

Contribuições do Design Industrial para o setor de energia offshore

Contributions of Industrial Design to the offshore energy sector

LEE NG, Anderson.

RESUMO: O presente trabalho destina-se a identificar as possíveis contribuições do design industrial (design de produto ou desenho industrial) para o setor de energia *offshore*. Para isso, o estudo oferece uma visão atual da relação entre design e energia *offshore*, destacando as particularidades do setor e os desafios associados à integração do design nesse campo complexo e importante para a economia e o setor energético brasileiro. Para tal será desenvolvido um estudo de caso em uma empresa de engenharia submarina e operação de navios PLSVs (*pipe laying support vessel*), além de comentar sobre as principais fontes de energias *offshore*, como petróleo e gás, e a transição energética para energias renováveis.

Palavras-chave: design industrial, estudo de caso, energias renováveis, *offshore*, oil & gas

ABSTRACT: *This paper aims to identify the possible contributions of industrial design to the offshore energy sector. To this end, the study offers a current view of the relationship between design and offshore energy, highlighting the particularities of the sector and the challenges associated with integrating design into this complex and important field for the Brazilian economy and energy sector. To this end, a case study will be carried out at a subsea engineering and PLSV (pipe laying support vessel) operation company, as well as commenting on the main sources of offshore energy, such as oil and gas, and the energy transition to renewable energy.*

Keywords: industrial design, case study, renewable energies, offshore, oil & gas

1 — Introdução

O termo “*offshore*” refere-se ao que está situado ou ocorre longe da costa, em alto-mar (OFFSHORE, 2023). As atividades *offshore*, em especial a indústria de óleo e gás (O&G) tem papel estratégico no Brasil tanto do ponto de vista energético quanto do ponto de vista socioeconômico, com participação de aproximadamente 13% no PIB brasileiro (ANP, 2018), além de ter uma grande capacidade de atração de investimentos, geração de empregos e de receitas (IBP, 2023). Essa área apresenta um sistema setorial de inovação composto por um grupo heterogêneo de atores, a saber, governo, instituições de pesquisa e empresas articuladas entre si (SILVA, 2006). É importante destacar que o termo “energia offshore” é utilizado não somente para designar a indústria de óleo e gás (fontes fósseis), mas também para energias renováveis, destaque para a energia de origem eólica e o hidrogênio verde. É importante ressaltar que as empresas do setor de O&G, geralmente empresas globais atuantes no Brasil, possuem conhecimentos sólidos e estão bem posicionadas para impulsionar o avanço na transição energética.

O processo de transição energética também se desdobra em uma série de oportunidades para o Brasil em função de algumas características específicas do país: o perfil diferenciado das emissões, a alta participação de fontes renováveis e ainda a intensidade de carbono relativamente baixa na produção do petróleo dão ao país a possibilidade de ser um protagonista. Neste contexto, o setor pode ser um importante aliado por meio de suas contribuições voltadas para soluções tecnológicas, tais como eólicas offshore, CCUS, geotermia e hidrogênio verde. (IBP, 2023, p.19).

A extensa costa brasileira e os ventos predominantes, especialmente no nordeste do país, são fatores cruciais para expandir essa fonte de energia. “Ao redor do mundo, a energia eólica offshore tem se mostrado uma opção cada vez mais viável para geração de energia renovável, impulsionada por políticas energéticas de apoio, em resposta a preocupações ambientais, e por avanços tecnológicos, desenvolvidos por cadeias de suprimentos amadurecidas em locais com uma grande quantidade de projetos implantados.” (EPE, 2020, p.3). O setor de O&G pode contribuir de maneira significativa para a transição energética através do desenvolvimento de tecnologias para a descarbonização (CCUS), ou seja, mecanismos de captura, uso e armazenamento de carbono (IBP, 2023).

O Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) apresenta em seu “panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro” (de junho de 2023) uma visão muito otimista para o setor de energia *offshore*, destacando a previsão de investimentos no setor, até o ano de 2031, na ordem de 180 bilhões de dólares e a expectativa de 400 mil postos de trabalho na média anual no período 2022-2031.

