste de Spearman e a apresentação dos questionários utilizados no trabalho.

3.1 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, pedem 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, 1995). Elas devem permitir que o respondente seja claro e direto em suas respostas evitando respostas ambíguas. Mattar (2001) explica 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.

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

3.2 TESTE DA MEDIANA

A definição da mediana é que quando ordenamos os dados, ela é o valor que divide amostra ou população, em duas partes iguais.

Primeiramente para executar o teste da mediana inicia-se fazendo o cálculo dela que pode ser feito de duas maneiras. Antes do cálculo há a necessidade de ordenar os dados em ordem crescente ou decrescente. A primeira maneira é que se o número de dados for ímpar olha-se o dado que está na posição $((n+1) / 2)$, sendo n o número de dados estudados. Caso o número de dados for par, a mediana será a média entre os elementos centrais $((n / 2)$ e $((n / 2) + 1))$.

O teste da mediana dá informações da probabilidade de dois conjuntos independentes de dados, não exclusivamente do mesmo tamanho, se estão contidas em uma população ou amostra com a mesma mediana. Ele é muito utilizado quando os valores dos grupos estejam em escala ordinal.

Na continuação do teste é feito o cálculo do Z seguindo a fórmula apresentada abaixo:

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

Sendo Z relacionado à probabilidade da distribuição normal, 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.

3.3 TESTE DE SPEARMAN

Esse teste mede a correlação entre duas variáveis ordinais, de maneira que os dados estudados possam ser colocados em postos em duas séries ordenadas. A fórmula para o cálculo do coeficiente de Spearman será apresentada abaixo.

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

Aonde n é o tamanho da amostra e d_i é 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.

3.4 QUESTIONÁRIO ALUNOS/PROFESSORES

Os questionários dos alunos e dos professores serão apresentados a seguir nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

PESQUISA SOBRE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Quais habilidades e competências são desenvolvidas atualmente nos estudantes durante o nosso curso?						Quais habilidades e competências o curso deveria dar maior importância?				
Nada desenvolvida	Pouco desenvolvida	Medianamente desenvolvida	Bem desenvolvida	Muito bem desenvolvida		Nada importante	Pouco importante	Medianamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES										
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	1. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	2. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	3. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	4. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	5. Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	7. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	8. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	9. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	10. Atuar em equipes multidisciplinares;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	11. Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	12. Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	13. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	14. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;	1	2	3	4	5

Figura 1 – Questionário Alunos

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados obtidos a partir das respostas que os professores e os alunos forneceram no preenchimento dos questionários, foram alcançados os seguintes resultados e análises.

Para a tabulação e análise dos dados foi usado para auxiliar o software Microsoft Excel.

4.1 RESULTADOS ALUNOS

Foi um total de 15 alunos do quinto ano de Engenharia de Produção Mecânica da UNESP de Guaratinguetá que responderam ao questionário.

4.1.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA

Depois de tabuladas e analisadas as respostas, o valor da mediana encontrado foi de 58,5 sendo que no quadro Real uma competência ficou acima da mediana, competência 9, as demais ficaram abaixo, com esse resultado verifica-se que para os alunos a competência 9 é a única que está num nível de desenvolvimento esperado por eles, as demais não.

No quadro Ideal apenas uma competência ficou abaixo da mediana, competência 12, as demais ficaram acima, 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.

Apresenta-se a seguir a Figura 3 um gráfico representando um resumo do resultado do Teste da Mediana para os quadros Real e Ideal.

