**PROCESSO FORMATIVO DO ENGENHEIRO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS NA INDÚSTRIA DO REFINO DE PETRÓLEO**

**RESUMO**

O engenheiro de inspeção de equipamentos é responsável pelo monitoramento, controle e manutenção da integridade física, bem como a extensão de vida útil dos equipamentos em serviço de unidades de processo dos mais variados segmentos produtivos tais com: as indústrias químicas, farmacêuticas, petroquímicas, naval, nuclear, aeronáutica, siderúrgica, papel e celulose, petróleo e gás. O objetivo deste estudo é apresentar o processo formativo do engenheiro de inspeção de equipamentos que atua em refinarias de petróleo realizado por uma Universidade Corporativa, para tanto utilizou-se da metodolgia qualitativa através da aplicação de questionários semiestruturados e realização de entrevistas. Os resultados obtidos indicam que o curso de formação ofertado pela Universidade Corporativa está alinhado com a resolução da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação CNE/CES 11/2002. Em geral, a visão dos profissionais entrevistados, é de que o curso de formação possibilita a assimilação de conteúdos técnicos relacionados à profissão, além de possibilitar o desenvolvimento da cultura organizacional, da visão de gestão de segurança, meio ambiente e saúde da empresa analisada.

PALAVRAS-CHAVE: Competências; Formação de Engenheiros; Universidade Corporativa.

**INTRODUÇÃO**

O avanço tecnológico, as disputas por novos mercados e a globalização afetaram as características do mercado de trabalho, alterando a demanda de profissionais, aliadas às transformações na forma de produção e às novas exigências sociais que reforçavam a necessidade de um novo perfil do profissional de engenharia, tornando essa necessidade por mudanças um assunto recorrente no meio acadêmico, no Brasil e no exterior (CARVALHO, 2014). As políticas de formação profissional objetivam que o trabalhador desenvolva capacidades para aplicar os conhecimentos científicos de todas as áreas tornando-o capaz de problematizá-las, resolvendo questões da prática social e produtiva, da vida em sociedade e no trabalho.

Assim, são estabelecidos modelos de ensino que, de acordo com as necessidades contemporâneas, permitam, entre outros conteúdos, que o futuro profissional seja capaz de manusear, aplicar e desenvolver tecnologia. Neste sentido, segundo Fleury (2013) os engenheiros com competências gerais e específicas, e que agreguem valor, são muito demandados pelas organizações, pois o campo de trabalho das engenharias apresenta-se como campo fértil e promissor tanto para inovações tecnológicas quanto para o progresso e desenvolvimento da sociedade. Toda profissão apresenta desafios diferentes e requer habilidades diferentes.

Na Engenharia não é diferente. Com seus desafios e exigências, independente do ramo de atuação nessa área, algumas competências são essenciais ao sucesso profissional do engenheiro. Esta pesquisa se orientou pelo estudo da lógica das competências em profissionais egressos de cursos de formação em uma Universidade Corporativa, pertencente a uma empresa do segmento de petróleo. As políticas de formação profissional objetivam que o trabalhador desenvolva capacidades para aplicar os conhecimentos científicos de todas as áreas, que se torne capaz de problematizá-las, resolva questões da prática social e produtiva, da vida em sociedade e no trabalho.

Tonini explicita os conceitos de formação generalista e crítica, como dado relevante para o ensino da Engenharia, e reflete sobre o papel dos educadores no sentido de “[...] contribuir para a formação crítica e generalista do engenheiro — crítica se ele for capaz de organizar o seu conhecimento de forma estruturada e com prioridades para sua formação; e generalista se, ao buscar o conhecimento, o engenheiro fizer com que sua visão de realidade deixe de estar restrita somente ao acúmulo de teorias, num contexto de produção previamente estabelecido, passando a constituir uma matriz explicativa para problemas e enigmas que circundam o homem e sua existência” (TONINI, 2011).

A noção de competência tem aparecido como importante referência dentre os princípios e as práticas de gestão no Brasil. Entretanto, conforme o professor Ruas (2002): “[...] longe de constituir um universo homogêneo, o que se percebe é que a noção de competência apresenta muitas indefinições”. O trabalhador não se esconde mais dentro da linha de produção, exige-se dele maior interatividade com o processo e visão sistêmica para lidar com os imprevistos. Sendo assim, “a noção de competência está, portanto, associada à execução de tarefas complexas, organizadas e que exigem uma atividade intelectual importante.” (TOMASI, 2004).

Segundo Zarifian (2003), “a competência é a inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transformam com tanto mais força, quanto mais aumenta a complexidade das situações”. Ainda segundo o autor: “[...] é a tomada de iniciativa e o assumir de responsabilidade do indivíduo sobre problemas e eventos que ele enfrenta em situações profissionais”. A noção de competência aparece assim associada a verbos como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica. A respeito da organização, as competências devem agregar valor econômico para a organização e valor social para o indivíduo.

