

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS

GILDEMBERG DA CUNHA SILVA

COMPETÊNCIAS DEMANDADAS PELO MERCADO DO NORTE DO BRASIL PARA A
FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO

SÃO LEOPOLDO – RS

2016

GILDEMBERG DA CUNHA SILVA

COMPETÊNCIAS DEMANDADAS PELO MERCADO DO NORTE DO BRASIL PARA A
FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Korzenowski

São Leopoldo – RS

2016

S586c	<p>Silva, Gildemberg da Cunha Competências demandadas pelo mercado do Norte do Brasil para a formação do engenheiro de produção / por Gildemberg da Cunha Silva. – 2016. 70 f.: il. ; 30 cm.</p> <p>Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2016. “Orientação: Prof. Dr. André Luis Korzenowski.”</p> <p>1. Ensino por competência. 2. Ensino de engenharia. 3. Engenharia de produção - Formação. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 658.5</p>
-------	--

GILDEMBERG DA CUNHA SILVA

COMPETÊNCIAS DEMANDADAS PELO MERCADO DO NORTE DO BRASIL PARA A
FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre, pelo
programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção e Sistemas da Universidade do Vale
do Rio dos Sinos.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Tânia Cristina Baptista Cabral – PUCRS

Prof. Dr^a. Miriam Borchardt –UNISINOS

Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira –UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. André Luis Korzenowski

Visto e permitida a impressão
São Leopoldo,

Prof. Dr. Miguel Sellitto
Coordenador Executivo PPG em
Engenharia de Produção e Sistemas

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, autor e consumidor da minha fé.
À minha família, em especial aos meus pais, que em tempos difíceis me criaram e educaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por sua misericórdia e graça em ter me sustentado, dando saúde, sabedoria e discernimento nas minhas decisões. A ELE a Glória.

Aos meus pais, Gediel Silva e Geralda da Cunha Silva, por terem me instruído com caráter. A eles dedico esta conquista.

Ao meu pai que sempre será referência na minha vida. Referência de fé, de integridade, amor e paciência.

À minha mãe que simplesmente será minha maior revelação de fé, gesto que encontra-se eternizado comigo.

Aos meus filhos, minha dedicação. Fonte de motivação. Amo vocês.

À minha esposa, Lisânea Clécia da Cunha Silva, exemplo de firmeza. Obrigado por me suportar.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) pela oportunidade e por acreditar na capacitação dos servidores.

Aos companheiros e companheiras do *Campus Araguaína* – IFTO, meu muito obrigado. Pela amizade e companhia na jornada.

Aos colegas professores. Àqueles que labutam com fé em busca de um Brasil mais justo e solidário, que insistem em acreditar no desenvolvimento desta nação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da UNISINOS.

Ao Amigo e Professor Dr. André Luis Korzenowski pela maestria e dedicação no desenvolvimento de seus orientandos. O senhor tornou-se uma referência para a vida.

A todos os meus amigos e colegas que direto ou indiretamente me ampliaram a visão de mundo nos caminhos.

RESUMO

A partir da visão do mercado da engenharia de produção no Norte do Brasil, este trabalho tem como objetivo geral identificar as competências demandadas pelos setores da indústria e serviços na formação do engenheiro de produção. O avanço do agronegócio no norte do Brasil e a instalação de grandes empresas da indústria alimentícia e de tecnologia na região vêm demandando por profissionais com habilidades e competências nas áreas e subáreas de atuação do engenheiro de produção, fomentando advento de profissionais (contadores, economistas, administradores e engenheiros) de diversas áreas do Brasil. Nesse sentido, buscou-se apresentar os conhecimentos e habilidades que os cursos de engenharia de produção das Instituições de Ensino Superior (IES) da Região Norte do Brasil tem priorizado e apresentar as competências e habilidades que as empresas/indústrias do Norte vêm demandando deste profissional. Pesquisas levantadas apontaram que o ensino por competências, com foco na formação do profissional surgiram em meados da década de 60 e 70. Neste sentido as competências priorizadas devem dialogar com a inteligência humana e as mais diversas áreas do saber e, sobretudo, com o mercado. Foram entrevistados 08 coordenadores de curso de engenharia de produção de IES da região e aplicada uma pesquisa em 43 empresas da Região Norte do Brasil. Um dos fatores da falta de profissionais se dá pela falta de centros de formação que supram as necessidades do mercado da região Norte do Brasil. No caso específico do engenheiro de produção, há ainda um grande desconhecimento das potenciais áreas de atuação do engenheiro de produção no norte do Brasil. Pesquisas futuras poderão discutir os currículos adotados nos cursos de engenharia de produção da Região Norte do Brasil.

Palavras-chave: Ensino por competência. Ensino de Engenharia. Formação do Engenheiro de Produção.

ABSTRACT

From the market view of production engineering in the North of Brazil, this study has the general objective to identify the skills demanded by sectors of industry and services in the formation of a production engineer. The advance of agribusiness in northern Brazil and the installation of large companies in the food industry and technology in the region are demanding for professionals with skills and expertise in the areas and sub-areas of activity of the production engineer, fostering advent professionals (accountants, economists, managers and engineers) from different areas of Brazil. In this sense, it sought to provide the knowledge and skills that production engineering courses of Higher Education Institutions (HEIs) from the northern region of Brazil has prioritized and have the skills and abilities that companies / North industries are demanding this professional . Research raised pointed out that the teaching of skills, focusing on professional training emerged in the mid 60 and 70. In this regard the priority powers should dialogue with human intelligence and the most diverse areas of knowledge and, above all, with the market . They interviewed 08 coordinators of course IES production engineering of the region and applied research in 43 companies in the North of Brazil. One of the lack of professional factors is given by the lack of training centers that meet the market needs of northern Brazil. In the specific case of the production engineer, there is still a great lack of potential areas of activity of the production engineer in northern Brazil. Future research may discuss the curricula adopted in engineering courses production of Northern Brazil.

Keywords: Teaching Competency. Engineering Education. Formation of the Production Engineer

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Criação de Cursos de Engenharia de Produção no Brasil de 1979 – 2007.....	15
Tabela 2 - Número de Matrículas, Ingresso e Concluintes de Curso de Graduação para cada 100 mil habitantes, segundo a área geral do curso – Brasil 2010 – 2013.....	18
Tabela 3 - Total de cursos de graduação em Engenharia de Produção no Norte do Brasil por tipo de instituição – 2015	19
Tabela 4 - Concorrência para o curso de Engenharia de Produção nas IES da Região Norte	38
Tabela 5 - Foco do Curso de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil.....	40
Tabela 6 - Quadro descritivo da economia dos estados da Região Norte do Brasil.....	46
Tabela 7 - Autovalores e variância na ACP para as variáveis de conhecimentos básicos	50
Tabela 8 - Autovalores e variância explicada na ACP para as variáveis de conhecimentos específicos	50
Tabela 9 - Pesos das variáveis nas componentes retidas no modelo de ACP para variáveis de conhecimentos básicos	51
Tabela 10 - Pesos das variáveis nas componentes retidas no modelo de ACP para variáveis de conhecimentos específicos	52
Tabela 11 - Média, desvio-padrão e resultados da análise comparativa de médias das componentes frente ao teste t de Student.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Métodos e etapas da Dissertação	22
Figura 2 - Etapas da Pesquisa	24
Figura 3 - Etapas da Pesquisa	26
Figura 4 - Habilidades e Competências como construção conjunta.....	35
Figura 5 - Mapa da Região Norte, com destaque as Instituições de Ensino Superior (IES) e sua localização que ofertam o curso de Engenharia de Produção e estados que não possuem IES que ofertam na modalidade presencial o curso.....	36

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Competências segundo Escola Francesa e Norte Americana.....	33
Quadro 2 - Quadro descritivo da economia dos estados da Região Norte do Brasil e IES ofertante do curso de graduação em Engenharia de Produção	37
Quadro 3 - Titulação dos coordenadores entrevistados.....	38
Quadro 4 - Titulação dos coordenadores entrevistados.....	40
Quadro 5 - Habilidades Necessárias na formação do Engenheiro de Produção, uma visão dos coordenadores de Curso da Região Norte do Brasil.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABREPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
APL	Arranjo Produtivo Local
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CESUPA	Centro Universitário do Pará
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia de Agronomia
e-MEC	Sistema eletrônico de acompanhamento dos processos que regulam a educação superior no Brasil
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENCEP	Encontro Nacional de Coordenadores de Curso de Engenharia de Produção
EP	Engenheiro de Produção
FACI	Faculdade Ideal
FACTO	Faculdade Católica do Tocantins
FAMA	Faculdade de Macapá
IBCR – N	Índice de Atividade Econômica Regional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC – Br	Índice de <i>Commodities</i> do Banco Central
IES	Instituição de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITPAC	Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PIB	Produto Interno Bruto
PITCE	Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UEAP	Universidade Estadual do Amapá
UEPA	Universidade Estadual do Pará
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNAMA	Universidade da Amazônia
UniNorte	Centro Universitário do Norte
USP	Universidade de São Paulo
ZFM	Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos geral e específicos	16
1.2 Justificativa e relevância	17
1.3 Delimitações	20
1.4 Estrutura do Trabalho	20
2 MÉTODO DA PESQUISA	22
2.1 Etapa de levantamento bibliográfico	23
2.2 Procedimentos Metodológicos – Artigo 1	24
2.3 Procedimentos Metodológicos – Artigo 2	25
3 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO NORTE DO BRASIL: AS COMPETÊNCIAS DE ENSINO NA VISÃO DOS COORDENADORES DE CURSO	28
3.1 Introdução	29
3.2 Referencial Teórico.....	30
3.2.1 O ensino de engenharia até a abordagem por competências	30
3.2.2 A Região Norte do Brasil	36
3.3 Apresentação e Discussão dos Resultados	39
3.4 Considerações finais	42
4 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DEMANDADAS PELO MERCADO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL	44
4.1 Introdução	44
4.2 Referencial Teórico.....	46
4.2.1 O Mercado da Região Norte do Brasil	46
4.2.2 Competências e habilidades do engenheiro, sua formação e desafios	48
4.3 Resultados e Discussões.....	49
4.4 Considerações finais	55
5 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1 INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta uma de suas piores crises econômica, fruto de decisões equivocadas no campo fiscal, monetário e político (CURADO, NASCIMENTO, 2015). O momento exige do mercado adequações mediante oferta de produtos e serviços com baixo custo, o que muitas vezes é possível a partir da inovação. É nesse cenário de desafios que o papel do engenheiro de produção se acentua, uma vez que, espera-se deste profissional competências e habilidades capazes de solucionar demandas desta natureza.

A ABEPRO (2001) define engenharia como uma ciência que se define a partir do contexto sócio-técnico, com influência direta do homem, do seu estado inacabado, em que a busca pela reinvenção constitui uma das formas mais intensas de ver o mundo e seus limites. Quanto ao engenheiro de produção, afirma-se que compete ao profissional o projeto, modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia (PIRES 2013; ABEPRO, 2001). Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia (ABEPRO, 2001).

A globalização da economia mundial e das organizações, internacionalizou produtos e serviços e conseqüentemente abusa pela minimização da perda de energia fomentando o lucro (STAL *et. al* 2010). Nesse sentido, investimentos foram anunciados também no Brasil na busca por novas fontes de energia, transporte, saúde, educação, saneamento (CNI, 2014; LAMUCCI, 2014). Estes investimentos possibilitam novas oportunidades de atuação do engenheiro de produção (EP).

A Região Norte do Brasil é a maior região em extensão territorial, com seus 659.637,9 km², que corresponde a 42,27% do território nacional, com aproximadamente 15,9 milhões de pessoas distribuídos em 07 (sete) estados da federação (IBGE, 2010). Com imensa área de floresta, grandes rios capazes de proporcionar e ampliar o escoamento da produção por transportes hidroviários e vasta extensão territorial para o agronegócio e criação de gado, o Norte do Brasil tem se revelado como a região do presente e do futuro para grandes investidores e instalação de grandes empresas e indústrias.

Concomitantemente, dados do IBGE (2010) apontam a Região Norte com os maiores números de pessoas na faixa etária de 10 a 14 anos para o Ensino Fundamental e de 15 a 17

para o Ensino Médio fora da escola. Os números também não são animadores quanto ao nível de instrução (IBGE, 2010), ficando à frente apenas dos números da Região Nordeste.

De acordo com os dados do IBGE (2010), o mercado da Região Norte é desenvolvido a partir da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (23%) acompanhados do comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (17,1%). Com o polo industrial de Manaus, no extremo Norte do Brasil, o mercado se expande expressivamente para o engenheiro de produção. Entretanto, como a formação do EP se dirige à construção de elos entre as mais diversas atribuições técnicas à administração, ele acaba transitando nos mais diferentes tipos de empresas e setores da economia. Há ainda crescente expansão das indústrias alimentícias no Norte, destaque ao estado do Tocantins, em função da presença de grandes marcas de frigoríficos e empresas do agronegócio (WILKINSON, 2009).

O mercado, na busca por novas tecnologias e domínio das inovações, busca captar o engenheiro de produção. Nesse sentido, observou-se o crescimento de instituições de Ensino Superior ofertando o curso nos últimos anos, como pode ser visto na Tabela 01. Na Região Norte do Brasil, tanto dados do INEP quanto do IBGE de 2006, apontavam que dos sete estados da região apenas os estados do Amazonas, Pará e Roraima disponibilizavam à população vagas para o curso de EP (BITTENCOURT *et. al* 2010), os demais estados não apresentavam IES que ofertassem o curso.

Tabela 1 – Criação de Cursos de Engenharia de Produção no Brasil de 1979 – 2007

ANO	Cursos Criados em Cada Ano			Total acumulado em cada ano		
	Público	Privada	Total	Público	Privada	Total
1979	3		3	8	9	17
1984		1	1	8	10	18
1987		1	1	8	11	19
1990		1	1	8	12	20
1992	2		2	10	12	22
1993	4		4	14	12	26
1994		1	1	14	13	27
1995		2	2	14	15	29
1996	2	3	5	16	18	34
1997	1	1	2	17	19	36
1998	10	3	13	27	22	49
1999	2	10	12	29	32	61
2000	8	20	28	37	52	89
2001	2	6	8	39	58	97
2002	4	14	18	43	72	115
2003	3	14	17	46	86	132
2004	8	15	33	54	101	155
2005	4	31	35	58	132	190
2006	4	40	44	62	172	234
2007	7	29	36	69	201	270

Fonte: INEP (2010).

As regiões geográficas possuem seus arranjos produtivos locais (APL), com sua vocação de mercado. Os APL podem ser definidos como as aglomerações espaciais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas que apresentam vínculos e interdependência (VERDI, 2005). Nesse sentido, os APL envolvem empresas e as variadas formas de representação e, de acordo com Cassiolato e Lastres (2003), envolvem instituições públicas e privadas voltadas para a formação e captação de recursos humanos como escolas técnicas, universidades, pesquisa, desenvolvimento, engenharia, política, promoção e financiamentos.

Dentro deste contexto, sendo a Região Norte uma região em crescimento econômico e com viés de produção a partir do *agrobusiness*, as demandas da região para a formação de profissionais das áreas de atuação do engenheiro de produção necessitam ser analisadas e avaliadas, pois existe a possibilidade de que sejam distintas daquelas competências demandadas em outras regiões do país onde há maior desenvolvimento industrial. Assim, alinhado com a área 10: Educação em Engenharia de Produção, subárea 10.1: Estudo da formação do Engenheiro de Produção (ABEPRO, 2008), o tema desta dissertação refere-se às competências demandadas pelo mercado do Norte do Brasil para a formação do engenheiro de produção. A pesquisa tem a seguinte questão norteadora: Quais os principais conhecimentos e habilidades demandadas pelos gestores de empresas do Norte do Brasil na formação do engenheiro de produção para desenvolver competência profissional no exercício profissional na Região Norte do Brasil?

1.1 Objetivos geral e específicos

A partir da visão do mercado da engenharia de produção no Norte do Brasil, este trabalho tem como objetivo geral analisar as visões de gestores de empresas e de coordenadores de cursos de engenharia de produção em relação aos requisitos técnicos, habilidades e competências demandadas pelos setores da indústria na formação do engenheiro de produção. Para alcançar o objetivo geral ora apresentado, os seguintes objetivos específicos devem ser alcançados:

- a. Identificar o conceito de competência e habilidade do engenheiro de produção a partir da literatura;

- b. Identificar nos cursos de engenharia de produção da Região Norte do Brasil, a partir da visão dos coordenadores de cursos, conhecimentos, habilidades para competênciado engenheiro de produção;
- c. Identificar os principais requisitos técnicos, habilidades e competências demandados na formação do engenheiro de produção para atuação no Norte do Brasil, segundo gestores de empresas (indústria e serviço) da região; e,
- d. Avaliar a diferença no grau de importância revelado pelos coordenadores e gestores quanto aos requisitos técnicos, habilidades e competências na formação dos engenheiros de produção.