2 — Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se por buscar o aprofundamento e familiaridade com o tema proposto, portanto, pode ser classificada como exploratória (RAUPP, 2003). Dividindo-se o método em, basicamente, duas fases: a primeira fase um levantamento de dados (bibliográfico e questionários) e posteriormente ocorrerá um estudo de caso. O levantamento deve responder questões como “quem, o que, onde, quanto” enquanto o estudo de caso responder as questões “como, por que” (YIN, 2005); neste caso, a pesquisa objetiva responder as questões como: quais as principais empresas de energia offshore; quantos designers industriais atuam na área; como a(o) designer industrial pode contribuir para o setor de energia offshore; entre outras. Este estudo também pode ser considerado uma pesquisa-ação, pois o autor faz parte do objeto de pesquisa e como definido por Brow

e Dowling (2001, p. 152) “pesquisa-ação é um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas”.

2.2 Contextualização do setor de energia offshore

A indústria de O&G pode ser dividida em seis atividades básicas: exploração, desenvolvimento, produção, refino, transporte e distribuição. Além disso há o processamento, o condicionamento, o transporte e a distribuição do gás natural e seus derivados, a geração de energia termelétrica a partir do gás natural ou de derivados do óleo, a petroquímica, os serviços de sondagem e o apoio logístico. Em suma, esse grande processo pode ser segmentado de diversas formas, mas a forma mais usual é dividi-lo em *upstream* (exploração, desenvolvimento e produção) e *downstream* (refino, transporte e distribuição) (JÚNIOR, 2007). A atividade de exploração de óleo e gás, *upstream*, é essencialmente *offshore*, já as atividades *downstream* não são necessariamente em ambiente *offshore*, por esse motivo este trabalho terá como foco empresas *upstream*. Nesse contexto é importante citar a Lei do Petróleo de 1997, onde “o monopólio da Petrobras foi flexibilizado, o que levou à entrada de novos agentes. O Brasil possui atualmente 84 grupos atuando no *upstream*, sendo 45 nacionais, com diversos tamanhos e perfis de atuação” (IBP, 2023).

O trabalho *offshore*, por ser realizado distante da costa, em embarcações, plataformas e equipamentos submarinos, apresenta particularidades e uma série de cuidados e perigos, a periculosidade desse trabalho é reconhecido legalmente pela Norma Regulamentadora 16 (NR 16) onde seu anexo II prevê o pagamento de adicional de periculosidade (no valor de 30% do salário-base correspondente) aos trabalhadores que se dedicam a “atividades ou operações perigosas com inflamáveis”; e a Norma Regulamentadora 30 (Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário) em seu anexo 2 (Anexo 2 da NR 30) “estabelece os requisitos mínimos de segurança e saúde no trabalho a bordo de plataformas e instalações de apoio empregadas com a finalidade de exploração e produção de petróleo e gás do subsolo marinho” (FIGUEIREDO, 2015).

Essa periculosidade muitas vezes se reflete em acidentes graves, nos casos mais extremos levando colaboradores ao óbito, como exemplo a explosão seguida de naufrágio da plataforma P-36, onde onze vidas foram perdidas (Bacia de Campos, RJ, 2001); o adernamento da plataforma P-34, com sérias avarias na unidade e com 25 trabalhadores lançando-se ao mar na Bacia de Campos em 2002 (FIGUEIREDO, 2015). Certamente a perda de vidas é a consequência mais extrema e trágica dos acidentes offshore, mas é preciso mencionar que incidentes com menor grau de periculosidade ocorrem de maneira mais frequente e muitas vezes geram danos físicos e ou psicológicos aos colaboradores. Além disso, acidentes em operações *offshore* de óleo e gás podem gerar grandes prejuízos financeiros e sérios danos ambientais, como exemplo o vazamento de óleo na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, RJ, 2000).

2.3 Energia offshore e design industrial

Não foram encontrados estudos sobre a relação do design industrial e o setor de energia *offshore*, por esse motivo, para melhor compreender este universo foram elaborados dois formulários online, onde o primeiro é uma pesquisa quantitativa com o objetivo de levantar o número de designers atuantes no setor e a porcentagem desses profissionais em relação aos demais; e uma segunda pesquisa sobre a percepção das empresas do setor sobre o design industrial.

2.3.1 Pesquisa quantitativa

Para levantar quantos designers industriais atuam no setor foi elaborado um questionário online e distribuído para o departamento de recursos humanos das 14 principais empresas do setor, todas empresas globais com atuação no Brasil e com escritórios no estado do Rio de Janeiro, essa pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2023, das 14 empresas

selecionadas, 6 responderam o questionário, foram elas: TechnipFMC, Maersk Supply Service, Saipem do Brasil, Baker Hughes, Subsea7 e Wood. Como resultado, essas seis empresas somadas contam com 983 a 1163 engenheiras(os), independente da formação específica; entre 57 e 76 projetistas e um designer industrial (autor deste artigo).



