

INDÚSTRIA 4.0 E OS SISTEMAS DE CUSTEIO: UM DIAGNÓSTICO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

Marcello Garcia Ribeiro¹, Prof. Dr. Fernando Cezar Leandro Scramim²

^{1,3} Engenharia de Produção, Centro Universitário da FEI

marcello.gr2012.mr@gmail.com

fscramim@fei.edu.br

Resumo: o projeto de pesquisa tem como escopo o desenvolvimento de um estudo abordando a influência da presença das novas tecnologias da Indústria 4.0 e dos métodos de custeio na produtividade e desempenho de empresas do setor petroquímico, tendo como metodologia um diagnóstico obtido através da aplicação de um questionário contendo quatro etapas de perguntas.

1. Introdução

A indústria petroquímica brasileira surgiu em Cubatão-SP na década de 1950. O setor é responsável pela transformação da matéria prima (hidrocarbonetos derivados do petróleo) em bens de consumo, sendo composto por três gerações de empresas: as empresas de primeira geração, ou unidades de insumos básicos, são responsáveis pela transformação de gás natural ou nafta/gasóleo em produtos petroquímicos básicos, como eteno, propeno, butadieno e compostos aromáticos. O processo de transformação da nafta/gás natural ocorre por craqueamento, que consiste na quebra de ligação das moléculas do hidrocarboneto, para formação de dupla ligação [1]. A figura 1 ilustra o processo produtivo da cadeia petroquímica.

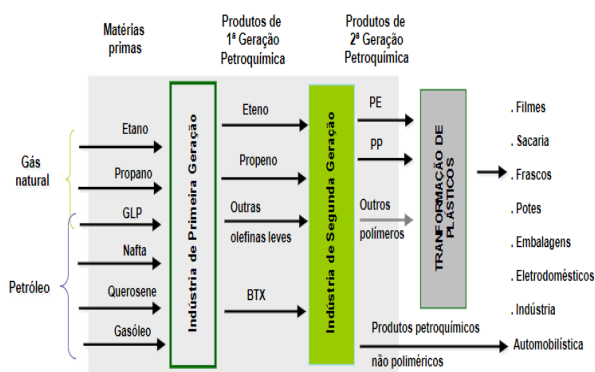


Figura 1: Etapas da Cadeia Petroquímica

A Indústria 4.0 é um conceito surgido na Alemanha em 2011 e emerge nas empresas de bens e serviços como um modelo que visa a melhoria do desempenho operacional através da implementação de tecnologias de integração e automatização de sistemas, como a Internet das Coisas, Inteligência Artificial, *Big Data*, *Cloud Computing*, *Digital Fabrication*, *Remote Management* e *Production Monitoring*. Promete ainda apresentar soluções para alguns dos desafios que a sociedade enfrenta atualmente em áreas como saúde, mobilidade urbana e eficiência energética com a implantação de redes elétricas inteligentes [2].

O Custeio Baseado em Atividades (ABC) surgiu na década de 1980, com os custos indiretos representando uma porcentagem considerável dos custos totais dos produtos [3]. O método aloca os custos às operações através das várias atividades que podem ser medidas pelos *cost drivers*, medindo os custos das atividades, recursos e objetos de custo [4]. Desse modo, pode-se afirmar que o ABC pode trazer benefícios como a identificação precisa dos custos do produto e despesas dos processos e a obtenção de informações precisas de custos e atividades que agregam e não agregam valor ao produto.

Sendo assim, busca-se entender a atuação desses conceitos nas indústrias do setor petroquímico brasileiro.

2. Metodologia

A metodologia deste projeto consiste no estudo de casos múltiplos, que seriam através de visitas às empresas previamente selecionadas, as quais devem estar em processo avançado de transformação digital e potencial aplicação dos conceitos da Indústria 4.0. No entanto, com a pandemia do COVID-19 optou-se por realizar as entrevistas via plataformas digitais.

A metodologia é iniciada com o desenvolvimento da revisão bibliográfica dos principais conceitos e ferramentas da Indústria 4.0 e os sistemas de análise e controle de custos, bem como o entendimento da atuação do setor petroquímico na cadeia produtiva nacional.

A coleta de dados para o diagnóstico foi desenvolvida através da aplicação de um questionário elaborado em quatro etapas: breve descrição da empresa, perguntas relacionadas às tecnologias da 4.0, perguntas relacionadas aos sistemas de custeio e perguntas específicas sobre os impactos dos conceitos e tecnologias no setor petroquímico.

3. Resultados

Em razão da pandemia do novo coronavírus, o projeto se encontra em fase de testes pilotos, a fim de aprimorar o questionário e dar maior precisão à pesquisa.