1.2 Justificativa e relevância

O desenvolvimento deste trabalho se justifica pelo fato da engenharia de produção, com as demais ciências, ser fruto da evolução da ciência desde tempos remotos (FLEURY, 2008). A engenharia de produção teve seu início com Taylor (1856 – 1915) e Ford (1863 – 1947) mediante as concepções da racionalidade econômica aplicado às produções (OLIVEIRA, *et. al* 2005). No Brasil, ela inicia com a aprovação do curso de Engenharia de Produção e da disciplina de Complemento de Organização Industrial no programa de doutorado da escola politécnica da USP. O avanço educacional no Brasil se dá em consonância também com o mercado e suas tecnologias (ZABALZA, 2004; GÓMEZ, 2001; UNESCO, 1999). Todavia, a partir da década de 70 se efetivou o curso de Engenharia de Produção em nível de graduação com a abertura de cursos na UFRJ e na USP (OLIVEIRA, *et. al* 2005). Dados do INEP apontam crescimento considerável de instituições de Ensino Superior ofertando o curso de 1998 a 2012.

Segundo o Instituto Mauá de Tecnologia (MAUÁ, 2012), um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) mostra que, até 2020, o Brasil terá de formar aproximadamente 95 mil engenheiros por ano para sustentar um crescimento econômico anual de 4%. Um aumento de 2,5% já exigiria mais aproximadamente 70 mil profissionais. De acordo com estimativas do primeiro semestre, a necessidade de profissionais na área da construção civil deve fechar o ano com aumento de 2,5% a 5,5%.

As mesmas pesquisas mostram que 66% dos vestibulandos ingressam na área de Humanas e apenas 13% em Engenharia. O crescimento econômico, o pré-sal, os eventos esportivos da década e os desafios para o desenvolvimento sustentável têm aumentado a demanda por mão de obra especializada de engenheiros. Porém, há outro problema: a

formação dos estudantes. Menos de 30% dos formados em Engenharia de 2008 graduaram-se em instituições consideradas de alto desempenho, com conceito 4 ou 5 no Ministério da Educação (MEC) (MAUÁ, 2012). Já 42% deles formaram-se em instituições com conceito 1 ou 2. O censo da educação superior do INEP de 2013 revela números de matrículas, ingressos e concluintes por 100.000 habitantes (ver Tabela 02) nas engenharias. Neste sentido, alinhar os planos curriculares às demandas da região, fazendo com que os temas sejam tratados de forma concreta e menos abstrata pode ser um elemento de aumento do interesse dos estudantes, podendo alavancar as avaliações decorrentes do curso (INEP, 2015).

Tabela 2 - Número de Matrículas, Ingresso e Concluintes de Curso de Graduação para cada 100 mil habitantes, segundo a área geral do curso – Brasil 2010 – 2013

Área Geral do Curso	Matrículas por 100 000 hab.				Ingressantes para cada 100 000 hab.				Concluintes para cada 100 000 hab.				
	Ano	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Engenharia, produção e construção		33,1	38,9	45,0	50,6	12,3	14,8	19,0	20,0	3,1	3,3	3,8	4,0

Fonte: INEP (2015). Adaptado pelo Autor

O aparecimento da engenharia de produção deve-se ao fato de os cursos da área das ciências da administração de empresas conduzirem seus egressos a uma formação de característica mais analítica (CUNHA, 2002). O foco do EP concentra-se na resolução de problemas relacionados com a mobilização de recursos técnicos a fim de atender os interesses das empresas ou das instituições que servem (FAÉ, *et. al* 2005). Batalha (2008) defende que a acirrada competição do mercado exige do EP novas abordagens para a atividade produtiva, ou seja, as organizações necessitam de profissionais com raciocínio sistêmico, domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, busca constante por novos conhecimentos e técnicas (TESSECINO, *et. al* 2014; SENGE, 1993).

A formação do EP está ligada diretamente às competências adquiridas. Quanto às competências destacam-se: competências organizacionais (BORCHADT, *et. al* 2009; PHAHALAD *et. al* 2005) e competências individuais (BORCHADT, *et. al* 2009; LE BORTEF, 2003; BOYATIZIS, 1982). Nesse sentido, competência profissional é a capacidade da utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes em campos profissionais específicos (CONFEEA, 2005). Porém, é preciso inspirar as competências construídas nos estudantes de engenharia de produção a partir das reais necessidades demandadas também pelo regionalismo, sendo assim uma mão de obra potencialmente capaz de atender as demandas de

mercado local sem perder a visão global.

Há, portanto, necessidade de avaliar a formação do Engenheiro de Produção em função das necessidades regionais, a fim de contemplar as reais demandas oriundas especificamente do mercado de atuação deste profissional e dos *stakeholders* envolvidos. Podemos afirmar que existe a busca por EP com excelente formação, egressos de IES que refletem os novos desafios sofridos pelo mercado (BORCHARDT *et.al* 2009).

Este trabalho é relevante no sentido prático, pois é sensível aos indicadores apresentados no relatório do Banco Central, que aponta a Região Norte com o maior índice de crescimento econômico no país ao longo de 2014. O indicador IBCR – N, versão organizada do Índice de *Commodities* Brasil (IC – Br), que mede a atividade da região, cresceu 2,1% no trimestre encerrado em Agosto de 2014, refletindo o cenário de crescimento da indústria extrativa e da atividade agrícola, além da expansão moderada do crédito e do emprego (BRASIL, 2014). Curiosamente, no estado do Tocantins não há, ainda, instituições públicas que ofereçam o curso de Engenharia de Produção gratuitamente à população, conforme Tabela 03. Os poucos cursos cadastrados no sistema e-MEC existentes no Tocantins são de instituições privadas (MEC, 2015), sendo esta realidade repetida em outros estados do Norte do país. Desse modo, é perceptível a importância deste trabalho para IES públicas da região que, conforme citado anteriormente, apresenta índices de crescimento acima dos índices nacionais.

Tabela 3 - Total de cursos de graduação em Engenharia de Produção no Norte do Brasil por tipo de instituição – 2015

Estado	IES Privada	IES Pública	Total
Acre	0	0	0
Amapá	1	1	2
Amazonas	10	2	12
Pará	8	1	9
Rondônia	3	1	4
Roraima	1	0	1
Tocantins	2	0	2
TOTAL			30

Fonte: Sistema e-MEC. MEC (2016).

Assim, espera-se que este trabalho contribua para as IES do Norte na criação de novos cursos de graduação em Engenharia de Produção em consonância com as demandas apresentadas pelos gestores de empresas da região, não só considerando a plena expansão da indústria, atividades agrícolas, comércio e serviços, mas também cumprindo seu papel de integração social junto à população.

1.3 Delimitações

Este trabalho identificou as principais características demandadas do EP objetivando atuação no mercado desta região. As características requeridas foram identificadas a partir de entrevistas com coordenadores de curso da região. Em seguida foram identificadas as competências e habilidades do EP demandadas por gestores de empresas da Região Norte. Este trabalho não visa identificar a formação de professores, muito menos a avaliação do Ministério da Educação, assim como não objetiva analisar a infraestrutura da instituição, contudo visa apontar as diretrizes para currículos de futuros cursos que priorizem os aspectos regionais.

1.4 Estrutura do Trabalho

Após a apresentação do contexto da pesquisa, objetivos, justificativa e delimitações, este capítulo encerra-se descrevendo o conteúdo do restante do trabalho. O capítulo 2 apresenta o método utilizado na pesquisa, detalhando os aspectos referentes ao levantamento bibliográfico e etapas de execução do estudo de campo e do *survey* aplicado. Por tratar-se de uma dissertação construída em formato de artigos, as seções de procedimentos metodológicos dos artigos foram deslocadas para este capítulo.

Os capítulos 3 e 4 apresentam respectivamente os artigos desenvolvidos ao longo desta dissertação. O primeiro artigo apresenta o levantamento bibliográfico acerca de ensino por competência, ensino de engenharia e um breve panorama do mercado de engenharia de produção na Região Norte. Em seguida, foram apresentados os dados concernentes à visão dos coordenadores de curso de Engenharia de Produção, da respectiva região, quanto às principais áreas (conhecimento) para o exercício da profissão na região, partindo da perspectiva do próprio curso.

O segundo artigo, por sua vez, versa sobre conhecimentos e habilidades necessários para desenvolvimento de competência eficaz no exercício profissional e demandadas pelo mercado da Região Norte do Brasil comparadas com as “priorizadas” pelos coordenadores de cursos da região. Com aplicação de técnicas estatísticas identificou-se conhecimentos e habilidades no exercício e formação no Norte, como também reflexão concernente à visão dos gestores quanto às competências e habilidades do profissional – engenheiro de produção.

Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais, com conclusões possíveis após a leitura e análise dos dois artigos conjuntamente. Limitações e sugestões de pesquisas futuras

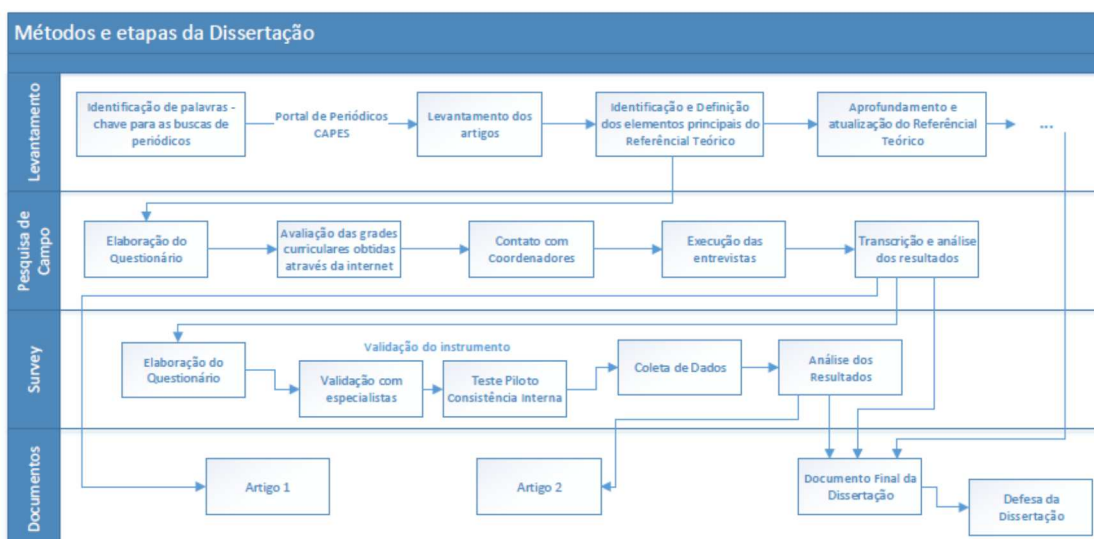
são apresentadas também neste capítulo.

2 MÉTODO DA PESQUISA

Este trabalho utiliza como abordagem a pesquisa exploratória, por proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses (GIL, 2002). A pesquisa teve como objetivo principal analisar as características e competências demandadas a partir do mercado no Norte do Brasil. Seu planejamento seguiu etapas fixas de modo a possibilitar a consideração dos mais variados aspectos relacionados ao fato estudado.

As etapas envolveram levantamento bibliográfico, análise de documentos, entrevistas com coordenadores dos cursos de Engenharia de Produção em instituições da Região Norte e entrevistas com empresários, gestores de diferentes ramos de mercados (agronegócio, indústrias, serviço, transporte, entre outros) de atuação do engenheiro de produção na respectiva região do Brasil. Assim, o desenvolvimento do presente trabalho realizou-se em três etapas: levantamento, pesquisa de campo *survey*, conforme apresentado na Figura 1. Ao final, os resultados obtidos foram analisados gerando a comunicação dos achados através de dois artigos que culminam nesta dissertação.

Figura 1 - Métodos e etapas da Dissertação



Fonte: O autor

A primeira etapa se deu pela identificação das palavras-chaves da pesquisa com a busca de artigos no portal da CAPES objetivando a identificação, definição e aprofundamento

dos elementos principais do referencial teórico. A pesquisa de campo, segunda etapa, transcorreu a partir da elaboração do questionário, avaliação das grades curriculares obtidas através da internet, contato e execução das entrevistas junto aos coordenadores de curso e respectiva transcrição e análise dos resultados. O *survey* constituiu a terceira etapa, com a devida elaboração e aplicação. A coleta de dados e análise dos resultados complementaram a execução da pesquisa antes da elaboração dos documentos finais. A construção dos dois artigos (primeiro referente às atividades desenvolvidas na primeira e segunda etapa descrita anteriormente e o segundo artigo referente às atividades desenvolvidas na terceira etapa) e o fechamento da dissertação concluíram as atividades desenvolvidas no âmbito desta pesquisa. Essas etapas são detalhadas nas subseqüentes subseções.

2.1 Etapa de levantamento bibliográfico

Nesta etapa realizou-se a revisão bibliográfica acerca da formação do engenheiro, engenheiro de produção e ensino por competências. Definiu-se como meta a identificação do desenvolvimento da formação do engenheiro ao longo dos anos e demais implicações, canalizando a Região Norte. A relevância do levantamento bibliográfico, segundo Noronha e Ferreira (2000) se dá pela necessidade de conhecer e acompanhar o desenvolvimento do problema.

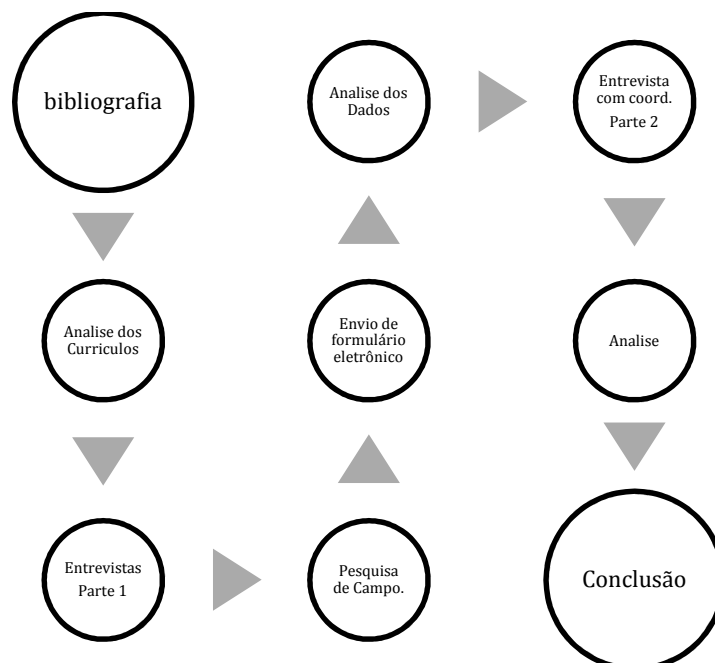
A pesquisa bibliográfica foi efetuada por meio de um levantamento do referencial teórico utilizando uma revisão sistemática da literatura com buscas na base de periódicos do Portal da Capes. O levantamento foi realizado pela busca de artigos publicados a partir de 2010 por meio de palavras-chaves nos títulos e resumos. As palavras-chaves adotadas na pesquisa foram: formação do engenheiro de produção, ensino de engenharia, currículo de engenharia de produção, ensino por competência, mercado do engenheiro de produção, Região Norte, *training productionengineer*, *engineeringeducation*, *productionengineering curriculum*, *teachingbycompetence*, *marketproductionengineer*, *northernBrazil* em revistas com classificação na área de Engenharias IIIe/ou com fator de impacto divulgado pelo JCR.

Foram levantadas informações também em sítios de *internet*, como, por exemplo, sites institucionais, em busca de dados estatísticos atuais. Artigos de congresso foram considerados quando relacionados à Engenharia ou Engenharia de Produção, ou contidos em anais nos últimos cinco anos. Demais obras anteriores ao corte estabelecido na coleta foram admitidas pela relevância ao tema em questão.

2.2 Procedimentos Metodológicos – Artigo 1

A presente pesquisa é de caráter qualitativo, na qual se possibilita uma leitura da realidade (CHIZZOTTI, 1995) e, exploratória, uma vez que tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (PIANA, 2009; GIL, 2000). A Figura 2 apresenta as etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Figura 2 - Etapas da Pesquisa



Fonte: O autor

Conforme observa-se na Figura 2, primeiramente foi feito levantamento bibliográfico sobre o tema em questão e análise dos resumos dos artigos com maior número de citação nos últimos cinco anos a fim de traçar as competências do engenheiro de produção a partir da formação. Em seguida foi realizada análise dos currículos dos cursos de Engenharia de Produção das instituições ofertantes da Região Norte do Brasil, considerando os componentes curriculares, carga horária e suas respectivas ementas.

