

Metodologias DFX e integração de tecnologia aplicadas ao processo de desenvolvimento integrado de produtos

RESUMO

O artigo faz uma referência bibliográfica no processo de desenvolvimento de produto os passos que são sistematizados, métodos de DFX para projetos suas vertentes e estudos de casos em que algumas ferramentas foram aplicadas e por final o processo de qualificação tecnológica segundo o relatório DNV-RP-A203 e estudos de casos aplicados utilizando desta metodologia, a fundamentação teórica apresentada neste resumo mostra lacunas na integração do processo de desenvolvimento de produto, porém a partir dela pretende-se fundamentar o trabalho de criação de uma sistematização de um projeto modular na área de óleo e gás.

PALAVRAS-CHAVE: Processo de desenvolvimento de produto, DFX, Qualificação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de produto é uma atividade criativa que requer um sólidos conhecimentos na área de engenharia, por isso o processo de desenvolvimento integrado de produto consiste na utilização de métodos estruturados, não para limitar a criatividade da equipe de projeto mais para entender as necessidades dos clientes e trazer um conceito que traga resultados inovadores.¹ Algumas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar neste processo, criando de maneira sistemáticas soluções para problemas cotidianos em escritórios de projeto, esses métodos sistemáticos são chamados de DFX (*design for excelency*) o DFX consiste em uma família de métodos de projeto para solucionar algum problema relacionado a um fator que ele dever ter,² o mais famoso deles é o DFMA (*Design for manufacturing and assembly*) que traz regras e métodos para o desenvolvimento de um produto levando em considerações os fatores de montagem e fabricação. Além dessas ferramentas é também comum o uso no produtos de tecnologias que não foram testadas em ambiente relevante para melhorar a segurança, confiabilidade e a capacidade de lucro, para isso é necessário um processo de qualificação da tecnologia, guias para práticas de qualificação de novas tecnologias são expostas pela DNV-RP-A203.³ Este procedimento explica como identificar, descrever e gerenciar riscos.

O artigo tem por objetivo apresentar o processo de desenvolvimento integrado de produto assim como algumas ferramentas de DFX e as guias práticas apresentadas no DNV-RP-A203 com o objetivo de trabalho futuro de utilizar da sistemática integrada de desenvolvimento de produto em um estudo de caso.

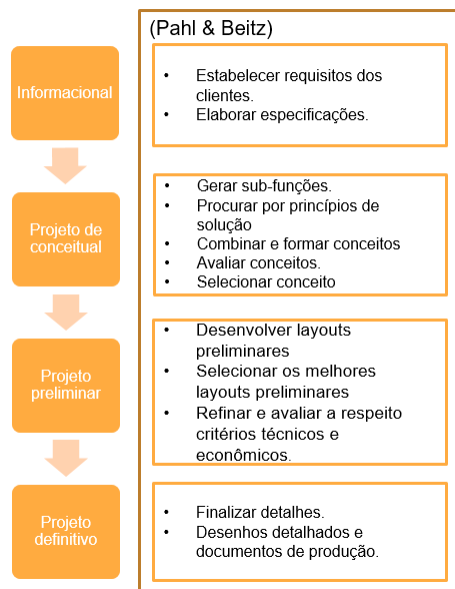
2. METODOLOGIA

O método utilizado foi a revisão bibliográfica com base dos principais autores das área de estudo, utilizando-se literaturas de autores como Pahl & Beitz¹ autor renomado na área de projeto sistemático de engenharia, Bralla² como o primeiro autor a citar o DFX e o guia de boas práticas DNVGL-RP-A203³, além de outros autores com trabalhos baseados nos princípios estabelecidos pelos anteriormente citados.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento de produto é normalmente realizado pelo engenheiro projetista com suporte por uma equipe de projeto e desenvolvimento e o objetivo principal do engenheiro segundo Pahl & Beitz é de resolver problemas técnicos baseado em conhecimento científico e otimizar essas soluções dada restrições tecnológicas e econômicas,¹ segundo ainda Pahl & Beitz a divisão das etapas do processo de desenvolvimento de produto são, estabelecer os requisitos dos clientes, elaborar especificações, gerar subfunções, procurar por princípios de solução, combinar e formar conceitos, avaliar conceitos e selecionar conceitos que podem ser agrupadas em etapas como mostrado na Figura 1 e para ele as partes mais cruciais no processo de desenvolvimento de produto são, a fase conceitual e a fase preliminar.