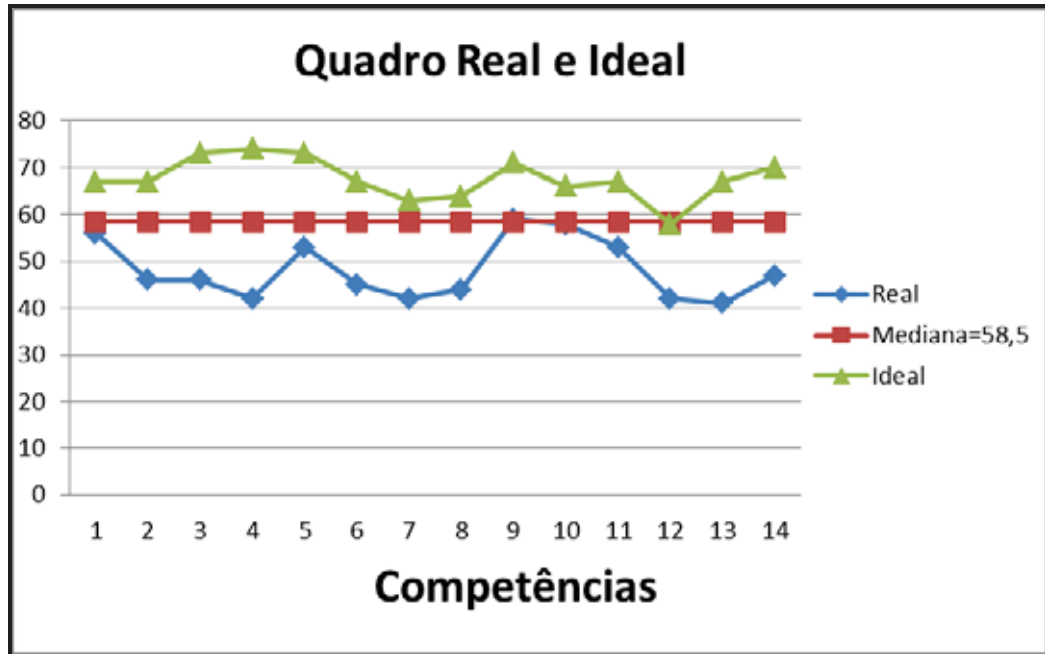


Figura 3 – Gráfico resultados do Teste da Mediana para os alunos

Observando o gráfico pode-se observar que as competências 4, 3 e 13 são aquelas que apresentam as maiores diferenças entre os quadros mostrando que há uma significativa diferença entre quais competências os alunos dão importância e aquelas que estão bem desenvolvidas no curso. A competência 10 é aquela que apresenta a menor diferença entre os dois quadros.

4.1.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN

Depois de tabuladas e analisadas as respostas, o valor do coeficiente de Spearman encontrado foi $r_s=0,29$, o que mostra que há pouca correlação entre os dois quadros.

Apresenta-se a seguir a Figura 4 uma figura representando um resumo do resultado do Teste de Spearman comparando os quadros Real e Ideal.