Sequencialmente foram realizadas as primeiras entrevistas com coordenadores de cursos da Região Norte do Brasil no Encontro Nacional de Coordenadores de Curso de Engenharia de Produção – ENCEP, realizado pela Associação Brasileira de Engenharia de

Produção (ABEPRO) na cidade de Porto Alegre – RS, identificando o perfil do curso, sua vocação regional e desafios. Foi garantido sigilo do coordenador e instituição participante.

Na etapa seguinte foram feitas visitas a duas IES nos estados do Tocantins e Pará, a fim de ouvir coordenadores e obter uma melhor visão da infraestrutura adotada e então validar o questionário. Considerando a extensão territorial, foram realizados contatos telefônicos em todas as Instituições de Ensino Superior na respectiva coordenação de curso de engenharia de produção. Paralelamente, foi enviado questionário eletrônico semiestruturado – via plataforma *googleforms*, em que foram respondidas questões relacionadas ao perfil do curso, evasão, perfil dos alunos, conhecimentos básicos e específicos priorizados no curso, como também as habilidades que o curso visa despertar no acadêmico. Houve a participação de 80% dos coordenadores de cursos das IES da Região Norte do Brasil. Por fim, os resultados foram validados com os coordenadores entrevistados através de entrevistas orientadas por questionários.

Os dados foram classificados quanto: conhecimento básico, habilidades e conhecimentos específicos. A descrição foi efetuada sob o critério analítico, tendo como base a ordem de desenvolvimento das questões. Os resultados obtidos foram comparados com o modelo teórico identificado na literatura (BORCHARDT *et al.*, 2009). Procurou-se identificar padrões de competências e habilidades observados pelos coordenadores de curso, destacando diferenças tanto entre o observado e o padrão, quanto entre as próprias IES. Foram utilizadas tabelas resumos na apresentação dos resultados.

2.3 Procedimentos Metodológicos – Artigo 2

O método no desenvolvimento da pesquisa foi o *survey*, que tem como objetivo contribuir para o conhecimento de uma área particular de interesse através de coleta de dados sobre indivíduos ou sobre o ambiente destes indivíduos (FORZA, 2002). O método dá-se por meio de questionários ou entrevistas sem que haja a intervenção dos pesquisadores (BRYMAN, 1989). Foram entrevistados também 07 (sete) coordenadores de curso de Engenharia de Produção na Região Norte do Brasil. Foram adotadas as etapas apresentadas na Figura 03.

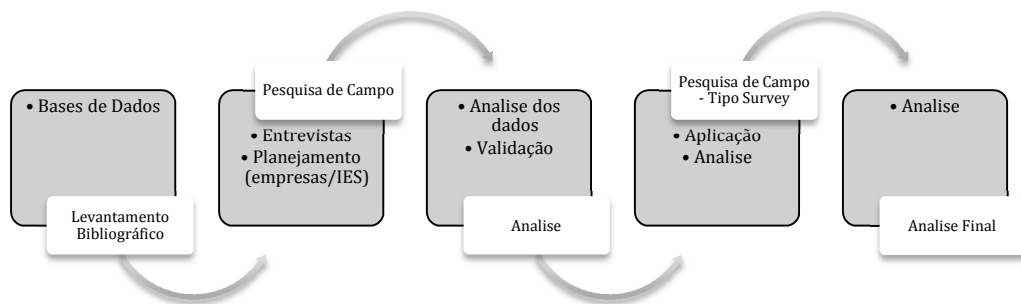
No primeiro momento foi realizada uma pesquisa qualitativa, com entrevistas semiestruturadas e análise de documentos. Os documentos analisados foram:

- Projeto Político Pedagógico dos cursos em funcionamento no ano de 2015 na Região Norte;

- Currículo básico proposto pela ABEPRO;
- Resolução nº 1010/05 CONFEA;
- Referências referendadas no GT do ENCEP 08 e ENEGEP 8;
- Glossário Técnico ABEPRO;
- CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002, Resolução nº 1018, de 8 de Dezembro de 2006 e Resoluções nº 2, de 18 de Junho de 2007, e;
- Referências Curriculares.

Um *survey* foi então realizado após a construção de um questionário fechado, concebido a partir dos resultados obtidos na primeira etapa, identificando assim as características demandadas pelo mercado da Região Norte.

Figura 3 - Etapas da Pesquisa



Fonte: O autor

O levantamento proposto procurou ser representativo de universo definido e assim possibilitar a caracterização de seus segmentos buscando a interação entre seus componentes. Foram obtidos dados de 48gestores que com confiança de 95% prevêem estudo de comparação de médias com poder estatístico de 96% (*Effectsize* = 0,5). A análise de componentes principais e os testes de comparações de médias foram efetuados com auxílio do *software* SPSS v21 e do *software* G-Power v3.1 (FAUL *et al.*, 2007).

O desenvolvimento do roteiro de entrevistas foi realizado a partir dos elementos principais do referencial teórico encontrados na literatura, procurando o aprofundamento das questões propostas, em especial a discussão desenvolvida por Borchardt *et. al* (2009) na cidade de Porto Alegre – RS e, Silva, Korzenowski e Dall’Agnol (2016) que identificaram os

conhecimentos básicos, específicos e habilidades priorizadas pelos cursos de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil. As entrevistas foram realizadas por meio de contatos com os respondentes e, executadas com coordenadores do curso de engenharia de produção no Norte do país.

A escala foi validada por 3 especialistas quanto ao conteúdo, sendo ao menos dois com passagem por cargos de coordenação de cursos de graduação em Engenharia de Produção da região e, pelo menos um com formação na área de aprendizagem e ensino de engenharia. As questões foram do tipo de escalas de *Lickert* com 05 (cinco) pontos. A avaliação de consistência interna foi efetuada através do *alpha* de *Crombach*.

Foi efetuado o redimensionamento da base de dados por meio da técnica multivariada de análise de componentes principais. A retenção das componentes deu-se pelo critério do autovalor (*eigen value* > 1). Os resultados finais foram avaliados através do teste *t* de Student, com nível de significância de 5%. O pressuposto de homogeneidade de variâncias foi verificado por meio do teste de Levene.

3 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO NORTE DO BRASIL: AS COMPETÊNCIAS DE ENSINO NA VISÃO DOS COORDENADORES DE CURSO

Resumo

Neste artigo discutimos o perfil dos cursos de engenharia de produção no Norte do Brasil, competências e habilidades do engenheiro de produção sob a perspectiva dos coordenadores de curso. Questões relacionadas ao perfil do egresso, funcionamento do curso, evasão e áreas priorizadas para formação a fim de atender o mercado regional, uma vez que a região Norte do Brasil tem apresentado excelentes índices de desenvolvimento econômico mesmo no momento de instabilidade da economia brasileira. A pesquisa é qualitativa e foi desenvolvida a partir de pesquisa de Campo e entrevistas aos coordenadores de cursos. Constatou-se a existência de bons cursos de engenharia de produção na região Norte bem como necessidade de atualizações curriculares a fim de atender melhor as demandas regionais. O levantamento mostrou que existem estados do norte do Brasil com mercado capaz de absolver o engenheiro de produção e que não possuem instituição de ensino superior ofertante.

Palavras Chave: ensino, competência, engenheiro de produção, Norte do Brasil.

Abstract

In this article we discuss the profile of production engineering courses in the North of Brazil, skills and abilities of the production engineer from the perspective of the course coordinators. Issues related to the graduate's profile, running the course, evasion and prioritized areas for training in order to meet the regional market, as the northern region of Brazil has shown excellent rates of economic development even at the time of instability of the Brazilian economy. The research is qualitative and was developed from field research and interviews with course coordinators. It was found that there is good production engineering courses in the North as well as the need for curriculum updates in order to better meet the regional demands. The survey showed that there are northern states of Brazil with a market able to absolve the engineer of production and do not have higher education institution offerer.

Keywords: education, competence, production engineer, Northern Brazil.

3.1 Introdução

A Região Norte do Brasil é a maior região em extensão territorial, com seus 659,6 mil km², o que corresponde a 42,27% do território nacional. A região possui aproximadamente 15,9 milhões de pessoas distribuídos em sete estados da federação (IBGE, 2010). Com imensa área de floresta, grandes rios capazes de proporcionar e ampliar o escoamento da produção por transporte hidroviário, vasta extensão territorial para o agronegócio e produção de energia, o Norte do Brasil tem se revelado como uma região do presente e do futuro para grandes investidores. Sua vocação econômica fundamenta-se sobre os pilares do agronegócio, minério, floresta, entre outros. O polo industrial de Manaus se apresenta década a década como centro de tecnologia de ponta, lugar de oportunidades para mão de obra especializada (SUFRAMA, 2015).

O mercado regional do Norte do Brasil vem conhecendo e reconhecendo o valor do engenheiro de produção no quadro de funcionários no mercado regional, agregando valor e eficiência às empresas de diferentes setores da economia (FURLANETTO *et al.* 2006). Segundo o Portal Brasil (2013) o indicador IBCR – N, que mede a atividade na região, apontou crescimento no Norte do Brasil de 2,1% no ano de 2013, impulsionado pelo crescimento do polo industrial de Manaus e Zona Franca, extrativismo no Pará e do agronegócio no estado do Tocantins e Rondônia (BRASIL, 2014). Assim, compreender o funcionamento, valores e objetivos dos cursos de Engenharia de Produção na modalidade presencial sob a perspectiva regional é relevante, pois estes cursos formam uma mão de obra estratégica diante do emergente desenvolvimento de setores da economia da região.

Diante do desenvolvimento regional, ter novas práticas nas atividades de produção no ambiente industrial e empresarial tornam-se necessárias (BATALHA, 2008), considerando que o engenheiro de produção busca atender às necessidades de planejamento, gerenciamento e soluções associadas à produção industrial, serviços e demais áreas correlatas do mercado (MÁSCULO, 2009), e ainda deve-se extrair o máximo de conhecimento e habilidade dos indivíduos (WAGNER, 2011; SVEIBY, 1998).

Entretanto, para obter tamanho conhecimento e habilidade, a formação assume lugar estratégico na sociedade. A formação do engenheiro de produção, nesse sentido, deve estar em pleno diálogo com as necessidades do mercado, aperfeiçoando novos conhecimentos e comportamentos (CHRYSSLOURIS *et al.*, 2013; BATALHA, 2008) construindo perfil adequado do profissional e seu aprimoramento (WADE, 2013).

Todavia, a ação do engenheiro deverá sempre estar associada às competências de ir até o fim em sua responsabilidade (ZARIFIAN, 2003). Afirma-se que competência é ação específica e não abstrata, um produto acabado (WITTORSK, 2004), alicerçada na tríade: conhecimento, habilidades e atitudes (GUIMARÃES, 2000), essenciais que proporcionam ganhos significativos e diferenciados por serem capazes de gerar valor; serem difíceis de imitar e passíveis de transferência a outros produtos e serviços da organização (PEINADO, FERNANDES, 2012; PHAHALAD, HAMEL, 1990).

O objetivo deste trabalho foi identificar a visão dos coordenadores de curso da Região Norte quanto a competência (associada a conhecimento e habilidades) do engenheiro de produção necessária para atuar no mercado, sobretudo, regional. Vale ressaltar que na Região Norte do Brasil há cursos de Engenharia de Produção que apresentaram bons resultados nas últimas avaliações do ENADE. Como principal resultado, os coordenadores afirmaram existir um bom mercado regional para atuação do engenheiro de produção, cuja mão de obra formada nas IES ainda prefere o mercado de outras regiões, tanto do Brasil como do exterior em sua maioria.

3.2 Referencial Teórico

3.2.1 O ensino de engenharia até a abordagem por competências

O ensino em engenharia, historicamente, está alicerçado em repetitivos treinos de resoluções de problemas analíticos com base em modelos matemáticos (CABRAL, 2006; FAULKNER, 2001). Cabral (2006) destaca Bazzo *et. al* (2000, p. 27) ao discutir as origens históricas do ensino de engenharia Brasileiro. Os autores afirmam que:

O ensino de engenharia não pode ser considerado como um processo isolado” (Ferraz, 1983), apartado de todo o social em que está inserido. Nem pode desconsiderar os aspectos históricos que lhe dão sustentação. Sem considerar isso, talvez continuemos a praticar um ensino em que as escolas se transformem, como diz Ferraz (1983), “em academias preparatórias para o apoio do sistema industrial”, ou, como diz Kawamura (1986), em “conteúdo de formação [...] basicamente orientada para a produção em escala (BAZZO *et. al* (2000, p. 27).

A ciência aplicada e a tecnologia atual, em geral, associam-se ao benefício imediato, a serviços dos ricos e dos governos poderosos, em que uma pequena parcela da humanidade pode usufruir de seus benefícios e inovações (BAZZO *et. al*, 2003). Assim, o profissional em formação necessita de leitura do mundo de maneira crítica.

Klein-Gardner e Walker (2011) defendem que as universidades de engenharia devem centrar a sua educação nas três dimensões principais de competência global. São elas: capacidade de apreciar culturas, comunicação intercultural e capacidade de dirigir equipe de diversidade étnica e cultural. Assim, internacionalizar o currículo deve ser uma alternativa, a fim de promover não apenas competências técnicas, mas habilidades adicionais como competências globais (WARNICK, 2011) capazes de promover a multidisciplinaridade defendida por Latucca, Knight e Bergom (2012).

O grande desafio nessa nova perspectiva da educação em engenharia é superar a lacuna teórica da academia com os desafios não só da produção, mas da gestão (SHAGEEVA *et. al* 2013). Nesse sentido, Jesiek e Zhu (2013) amplia a visão quando considera o engenheiro como sujeito que deve ser capaz de coordenar/cooperar com os de dentro e de fora; supervisão; construção de equipes; *networking* e desenvolvimento de políticas de procedimentos e resolução de problemas.

As discussões sobre um ensino por competências, tanto na formação geral, como na profissional, com ênfase para esta última, surgem nas décadas de 1960 e 1970 dependendo de cada país (RICARDO, 2010; ROPÉ *et. al*, 1997). Destaca-se McClelland, que publicou o artigo *Testing for Competence rather than Intelligence* em 1973 em que defendeu competência como característica subjacente e além de aptidões (MIRABILE, 1997). Assumia assim, o aspecto aprimorável das competências frente às necessidades do mercado. Existem diversas competências intelectuais humanas, relativamente autônomas, abreviadas como “inteligências humanas” (GARDNER, 1994). Nesse sentido, os currículos escolares devem ser adequados às diversas habilidades humanas e aos currículos específicos para cada área do saber (GARDNER, 1994), concebido sob influência da cultura, conhecimento científico e tecnológico e não de uma concepção mágica (GARDNER, 2001).

A noção de competências sempre esteve associada à formação. Tomasi (2004) afirma que competência é uma construção social, o exercício eficiente da qualificação (BARROS, PAIVA, 2013; PAIVA; MELO, 2009; ROCHE, 2004; DEMAILLY, 1987). O termo “competência”, por sua vez, tende a substituir gradativamente a noção de saberes na educação geral e a noção de qualificação na educação profissional (RICARDO, 2010). Todavia, é possível estabelecer uma conexão entre competência e qualificação (RAMOS, 2001). Nesse sentido, ambas as expressões buscam de diferentes maneiras as mudanças sociais (ROPÉ *et. al*, 1997) necessárias ao desenvolvimento regional. Ao orientar a organização dos currículos e dos programas escolares, a noção de competências, ou a chamada “pedagogia das competências”, Machado (2002), Ramos (2001) e Ropé *et. al* (1997) apontam que as escolas

devem se abrir para o mundo econômico além de buscar atribuir um sentido prático dos saberes escolares (RICARDO, 2010).

No que concerne à interface e às múltiplas ações do EP, as competências dependem diretamente do que necessita ser desenvolvido. Segundo Resnick (1997), as competências profissionais dividem-se em três grupos: competências básicas, competências gerais ou transferíveis e competências específicas ou técnicas. Resende e Paula (2000) e Gilio (2000) afirmam a existência de três classificações para competências, porém, com enfoques diferentes. Resende e Paula (2000) associam os atributos pessoais, comportamentais e de conhecimento, enquanto Gilio (2000) acrescenta a educação básica e cognitiva aos conhecimentos técnicos. Competência, portanto, abrange um amplo intervalo de habilidades de alto nível e comportamentos que representam a capacidade de lidar com situações complexas e imprevisíveis (WESTERA, 2001).

A linguagem das competências começou a ser utilizada nas Diretrizes Curriculares para cursos de engenharia em meados de 2002 (CARVALHO, 2010). Santos (2003) afirma que as competências passam a ser consideradas como elemento-chave das diretrizes curriculares, norteando objetivos de formação profissional, desenvolvimento, avaliação e acompanhamento dos alunos do próprio curso. Sob o termo “competência” pairam cinco elementos mutuamente dependentes (SVEIBY, 1998): o conhecimento explícito adquirido pela informação e pela educação formal; a habilidade que envolve proficiência prática adquirida especialmente pelo treinamento; a experiência adquirida na reflexão sobre erros e sucessos passados; o julgamento de valor que age como filtro para o processo de saber do indivíduo; e, a rede social, que se refere às relações do indivíduo com outros seres humanos em determinado ambiente e determinada cultura.