Figura 1: Processo de desenvolvimento de produto segundo Pahl & Beitz



O termo *Design for X* foi utilizado pela primeira vez por Bralla² como sendo um conjunto de ferramentas para aproximar o projeto do produto suas características desejáveis, auxiliando no projeto nas partes mais críticas segundo Pahl & Beitz¹, como alta qualidade, confiabilidade, facilidade de manutenção, segurança, facilidade de uso, preocupação com o meio ambiente, redução do prazo de disponibilização para vendas e ao mesmo tempo reduzindo os custos de manufatura e manutenção do produto. Vale ressaltar que o DFX foi desenvolvido devido ao sucesso dos métodos do DFMA e seu escopo passou a incorporar elas, porém aborda outros conceitos como, *design for reliability*, *design for higher quality*, *design for short time-to-Market*, *design for environment*, *design for user-friendliness*, *design for safety*, *design for Serviceability*. Diversos autores utilizam do DFX como Chiu⁴, que faz uma análise dos métodos DFX dividindo em como eles atuam no escopo do produto, sistema e suas relações. Por exemplo como o *design for maintainability* influencia no *design for manufaturing* e quando devem ser utilizadas. Goo,⁵ utiliza de conceitos do design for reliability como FMECA (*Failure mode, Effects, and Critical Analysis*), em um estudo de caso em um navio alimentado por gás natural liquefeito, utilizando do FMECA para análise de risco após a fase conceitual, realizando as devidas mudanças se o resultado do FMECA ainda trazer riscos potenciais.

Seguindo para o processo de qualificação da tecnologia existem os principais passos a serem seguidos que são:³ Base da qualificação tecnológica: que consiste em estabelecer a base da qualificação, identificando as tecnologias suas funções, seu uso pretendido, assim como as expectativas da tecnologias e os objetivos da qualificação. Avaliação da tecnologia: Que é avaliar a tecnologias categorizando o grau de inovação para focar os esforços onde a incerteza é mais significativa e identificar os desafios chaves e incertezas. Avaliação de ameaças: Avaliar ameaças e identificar os modos de falhas e seus riscos. Plano de qualificação da tecnologia: Desenvolver um plano contendo as atividades de qualificação necessárias para abordar os riscos identificados. Execução do plano: executar as atividades especificadas no plano de qualificação tecnológica.

Johnsen⁶ utiliza do sistema de qualificação tecnológica para o projeto de aumento de escala em um separador de CO₂ de gases de combustão, mostrando onde a capacidade tecnológica está atualmente, e mostra como o relatório do DNV foca no ataque de elementos de alto risco tecnológico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi identificado na literatura uma lacuna com respeito a integração das incertezas da implementação de tecnologias não qualificadas ao ambiente em um processo de desenvolvimento de produto. A fundamentação teórica aqui exibida servirá de base para o desenvolvimento de uma sistemática para desenvolvimento de produtos na área de petróleo e gás, é importante notar que, apesar de ser importante uma sistematização do método de desenvolvimento de produto a literatura atual é bem segregada e não traz passos a serem seguidos em casos de inovação. Principalmente por inovação se tratar de fontes de incerteza.

5. REFERÊNCIAS

1. Pahl G, Beitz W, Feldhusen J, Grote K-HG. *Engineering Design*. Third. Darmstadt: Springer Science and Business Media; 2015. doi:10.1109/9780470546338.ch33
2. Bralla JG. *Design for Excellence*. McGraw-Hill; 1996. <https://books.google.com.br/books?id=oPBTAAMAAAJ>.
3. DNV GL. *Recommended Practice DNV-RP-203 "Technology Qualification."*; 2013.
4. Chiu M-C, Okudan GE. Evolution of Design for X Tools Applicable to Design Stages: A Literature Review. *Vol 6 15th Des Manuf Lifecycle Conf 7th Symp Int Des Des Educ*. 2010;(January):171-182. doi:10.1115/DETC2010-29091
5. Goo B, Lee J, Seo S, Chang D, Chung H. Design of reliability critical system using axiomatic design with FMECA. *Int J Nav Archit Ocean Eng*. 2019;11(1):11-21. doi:10.1016/j.ijnaoe.2017.11.004
6. Johnsen K, Helle K, Myhrvold T. Scale-up of CO2capture processes: The role of Technology Qualification. *Energy Procedia*. 2009;1(1):163-170. doi:10.1016/j.egypro.2009.01.024