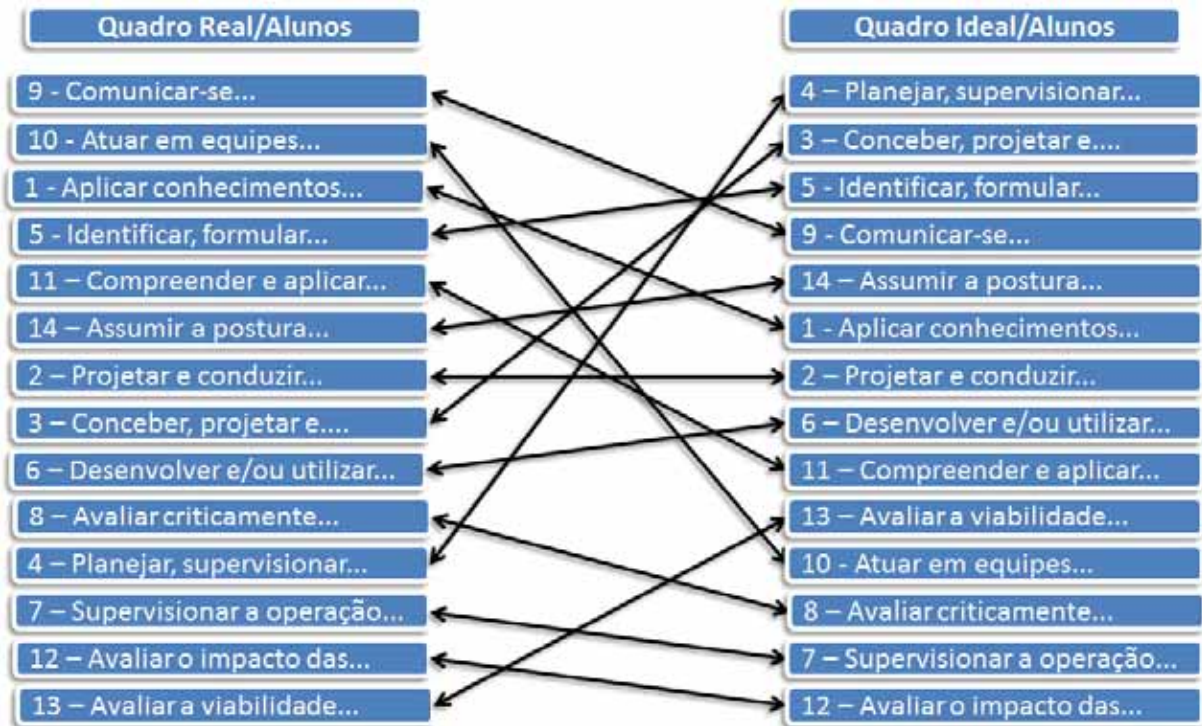


Figura 4 – Resultados do Teste de Spearman para os alunos

Através da observação da Figura 4 acima, pode-se perceber que a correlação existente entre os quadros está principalmente entre as cinco últimas competências que destas quatro se repetem alternando a ordem entre os quadros.

Dentre as maiores diferenças estão à competência 10 que para os alunos seu desenvolvimento está alto, porém para eles ela está entre as menos importantes. A maior diferença se aplica a competência 4 que para os alunos está muito pouco desenvolvido e é a que seria para eles a mais importante.

Uma hipótese para que os alunos se sintam despreparados para encarar o mercado de trabalho pela falta de desenvolvimento de determinadas competências e habilidades como, por exemplo, as competências 12 e 7, pode não está 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 à simulação de uma maneira melhor do que uma aula somente teórica.

4.2 RESULTADOS PROFESSORES

Foi um total de 18 professores do Departamento de Produção da UNESP de Guaratinguetá que responderam ao questionário.

4.2.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA

Depois de tabuladas e analisadas as respostas, o valor da mediana encontrado foi de 70,5 sendo que no quadro Real uma competência ficou acima da mediana, competência 1, as demais ficaram abaixo, 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 demais não.

No quadro Ideal apenas uma competência ficou abaixo da mediana, competência 7, as demais ficaram acima, 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.

Segue abaixo a Figura 5 um gráfico representando um resumo do resultado do Teste da Mediana para os quadros Real e Ideal.