Figura 1: Pesquisa quantitativa. Fonte: Própria, do autor.

2.3.2 Pesquisa sobre a percepção do design industrial

Um segundo levantamento foi realizado objetivando avaliar a percepção do design industrial junto a empresas do setor, esse questionário foi distribuído entre gerentes e coordenadores de departamentos de engenharia e fabricação de 3 empresas distintas, entre os meses de setembro e novembro de 2023. Foi elaborado um questionário online com duas perguntas, a primeira com o objetivo de avaliar a percepção do design industrial onde era solicitado ao respondentes a sinalização de 3 opções que melhor representam, na visão dele/dela o design industrial. Foram apresentadas 7 atividades, sendo duas atividades de nível estratégico, duas de nível tático, duas de nível operacional e uma opção que não é característica do design industrial.

		respostas	%
Estratégico	Identificação de novas oportunidades de negócios	2	11,12
Estratégico	Pesquisa e análise de dados.	0	0
Estratégico/tático	Gestão de projetos e melhoria de processos.	1	5,55
Tático	Geração de conceitos.	5	27,78
Operacional	Modelagem 3D.	3	16,67
Operacional	Construção de protótipos.	6	33,34
Não condiz	Criação de desenhos para a fabricação de acordo com as normas e especificações técnicas	1	5,55

Figura 2: Primeira questão do questionário qualitativo. Fonte: Própria, do autor.

A segunda questão do questionário tinha por objetivo avaliar a percepção de valor do design, neste caso era solicitado ao respondente a sinalização do grau de relevância, na visão dela/dele, de uma série de possíveis atividades realizadas pela profissão.

	sem relevância	pouco relevante	relevante	muito relevante	essencial/ diferencial competitivo
Melhoria do processo criativo e conceituação de produtos.				3	3
Construção de protótipos para testes e análises.				2	4
Estudos de usabilidade e ergonomia.				1	5
Representação virtual de produtos e operações.			1	3	2
Digitalização e melhoria de processos e produtos.				3	3

Figura 3: Segunda questão do questionário qualitativo. Fonte: Própria, do autor.

3 — Estudo de caso

Para melhor avaliar a contribuição do design para o setor foi realizado um estudo de caso na empresa Subsea7, empresa de origem norueguesa e com sede no Reino Unido, a Subsea7 é “líder global na entrega de projetos offshore e serviços para a indústria de energia em evolução. Mais precisamente, serviços que envolvam engenharia submarina e operação de PLSVs (*pipe laying support vessel*), barcos para lançamento de linhas” (Subsea7, 2024). Atualmente a Subsea7 Brasil possui quatro navios do tipo PLSV em operação, realizando o lançamento de linhas flexíveis, que são dutos responsáveis por transportar fluidos dos poços para a plataforma e vice-versa, além de realizar diversas operações auxiliares na construção e manutenção da infraestrutura submarina.

Desde 2020 sou funcionário da empresa, sendo o primeiro designer industrial a fazer parte do quadro de funcionários, desde então atuo no departamento de engenharia, mais precisamente na *Design Engineering*, o departamento ainda é composto por vários outros times, como *Projects & Business Improvement*, *Pursuit & Tenders*, *CAE*, *Compliance & Cont. Improvement*, *Installation Engineering*, entre outros. O time de *Design Engineering* trabalha no desenvolvimento de soluções para atender às necessidades dos navios e projetos. Abaixo (figura 4), apresento um esquema simplificado do fluxo de desenvolvimento de produtos focados nos PLSVs.