Le Boterf (2003) afirma que a competência é o conjunto de aprendizagens sociais e comunicacionais nutridas a montante, pela aprendizagem e formação, e a jusante, pelo sistema de avaliações. Ainda segundo esse autor: “Competência é um saber agir responsável e que é reconhecido pelos outros. Implica saber como mobilizar, integrar e transferir os conhecimentos, recursos e habilidades, num contexto profissional”. A responsabilidade no processo de formação do engenheiro e o seu papel na participação no sistema de produção são importantes vetores a serem observados durante o processo de formação de um sujeito criativo e, ao mesmo tempo, consciente na busca de soluções para os problemas da Engenharia.

Nessa linha de pensamento, Meister menciona a relação existente entre o crescimento econômico e a construção da capacidade técnica de engenheiros: “[...] o crescimento econômico para países em desenvolvimento pode ser efetivamente estimulado com a construção da capacidade técnica de sua força de trabalho, por meio de programas de educação em engenharia de qualidade” (MEISTER, 1999).

A Educação é instrumento necessário às mudanças crescentes e ao desenvolvimento no país. Se por um lado é inquestionável sua importância, por outro, a falta de investimento na qualificação e Educação da força de trabalho é um dos maiores obstáculos encontrados para o progresso. Conforme Eboli (2004), a finalidade básica de um sistema de Educação Corporativa em uma organização é fomentar: “[...] o desenvolvimento e a instalação das competências empresariais e humanas consideradas críticas para a viabilização das estratégias de negócios, de uma forma sistemática, estratégica e contínua”.

O objetivo deste trabalho foi compreender, na área de Engenharia de inspeção de equipamentos em refinarias de petróleo, as competências requeridas para a atuação profissional.

**METODOLOGIA**

Quanto à natureza dos dados e para alcançar os objetivos deste trabalho, adotou-se a metodologia com um enfoque qualitativo. Este se deu, em um primeiro momento do enfoque qualitativo se deu mediante a análise de documentos relacionados à gestão da formação profissional do engenheiro de inspeção de equipamentos. O que contemplou a análise da Norma Regulamentadora NR-13 do Ministério do Trabalho e Emprego, da Portaria do INMETRO nº 537/2015, que estabelece os requisitos exigidos para que se obtenha a certificação de um Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE) e das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

No segundo momento, pela coleta de dados através de entrevistas, realizadas com os seguintes profissionais: engenheiros de inspeção de equipamentos, que participaram do curso de formação em engenharia de inspeção de uma Universidade Corporativa do segmento do petróleo e que atuam em refinarias de petróleo. As entrevistas foram realizadas de modo presencial. Foram entrevistados 15 (quinze) engenheiros de inspeção de equipamentos.

O terceiro e último momento da etapa qualitativa ocorreu por meio da coleta de dados através de questionários semiestruturados aplicados aos engenheiros de inspeção de equipamentos que atuam no segmento do refino de petróleo. A aplicação foi realizada mediante o envio do questionário por correio eletrônico.

Aplicou-se o questionário aos engenheiros de inspeção nos seguintes estados da federação: Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Bahia, Pernambuco, Ceará e Amazonas. Os questionários foram aplicados a cerca de 70 (setenta) profissionais, sendo que obteve-se uma taxa de resposta de 35% ou 25 profissionais. Expediu-se o Termo de Consentimento Livre Esclarecido aos participantes. Para incluir, neste estudo, como sujeito de pesquisa, o entrevistado deveria ter os critérios exigidos no protocolo e documentar sua voluntariedade assinando esse termo.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A empresa é referência internacional na exploração de petróleo em águas profundas, para a qual desenvolveu tecnologia própria, pioneira no mundo. É a líder mundial desse setor, tornando-se uma referência tecnológica para o mundo do petróleo e confirmando a liderança em águas profundas. Seu parque de refino produz mais de dois milhões de barris de derivados por dia, são processados diversos produtos, tais como: diesel, gasolina, nafta, querosene de aviação, gás liquefeito de petróleo, lubrificantes, entre outras substâncias que servem de matéria prima para diversos outros produtos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais em seu artigo 2º, estabelece que: “[...] art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior. (CNE/CES, 11/2002).

De forma geral, observa-se que as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia abrangem uma ampla parte da necessidade dos engenheiros contemporâneos, no que se refere às competências a serem desenvolvidas. Para a Engenharia, indicam um novo caminho para a construção do conhecimento, que é a atividade central da universidade.

A Tabela 1 apresenta a comparação entre o previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais e as correspondências entre as competências indicadas pelos engenheiros, mediante a aplicação dos questionários.