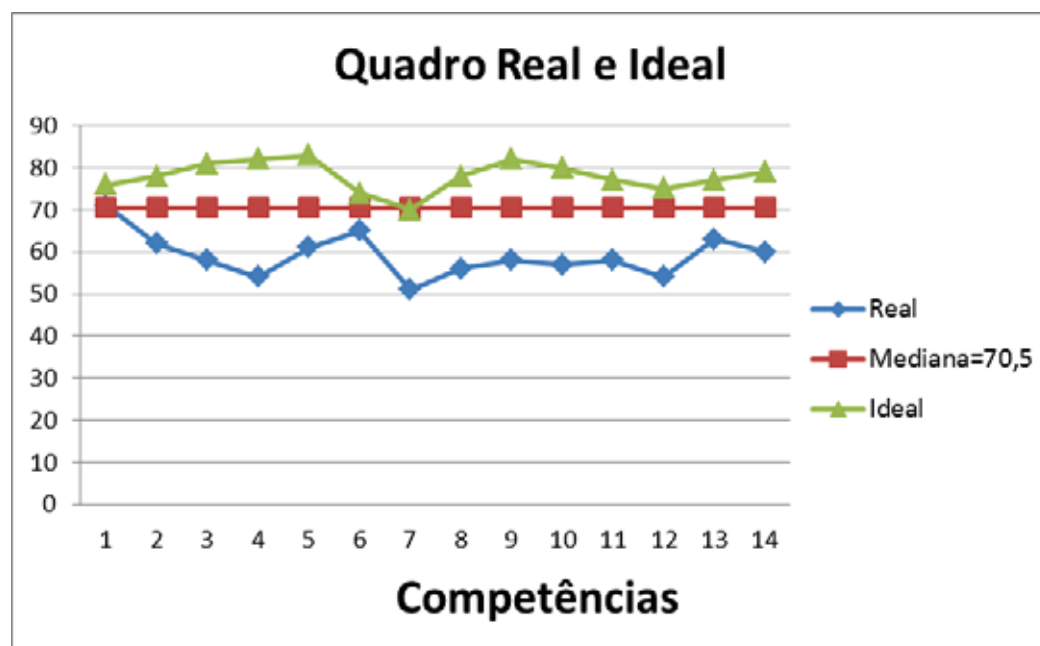


Figura 5 – Gráfico resultados do Teste da Mediana para os professores

Pode-se comentar a partir desses resultados obtidos que há uma significativa diferença entre os quadros Real e Ideal. Sendo que a competência 1 como pode-se perceber no Gráfico acima é a que apresenta a menor diferença entre os quadros. Enquanto a competência 4 é a que apresenta a maior diferença.

4.2.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN

Depois de tabuladas e analisadas as respostas, o valor do coeficiente de Spearman encontrado foi $r_s = -0,05$, o que mostra que não há correlação entre os dois quadros.

Segue abaixo a Figura 6 uma figura representando um resumo do resultado do Teste de Spearman comparando os quadros Real e Ideal.



Figura 6 – Resultados do Teste de Spearman para os professores

Através da observação da Figura 6 acima, pode-se perceber que apesar de algumas coincidências de posição das competências 14, 11 e 7 além da pouca

diferença da competência 12 as demais estão muito distintas de posição ocasionando esse valor de coeficiente de Spearman.

A maior diferença está relacionada à competência 6 que para os professores está entre as mais desenvolvidas, porém, para eles ela estaria dentre as menos importantes. Outras duas competências que tiveram diferenças altas de posição foram à competência 1 que para os professores é a mais desenvolvida, porém, para eles ela estaria dentre as menos importantes e a competência 4 que para os professores está entre as mais importantes, porém, para eles ela estaria dentre as menos desenvolvidas.

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE ALUNOS E PROFESSORES

Após analisar e mostrar os resultados separadamente de alunos e professores, os estudos continuaram para mostrar o objetivo principal deste trabalho, comparar as respostas dos alunos e dos professores.

4.3.1 RESULTADO DO TESTE DA MEDIANA

Como visto nas seções anteriores deste trabalho o valor da mediana para os alunos foi de 58,5 e para os professores de 70,5.

Apresenta-se a seguir a Figura 7 e a Figura 8 novamente com os gráficos que representam um resumo dos resultados do Teste da Mediana para os quadros Real e Ideal e para os alunos e professores.