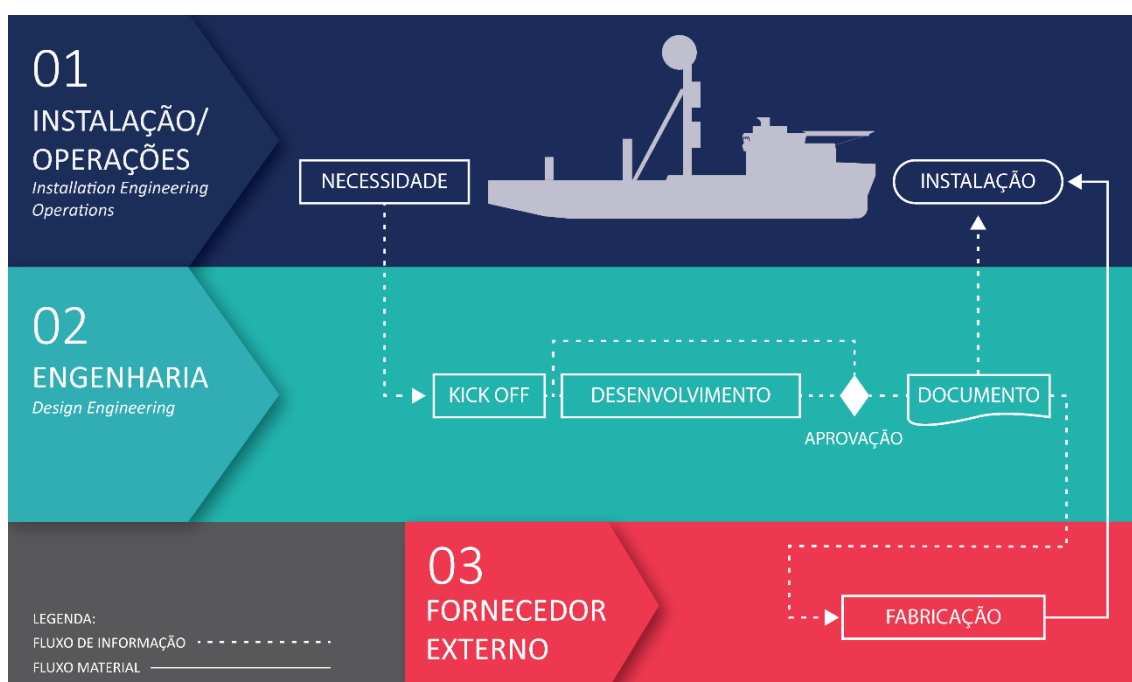


Figura 4: Fluxo de desenvolvimento de produto. Fonte: Própria, do autor.

O processo inicia-se quando o time de Instalação (*Installation Engineering*) ou o time de Operações (*Operations*) identifica uma dor/necessidade, essa demanda é transmitida para o time de Design Engenharia (*Design Engineering*) onde acontece o desenvolvimento do produto (essa etapa se desdobra em várias outras etapas), após o desenvolvimento, se a alternativa proposta for aprovada é gerado um documento com o desenho de fabricação, que por sua vez é transmitido ao fornecedor externo para a fabricação do produto, por fim o produto fabricado é enviada ao navio e instalado pelo time de instalação. Entende-se como “produto” todo objeto gerado pelo processo de desenvolvimento, podendo ele ser uma estrutura, ferramenta, equipamento etc.

Esse é apenas um exemplo de uma demanda da engenharia, ainda há uma gama muito maior de projetos e atividades. Na figura 5 foram indicados 5 pontos em que o design industrial pode contribuir com o fluxo de desenvolvimento de produtos para os PLSVs.