Zarifian (2003; 2001) trabalha a definição de competência, a partir da análise da questão da responsabilidade, no sentido de responsabilidade que significa ir até o fim de sua tomada de iniciativa, ou seja, assumir a plenitude de sua ação, em termos de responder por seu alcance, seus efeitos e suas consequências. Assim, o autor propõe três definições para o termo:

- a) Competência é a tomada de iniciativa e responsabilidade do indivíduo, em situações profissionais, com as quais se defronta;
- b) Competência é uma inteligência prática das situações, que se apoia em conhecimentos adquiridos e os transforma, à medida que a diversidade das situações aumenta;

- c) Competência é a faculdade de mobilizar redes de atores em volta das mesmas situações, de compartilhar desafios, de assumir áreas de responsabilidade.

Wittorsk (2004) associa competência com a ação do indivíduo, ou do coletivo, em uma dada situação. Ela é finalizada (e não abstrata), contextualizada, específica e contingente. Conclui, ao afirmar que a competência é um processo que gera o produto acabado, que é a *performance* (mensurável e, por vezes, medida/avaliada em razão da competência). *Performance* que se associa ao desempenho do sujeito no ambiente de trabalho frente as atribuições concluídas com êxito.

Competência torna-se, portanto, assunto e valor procurado nas grandes organizações e empresários espalhados pelo mundo. Uma vez absolvida plenamente, certamente garantirá um futuro melhor no ambiente organizacional (DUTRA, 2001). Há pelo menos duas visões de competência distintas apresentadas na literatura: a visão francesa e visão americana.

A primeira escola afirma que competência está associada ao comportamento observável das pessoas (LÉVY-LEBOYER, 2004), enquanto a segunda defende o aprimorando de *performance* (BARBOSA; RODRIGUES, 2005; DUTRA, 2008), características gerais das escolas e referência da literatura as quais são apresentados no Quadro 01. A escola francesa e Norte americana influenciaram a construção do currículo de engenharia no Brasil ao longo dos séculos.

Quadro 1 - Competências segundo Escola Francesa e Norte Americana

Escola	Foco	Processo	Referência
Francesa	Construtivista	Influência; Mobilização e Aplicação de Recursos nos Processos Organizacionais.	Le Boterf (2003); Fleury e Fleury (2001); Dutra <i>et. al</i> (2006); Gonczi (1999); Lévy-Leboyer (1997); Woodruffe (1991).
Norte- americana	Comportamentalista	Capacidade de alcance de resultados superiores.	Dutra (2008); Barbosa; Rodrigues, (2005); Fleury e Fleury (2001); Spencer e Spencer (1993), Boyatzis (1982) e McClelland (1973).

Fonte: Organizado pelo Autor

O currículo dos cursos de engenharia no Brasil em seu princípio tinha como alvo atender as necessidades do Império de Portugal (BRASIL, 1973; WEISS, 1969). A partir de 1880 com as mudanças do mercado industrial, as escolas de engenharias voltaram para produção (PRADO JUNIOR, 1980). Mudanças inspiradas no conceito Norte-americano (resultados) iniciaram no governo de JK (GORENDER, 2002). A partir da década de

80,diversas mudanças ocorreram no currículo dos cursos de engenharia (ABREU NETO, 2005; LAUDARES, RIBEIRO, 2000) por razões instrumentais (CUNHA, 1999). No presente século, os currículos buscam formação generalista que priorizem a gestão, tecnologia e inovação (CNE, 2002), um olhar mais construtivista com traços comportamentalista.

A noção de competência aparece quase sempre associada a expressões como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica, entre outras (PINTO; GOMES, 2012). Com isso, a partir dessa concepção de competências, o trabalho não é mais o conjunto de tarefas associadas descritivamente ao cargo, mas se torna um prolongamento direto da competência que o indivíduo mobiliza em face de uma situação profissional com estreita ligação à sua formação (PINTO; GOMES, 2012).

As várias mudanças ocorridas nas empresas nos últimos anos, como a globalização, reestruturação produtiva, aumento da competitividade, necessidade da utilização de técnicas avançadas de negociação, dentre outras, trouxeram a necessidade do trabalho em equipe e, conseqüentemente, a valorização das competências individuais, contudo por meio do trabalho coletivo (PINTO, GOMES, 2012; CARVALHO, 2008; FAISSA *et. al.*, 2005; DUTRA, 2001). Há nesse aspecto uma busca pela consonância entre as instituições formadoras de profissionais da área de engenharia e as instituições nas quais muitos deles trabalharão. A consonância ou dissonância entre essas duas instituições acarretará no descompasso deste profissional frente aos desafios a ele propostos, uma vez que compete às instituições (empresas) também validar conhecimento do engenheiro (ZARIFIAN, 2001).

Masson *et. al* (2009) e Santos (2003) defendem um relacionamento enriquecido entre professor e aluno, de modo que ela não seja apenas baseada na transmissão de conhecimento, a fim de minimizar as possíveis lacunas existentes na formação do futuro profissional. É necessário compreender que o conhecimento dos indivíduos quando captado e posto em prática nas organizações, transfere este potencial para produtos, serviços e sistemas (SANTOS, 2015). Desse modo, as empresas buscam sujeitos capazes de combinar habilidade e competência de forma inovadora e produtiva (BOAHIN; HOFMAN, 2014) e as IES são responsáveis – primariamente – em estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo (Cf. art. 43, Lei 9.394, de 20 de Dezembro de 1996).

As lacunas existentes na formação do engenheiro se constroem pelo distanciamento da IES das indústrias/mercado (atividade fim do engenheiro) (WANG *et. al* 2011). Numa pesquisa em uma indústria de máquinas e equipamentos alemã foi constatado que, apenas

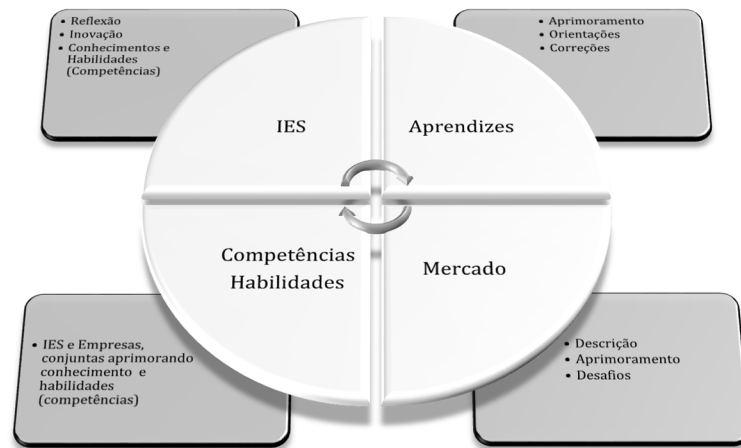
16,5% do conhecimento relacionado a ferramenta de gestão são adquiridos no ensino de engenharia (PATON *et. al* 2012).

Há, neste aspecto, necessidade de alinhamento e cooperação entre as universidades e indústria para definição das habilidades profissionais em busca de uma aprendizagem reflexiva e ativa na busca do profissional do futuro (MAGDALENA, 2013).

Competência pode ser definida com a simplicidade e precisão de Ferreira (2010) quando afirma ser o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes. Ramos (2002) afirma, a partir de Piaget, que competência constitui-se na articulação e mobilização dos saberes por esquemas mentais (ações físicas ou mentais sobre objetos que se modificam e se tornam cada vez mais refinados por processos sucessivos de assimilação e acomodação), ao passo que as habilidades permitem que a competência seja colocada em ação.

Nesse sentido, a Figura 4 apresenta um resumo conceitual de habilidades e competências a partir de uma construção conjunta que engloba os atores envolvidos na formação profissional. Destaca-se o diálogo permanente do mercado as IES aprimorando conhecimentos e práticas, na formação e reorientação do ser engenheiro.

Figura 4–Conhecimento e Habilidades (Competência) como construção conjunta.



Fonte: Autor, baseado em SANTOS (2015) e SVEIBY (1998).

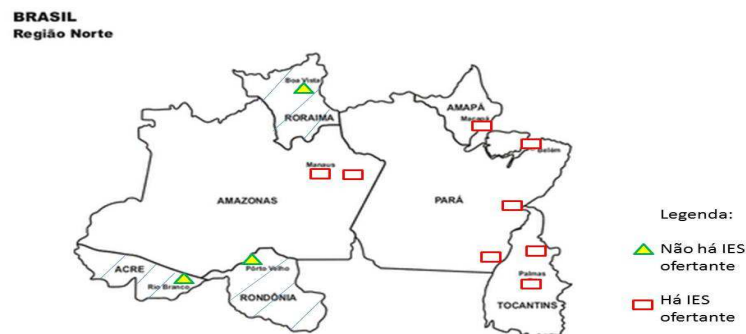
Devemos associar o sujeito ao engenheiro que, de modo global, deve desenvolver competências e habilidades alicerçadas em três princípios de acordo com Jesiek e Zhu (2013): i) comportamentos globalmente competentes; ii) indivíduos com fortes características múltiplas regionais, étnicas e nacionais; e, iii) habilidades técnicas e ou resolução de problemas.

O posicionamento de Jesiek e Zhu (2013), quanto ao ensino de engenharia, ultrapassa os métodos tradicionais uma vez que propõe coletividade, motivação, aspectos culturais e de liderança como pontos norteadores na formação do engenheiro global. Assim, não basta dominar técnicas prontas, mas sim compreender de negócios e seus impactos sem descartar o gerenciamento de pessoas e informações (HIRSCH, THOBEN, 1998), em que tratará com diferentes ambientes globais e terá como missão, também, agregação de conhecimentos globais (BILLIS, ANID, PANERO, 2014).

3.2.2A Região Norte do Brasil

A Região Norte é composta por sete estados da federação onde apenas quatro possuem IES ofertantes do curso de engenharia de produção, conforme a Figura 05. O estado do Tocantins não possui IES pública que ofereça o curso, limitando sua população a recorrer à IES privadas e financiamentos. Três outros estados da Região Norte também não possuem IES que ofereçam o curso de Engenharia de Produção, embora nestes estados existam polos que possam esporadicamente ofertar o curso na modalidade a distância.

Figura 5 - Mapa da Região Norte, com destaque as Instituições de Ensino Superior (IES) e sua localização que ofertam o curso de Engenharia de Produção e estados que não possuem IES que ofertam na modalidade presencial o curso



Fonte: MAPAS (2010). Adaptado pelo autor.

Os estados da Região Norte possuem economia bem definida, conforme dados do IBGE (2011). Os estados apresentam potenciais setores para a atuação do engenheiro de produção, sendo o mercado de trabalho da Região Norte rico em oportunidades. Um detalhamento sobre os possíveis setores de atuação, devido à sua relevância à economia do

estado, bem como o levantamento das IES ofertantes da graduação em Engenharia de Produção são apresentados no Quadro 02.

Devido à escassez de ofertas em algumas regiões, pode ser necessário se locomover cerca de aproximadamente 1000 km considerando transporte rodoviário, transporte marítimo e/ou aéreo a fim de obter formação em Engenharia de Produção na região. Em função disso, em muitos casos há o desconhecimento do papel do profissional, a migração para outras regiões do Brasil para obter formação ou mesmo a importação deste profissional para atuação em empresas da região.

Mesmo com economia bem definida a Confederação Nacional das Indústrias (CNI) apontou necessidades de investimento em logística (CNI, 2014), potencializados com as instalações de novas indústrias e empresas. Prioritariamente as hidrovias dos rios Juruena, Tapajós e Teles Pires. O relatório apontou ainda 17 (dezesete) projetos rodoviários, 27 (vinte sete) hidroviários, 9 (nove) ferroviários e 18 (dezoito) portuários em busca de uma Região Norte mais competitiva. A Zona Franca de Manaus (ZFM) há mais de cinco décadas atua no desenvolvimento regional. O Polo Industrial de Manaus consolida-se como um dos mais modernos da América Latina. Após quatro etapas de desenvolvimento a ZFM, foca em ações de Política Industrial e Tecnológica (PDP) e de Comércio Exterior (PITCE) (SUFRAMA, 2015) sendo um dos principais mercados do engenheiro de produção no Norte do Brasil.

Quadro 2 - Quadro descritivo da economia dos estados da Região Norte do Brasil e IES ofertante do curso de graduação em Engenharia de Produção

Estado	PIB (Trabalho)	Economia	IES Ofertantes Eng. de Produção (Presencial)	IES
Acre	0,2%	Floresta	-	
Amapá	0,2%	Minério	02	UEAP e FAMA
Amazonas	1,6%	Polo Industrial (Zona Franca)	03	UEA, UFMA e UniNorte
Pará	2,2%	Extrativismo mineral (estanho, ouro, ferro, manganês, bauxita e calcário); no extrativismo vegetal (madeira), na pecuária e na produção agrícola	04	UEPA, CESUPA, UNAMA e FACI
Rondônia	0,7%	Agricultura pecuária, indústria alimentícia e extrativismo mineral e vegetal.	-	-
Roraima	0,2%	Setor Público, Privado e Soja.	-	-
Tocantins	0,4%	Agronegócio.	02	FACTO e ITPAC

Fonte: IBGE (2008). Adaptado pelo autor.

Segundo os coordenadores os cursos de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil são generalistas (buscam formar o profissional para os mais diversos setores da economia) e em geral reconhecem a importância e necessidade de oportunizar aos alunos disciplinas específicas que visem a atender especificamente o mercado regional.

Segundo dados levantados junto aos coordenadores de curso da Região Norte os cursos de Engenharia de Produção da Região Norte apresentam uma média de 190 alunos matriculados e uma procura crescente ou constante nos exames de vestibulares pelo curso nas IES participantes. Podemos verificar na Tabela 4a procura pelo curso nas instituições públicas e crescente procura entre as privadas. Foram identificados ainda, cursos com coordenadores com boa formação na área de Engenharia de Produção, conforme apresentado no Quadro 03.

Tabela 4 - Concorrência para o curso de Engenharia de Produção nas IES da Região Norte

UF	IES	Relação Candidato/Vaga – Engenharia de Produção			
		2012	2013	2014	2015
Amapá	Pública	-	17,29	20,62	25,74
	Privada	-	-	1,44	2,86
Amazonas	Pública	29,5	118,8*	-	-
	Privada	-	-	-	-
Pará	Pública	90,8	85,15	63,8	127,17
	Privada	2,59	1,90	2,81	2,19
Tocantins	Pública	-	-	-	-
	Privada	-	-	1,6	2,7

*A IES realiza vestibular unificado para todas as engenharias. Candidato quando conclui a base comum opta pela engenharia específica.

Fonte: O autor

Quadro 3 - Titulação dos coordenadores entrevistados

IES (entrevistada)	Titulação do Coordenador	Titulação em Engenharia de Produção	Conceito do Curso
1	Doutor	Sim	4
2	Mestre	Sim	3
3	Mestre	Sim	3
4	Mestre	Sim	3
5	Mestre	Não (Área afim)	Em processo de avaliação
6	Especialista	Não (Área afim)	Em processo de avaliação
7	Mestre	Não	Em processo de avaliação

Fonte: O autor

Dos coordenadores entrevistados na pesquisa 70% afirmaram que os alunos estudam e trabalham. Entretanto, para sanar possíveis dificuldades financeiras as IES adotam bolsas

sociais e de pesquisa/extensão como suporte. Afirma, ainda, que o fator socioeconômico tem sido importante na definição do turno dos cursos na região.

No levantamento realizado junto aos coordenadores, aproximadamente 40% afirmaram ter problemas com evasão, mesmo 65% admitindo ser baixa.

O problema da evasão escolar é complexo. Massonet. *al* (2006) afirmam que o sucesso e fracasso dos alunos de engenharia estão associadas às questões sociais e institucionais, uma vez que a visão da competência do engenheiro é turva. Santos (2003) defende que a competência do engenheiro deve ser aprimorada ao longo do curso, promovendo constante diálogo do mercado com o aluno.

Logo, ações de combate à evasão no curso de Engenharia de Produção devem partir de ações intimamente dependentes (SVEIBY, 1998), em especial na Região Norte que carece de melhorias na educação básica (IBGE, 2013).

3.3 Apresentação e Discussão dos Resultados

Tendo estudantes oriundos em sua maioria de outras regiões do Brasil, pois veem na região expansão para atuação profissional, outras áreas brasileiras são mais atrativas ao jovem engenheiro por serem mais desenvolvidas, de acordo com os resultados encontrados. Os coordenadores afirmaram que a maior motivação na escolha do curso é o currículo, que segue os padrões da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Apenas um coordenador afirmou que dialoga permanentemente com os arranjos produtivos locais promovendo alterações sistemáticas nos conteúdos desenvolvidos a fim de adequá-los a realidade local.