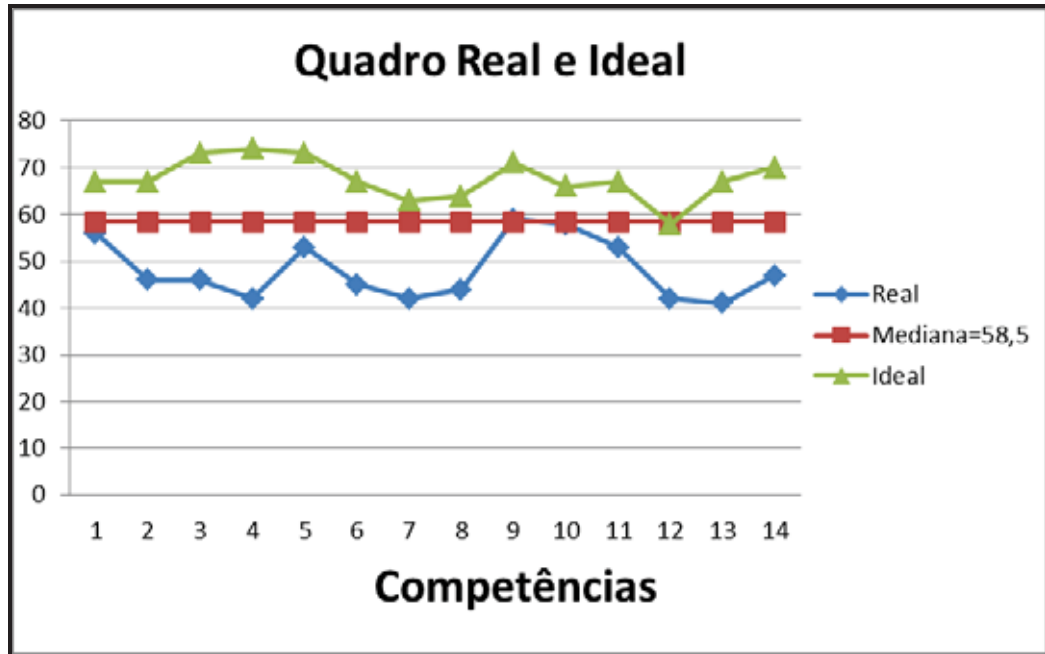


Figura 7 – Gráfico resultados do Teste da Mediana para os alunos

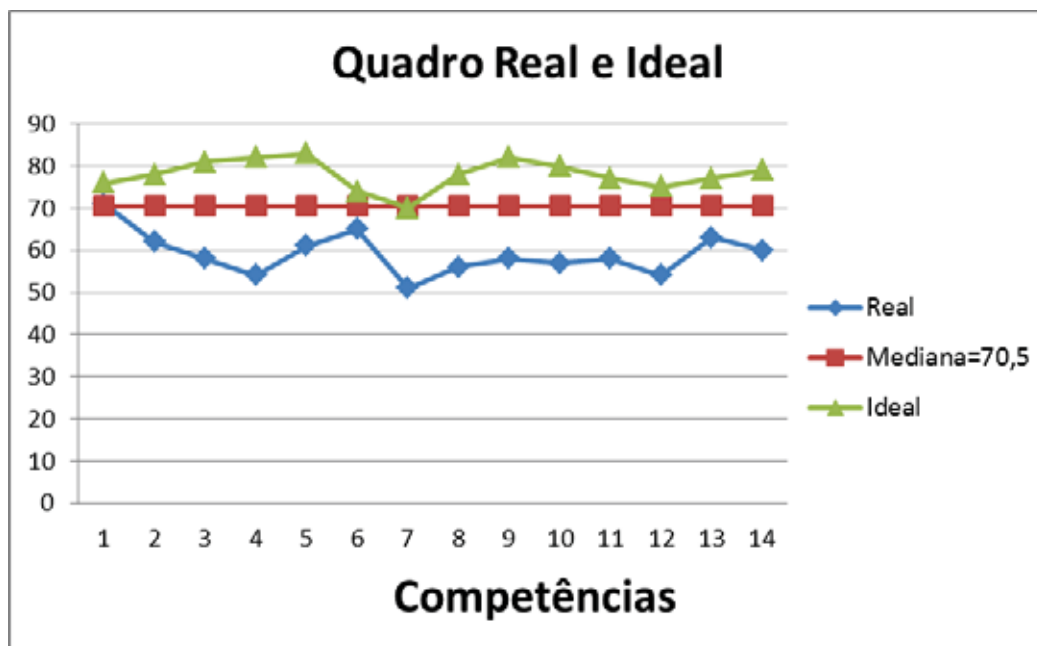


Figura 8 – Gráfico resultados do Teste da Mediana para os professores

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 desses resultados obtidos que para o quadro Real comparando professores e alunos em relação as suas linhas em torno de suas respectivas medianas possuem pouca semelhança. Em relação ao quadro Ideal

comparando professores e alunos em relação as suas linhas em torno de suas respectivas medianas 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.

4.3.2 RESULTADO DO TESTE DE SPEARMAN

Depois de tabuladas e analisadas as respostas, fez-se a comparação dentro do mesmo quadro em relação aos alunos e aos professores.

Para a comparação entre alunos e professores no quadro Real o valor do coeficiente de Spearman foi $r_s=0,3$, o que mostra pouca correlação entre as respostas para esse quadro entre alunos e professores.

Segue abaixo a Figura 9 uma figura representando um resumo do resultado da comparação do Teste de Spearman comparando o quadro Real entre alunos e professores.