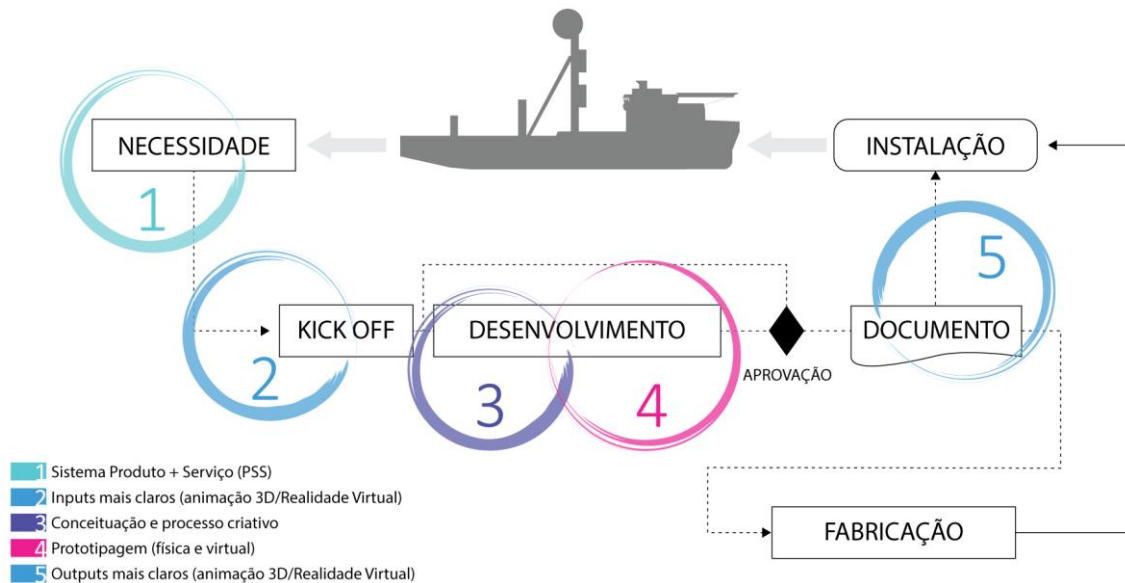


Figura 5: Possíveis contribuições do design industrial no desenvolvimento de produtos. Fonte: Própria, do autor.

1. **Sistema Produto + Serviço:** através de ferramentas e metodologias, como exemplo o *design thinking*, o(a) designer pode contribuir na identificação da real dor do cliente, pois não raramente o produto final não supre a necessidade apontada, visto que a sua real dor não foi identificada corretamente, para tal a solução pode ser o desenvolvimento de um Sistema Produto + Serviço (PSS);
2. **Inputs:** O desenvolvimento do produto inicia-se com uma reunião de “kick off”, nela o time de operações/installação transmite a sua necessidade e expectativas ao time de design engenharia, atualmente esses inputs são transmitidos de forma verbal, texto e desenhos 2D (mesmo que muitas vezes gerados por softwares de modelagem 3D, a sua apresentação é em forma de imagem estática em monitores, ou seja, suporte 2D). O designer industrial pode contribuir gerando inputs mais claros, através de imagens 3D (animação) e em casos de maior complexidade, realidade virtual. A qualidade da transmissão dos inputs é importantíssima para a garantia da compreensão de todos os envolvidos no projeto, pois trata-se de times diferentes com experiências, culturas e atuações diferentes;
3. **Geração de conceitos:** o processo criativo é uma das grandes expertises do design industrial, essa pode ser uma grande contribuição do design para o processo de desenvolvimento de produtos;
4. **Prototipagem:** as soluções desenvolvidas são exclusivas para o cliente, em outras palavras, são soluções customizadas e de alto valor, por esse motivo é imprescindível, em casos de maior complexidade, a representação física do conceito ou produto final, podendo ela ser um protótipo, modelo em escala ou *mockups*;
5. **Outputs:** a transmissão de outputs claros é fundamental para a correta compreensão do fornecedor externo e também do time de instalação, atualmente esses outputs são transmitidos através de textos e desenhos, mas dependendo da complexidade e necessidade do projeto, meios de representação física ou virtual podem contribuir para maior clareza nos outputs, por exemplo animações de montagens, modelos em escala, realidade virtual etc.

4 — Análise dos dados

Os dados levantados demonstram que os gerentes e coordenadores, que são os tomadores de decisão no departamento de engenharia, reconhecem o design industrial através, principalmente, das atividades operacionais (50,01% das respostas), as atividades de nível tático representam 33,33% das respostas, enquanto a menor porcentagem (11,12%) reconhecem o design no nível estratégico (figura 6).

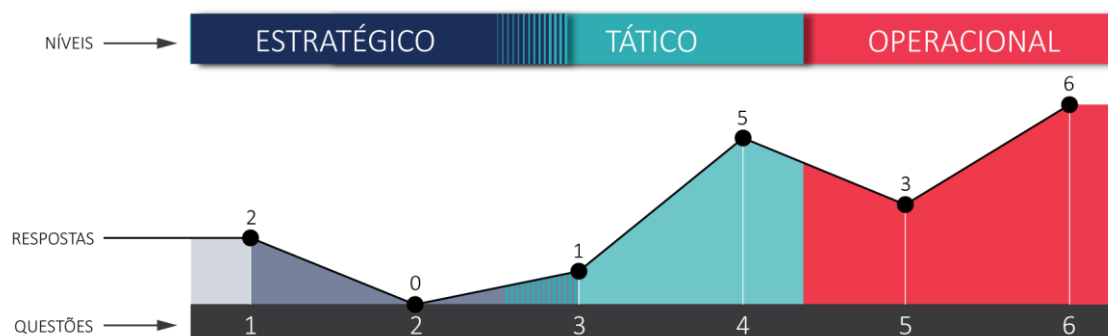


Figura 6: Percepção do design através dos níveis estratégico, tático e operacional. Fonte: Própria, do autor.