Participaram da pesquisa coordenadores de todos estados com IES ofertantes do curso de Engenharia de Produção. Destes, 70% afirmaram que a competência do engenheiro de produção traçada nos cursos são inspiradas no mercado, outros afirmaram que se baseiam nos currículos adotados em IES nacional (20%) e IES internacional (10%). Os coordenadores defenderam que deve existir diálogo permanente entre as IES e o mercado na construção e aprimoramento das competências do engenheiros de produção, tal posicionamento encontra-se alinhado com a visão de Santos (2015) e Sveiby (1998) relacionada ao aperfeiçoamento dos cursos de engenharia e competências do engenheiro em formação frente aos desafios do mercado.

Os coordenadores compreendem competência como a capacidade 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. O engenheiro de produção deve ser capaz de utilizar ferramentas matemáticas e estatísticas para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisão, associando potencialidades regionais (mercado) relacionadas à liderança, pró-atividade e sujeito operacional em um ambiente ainda em construção e com carências de mão de obra.

Quanto ao foco dos cursos – conforme estabelecido pela ABEPRO, é apresentado na Tabela 05 que operações e processos são as áreas mais citadas pelos coordenadores de curso, seguido de educação e logística. Estes resultados vão ao encontro do relatório da CNI (2014), uma vez que são apontados problemas de logística no desenvolvimento da Região Norte. Pôde-se identificar consonância básica dos cursos da Região Norte com o currículo básico proposto pela ABEPRO e seguintes pré-requisitos: Resolução nº 1010/05 CONFEA e Anexo I e II; Referências referendadas no GT do ENCEP 08 e ENEGEP 08; Glossário Técnico ABEPRO; CNE de 11/03/2002; Resolução nº 2, de 18 de Junho de 2007; Resolução nº 1018, de 8 de Dezembro de 2006 e Referências Curriculares – SES/MEC, quanto as áreas da matemática, informática, materiais e economia.

Tabela 5 - Foco do Curso de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil

Foco do Curso	%
Educação em Engenharia de Produção	20
Logística	20
Engenharia de Operações e Processos	40
Engenharia da Qualidade	10
Engenharia Organizacional	10

Fonte: O autor

Foi proposta aos coordenadores uma escala de importância quanto aos conhecimentos específicos para atuação na Região Norte do Brasil. Sendo nível 1 máximo e, nível 7 mínimo. Vemos no Quadro 4 que gerência e produção obteve nível máximo de importância para a região, segundo os coordenadores.

Quadro 4–Conhecimentos específicos priorizados pelos coordenadores entrevistados

Conhecimentos específicos	Gerência e Produção	Nível 1
	Ergonomia e Segurança	Nível 2
	Controle da Qualidade	Nível 3
	Gestão Econômica	Nível 4
	Engenharia do Produto	Nível 5
	Pesquisa Operacional	Nível 6
	Estratégia e Organização	Nível 7

Fonte: O autor

Em consonância com Jesiek e Zhu (2013), os coordenadores de cursos apontam a capacidade de identificar problemas e o trabalho em equipe como habilidades essenciais no exercício da profissão, conforme Quadro 05.

Quadro 5 - Habilidades Necessárias na formação do Engenheiro de Produção, uma visão dos coordenadores de Curso da Região Norte do Brasil

Habilidades Necessárias	Identificar problemas; Trabalho em equipe.	Nível 1
	Iniciativa; Língua estrangeira; Resolver problemas; Pensamento sistêmico.	Nível 2
	Empreendedor; Comunicação oral; Domínio de técnicas computacionais.	Nível 3
	Leitura e interpretação; Visão crítica e ordem de grandezas.	Nível 4
	Comunicação escrita.	Nível 5

Fonte: O autor

Para o desenvolvimento regional, entretanto, os coordenadores veem a necessidade de implantação de disciplinas eletivas e optativas a fim de atenderem melhor áreas do agronegócio, mineração, cadeia de suprimento e gestão ambiental que ora são demandadas pelo mercado local/regional.

A visão dos coordenadores de curso está em consonância com a literatura quanto às competências e habilidades necessárias à formação do jovem engenheiro de produção. Uma vez que foi unânime a compreensão que não basta ser tecnicista, devem-se aprimorar habilidades de gerenciamento associado aos pilares de liderança (BILLIS, ANID, PANERO, 2014; JESIEK, ZHU, 2013; HIRSCH, THOBEN, 1998).

Os coordenadores (70 %) afirmaram que o curso necessita de melhorias em infraestrutura – destaque para laboratórios, como também apresentaram necessidade de atualização de currículo– destaque para o alinhamento do curso e mercado regional, e bibliografia – destaque para o acervo bibliotecário. Apontando nitidamente inquietações profundas em busca de melhorias para o referido curso visando desenvolvimento regional, uma vez que os mesmos acreditam que o mercado regional está pronto para absover o engenheiro de produção, considerando a ascensão do mercado do agronegócio, minério, floresta e polo industrial de Manaus.

Em consonância às conclusões de Borchardt *et.al* (2009), há necessidade de aprimorar o conceito de competências e habilidades do engenheiro a partir das características essenciais do mercado regional, uma vez que os coordenadores viram-se distantes às necessidades regionais. Como também a necessidade de aprimorar a vocação dos cursos de Engenharia de

Produção a partir dos conceitos de liderança, como definem Shageeva *et. al* (2013) e Jesiek e Zhu (2013).

Outros nichos estaduais carecem de, segundo coordenadores, conhecer os benefícios (habilidades e competências) do profissional engenheiro de produção, uma vez que há desconhecimento da atuação profissional do engenheiro de produção, como é o caso dos estados do Tocantins, Acre, Roraima e Rondônia. Um dos motivos apontados foi a baixa oferta do curso na região ou a oferta apenas recente.

3.4 Considerações finais

Constatou-se a existência de bons cursos de Engenharia de Produção em centros específicos e outros que estão ainda apenas autorizados pelo MEC. Há, ainda, um desejo por melhorias por parte dos coordenadores além de ser percebida uma visão clara da importância dos mesmos para o desenvolvimento regional em consonância com os arranjos produtivos locais. A reprodução parcial de currículos oriundos de regiões como Sul e Sudeste, o que talvez possa ter contribuído para a leve discordância com os aspectos regionais, leva a necessidade de se efetuar algumas reformulações curriculares.

O acesso à formação do engenheiro na Região Norte ainda é limitada, considerando que três estados não possuem IES com o curso de Engenharia de Produção. Entre eles, o estado do Tocantins não possui IES pública ofertante. Esse quadro contribui para o difícil acesso e disponibilidade do profissional na região, considerando que muitos optam por atuar nos grandes centros Brasileiros (Centro-Oeste, Sul e Sudeste do Brasil) além do mercado internacional.

O ensino da Engenharia de Produção na Região Norte está pautado nas competências do engenheiro no que diz respeito ao gerenciamento de processos. Os coordenadores propuseram como imprescindíveis ao egresso as seguintes habilidades: resolução de problemas e trabalho em equipe. Fatores, na visão dos coordenadores, indispensáveis para atuação na Região Norte.

Portanto, competência do engenheiro de produção, segundo os coordenadores considerando o exercício da profissão na região, deve consistir na capacidade 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. Com também a utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisão, associando potencialidades regionais (mercado) relacionadas à liderança,

pró-atividade e sujeito operacional em um ambiente ainda em construção e com carências de mão de obra.

4 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DEMANDADAS PELO MERCADO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi identificar competências, quanto conhecimento e habilidades, priorizadas nos cursos de engenharia de produção no Norte do Brasil, a partir da visão dos coordenadores de curso como também a visão dos gestores/empresários da região, para isso foi aplicado *survey* com escala de *likert* e realizado procedimento estatístico que possibilitou identificar conhecimentos e habilidades priorizados e com diferenças significativas entre os respondentes (coordenadores de curso e gestores de empresas), para atuação do engenheiro de produção na Região Norte do Brasil.

Palavras Chave: Região Norte do Brasil, Formação do Engenheiro de Produção, Educação em Engenharia.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify skills, the knowledge and skills prioritized in production engineering courses in the North of Brazil, from the perspective of the course coordinators as well as the vision of managers / entrepreneurs of the region, for it was applied survey with Likert scale and performed statistical procedure that enabled us to identify knowledge and skills prioritized and significant differences between the respondents (course coordinators and managers of companies), to operate the production engineer in the North of Brazil.

Keywords: Northern Region of Brazil, Training Production Engineer, Engineering Education.

4.1 Introdução

O mercado do engenheiro vem mudando rapidamente e tomando nova configuração, uma vez que a globalização promoveu interdependência entre as nações, exigindo maior habilidade da figura do engenheiro, uma vez que, projetos de engenharia foram também globalizados (BORGES, ALMEIDA, 2013). Assim, paira sobre a educação em engenharia a

responsabilidade de repensar sua prática de ensino a fim de atender com excelência os mais altos níveis de exigência do mercado que se internacionaliza, uma vez que 40% dos jovens engenheiros são oriundos de cursos com avaliação 1 e 2 no ENADE (GUSSO, NASCIMENTO, 2011).

Não apenas refletir, mas promover mudanças capazes de fortalecer a formação dando ao mercado respostas em proporção aos desafios deste novo século. Um grande esforço vem sendo feito em inovar o ensino de engenharia, inclusive incorporando novas tecnologias, mas com poucos avanços quando comparado com prática da década de 70 (BORGES, ALMEIDA, 2013).

Ainda sobre a formação do engenheiro, reconhece-se o forte conhecimento dos egressos dos cursos de engenharia no Brasil, entretanto, com déficits em novas habilidades exigidas pelo mercado conforme pesquisa encomendada pela CNI (CNI, 2013). O “apagão”, tão propagado pela mídia brasileira nos dias atuais, teve forte influência da incompatibilidade da formação e exigências do mercado frente às habilidades não tratadas nas Instituições de Ensino Superior (IES), conforme LINS *et. al*(2014).

Corrigir possíveis lacunas na formação do engenheiro de produção é possível, também, ouvindo as competências e habilidades exigidas pelo mercado. Porém, diante dos novos desafios, isto implica não apenas ouvir o mercado, mas em promover uma discussão sobre as características demandadas pelo mercado na formação profissional nas Instituições de Ensino Superior (BORCHARDT, 2009; SILVEIRA, 2005).

Este trabalho justifica-se pelo aumento da necessidade do mercado de profissionais com competências e habilidades do engenheiro de produção na Região Norte do Brasil (ABEPRO, 2008; CNI, 2013; 2014). Além disso, a necessidade de que este profissional tenha conhecimentos específicos desde a formação, para que ele esteja adequado à realidade dos arranjos produtivos locais.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar as competências e habilidades valorizados por profissionais de gestão do mercado da Região Norte do Brasil, responsáveis pela contratação de engenheiros de produção nas empresas locais. A principal contribuição deste estudo está na contraposição observada entre as características demandadas pelo mercado e as habilidades priorizadas pelos coordenadores de curso de Engenharia de Produção na região, apresentadas por Silva, Korzenowski, Dall'Agnol (2016). Como resultado, verificou-se a existência de algumas lacunas entre as características desejadas e as ofertadas pelos cursos de graduação, que representam um aspecto a ser desenvolvido dentro das instituições de Ensino Superior a fim de que estas formem profissionais que melhor

atendam às necessidades do mercado de trabalho.

Desta forma, este artigo encontra-se subdividido em cinco seções, em que a primeira apresentou o contexto, justificativa, objetivos e contribuição do trabalho. A seção dois apresenta os aspectos teóricos que sustentam o trabalho. A seção três mostra os procedimentos metodológicos adotados na execução da pesquisa, enquanto a seção quatro apresenta e discute os resultados. A seção cinco traz as considerações finais.

4.2 Referencial Teórico

4.2.1 O Mercado da Região Norte do Brasil

Composta por 07 (sete) estados da federação brasileira – Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Tocantins, Rondônia, Roraima (Cf. Tabela06), é banhada por grandes rios (bacia Amazônica e Tocantins) nos seus 3,87 mil km², corresponde a aproximadamente 45% do território nacional (IBGE, 2015).

Tabela 6 - Quadro descritivo da economia dos estados da Região Norte do Brasil

Estado	PIB (Trabalho)	Economia
Acre	0,2%	Floresta
Amapá	0,2%	Minério
Amazonas	1,6%	Polo Industrial (Zona Franca)
Pará	2,2%	Extrativismo mineral (estanho, ouro, ferro, manganês, bauxita e calcário); no extrativismo vegetal (madeira), na pecuária e na produção agrícola
Rondônia	0,7%	Agricultura pecuária, indústria alimentícia e extrativismo mineral e vegetal.
Roraima	0,2%	Setor Público, Privado e Soja.
Tocantins	0,4%	Agronegócio.
TOTAL	5,5%	-

Fonte: IBGE (2010), adaptado pelos autores.

Associado ao conceito de competência na formação do engenheiro de produção (EP) há os arranjos produtivos locais (APL) que não podem ser ignorados, uma vez que o pleno conhecimento dos APL facilita a troca de conhecimento via redução de custo de transação (ANDERSEN *et. al* 1988), deixando as instituições também sob o nicho de mercado que as envolve (VERDI *et. al* 2005).

Pesquisa encomendada pela CNI (2014) identificou carências em projetos na área de logística na Região Norte com objetivo de atender melhor ao mercado e escoar a produção da região, promovendo melhorias ao setor do comércio e serviços.

Se uma instituição não se adapta ao modelo de formação que o mercado exige de um profissional, o que quase certamente acontecerá é a exclusão desse profissional, pois sem as competências devidas, não atenderá ao mercado de trabalho e, posteriormente, a exclusão da IES, caso não adeque às realidades do APL que as envolve (SILVA, CECILIO, 2007).

O mercado, mesmo que regional, sofre ação de forças poderosas da globalização por meio de mudanças intensas da tecnologia e economia (WARNICK, 2011), conseqüentemente, os engenheiros captados por essas empresas devem ter características globalizadas em plena consonância com tais mudanças (LUCENA, 2008; PARKINSON, 2009).

A nova lógica socioeconômica leva ao extremo esse processo. Se a sua capacidade de trabalho é a mercadoria que tem a vender, num mercado altamente competitivo, impõe-se que essa mercadoria ganhe atributos diferenciados para conquistar espaço no mercado. É preciso capacitar-se e qualificar-se constantemente considerando o processo que as envolve (KOBBER, 2002).

Ainda com relação ao profissional da Engenharia de Produção, a adoção do princípio das competências. Gay, Salaman e Rees (1996) identificam as “competências” atuais em suas tendências voltadas para a autonomia e o empreendedorismo. Segundo os autores, há uma conjuntura social característica na qual se dá a construção de uma “ficção” associada a um processo cultural de transformação (CARVALHO, 2010).

Associado aos APL, especificamente da Região Norte – região ainda em desenvolvimento quando comparada com as demais regiões do Brasil, deve-se dar ao ensino de engenharia foco à visão inovadora perante os desafios da Região Norte (CNI, 2014).

Para isso, faz-se necessário um ensino sustentável em que o estudante de engenharia tenha condições de desenvolver habilidades suficientes relacionadas à comunicação, inovação e responsabilidade social (DU *et. al*, 2013). Um ensino sustentável que estimule a visão empreendedora (VIEIRA; RODRIGUES, 2014), visto como motor do desenvolvimento econômico (GEM, 2010; EL HARBI, ANDERSON, 2010) e de mudança (CORREIA, GOMES, 2012).

O atual discurso de “excelência” do indivíduo proativo e empreendedor desenvolveram-se em oposição às capacidades burocráticas –tais como adequação às regras e renúncia aos interesses pessoais. No cenário de incertezas criado pela globalização, apenas as organizações que conseguem adaptar-se rapidamente e estimular a aprendizagem empreendedora conseguem sobreviver (CARVALHO, 2010).

Gay, Salaman e Rees (1996) utilizam a expressão “*entrepreneur of self*” para caracterizar o indivíduo nesse contexto: ele não vê mais o emprego como uma “dolorosa”

obrigação que lhe é impingida, mas como uma forma de autodesenvolvimento. O sucesso da organização dependerá da otimização de esforços individuais de seus membros, independente do cargo formal. É nesse contexto que estará inserido o EP na Região Norte. Um sujeito que deverá associar os princípios Norteadores do “*entrepreneuf self*” e os anseios dos APL – arranjos produtivos locais (CASSIOLATO, LASTRES, 2003).

Nesse sentido, para sincronizar os mais distintos conteúdos programáticos presentes no curso de formação do EP e as mais diversas demandas oriundas do mercado regional (Norte), torna-se necessário o uso do levantamento tipo *survey*, este que tem como objetivos contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse por meio da coleta de informações sobre indivíduos ou seus ambientes (FORZA, 2002). O mercado consumidor brasileiro é caracterizado por requerer produtos com as mais diversas combinações de qualidade e preço (AMARO, 2002; VERDI *et. al* 2005). Ou seja, o mercado exige combinações, sincronias entre diversas variáveis na expectativa de ter um produto de excelência ao seu alcance.