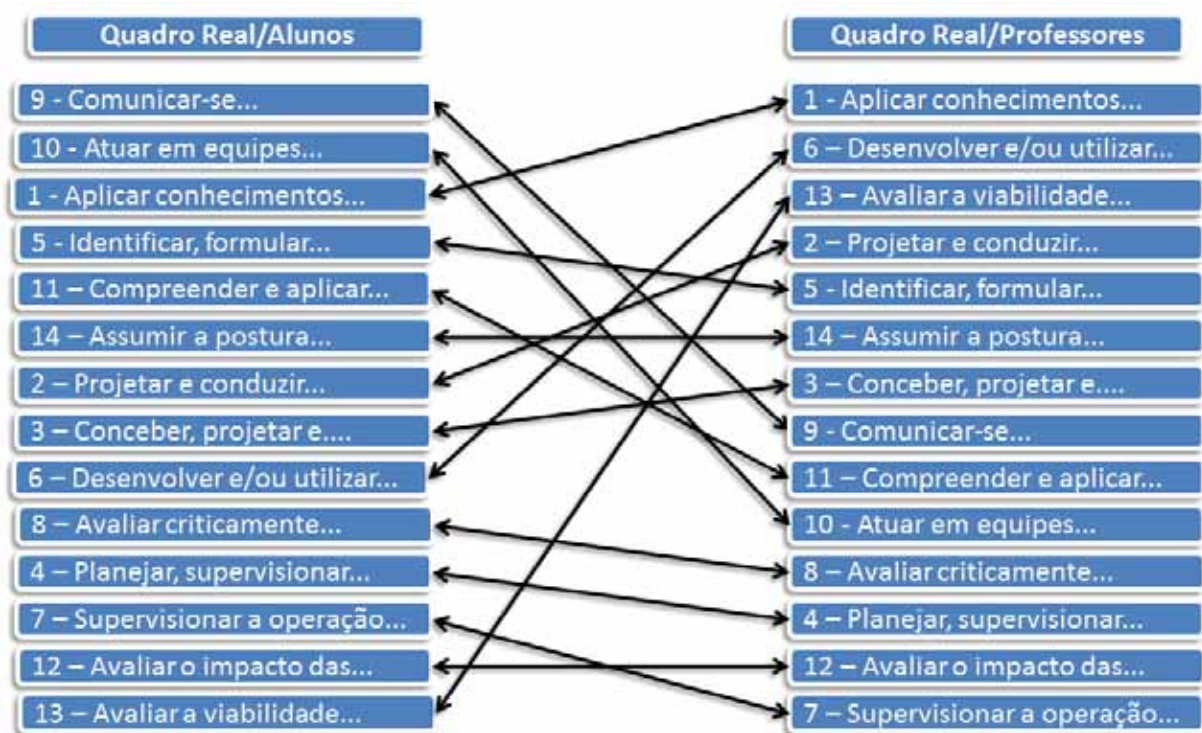


Figura 9 – Resultados do Teste de Spearman comparando no quadro Real alunos e professores

Através da observação da Figura 9 acima, pode-se perceber que há pouca correlação no quadro Real entre alunos professores tendo como destaque à competência 14 que ficou na mesma posição nos dois quadros. Em relação a grandes diferenças cita-se a competência 13 que ficou como a menos desenvolvida na opinião dos alunos e já para os professores ela está entre as mais desenvolvidas hoje no curso. A competência 10 pelo contrário ficou como a segunda mais desenvolvida na opinião dos alunos e já para os professores está entre as menos desenvolvidas.

Houve uma discussão com os alunos em especial relacionada à competência 10 devido ao resultado encontrado, chegou-se a conclusão que os alunos ao responder entenderam ela como atuar em equipes e devido ao grande número de trabalhos e exercícios que executam em grupo colocaram ela com uma nota alta, porém, ela na verdade significa equipes multidisciplinares, ou seja, trabalhos, exercícios e projetos executados ao mesmo tempo e conjuntamente em muitas disciplinas.

Outras duas competências que tiveram grandes diferenças foram à competência 6 que está para os alunos medianamente desenvolvida e para os professores é a segunda mais desenvolvida, já a competência 9 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.

Apresenta-se a seguir a Figura 10 uma figura representando um resumo do resultado da comparação do Teste de Spearman comparando o quadro Ideal entre alunos e professores.



Figura 10 – Resultados do Teste de Spearman comparando no quadro Ideal alunos e professores

Através da observação da Figura 10 acima, pode-se perceber que há grande correlação no quadro Ideal entre alunos professores, confirmando o que já pode ser percebido pelo valor do coeficiente de Spearman mostrado anteriormente.