Esses números podem ser justificados pela natureza do negócio, B2B (*business to business*), em outras palavras, o negócio é caracterizado pelo desenvolvimento de produtos customizados para clientes internos ou outras empresas, com uma produção em pequena escala ou fabricação única. Em síntese, a área de energia offshore, na sua essência, não produz produtos em escala e destinados para um consumidor final, esse fato pode contribuir para a dificuldade dos participantes em associar o design, comumente relacionado ao estudo da forma, com a engenharia; tese essa reforçada pelo fato que os participantes não associam design com pesquisa e análise de dados (essa alternativa não foi assinalada nenhuma vez).

Em relação a percepção de valor do design, a análise das respostas demonstra que as principais atividades do design industrial são percebidas oscilando entre “muito relevante” e “essencial, diferencial competitivo” (figura 7), destaque para o UX Design que obteve 83,34% de percepção “essencial, diferencial competitivo”.

		SEM relevância	POUCO relevante	relevante	MUITO relevante	ESSENCIAL diferencial competitivo
Melhoria do processo criativo e conceituação de produtos.	IDEAÇÃO				3	3
Construção de protótipos para testes e análises	PROTOTIPAGEM FÍSICA				2	4
Representação virtual de produtos e operações	PROTOTIPAGEM VIRTUAL			1	3	2
Estudos de usabilidade e ergonomia	UX DESIGN				1	5
Digitalização e melhoria de processos e produtos	INOVAÇÃO				3	3

Figura 7: Percepção de valor do design. Fonte: Própria, do autor.

4.1 Possíveis contribuições do design industrial

Ao analisar os dados levantados e as oportunidades demonstradas no estudo de caso, com o objetivo de categorizar as principais atividades em que o design industrial pode contribuir com o setor de energia offshore, levando em consideração as suas especificidades, principais características, e a experiência de quatro anos dedicados ao setor, o resultado dessa avaliação são 4 áreas principais de atuação:

Ideação: desenvolvimento de soluções focadas na real dor do cliente, seja produto ou serviço, utilizando metodologias não lineares, como exemplo o *Design Thinking*, assim como a geração de conceitos e o desenvolvimento de um processo criativo estruturado.

Prototipagem: a representação física ou virtual de um conceito, produto ou operação é de suma importância no desenvolvimento de projetos. No caso da representação virtual, recursos como animação 2D ou 3D, realidade estendida (realidade virtual, realidade aumentada ou mista) são empregados para a simulação de cenários. Dentre seus benefícios e aplicações, é possível citar:

- **Realidade virtual (RV)** é uma ferramenta muito útil para a imersão em ambiente *offshore*, em especial treinamentos e simulações de produtos e operações, reduzindo custos, pois não há a necessidade do deslocamento até o navio ou plataforma; melhorando a performance, pois as operações e atividades podem ser orientadas conforme necessidades específicas e repetidas um número ilimitado de vezes; e principalmente por não expor o usuário aos riscos inerentes ao ambiente *offshore*;
- **Realidade Aumentada (RA)** “é uma versão aprimorada e interativa de um ambiente real obtido por meio de elementos visuais, sonoros e outros estímulos sensoriais digitais por meio de tecnologia holográfica” (MICROSOFT, 2023), tecnologia interessante para simulação de instalação e identificação de *clash* (interferências) entre equipamentos e ou objetos, além da possibilidade de interação com protótipos físicos.

Por outro lado, a **prototipagem física** visa a construção de objetos para interação real, através de modelos em escala, mockups e protótipos; tornando-se uma importante ferramenta para análise e melhorias de conceitos e produtos. A prototipagem desempenha um papel fundamental em projetos customizados, uma vez que estes frequentemente apresentam alto grau de incertezas e elevado custo de fabricação. Dessa forma, a prototipagem se mostra essencial para mitigar riscos, detectar erros, realizar testes, coletar *feedback* e alinhar equipes e *stakeholders*.

UX Design (User Experience Design): expressão utilizada para denominar o estudo e desenvolvimento da experiência do usuário, ou design focado no usuário, neste caso a experiência do usuário pode estar relacionada com a interação com algum objeto, por exemplo uma ferramenta, assim como a interação com uma interface gráfica de uma informação, documento ou processo. A interação física é estudada e analisada através de aspectos ergonômicos e de usabilidade, onde testes podem apontar melhorias e possíveis riscos do uso do produto. O estudo de interface está relacionado a melhoria do uso e aplicação de sistemas, documentos e processos.