Logo, há importância nas demandas do mercado em função das competências priorizadas nas IES como berço de formação profissional. Uma vez que estes profissionais, produto fim das IES, necessitam atender as expectativas dos mais diferentes ambientes locais de atuação (CARVALHO, 2010).

4.2.2 Competências e habilidades do engenheiro, sua formação e desafios

Busca-se uma descrição quanto às competências e habilidades do engenheiro, especificamente de Engenharia de Produção, a partir de uma discussão amadurecida entre o mercado e universidade (BORCHARDT *et. al*, 2009), em um cenário de rápidas mudanças entre interdependentes nações (BORGES, ALMEIDA, 2013).

Ninguém é competente a priori (BORCHART *et al*, 2009) uma vez que, competência associa-se à mobilização, resultado, atitude (BOYATZIS, 1982; SPENCER e SPENCER, 1993; SANDBERG, 1996; LE BORTEF, 2003), mais que habilidades individuais, uma questão de treinamento, esforço e aprimoramento que deve ser despertado e aperfeiçoado na formação em consonância com as demandas “fabris” e de serviço. Isso ocorre em decorrência da Terceira Revolução Industrial, pois observa-se que apresentou maleabilidade nos equipamentos e ou dispositivos, na qualidade dos produtos, no atendimento às necessidades dos clientes e, acima de tudo, nas competências e habilidades dos profissionais que atuam nesse novo ambiente de trabalho (SILVA, CECILIO, 2007).

Competência global sob olhar mundial, segundo Klein-Gardner e Wagner (2011), sustenta-se com as seguintes características: i) capacidade de comunicação; ii) cultura; iii) trabalho em equipe. Aspectos gerenciais (liderança) são admitidos por Jesiek e Zhu (2013) como foco da competência global. Características “inspiradas” e aperfeiçoadas a partir do aprendizado e aplicação de conhecimentos profissionais específicos (CONFEA, 2005).

4.3 Resultados e Discussões

Foram entrevistados 43 (quarenta e três) gestores de empresas na Região Norte do Brasil, sendo 74% das empresas de pequeno porte, considerando o número de funcionários (0 – 99 funcionários) conforme critério do SEBRAE (2015). Entretanto, aproximadamente 49% atuam no mercado nacional ou internacional. Além disso, aproximadamente 52% dos respondentes afirmaram não conhecer plenamente as habilidades e competências do engenheiro de produção. Por outro lado, 72% teriam vaga para contratar um profissional da área de Engenharia de Produção. A falta do profissional na Região Norte levou a contratação de profissionais com formação alternativa em 75% das empresas analisadas, de acordo com os resultados da pesquisa.

Quanto à formação do engenheiro de produção, 50% dos entrevistados afirmaram que não há consonância dos conhecimentos e habilidades adquiridas nas universidades e as necessidades exigidas pelo mercado, tendo que aprimorar as competências do engenheiro no ambiente profissional, uma vez que a competência do engenheiro está associada diretamente aos conhecimentos e habilidades adquiridas na formação. A discordância se dá, segundo os empresários, pela falta de atenção aos arranjos produtivos locais por parte das IES, que se inspiram nos currículos de outras IES das regiões do Brasil. Em função desse resultado, foram solicitados os dados da pesquisa de Silva, Korzenowski e Dall'Agnoll (2016) que identificava os principais aspectos abordados pelos currículos dos cursos de Engenharia de Produção da região, de acordo com os coordenadores de curso. Os autores apontam que os cursos de Engenharia de Produção da Região Norte, apesar de terem boas avaliações, apresentam certo nível de desalinhamento com os arranjos produtivos locais. O acesso aos cursos de Engenharia de Produção é muito restrito (há poucas IES que ofertam o curso) e seus egressos optam pelos grandes centros do Brasil e exterior.

A partir dos dados coletados com os gestores das empresas da região, a técnica de análise de componentes principais (ACP) foi aplicada. Os dados oriundos da pesquisa de

Silva, Korzenowski e Dall'Agnol (2016) foram incluídas no modelo a fim de executar posterior comparação de médias através do teste *t* de *Student*, uma vez que o mesmo questionário adotado pelos autores foi utilizado neste estudo.

O coeficiente de *Crombach* do 1º grupo (conhecimentos básicos) ficou em 0,905, enquanto que o valor para o 2º grupo (conhecimentos específicos) ficou em 0,929 o que é considerado excelente, segundo Streiner (2003). Os resultados da análise de componentes principais são apresentados nas Tabelas 7 a 10. Reteve-se 9 componentes, com aproximadamente 85% da variabilidade explicada, para as variáveis de conhecimentos básicos e 5 componentes, com aproximadamente 75% da variabilidade explicada, para as variáveis de conhecimentos específicos, conforme Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 - Autovalores e variância na ACP para as variáveis de conhecimentos básicos

Componentes	Autovalor	Variância explicada (%)	Acumulada (%)
1. Química	3.80	11.86	11.86
2. Materiais	3.64	11.37	23.23
3. Exatas	3.25	10.16	33.39
4. Economia	3.15	9.86	43.25
5. Estatística	3.03	9.46	52.71
6. Comunicação	2.86	8.94	61.65
7. Ciências Sociais	2.84	8.88	70.53
8. Informática	2.51	7.86	78.39
9. Eletricidade	1.85	5.78	84.16

Tabela 8 - Autovalores e variância explicada na ACP para as variáveis de conhecimentos específicos

Componentes	Autovalor	Variância explicada (%)	Acumulada (%)
1. Meio Ambiente	3.97	18.90	18.90
2. Gestão do Conhecimento	3.45	16.44	35.34
3. Gestão da Qualidade	3.33	15.87	51.21
4. Engenharia do Produto	2.55	12.14	63.36
5. Engenharia Organizacional	2.49	11.87	75.23

As Tabelas 9 e 10 apresentam os pesos de cada variável na construção do escore de cada componente. O escore final é obtido através de uma regressão, adotando estes pesos como parâmetros do modelo.

Para os conhecimentos básicos foram retidos 9 componentes pelos mesmos critérios anteriores, sendo interpretadas como: componente 1 – Química; componente 2 – Materiais; componente 3 – Exatas; componente 4 – Economia; componente 5 – Estatística; componente

6 – Comunicação; componente 7 – Ciências Sociais; componente 8 – Informática e componente 9 – Eletricidade. Para os conhecimentos específicos foram retidas 5 componentes através do critério do autovalor maior do que 1 ($\epsilon > 1$), sendo interpretados como: componente 1 - meio ambiente; componente 2 - gestão do conhecimento; componente 3 - gestão da qualidade; componente 4 - engenharia do produto e componente 5 - engenharia organizacional. A interpretação do significado das componentes deu-se pela verificação dos pesos estabelecidos para as variáveis nas componentes. De acordo com Hair *et al.* (2006), para amostras de tamanho 50, podem ser considerados significativos pesos maiores do que 0,75 (Hair *et al.* p.116). Dessa forma, a partir dos escores das variáveis nas componentes das Tabelas 9 e 10, fez-se a interpretação dos resultados.

Tabela 9 - Pesos das variáveis nas componentes retidas no modelo de ACP para variáveis de conhecimentos básicos

Variáveis	Componentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Matemática – Conceitos	0.142	0.121	0.802	0.235	0.097	0.075	0.087	0.066	0.158
Matemática – Aplicações	0.026	0.108	0.882	0.071	0.094	0.025	0.030	-0.009	0.054
Física – Conceitos	0.373	-0.013	0.731	-0.068	0.052	-0.053	0.001	0.290	0.094
Física – Aplicações	0.193	-0.021	0.729	-0.132	-0.029	-0.007	-0.088	0.368	0.195
Informática - Conceitos	0.044	0.129	0.208	0.243	0.478	0.167	-0.197	0.602	-0.077
Informática – Aplicações	-0.045	0.149	0.257	0.389	0.335	0.203	-0.132	0.590	-0.218
Elétrica – Conceitos	0.358	0.255	0.317	0.020	-0.075	0.300	-0.106	0.147	0.675
Elétrica – Aplicações	0.249	0.224	0.351	0.033	-0.082	0.249	-0.121	0.086	0.735
Química – Conceitos	0.877	0.156	0.132	-0.036	-0.090	-0.054	0.057	-0.124	-0.007
Química – Aplicações	0.864	0.196	0.148	-0.067	-0.128	-0.002	0.047	-0.066	-0.077
Desenho Técnico - Conceitos	-0.028	0.492	0.228	0.124	0.493	-0.051	0.279	0.154	0.418
Desenho Técnico – Aplicações	-0.071	0.485	0.172	0.112	0.481	-0.108	0.254	0.206	0.48
Linguagem Escrita – Conceitos	-0.03	0.127	-0.069	0.151	0.211	0.828	0.122	0.151	0.119
Linguagem Escrita – Aplicações	-0.003	0.072	-0.053	0.167	0.252	0.826	0.092	0.035	0.185
Estatística – Conceitos	0.055	-0.042	0.074	0.199	0.87	0.202	0.074	0.043	-0.07
Estatística – Aplicações	-0.039	-0.064	0.026	0.16	0.875	0.148	0.081	0.068	0.006
Resistência de Materiais –	0.385	0.755	0.025	-0.107	0.213	0.124	0.002	-0.086	0.230

Conceitos									
Resistência de									
Materiais –	0.259	0.823	0.075	-0.197	0.163	0.219	0.056	-0.008	0.014
Aplicações									
Materiais –	0.213	0.808	0.061	0.162	-0.242	0.093	-0.026	0.316	0.066
Conceitos									
Materiais –	0.169	0.823	0.056	0.227	-0.246	0.052	0.001	0.238	0.122
Aplicações									
Economia –	0.068	0.018	-0.004	0.858	0.254	-0.021	0.191	0.15	0.019
Conceitos									
Economia –	-0.013	-0.127	-0.046	0.785	0.423	0.061	0.134	0.133	0.080
Aplicações									
Finanças –	-0.116	0.209	0.134	0.794	-0.039	0.403	0.199	0.041	-0.008
Conceitos									

continua...

Continuação da Tabela 9

Variáveis	Componentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Finanças –	-0.124	0.031	0.166	0.691	0.020	0.567	0.158	-0.050	0.027
Aplicações									
Térmica –	0.860	0.131	0.099	0.051	0.110	-0.015	0.156	0.067	0.272
Conceitos									
Térmica –	0.850	0.211	0.157	-0.009	0.125	0.001	0.171	0.104	0.175
Aplicações									
Direito - Conceitos	0.029	0.209	0.256	0.047	-0.065	0.542	0.628	0.055	-0.077
Direito - Aplicações	0.002	0.164	0.242	0.104	-0.07	0.553	0.635	0.025	-0.044
Sociologia –	0.208	0.002	-0.097	0.236	0.135	0.016	0.844	0.132	0.019
Conceitos									
Sociologia –	0.198	-0.074	-0.083	0.197	0.154	0.124	0.854	0.112	-0.023
Aplicações									
Gestã_Ambiental –	0.021	0.337	0.219	0.105	-0.050	-0.013	0.288	0.773	0.08
Conceitos									
Gestao Ambiental –	-0.087	0.035	0.116	-0.003	0.068	0.070	0.250	0.763	0.246
Aplicações									

Método: Principal ComponentAnalysis. Rotação varimax com Kaiser Normalization.

Tabela 10 - Pesos das variáveis nas componentes retidas no modelo de ACP para variáveis de conhecimentos específicos

Variáveis	Componentes				
	1	2	3	4	5
Gerência de Produção	0.016	0.153	0.89	0.054	0.026
Controle e Monitoramento da Qualidade	-0.06	0.266	0.852	-0.038	0.024
Gestão Econômica	0.275	-0.098	0.674	0.378	0.273
Ergonomia e Segurança	0.554	0.204	0.261	0.476	0.371
Engenharia do Produto	-0.009	0.449	0.018	0.639	0.211
Pesquisa Operacional	0.18	0.021	0.085	0.851	0.207
Estratégia e Organização	0.242	0.212	0.067	0.298	0.814
Gestão da Tecnologia	0.469	0.037	0.595	0.279	0.187

Gestão Ambiental	0.644	-0.208	0.483	0.033	0.32
Empreendedor	0.354	0.224	0.175	0.46	0.461
Iniciativa	0.37	0.324	0.34	0.181	0.518
Comunicação Oral	0.23	0.383	0.163	0.086	0.63
Comunicação Escrita	0.654	0.373	-0.082	-0.025	0.322
Leitura e Interpretação	0.757	0.471	-0.053	0.15	0.165
Visão Crítica e Ordem de Grandezas	0.751	0.309	0.087	0.194	0.237
Domínio de Técnicas Computacionais	0.703	0.203	0.256	0.46	0.008
Língua estrangeira	0.381	0.398	0.199	0.509	-0.378
Trabalho em equipe	0.38	0.684	0.466	0.036	0.187
Identificar Problemas	0.349	0.603	0.371	0.125	0.012
Resolver Problemas	0.139	0.809	0.193	0.148	0.272
Pensamento Sistemico	0.232	0.756	-0.081	0.235	0.273

Método: Principal Component Analysis. Rotação varimax com Kaiser Normalization.

Os respondentes foram identificados como gestores de empresas e coordenadores de curso. O teste t de *Student* para comparação de médias entre grupos tem resultados apresentados na Tabela 11. Para o teste t de *Student* foi observado, inicialmente os resultados do teste de *Levene* a fim de verificar a homogeneidade das variâncias entre os grupos. Quando diferenças significativas foram observadas, as devidas correções foram aplicadas no cálculo do número de graus de liberdade da distribuição para obtenção da significância estatística do resultado.

Tabela 11 - Média, desvio-padrão e resultados da análise comparativa de médias das componentes frente ao teste t de *Student*

Componentes	Grupos ¹		Teste de Levene ²	Testes Estatísticos		
	Empresas (n=43)	Coordenadores (n=7)		Teste t	G.L.	p-valor
Conhecimentos Básicos						
1. Química	-0.03; 1.05	0.16; 0.69	0.121	-0.459	48	0.648
2. Materiais	0.12; 0.98	-0.73; 0.88	0.794	2.147	48	0.037*
3. Exatas	-0.10; 1.03	0.61; 0.46	0.023	-3.006	17.9	0.008*
4. Economia	-0.13; 1.02	0.77; 0.28	0.006	-4.742	35.5	<0.001*
5. Estatística	-0.09; 0.97	0.54; 1.10	0.842	-1.553	48	0.127
6. Comunicação	0.00; 1.05	-0.01; 0.70	0.122	0.023	48	0.981
7. Ciências Sociais	0.00; 1.06	-0.03; 0.57	0.115	0.079	48	0.937
8. Informática	0.00; 1.02	0.00; 0.90	0.885	-0.008	48	0.994
9. Eletricidade	-0.06; 1.01	0.35; 0.96	0.383	-0.986	48	0.329
Conhecimentos Específicos						
1. Meio Ambiente	0.05; 0.99	-0.29; 1.09	0.334	0.876	49	0.385
2. Gestão do Conhecimento	0.03; 0.67	-0.14; 2.1	0.013	0.219	7.3	0.833
3. Gestão da Qualidade	-0.01; 1.07	0.06; 0.54	0.545	-0.194	49	0.847
4. Engenharia do	-0.17; 0.99	0.89; 0.46	0.005	-4.799	21.8	<0.001*

Produto							
5. Engenharia							
Organizacional	0.16; 0.95	-0.85; 0.84	0.710	2.778	49	0.008*	

¹Média; Desvio-padrão. ²Significância do teste de comparação de variâncias de Levene (p-valor).

* Significativo ao nível de 5%.

Foram observadas diferenças significativas nas opiniões dos gestores e coordenadores de curso nas respostas que compõe as componentes de conhecimentos básicos 2. Materiais, 3. Exatas e 4. Economia. No caso da componente 2. Materiais, a maior média, indicando maior importância dos quesitos correspondentes no questionário, é observado no grupo dos gestores. Entretanto, nas componentes 3. Exatas e 4. Economia, as maiores médias são observadas entre os coordenadores. Esses resultados mostram que conhecimentos técnicos básicos na formação do engenheiro são sobrevalorizados pelos coordenadores de curso nas IES da Região Norte do Brasil quando comparados com os gestores de empresas que atuam na mesma região. Mesmo estando no rol de conhecimentos básicos, os quesitos associados a componente 2. Materiais, são supostamente mais próximos do campo de atuação do engenheiro, sendo portanto mais valorizados pelos gestores em relação aos coordenadores de curso.