Essa correlação fica clara logo nas quatro primeiras posições que mostram as competências 4, 3, 5 e 9 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 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 que para os alunos está entre as menos importantes e para os professores ela é medianamente importante.

A competência 12 também levanta alguns questionamentos sobre como que avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, tanto para os alunos quanto para os professores não é importante. Uma interpretação para isso é que tanto alunos quanto professores tem uma visão positivista e otimista da engenharia, eles têm o pensamento de que a atividade que desenvolvem sempre trará

ganhos pra sociedade e não afetará o meio ambiente sendo desnecessário avaliar o impacto de suas ações.

Outro fator para esse resultado seja talvez pelo fato de que ambos vejam os engenheiros de produção formados pela UNESP de Guaratinguetá atuando muito mais como operadores, executores do que atuando 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 quanto para a competência 7.

5. CONCLUSÃO

O trabalho alcançou os objetivos mostrados anteriormente, sendo capaz de fazer uma boa avaliação através da percepção dos alunos e professores de como está o curso de Engenharia de Produção Mecânica da UNESP de Guaratinguetá 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 e na comparação, que 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.

Futuramente com uma continuidade anualmente de um estudo similar ao apresentado no trabalho, os coordenadores de cursos juntamente com os conselhos poderão usá-los para o levantamento de possíveis mudanças na estrutura curricular do curso com o pensamento de manter sempre disponível ao aluno a possibilidade de se desenvolver amplamente.

Outro trabalho interessante seria o estudo aprofundado de toda a grade curricular de cada curso de graduação fazendo um levantamento detalhado de todas as matérias presentes e com isso analisar quais competências e habilidades seriam relacionadas a cada matéria para depois realizar o estudo de mudanças dentro de cada disciplina seja de conteúdo, carga horária ou didática, com objetivo de sempre melhorar os cursos de

graduação da universidade, melhorando o desenvolvimento nos alunos das competências e habilidades mostradas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BRANDALISE, L. T. **Modelos de medição de percepção e comportamento – uma revisão**. 2005. 18f. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC) /Conselho Nacional de Educação. CNE/CES 1362/2001: **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, 2002.

CARVALHO, F.; MOREIRA, A. F.. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia: Um aprimoramento**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL, VI, 2009, Campinas.

CUNHA, F. M.. **A formação do engenheiro na área humana e social: um estudo de caso no curso de engenharia industrial elétrica do CEFET-MG**. 1999. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

CUNHA, G.D. **Diretrizes para a Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Engenharia**. Escola de Engenharia: UFRS, 2007.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L.. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

KAWAMURA, L. K.. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. São Paulo: Editora Ática, p. 52, 1981.

LAUDARES, J. B.; PAIXÃO, E. L.; VIGGIANO, A. R.. O ensino de engenharia e a formação do engenheiro: Contribuição do Programa de Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG Educação Tecnológica. **Revista de Ensino de Engenharia**, Belo Horizonte, v. 27, n.1, p.8-16, 2008.

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.

MELLO, C. H. P. **Metodologia de Pesquisa**. Estratégias, métodos e técnicas para pesquisa científica em engenharia de produção. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, 2007. 147 p.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 226 p.

MORETTO, V. P.. **Construtivismo, a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

NETO, P. L. de O. C.. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher LTDA., 1977.

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.

PEREIRA, T. R. D. S. **A formação do profissional de engenharia: suas necessidades frente ao novo cenário das organizações**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXV, 2005, Porto Alegre.

PERRENOUD, P.. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P.; THURLER, M.G.; MACEDO, L.; MACHADO, N.J. & ALLESSANDRINI, C.D.. **As competências para ensinar no século XXI**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

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.

SANTOS, E. M. dos; CAZARINI, E. W.; NETO, J. D. de O.; ARAUJO, E. M. de; OLIVEIRA, S. R. M. de. **A percepção dos estudantes de Engenharia de Produção sobre o desenvolvimento de competências e habilidades à luz do ENADE**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro.

VEST, C. M.. Context and challenge for twenty-first century engineering education. **Journal of Engineering Education**. Washington, 2008.