Inovação: processo contínuo de melhoria para enfrentar os problemas presentes e futuros, o design pela sua característica multidisciplinar é um vetor importante de atualização e conexão com agentes criativos, novas tecnologias, processos e pesquisas. Este trabalho é um exemplo da conexão entre empresa e academia gerando frutos para ambos, Conexão também entre as diferentes áreas do design e o foco no usuário, por esse motivo o design pode contribuir para a inserção do usuário final no processo criativo e de desenvolvimento.

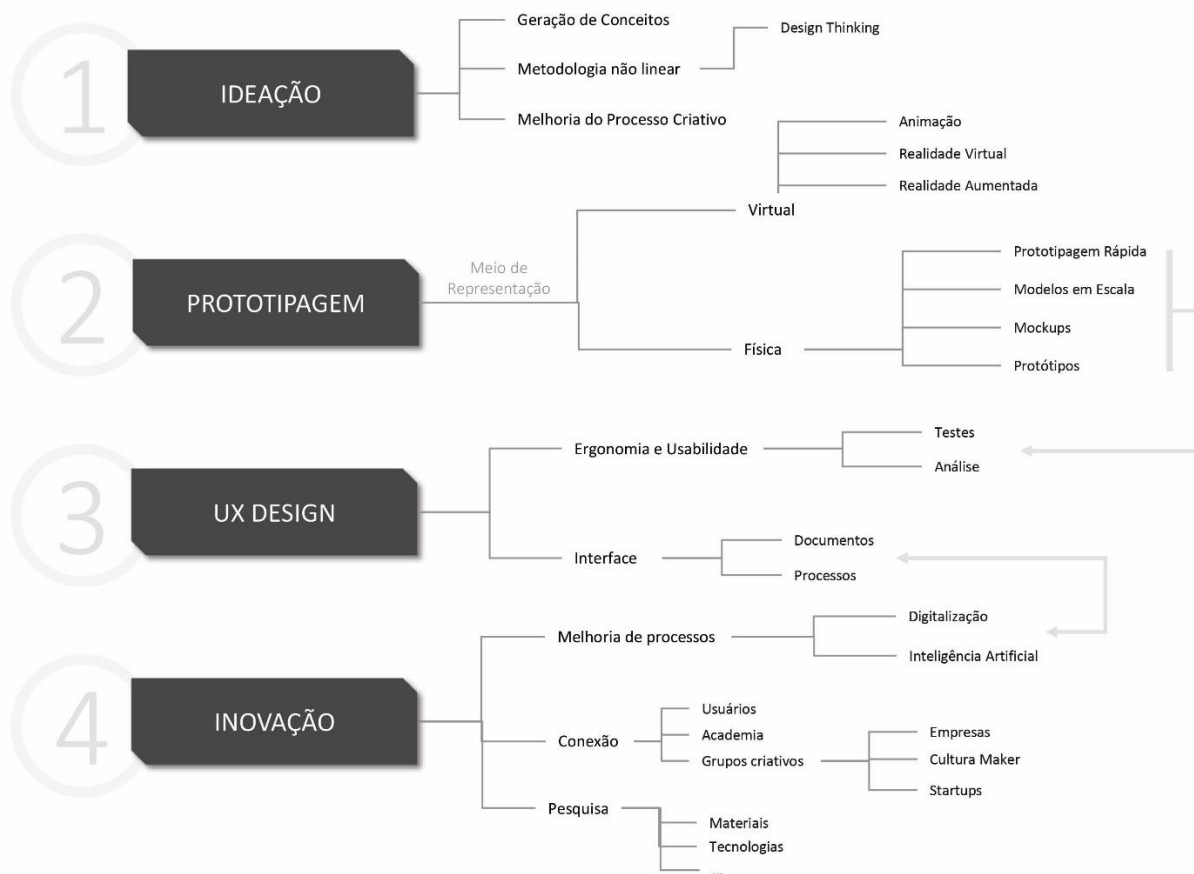


Figura 8: As quatro áreas de atuação do design industrial. Fonte: Própria, do autor.