Certamente os resultados refletem necessidade no mercado para atuação do engenheiro de produção, como também vocação regional para o agronegócio. Enquanto os coordenadores seguem diretrizes nacionais (ABEPRO, 2003; CNE, 2002, CONFEA, 2005) quanto à tradicional estrutura curricular, priorizando conhecimentos básicos (Economia; Exatas). Em relação às demais componentes associadas a conhecimentos básicos, não foram identificadas diferenças significativas ao nível de 5%.

Considerando as componentes associadas a conhecimentos específicos, apenas as componentes 4. Engenharia de Produto e 5. Engenharia Organizacional apresentaram diferenças significativas ao nível de 5%. Nesse caso, uma maior importância é dada aos conhecimentos associados à Engenharia de Produto por coordenadores de curso, enquanto que uma maior importância é dada a quesitos que compõem a componente Engenharia Organizacional por gestores de empresas da região. Os resultados apontam, certamente, a necessidade de inovação no exercício acadêmico dos cursos de Engenharia de Produção que certamente os coordenadores buscam priorizar nos cursos em atendimento às recomendações dos órgãos de controle (CNPq, MEC) e direcionamento dos relatórios da CNI (2013) quanto à inovação.

Um contraponto foi identificado entre os gestores participantes: a organização. Esse contraponto faz sentido (organização), uma vez que o perfil do mercado regional está associado à aplicação de conhecimentos pré-estabelecidos por órgãos de controle e/ou de

outros centros de pesquisa (agronegócio, floresta) que não necessariamente estão presentes na região. Há alinhamento da visão dos gestores com a literatura, que apresenta conceito de competências globais do engenheiro associado à gestão e conceito de liderança organizacional (WARNICK, 2011; LATUCCA *et al*, 2012; KLEIN – GARDNER, WALKER, 2011; JESIEK, ZHU, 2013).

4.4 Considerações finais

Identificar as competências priorizadas nos cursos de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil e identificar as competências e habilidades demandadas pelo mercado da região é um aspecto relevante para entender a diferença entre as habilidades obtidas pelos engenheiros de produção na sua formação e as características demandadas pelo mercado de trabalho. Assim, este trabalho buscou avaliar em quais conteúdos e habilidades desenvolvidas existem diferenças em importância sob o ponto de vista de coordenadores de curso e gestores de empresas no Norte do Brasil, pois segundo a literatura há divergência nas competências priorizadas na formação do engenheiro de produção diante das demandadas pelo mercado de trabalho. Após a pesquisa de campo, o estudo mostrou que há evidências de discordância dos focos dos cursos diante das competências demandadas pelo mercado da Região Norte do Brasil, considerando a importância declarada pelos entrevistados a cada quesito do questionário aplicado. Conhecimentos básicos da área da matemática e economia foram sobrevalorizados pelos coordenadores, enquanto materiais pelos gestores. Os coordenadores deram importância a engenharia de Produto, enquanto gestores destacaram engenharia organizacional. Observou-se que há possibilidade de desconhecimento das competências e habilidades do engenheiro de produção pelo mercado, uma vez que áreas de extrema aplicabilidade para melhorias de desempenho de empresas foram desconsideradas pelos gestores das empresas participantes do estudo.

As informações aqui levantadas são relevantes para a adequação dos currículos às necessidades dos arranjos produtivos locais, e para orientação no desenvolvimento de novos cursos, como por exemplo parceria público/privada na implementação de técnicas e ferramentas das diversas áreas de atuação do engenheiro de produção na busca de melhorias gerenciais das empresas locais e regionais. Como na mobilização dos cursos no aprimoramento das áreas destacadas pelos gestores. Em função disto, os resultados aqui apresentados configuram-se em uma consistente contribuição ao ensino de engenharia, principalmente em instituições de Ensino Superior da Região Norte do Brasil. Além disto, a

observação da diferença de critérios de exigência entre os órgãos de classe e autarquias para a formação do engenheiro no Brasil, mostra-se falho, uma vez que características locais são postas em planos inferiores pelos coordenadores de curso a fim de atender as demandas dessas instituições, por vezes menosprezando as características desejadas pelo mercado regional.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa abordou o tema da formação do engenheiro de produção quanto às competências relacionadas ao conhecimento e habilidade do engenheiro de produção na visão dos coordenadores de curso da Região Norte do Brasil, como também na visão dos gestores/empresários da mesma região. Características relevantes priorizadas na formação e demandadas pelo mercado regional (ponto importante da discussão).

O objetivo principal deste trabalho foi identificar os principais conhecimentos e habilidades que fundamenta as competências priorizadas nos cursos de Engenharia de Produção na Região Norte do Brasil, na visão dos coordenadores de curso. Também os conhecimentos e habilidades que devem nortear competência perante o mercado regional, na visão dos gestores dos setores da indústria e serviço na formação do engenheiro de produção. Para alcançar objetivo principal, três objetivos específicos foram estabelecidos. O primeiro consistiu em identificar nos cursos de Engenharia de Produção da Região Norte do Brasil, os requisitos técnicos, habilidades e competências priorizados no curso, conforme os coordenadores. O segundo, identificar principais requisitos técnicos e habilidades e competências demandadas pelo gestores das empresas da região. O terceiro, avaliar o grau de importância revelado pelos coordenadores e gestores quanto aos requisitos técnicos, habilidades e competências na formação dos engenheiros de produção.

A pesquisa identificou funcionamento de bons cursos de Engenharia de Produção segundo avaliação do ENADE, e estados da Região Norte do Brasil que não possuem IES com curso de Engenharia de Produção, o que talvez contribua para o “desconhecimento” das competências e habilidades deste profissional e migração dos jovens engenheiros egressos das IES do Norte, para outras regiões do país.

Considerando que competências também esta associada a conhecimentos e habilidades específicas. Os coordenadores de cursos de Engenharia de Produção da Região Norte, sob a perspectiva regional, afirmaram que os seguintes conhecimentos são fundamentais na formação: gerência de produção; ergonomia e segurança; controle da qualidade; gestão econômica; engenharia do produto; pesquisa operacional e por fim estratégia organizacional. Quanto às habilidades, as três principais admitidas como prioridades: i) identificar problemas e trabalho em equipe; ii) iniciativa, língua estrangeira; resolver problemas; pensamento sistêmico; iii) empreendedor; comunicação oral; domínio de técnicas computacionais. O quadro apresentado na Região Norte é considerado importante, por estar em consonância o

conceito de competência defendido por BILLIS, ANID, PANERO (2014); JESIEK, ZHU (2013) e HIRSCH, THOBEN (1998) que defendem esta não apenas no aspecto tecnicista, mas, sobretudo, gerencial sob os pilares da liderança.

Os gestores de indústrias e serviços apontaram os seguintes conhecimentos como demandados na Região Norte: i) controle e monitoramento; ii) engenharia de produto; iii) estratégia organizacional; iv) gestão ambiental e v) pesquisa operacional. Observou-se um alinhamento com pesquisa encomendada pela CNI (2014) que apresenta carências também em projeto de escoamento da produção regional. Quanto às habilidades, foram apresentadas pelo mercado as seguintes prioridades para o exercício profissional do engenheiro de produção na região: i) resolver problemas; ii) trabalho em equipe; iii) identificar problemas; iv) pensamento sistêmico e iniciativa; v) comunicação oral. Percebeu-se alinhamento com conceito de competência global do engenheiro, segundo Warnick (2011); Latucca *et. al* (2012); Jesiek e Zhu (2013); Klein – Gardner, Walker (2011) e Warnick (2011), uma vez que além dos aspectos gerenciais (liderança) há, ainda, demandas relacionadas à gestão ambiental.

Sobre a aplicação dos procedimentos estatísticos a partir dos dados coletados no questionário tipo *survey* (escala de *Lickert*) (coeficiente de *Crombach*, Teste T de comparação de médias de grupos independentes) foi identificado $\alpha > 0,9$, tendo junção de conhecimentos no estabelecimento dos escores. Conhecimento específicos ficaram em 05 (cinco) componentes e conhecimentos básicos em 09 (nove) componentes.

Após análise estatística identificou-se desalinhamento das médias entre os respondentes: coordenadores e gestores. Quanto aos conhecimentos básicos o primeiro destacou: exatas e economia. O segundo: materiais. Quanto aos conhecimentos específicos, o primeiro destacou: engenharia do produto, o segundo: engenharia organizacional.

Portanto, o estudo mostra que, a partir de técnicas estatísticas, há evidências de leve discordância dos focos dos cursos quanto conhecimentos e habilidades que devem nortear as competências diante das necessidades demandadas pelo mercado da região, há ainda possível desconhecimento das competências e habilidades do engenheiro pelo mercado, uma vez que áreas de extrema aplicabilidade para melhorias de desempenho de empresas/indústrias foram ignoradas pelos gestores.

Considerando os achados da pesquisa competência do engenheiro, destaque ao engenheiro de produção, está consideravelmente associada aos aspectos gerenciais e de liderança. Exige-se desde a formação até ambiente de exercício, habilidades além de técnicas pré-estabelecidas, aspectos associados à inovação tem sido potencialmente implementados na

academia e ainda, não priorizados na atuação na Região Norte, talvez pelas características das empresas da região que majoritariamente estão associados ao agronegócio, alimentos, florestas exceto polo de Manaus.

Estudos futuros devem avaliar os currículos dos cursos da Região Norte em função das demandas do mercado apresentados neste trabalho, como também percepção final da visão dos coordenadores com currículos adotados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO. **Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção**. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 14 de dez. de 2015.

ABEPRO. **Grande Área e Diretrizes curriculares**. 2001. Documento não concluído. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/ref_curriculares_abepro.pdf>. Acesso em: 15 de out. de 2014.

ABEPRO. **Referências Curriculares da Engenharia de Produção**. 2003. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=385&m=608&ss=1&c=581>>. Acesso em 22 de Nov. de 2015.

ABREU NETO, F. A. **Princípios filosóficos constitutivos das tecnologias fordista e toyotista**. 2005. Tese de Doutorado - Departamento de Filosofia do Direito, Moral e Política II (Ética e Sociologia). Universidade Complutense de Madri. 2005.

AMARO, A. A. **Mercado de uva de mesa**. In: Simpósio Mineiro de Viticultura e Enologia: Viticultura e Enologia Atualizando Conceitos, 1. Andradas: Minas Gerais, 2002.

ANDERSEN, E. S. LUNDEVALL, B. **Small National Innovation Systems Facing Technological Revolutions: An Analytical Framework, Christopher Freeman and Bengt-ÅkeLundvall, Small Countries Facing the Technological Revolution**, London: Pinter Publishers, 1988.

BARBOSA, A. C. Q. RODRIGUES, M. A. **Um olhar sobre os modelos de gestão de competências adotados por grandes empresas brasileiras** [Resumo]. Em Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (Org.), XXIX ENANPAD (p. 439). Brasília: ANPAD, 2005.

BARROS, L.; PAIVA, K. **Impactos de Vivências Acadêmicas nas Competências Profissionais: percepções de egressos de um curso de mestrado em Administração**. Teoria e Prática em Administração, João Pessoa, v. 3, n. 1, 2013.

BATALHA, M. O. **Introdução à engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; VON LINSINGEN, I. **Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: EDUFSC, 2000.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T. V. (Orgs.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: OEI, 2003.

BERTO, R. M.V., NAKANO, D. N. **Métodos de pesquisa na Engenharia de Produção**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18. Niterói, 1998.

BILLIS, S. H., ANID, N. M., PANERO, M. A. **Global Competency: Are Engineering Students Ready?**American Society for Engineering Education, 2014.

BITTENCOURT, H. R. VIALI, L. BELTRAME, E. **A engenharia de produção no Brasil: um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação.** Revista de Ensino de Engenharia, 2010. aqui estão faltando dados da revista

BOAHIN P.; W. H. A. HOFMAN. **Perceived effects of competency-based training on the acquisition of professional skills.** International Journal of Educational Development. n.36, pp. 81–89, 2014.

BORCHARDT, M. VACCARO, G. L. R. AZEVEDO, D. JR. J. P. **O perfil do engenheiro de produção: a visão de empresas da região metropolitana de Porto Alegre.** Produção, v. 19, n. 2, maio/ago. 2009.

BORGES, M. N. ALMEIDA, N. N. **Perspectivas para engenharia nacional desafios e oportunidades.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 32, n. 3, 2013.

BOYATZIS, Richard E. **The Competent Management: A Model for Effective Performance.** Nova York: Wiley & Sons, 1982.

BRASIL, 2014. **Norte lidera crescimento regional do país – Banco Central.** Disponível em: < <http://www.Brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/11/Norte-lidera-crescimento-regional-no-pais-informa-banco-central>>. Acesso em: 22 de nov. de 2015.

BRASIL. **Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Secretária-Geral do Exército. Centro de Documentação do Exército.** Brigadeiro Jerônimo Coelho (Contribuição ao bicentenário de seu nascimento). 1973.

BRASIL. **Norte lidera crescimento regional do país – Banco Central.** Portal Brasil, 2014. Disponível em: < <http://www.Brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/11/Norte-lidera-crescimento-regional-no-pais-informa-banco-central>>. Acesso em: 14 de dez. de 2015.

BRYAN, A. **Research Methods and Organization Studies.** London: Unwin Hyman, 1989.

CABRAL, C. G. **O Conhecimento Dialogicamente Situado: Histórias de vida, valores humanistas e consciência crítica de professoras do Centro Tecnológico da UFSC.** 2006, UFSC/Educação científica e tecnológica.

CARVALHO, A. M. C. **Considerações sobre as contribuições dos ‘estudos críticos’ para a engenharia de produção.** ABEPRO, 2010.

CARVALHO, I. M. V., PASSOS, A. E. M., SARAIVA, S. B. C. **Recrutamento e seleção por competência.** Rio de Janeiro: FGV, 2008.

CASSIOLATO, J. E. LASTRES, H. M. M. **O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas.** Editora: Rio de Janeiro, 2003.

CAVALCANTE, C., **Políticas Públicas para Inovação Tecnológica.** III Fórum Nacional de Gestores de Instituições de Educação em Engenharia. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro. 2013. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE (2010). Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.**São Paulo: Cortez, 1995.

CHRYSSOLOURIS, G.; MAVRIKIOS, D.; MOURTZIS, D. **Manufacturing Systems: Skills & Competencies for the Future.** Procedia CIRP 7, 2013.

CNE – Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.** Brasil, 2002.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria 2013-2022.** – Brasília : CNI, 2013. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2012/09/04/207/20130828171714831765o.pdf>. Acesso em: 23 de dez. de 2015.

CNI. **Eixos Logísticos: Os Projetos Prioritários da Indústria.** 2014. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/455/V11_Eixoslogisticos_web.pdf> . Acesso em: 15 de nov. de 2015.

CONFEA. **Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.** 2005. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/1010-05.pdf>>. Acesso em: 30 de set. de 2014.

CORREIA, A. M. M. GOMES, M. L. B. **Habitats de inovação na economia do conhecimento: identificando ações de sucesso.** Revista de Administração e Inovação, São Paulo, 2012 .

CORREIA, E. B. **Geografia Econômica: inovação e periferia. Qual a relação no desenvolvimento local?** Recife: Editora UFPE. 2012.

CORTINA, J. M. **What is coefficient alpha? An examination of theory and application.** Journal of Applied Psychology, 1993.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of test.**Psychometrika. 1951.

CUNHA, F. M. **A formação do Engenheiro na Área Humana Social: um estudo de caso no curso de engenharia industrial elétrica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.** Belo Horizonte: CEFET-MG, 1999.

CUNHA, G. D. **Um panorama atual da Engenharia da Produção no Brasil.** Porto Alegre, 2002.

CURADO, M. NASCIMENTO, G. M. **O Governo Dilma: da euforia ao desencanto.** Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v. 36, n. 128, p. 33 – 48, jan./ jun. 2015.

DEMAILLY. L. **La qualification ou la compétence professionnelle des enseignants.** In: Revue Sociologie du Travail. France, Dunod, nº 3, 1987.

DU, X. SU, L. LIU, J. **Developing sustainability curricula using the PBL method in a Chinese context.**Journal of Cleaner Production. 2013.

DUTRA, J. S. **Gestão por competências: Um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas** (5. ed.). São Paulo: Gente, 2001.

DUTRA, J. S.; HIPOLITO, J. M. A.; SILVA, C. M. **Gestão de pessoas por competências: o caso de uma empresa do setor de telecomunicações**. Revista de Administração Contemporânea, v.1, jan.-mar. 2000.

DUTRA, J.S. **Competências: Conceitos e Instrumentos para a Gestão de Pessoas na Empresa Moderna**. São Paulo. Atlas: 2008.

EL HARBI, S., ANDERSON, A. R. **Institutions and the shaping of different forms of entrepreneurship**. The Journal of Socio-Economics, 2010.