Deste modo, foram entrevistados dois representantes da área de tecnologia e infraestruturas de duas empresas. Na primeira entrevista, foi possível explorar majoritariamente a influência da tecnologia de Inteligência Artificial na Indústria. O entrevistado é desenvolvedor de sistemas e demonstrou conhecimento abrangente nas tecnologias e projetos diversos que realizou em outras empresas. Segundo o desenvolvedor, a IA impõe uma melhoria de performance

principalmente na área de estratégia. Hoje, em muitas empresas a estratégia é decidida com base no *feeling* ou premissas ultrapassadas utilizadas no passado. Com a chegada das novas tecnologias, os softwares auxiliam, integram diversos sistemas e informações e tomam decisões otimizadas. Entretanto, a grande barreira para a entrada destas tecnologias está na mentalidade e cultura dos empresários, visto que muitos não tem a disposição para desembolsar o alto caixa necessário para adquirir sistemas de última geração. Ademais, o profissional afirma que ter pessoas treinadas para escolher o software correto é essencial.

Em uma escala macro, pensando na cadeia de valor brasileira, o entrevistado comenta que o Brasil não tem muitos incentivos governamentais para o desenvolvimento na área, dado o baixo investimento para pesquisas.

A influência da IA na extinção dos cargos existentes é interpretada como ocorrente, porém ressaltando o surgimento de novos cargos. Na visão do programador, no que antes era um trabalho manual, hoje é automatizado e gerenciado por um ser humano, e no futuro o ser humano irá ocupar um cargo que hoje é inimaginável. Em suma, ficou evidente a necessidade do ser humano entender a evolução da tecnologia e o surgimento da IA como algo que irá auxiliá-lo. Deve-se ressaltar que é essencial que haja o aprendizado contínuo dos profissionais, para que possam acompanhar a evolução tecnológica e consequentemente permanecer no mercado.

Finalmente, o entrevistado comenta a relação da Indústria 4.0 com a sustentabilidade, enfatizando a “reciclagem da sociedade”, isto é, não somente a evolução da sociedade na tecnologia, mas também o impacto que as tecnologias têm no meio ambiente. O desenvolvimento tecnológico das indústrias e da sociedade como um todo faz com que sejam reduzidos os resíduos poluentes com a redução do retrabalho e a transformação digital.

A segunda entrevista envolveu um profissional de infraestrutura de uma empresa multinacional, a qual trabalha com tecnologias como automação de processos, projetos de 3D *printing*, *big data analytics*, sensores em máquinas e CLPs e IA. O entrevistado afirma que a implantação das tecnologias 4.0 geram uma grande melhoria de desempenho quando utilizadas de forma inteligente, ou seja, explorando ao máximo suas funcionalidades. Como exemplo, cita-se a implantação de tablets para controle de máquinas em tempo real. De início, os supervisores utilizavam os aparelhos como se fossem planilhas portáteis, pouco aproveitando a imensa gama de ferramentas disponíveis. Isso ocorre devido à resistência que o técnico possui a ceder às novas tecnologias, e é vista hoje pelo entrevistado como a grande barreira para a implementação de softwares e ferramentas 4.0 nas empresas. Outrossim, cita-se a credibilidade como outra barreira ocorrente. Isto é, o não funcionamento ou falhas da ferramenta no cotidiano impactam na credibilidade da mesma, fazendo com que os supervisores desistam ou voltem a utilizar softwares antigos e mais manuais, como planilhas em excel ou até mesmo anotações à mão. Para combater

este problema, os gestores elencaram as 20 principais dificuldades em critérios de impacto e recorrência e orientaram e treinaram os supervisores. Hoje, os tablets são ferramenta essencial para o controle dos robôs, visto que fornecem informações em tempo real e indicam quando e em que parte o robô irá apresentar problemas.

Definindo a Indústria 4.0 na prática, o gestor indica que a coleta de dados é a base para a implementação do conceito, seguida pela mesa base ou *data lake*, para que possa ser replicada para um sistema de *business intelligence*, o qual irá transformar os dados em informações, *dashboards* e indicadores para a tomada de decisão do gerente responsável.

4. Conclusões

O resultado abordado acima retrata a primeira entrevista realizada, utilizada como teste piloto para avaliar a eficiência do questionário aplicado e a qualidade das perguntas. Os próximos passos consistem em mais um teste piloto e a formação do questionário final. Após esta etapa, serão realizadas as entrevistas, coleta de resultados e consolidação em uma planilha padronizada, análise das respostas e conclusão final do projeto.

5. Referências

- [1] Meirelles, L.B. et al Caracterização da nafta petroquímica para a produção de aromáticos. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química, out. 2014.
- [2] Kagermann, H. et al (Eds.) Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY), Munich: Herbert Utz Verlag, 2016.
- [3] Khozein, A., The Factors Effective in a Succeed Implementing Activity Based Costing and Management. International Conference on Information Management and Engineering, 3-5 April, Kuala Lumpur, Malaysia, 2009.
- [4] IMA. Cost Management for logistic statement on management accounts. Montvale, USA, 1992.

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário da FEI pela realização das medidas e fornecimento de acervo e ferramentas para realização da revisão bibliográfica. Ao entrevistado G.S. pela disponibilidade em participar da primeira entrevista deste projeto. À B.A. pelo suporte e auxílio no *networking* com os entrevistados.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 11/19 a 11/20.

² Professor orientador de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 11/19 a 11/20.