5 — Conclusões

O setor de energia offshore apresenta especificidades desafiadoras para o design industrial, um exemplo disso é seu modelo de negócios, onde não é desenvolvido produtos em série, mas sim soluções customizadas para clientes internos ou empresas. Com base nisso, uma parte significativa da expertise do design industrial que é focada no consumidor final e na análise da forma não é de interesse da área, como por exemplo o estudo de semiótica, gestalt e teoria da cor. No entanto, no contexto deste trabalho, o foco não está nessas áreas, mas sim na função e na usabilidade. A partir desse pressuposto e da experiência adquirida no estudo de caso, este trabalho aponta quatro áreas em que o design industrial pode contribuir para o setor de energia offshore: ideação, prototipagem, UX design e inovação. Além disso, oferece uma visão geral da relação entre design e energia offshore. Embora ainda seja uma relação pioneira, a percepção do valor do design industrial mostrou-se bastante elevada entre os gerentes e coordenadores das empresas pesquisadas, variando de muito relevante a essencial/diferencial competitivo. Esse trabalho é um segmento de uma dissertação ainda em construção, mas espera-se que esses resultados preliminares possam contribuir para futuras pesquisas nessa área, ajudando a difundir o design industrial no setor de energia offshore, e assim contribuir para a introdução de novos profissionais nesta indústria tão importante para o desenvolvimento do país e para um futuro mais sustentável.

Agradecimentos

Aos meus orientadores Dr. Dércio Santiago Jr. e Dr. André Ribeiro de Oliveira; ao Caio Britto e Wallace Costa pela contribuição. Agradeço a Ma. Catarina Costa de Souza e Dra. Thaís Spiegel pelas observações pertinentes na banca do SPGD; agradeço todos e todas que contribuíram respondendo os questionários; e por fim, meus agradecimentos a Ana Souza e ao Mauricio Suarez pelo apoio e confiança.

Referências

ANP. **Oportunidades no Setor de Petróleo e Gás no Brasil: Ações em Curso e Rodadas de Licitações**, 2018-2019. Rio de Janeiro, 2018.

BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/reading research: a mode of interrogation for teaching**. Londres: Routledge Falmer, 2001.

CRANE. **Operações em função do tipo de embarcação (parte 1)**, 2024. Disponível em: <https://cranebrasil.com.br/operacoes-em-funcao-do-tipo-de-embarcacao-parte-1/>. Acesso em: 02/02/2024.

<https://cranebrasil.com.br/operacoes-em-funcao-do-tipo-de-embarcacao-parte-1/>

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Roadmap Eólica Offshore Brasil: perspectivas e caminhos para a energia eólica marítima**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

FIGUEIREDO, M. Trabalho, **Saúde e ação sindical na atividade petrolífera offshore**. Revista Ciências do Trabalho, n. 4, p. 71-72, jun. 2015.

MICROSOFT. **O que é realidade aumentada ou RA?**, 2023. Disponível em: <<https://dynamics.microsoft.com/pt-br/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/#:~:text=A%20realidade%20aumentada%20%C3%A9%20uma,por%20meio%20de%20tecnologia%20hologr%C3%A1fica.>>. Acesso em: 18/07/2023.

OFFSHORE. In: **PRIBERAM, Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. [em linha], 2008-2023. Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/offshore>>. Acesso em: 18/07/2023.

PESSANHA, R. M.. **O trabalho offshore: inovação tecnológica, organização do trabalho e qualificação do operador de produção na Bacia de Campos**. Tese de Mestrado, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

JÚNIOR, Angelo M.; BOMTEMPO, José V.; JÚNIOR, Helder Q. P.. **A indústria do petróleo como uma organização complexa: modelagem de negócios e processo decisório**. Produção, jan/abr. 2007.

IBP. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**, 2023. Rio de Janeiro, 2023.

IPEA. **Brasil gera 45% de energia renovável e lidera transição energética no Brics**, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/1941-brasil-gera-45-de-energia-renovavel-e-lidera-transicao-energetica-no>. Acesso em: 18/07/2023.

RAUPP, F. M.; BEUREN, U. M. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**. Organizadora: Use Maria Beuren. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, C. R. S; FURTADO, A. T. **Uma análise da nova política de compras da PETROBRAS para seus empreendimentos offshore**. Revista Gestão Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman, 2a edição, 2005.

.....

Notas sobre os autores

LEE NG, Anderson; Mestrando no PPDESDI-UERJ;
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9965098690641840>
contato.andersonlee@gmail.com