FAÉ, C. S. RIBEIRO, J. L. D. **Um retrato da engenharia de produção no Brasil**. Revista Produção, 2005. Faltam dados da revista

FAISSAL, R., PASSOS, A. E. M., MENDONÇA, M. C. F., ALMEIDA, W. M. C. **Atração e seleção de pessoas**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G. BUCHNER, A., **G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences**. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17695343>>. Acesso em: 24 de dez. de 2015. (vc jura que estava estudando no Natal?)

FAULKNER, W. **The technology question in feminism: a view from feminist technology studies**. In Women's Studies Internacional Forum, v. 24, n. 1, 2001.

FERREIRA, J. In: NERI, A. (Org.) **Gestão de RH por competências e a empregabilidade**. 5ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

FLEURY, A. **O que é Engenharia de Produção**. In: BATALHA *et al.* (Org.) Introdução à Engenharia de Produção. RJ: Elsevier, 2008.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria Brasileira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência** Rev. adm. contemp.v.5, n. spe. Curitiba: RAC, Edição Especial 2001: 183-196, 2001.

FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective**. International Journal of Operations & Production Management, 2002.

FURLANETTO, E. L., NETO, H. G. M., NEVES, C. P. **Engenharia de Produção no Brasil: Reflexões acerca da atualização dos currículos dos cursos de graduação**. Revista Gestão Industrial, 2006. Faltam dados da revista

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

- GARDNER, Howard. **Inteligências: Um conceito Reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- GAY. P. SALAMAN, G., REES, B. **The conduct of management and the management of conduct: contemporary managerial discourse and the constitution of the competent manager**. *Journal of Management Studies*, 1996.
- GEM. **GEM Portugal 2010 Report**. Portugal, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas S.A. 2002.
- GÍLIO, I. **Trabalho e educação: Formação profissional e mercado de trabalho**. São Paulo: Nobel, 2000.
- GÓMEZ, A. I. Pérez. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- GONCZI, A. **Competency-based learning: a dubious past - an assured future?** In: Boud, D.; Garrick, J. (Orgs.). *Understanding learning at work* (p. 180-194). London: Routledge, 1999.
- GORENDER. J. **Gênese e desenvolvimento do capitalismo no campo Brasileiro**. In: **A questão agrária hoje**. 3.ed. Porto Alegre, Editora URGs, 2002.
- GRECO, S. M. S. S. FRIEND. J. H.R. DUARTE, E. C. V. G. RISSETE, C. R. FELIX, J. C.
- MACEDO, M. M. M. **Empreendedorismo no Brasil**. Curitiba: IBQP. 2010.
- GUIMARÃES, T. A. **A nova administração pública e a abordagem da competência**. *Revista Brasileira de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 125 – 140, maio/jun. 2000.
- GUSSO, D. A. NASCIMENTO, P. A. M. M. **Evolução da formação de engenheiros e profissionais técnico-científicos no Brasil entre 2000 e 2012**. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/eventos/documentos/evolucao-da-formacao-de-engenheiros-e-profissionais-tecnico-cientificos-no-Brasil-entre-2000-e-2012>>. Acesso em: 22 de dez. de 2015.
- GUSSO, D. A.; NASCIMENTO, P. A. M. M. **Contexto e dimensionamento da formação de pessoas técnico-científico e de engenheiros**. *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior*, v. 12, p. 23– 34, fev, 2011.
- HAIR, J. BLACK, W. C. BABIN. B. J. ANDERSON, R. TATHAM, R. L. **Multivariate data analysis**. New Jersey: Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, vol. 6, 2006.
- HARBI, S. E.; ANDERSON, A. R. **Institutions and the shaping of different forms of entrepreneurship**. *The Journal of Socio-Economics*, v. 39, n. 3, p. 436-444, 2010.

HIRSCH, B. E., THOBEN, K. D. **Requirements upon human competencies in globally distributed manufacturing.** Computers in Industry, 1998.

IBGE. **Análise dos Resultados.** 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/empreendedorismo/comentarios.pdf>>. Acesso em: 20 de set. de 2015.

IBGE. **Anuário Brasileiro da Educação Básica. Todos pela Educação.** Moderna, 2013. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/lumis/porta1/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8A8A833F33698B013F346E30DA7B17>>. Acesso em 21 de nov. de 2015.

IBGE. **Estados.** 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=to>>. Acesso em 08 de dez. de 2015.

IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010 - Brasil.** 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em: 22 de nov. de 2015.

INEP. **Acesso e Permanência ao Ensino Superior.** Brasília, 2015.

INEP. **Trajatória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia/Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.** – Brasília: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 2010.

JESIEK, B. K, ZHU, Q. **Global Engineering Competencies and Cases.** American Society for Engineering Education, 2013.

KLEIN-GARDNER, S. WALKER, A. **AC 2011-1072: Defining Global Competence for Engineer-Ing Students.** American Society for Engineering Education, 2011.

KOBER, Claudia Mattos. **A qualificação profissional do ponto de vista de trabalhadores da indústria.** [S.l.]: ANPED, 2002.

KRATHWOHL, D. R. **Methods of educational and social science research: An integrated approach.**1998.

LAMUCCI, S. **Estudo do Banco Mundial mostra Brasil como 7ª maior economia do mundo.** 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/internacional/3532202/estudo-do-banco-mundial-mostra-Brasil-como-7>>. Acesso em: 14 de dez. de 2015.

LATTUCA, L. R. KNIGHT, D. B. BERGOM, I. M. **AC 2012-3116: developing a measure of interdisciplinary competence for engineers.** American Society for Engineering Education, 2012.

LAUDARES, João Bosco; RIBEIRO, Shirlene. **Trabalho e Formação do Engenheiro.** Revista Brasileira Estudos Pedagógicos, 2000. Faltam dados da revista

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. São Paulo: Artmed e Bookman, 2003.

LEVY-LEBOYER, C. **Gestión de las competencias**. Ediciones Gestión 2000, AS: Barcelona, 1997.

LINS, L. M. SALERNO, M. S. ARAÚJO, B. C. GOMES, L. A. V. NASCIMENTO, P. A. M.M. TOLEDO, D. **Escassez de engenheiros no Brasil?**. NovosEstudos, 2014.

LUCENA, J. DOWNEY, G. JESIEK, B., ELBER, S. **Competencies beyond countries: The re-organization of engineering education in the United States, Europe, and Latin America**. Journal of Engineering Education 97: 433-447., 2008.

MACHADO, L. **A institucionalização da logica das competências no Brasil. Pró – Posições**. Campinas, v. 13n.1 p. 92 – 110. Jan. / Abr. 2002.

MAGDALENA, W.; UZIAK, J.; OLADIRAN, M. T.; BAEZA, C. C.; PAEZ, P. T. **Industry Expectations of Mechanical Engineering Graduates. A Case Study in Chile**. International journal of engineering education, vol. 29, ed. 1, pp. 181-192, 2013.

MAROCO, J. GARCIA-MARQUES, T. **Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?** Laboratório de Psicologia, 2006.

MÁSCULO, F. S. **Um Panorama da Engenharia de Produção**. ABEPRO. 2009. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?ss=1&c=924>>. Acesso: 19 de nov. de 2015.

MASSON, M. A. C.; SERRA, E. G.; SARAIVA, S. B. C. **Students' Trajectories, Entrance Exams Processes and Pedagogical Practices: a Study on Institutional Practices, Professor-Students Relations and Academic Performance in Engineering Courses**. 9 th International Conference on Engineering Education. San Juan. 2006.

MAPAS, E. A. **Mapas do Brasil**. 2010. Disponível em: <http://coisasdeprofessoras.blogspot.com.br/2010/09/mapas-do-brasil-e-atividades.html>. Acesso em: 01/11/2015.

MAUA. **Edição 38**. 2012. Disponível em: <<http://www.maua.br/infomaua/texto/id/344>>. Acesso em: 12 de out. de 2014.

McCLELLAND, D. C. **Testing for Competence rather than Intelligence**. American Psychologist, p. 1-14, jan. 1973.

MEC. **Instituições de Ensino Superior e Cursos Cadastrados. Sistema e – MEC**. Ministério da Educação, 2015. Disponível: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 14/12/2015.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução**. v.17, n.1. São Paulo, jan./abr. 2007.

MIRABILE, R. J. **Everything you wanted to know about competency modeling**. Training & Development, 1997.

NORONHA, D. P., FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões da Literatura**. In: Campello, B.S., Cendón, B.v. e Kremer, J.M. *Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões da Literatura**. In: **Campello, B.S., Cendón, B.v. e Kremer, J.M. Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, p. 191-198, 2000.

OLIVEIRA, A. H. O. SILVA, M. L. N. S. CURI, N. NETO, G. K. SILVA, M. A. ARAUJO, E. F. **Consistência hidrológica de modelos digitais de elevação (mde) para definição da rede de drenagem na sub-bacia do horto florestal terra dura**, Eldorado do Sul, RS. R. Bras. CI. solo, 2012.

OLIVEIRA. V., BARBOSA. C., CHRISPIM. E. **Cursos de engenharia de produção: crescimento e projeções**. In: XXV ENEGEP, 2005, Porto Alegre. Anais.

PAIVA, K. C. M.; MELO, M. C. O. L. **Competências profissionais docentes e sua gestão em universidades mineiras**. In: EnGPR, 2, 2009, Curitiba. Anais... Curitiba: ANPAD, 2009.

PARKINSON, A. **The rationale for developing global competence**. Online Journal for Global Engineering Education 4: 1-15. 2009.

PATON, R. A.; WAGNER, R.; MACINTOSH, R. **Engineering education and performance: The German machinery and equipment sector**. International Journal of Operation & Production Management, 2012.

PEINADO, J. FERNANDES, H. R. **Estratégia, competências e desempenho em empresas de pet shop: evidências de um levantamento em Curitiba**. R.Adm., São Paulo, v.47, n.4, p.609-623, out./nov./dez. 2012.

PEREIRA, M. A. C. **Competências para o ensino e a pesquisa: um survey com docentes de engenharia química**. UNESP: São Paulo, 2007.

PEREIRA, M. A. C. **Gestão por Competências: Uma sistematização de estudos recentes no Brasil**. In: XXII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru: Anais do XXII SIMPEP, 2005.

PIANA, MC. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

PINTO, F. M., GOMES, G. B. **Seleção por competência: Ficção ou possibilidade?** Psicol. Argum., Curitiba, v. 30, n. 71, p. 621-630, out./dez. 2012.

PIRES, Antonio J. F. **A sustentabilidade ambiental e os cursos de graduação em engenharia de produção da UFSCAR(campus Sorocaba) e a EESC/USP: uma análise da sintonia de duas matrizes curriculares e as necessidades da indústria química segundo os indicadores de sustentabilidade ambiental recomendados pela ABIQUIM/Antonio Jorge Ferreira Pires**. – Araraquara: Centro Universitário Araraquara, 2013.

PORTAL BRASIL. **Norte lidera crescimento regional no País, informa Banco Central**. 2013. Disponível em: <<http://www.Brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/11/Norte-lidera-crescimento-regional-no-pais-informa-banco-central>>. Acesso em: 09 de dez. de 2015.

PRADO JUNIOR, Caio. **História Econômica do Brasil**. 23. ed. São Paulo: Brasiliense, 1980.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. **The core competence of the corporation**. Harvard Business Review, 1990.

RAMOS, M. N. **A educação profissional pela pedagogia das competências e a superfície dos documentos oficiais**. Educ. Soc., Campinas, vol. 23, n. 80, set. 2002.

RAMOS, M. N. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** São Paulo: Cortez. 2001.

RESENDE, P. & PAULA, G. **Inovações modernizantes e novos requisitos da formação profissional: um estudo de caso na indústria automobilística Brasileira**. In: XXIV ANPAD, Florianópolis, 2000.

RESNICK, L. **Students performance portfolios, in psychology and educational practice**, ed. Walbergandhaertel, McCutchan, p. 158-175, 1997.

RICARDO, E. C. **Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas**. Cadernos de pesquisa v. 40 n. 140, p. 605 – 628. maio/ago. 2010.

ROCHE. J. **A dialética qualificação-competência: estado da questão**. In: TOMASI, A. (org.). *Da qualificação à competência pesando o século XXI*. Campinas: Papyrus, 2004. (p. 75-92).

ROPÉ, F. TANGUY, L. (Org.). **Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa**. Campinas: Papyrus, 1997.

SANDBERG, J. **Human competence at work**. Göteborg: BAS, 1996.

SANTOS, F. C. A. **Potencialidades de mudanças na graduação em Engenharia de Produção geradas pelas diretrizes curriculares**. *Produção* (São Paulo), São Paulo - SP, v. 12, n. 2, p. 26-39, 2003.

SANTOS, P. F. **O desempenho profissional do engenheiro de produção : um estudo sobre suas competências e habilidades na visão das empresas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba. 2015.

SEBRAE. **Crítérios e Classificação de Empresas: MEI – ME – EPP**. 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 06 de dez. de 2015.

SENGE, P. M. A. **A quinta disciplina**. São Paulo: Best-Seller, 1993.

SHAGEEVA, F. T. KRAYSMAN, N. V. GORODETSKAYA, I. M. IVANOV, V. G. **Socio-psychological competence of future engineers**. American Society for Engineering Education, 2013.

SILVA, L. P. CECILIO S. **A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia**. Educação em Revista, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, G. C. KORZENOWSKI, A. L. DALL'AGNOL, M. **Engenharia de Produção no Norte do Brasil: As competências de ensino na visão dos coordenadores de curso**. Espacios, 2016. *In press*

SILVEIRA, M, A. **A formação do engenheiro inovador: uma visão internacional**. Rio de Janeiro PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005.

SPENCER, L. M.; SPENCER, S. M. **Competence at work: models for superior performance**. New York: John Wiley & Sons, 1993.

STAL, E. , CAMPANARIO, M. de A. **Empresas multinacionais de países emergentes: o crescimento das multilatinas**. *Economia Global e Gestão* [online]. 2010.

STREINER, D. L. **Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter**. *Journal of Personality Assessment*. 2003.

SUFRAMA. **Modelo de Zona Franca**. 2015. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/zfm_historia.cfm>. Acesso em 20 de nov. de 2015.

SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza das Organizações. Gerenciando e Avaliando Patrimônios de Conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TESSECINO . C. Z. SIMON. A. T. SANTOS. P. F. ALEXANDRE. R. **Uma análise bibliométrica sobre a gestão do conhecimento na área de engenharia de produção**. Revista de Ciência & Tecnologia, 2014.

TOMASI, A. **Da Qualificação à Competência. Pensando o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 2004.

UNESCO. **Desafio e Estratégias**. Brasília: UNESCO, 1999.

VERDI, A. R. SILVA, P. R. FRANCISCO, V. L. F. S. AMARO, A. A. BAPTISTELLA, C. S. L. **Arranjo Produtivo Local: Identificação das possibilidades da viticultura na Região de Campinas**. Agric. São Paulo, São Paulo, 2005.

VIEIRA, F. D. RODRIGUES, C. S. **Os estudantes de engenharia e as suas intenções empreendedoras**. Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.14, n. 1, p. 242-263, jan./mar. 2014.

WADE, H. **National Instruments and The University of Manchester, School of Electrical and Electronic Engineering: a strategic partnership for engineering education.** International Journal of Electrical Engineering Education, 2013.

WAGNER, J. A. **Comportamento Organizacional: Criando Vantagem Competitiva.** Ed. 2ª. SP: Saraiva, 2011.

WANG, Y.; QI, Z.; LI, Z.; ZHANG, L. **Institute-Industry interoperation Model: an industry-oriented engineering education strategy in China.** Asia Pacific Educ. Rev., 12, 2011.

WARNICK, G. M. **AC 2011-350: Global Competence: Its Importance for Engineers Working a Global Environment.** American Society for Engineering Education, 2011.

WEISS, Hugo. **De Colônia a Nação.** In.: ENCICLOPÉDIA DELTA DE HISTÓRIA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Delta S/A, 1969.

WESTERA, W. **Competences in Education: a confusion of tongues.** In Journal of Curriculum Studies. 33 V. 1, pp.75-88. 2001.

WILKINSON, J. (Coord.). **Perspectivas do investimento no agronegócio.** Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 306 p. Relatório integrante da pesquisa "Perspectivas do Investimento no Brasil", em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: <<http://www.projetopib.org/?p=documentos>> . Acesso em 13 jan. 2015.

WITTORSKI, R. **Da fabricação das competências.** In A. Tomasi (Ed.). Da qualificação à competência: Pensando o século XXI (pp. 75-90). São Paulo: Papirus. 2004.

WOODRUFFE, C. **Competent by any other name.** Personnel Management, p. 30-33, 1991.

ZABALZA, Miguel A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: Por uma nova lógica.** São Paulo: Atlas, 2001.

ZARIFIAN, P. **O modelo da competência: Trajetória histórica, desafios atuais e propostas.** São Paulo: Senac, 2003.

ZWILLINGER, D. & KOKOSKA, S. **Standard probability and statistics tables and formulary.** Boca Raton, Chapman & Hall/CRC, 2000. 554p.