Tabela 1 – Competências definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia e elencadas pelos engenheiros.

|  |  |
| --- | --- |
| Diretrizes Curriculares Nacionais | Resposta dos Questionários |
| Itens de perguntas do questionário | Sim | Não |
| I – aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais; | 100% | 0% |
| II – projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; | 66,6% | 33,4% |
| III – conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; | 66,6% | 33,4% |
| IV – planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços; | 66,6% | 33,4% |
| V – identificar, formular e resolver problemas; | 100% | 0% |
| VI – desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; | 83,3% | 16,7% |
| VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; | 33,4% | 66,6% |
| VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; | 83,3% | 16,7% |
| IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; | 50% | 50% |
| X - atuar em equipes multidisciplinares; | 66,6% | 33,4% |
| XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; | 66,6% | 33,4% |
| XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; | 66,6% | 33,4% |
| XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos; | 50% | 50% |
| XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional. | 83,3% | 16,7% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A Tabela 2 sintetiza os atributos identificados como competências pelos engenheiros entrevistados.

Tabela 2 – Atributos identificados como competências pelos entrevistados.

|  |
| --- |
| ATRIBUTOS IDENTIFICADOS COMO COMPETÊNCIAS PELOS ENTREVISTADOS |
| Categoria | Elementos | (%) |
| Conhecimentos a serem mobilizados | Conhecimento Técnico geral; Conhecimentos Específicos da Empresa; Conhecimentos Específicos na norma NR-13; Conhecimentos Específicos de Processo; Comunicar-se de forma escrita e oral. | 44,8% |
| Tomar iniciativa/Agir | Propor soluções rápidas; Ouvir; Solucionar problemas; Tomar Decisão; Liderança; Relacionamento interpessoal; Gestão de pessoas; Percepção do risco. | 55,2% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Visando atingir o objetivo delimitado na pesquisa, procurou-se identificar, no posicionamento dos engenheiros entrevistados, as variáveis que apontassem para a análise do curso de formação em engenharia de inspeção, ofertado pela Universidade Corporativa da empresa pesquisada. A análise da legislação pertinente à carreira na área de inspeção de equipamentos aponta para a formação de um profissional que seja apto a realizar ou fiscalizar inspeções, ensaios, testes, medições e análises necessárias para avaliação da condição física dos equipamentos. A Portaria do INMETRO nº 537/2015, trata de elencar os requisitos mínimos para a formação em inspetores de equipamentos, observa-se, entretanto, uma concentração em disciplinas de caráter estritamente técnico. Após a análise dos questionários observou-se que as respostas convergiam no sentido de que o curso de formação está alinhado com a resolução CNE/CES 11/2002. As respostas dos engenheiros foram no sentido de que o curso de formação propõe um conjunto de competências para os profissionais da área de inspeção voltada ao desenvolvimento e aplicação de conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais. Também se evidenciou que os engenheiros entrevistados tem buscado uma educação continuada, através da realização de cursos de qualificação e de requalificação.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Portaria 537/2015.** Aprova o aperfeiçoamento da Instrução Normativa Inmetro para Serviços Próprios de Inspeção de Equipamentos – SPIE. Diário Oficial da União. Brasília/DF, Seção 1, 23 de outubro de 2015.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/CES n° 11/2002**, aprovada em 11 de março de 2002b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União. Brasília/DF, Seção 1, 25 de fevereiro de 2002.

CARVALHO, L. A. **Competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo**. Dissertação (Mestrado) — Programa de Mestrado em Educação Tecnológica. CEFET-MG, Belo Horizonte/MG, 2014.

EBOLI, M. **Educação Corporativa no Brasil**: Mitos e Verdades. 3. ed. São Paulo. Editora gente. 2004.

FLEURY, M. T. L. **Estratégias Empresariais e Formação de Competências**: um quebra-cabeça caleidoscópio da indústria brasileira. São Paulo: Atlas, 2013.

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Porto Alegre: Ed. Artmed. 2003.

MEISTER, J. **Educação corporativa**: a gestão do capital intelectual através das universidades corporativas. São Paulo: Makron Books, 1999.

RUAS, R. L. **Gestão das competências gerenciais e a aprendizagem nas organizações**. Porto Alegre: EA/PPGA/UFRGS, versão 2, 2002.

TOMASI, A. Qualificação ou Competência? In: TOMASI, A. (Org.). **Da qualificação a competência**: pensando o século XXI. Campinas: Papirus, 2004.

TONINI, A. M., et al. **Formação, qualificação e atuação profissional do engenheiro contemporâneo**. In: Desafios da Educação em Engenharia: vocação, formação, exercício profissional, experiências metodológicas e proposições. ABENGE. Ed. Edifurb. Brasília, DF. 2011.

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