

# IMPRESSÃO 3D NO SETOR NAVAL

KAROLYNA GOMES\*

Bacharelada em Construção Naval

---

Os navios sempre incorporaram novos métodos de fabricação de suas partes estruturais, desde a quilha até a superestrutura. A substituição de estruturas de madeira por estruturas de aço no século XIX foi o fator fundamental para adquirirmos navios com maior resistência estrutural, possibilitando maior quantidade de trânsito de cargas e pessoas. Do século XIX até os dias de hoje, diversas tecnologias foram inseridas, trazendo melhorias para as embarcações: melhor operacionalidade, navegabilidade, habitabilidade, proteção etc.

No que tange à construção de navios e à fabricação de navieças, a simulação e a modelagem são realidades, otimizando projetos e reduzindo tempo e custo,

trazendo maior confiança nos resultados obtidos. Diversos *softwares* são utilizados para a elaboração de projetos de embarcações, como, por exemplo, o AutoCad, da empresa Autodesk Inc, comercializado pela primeira vez em 1982 e disponibilizando a ferramenta de impressão 3D na versão AutoCad 2010 (Release 18.0), lançada em 2009. Ainda na área de desenvolvimento de projetos, destaca-se também o Rinoncheros 3D, desenvolvido por Robert McNeel & Associates, além do *software* específico para modelagem tridimensional de cascos, o Maxsurf, comercializado pela empresa Bentley Systems.

A materialização dos projetos, tratando-se das partes metálicas, ainda passa por processos de fabricação que exigem custo

---

\* Bacharelada na Universidade Estadual da Zona Oeste (Uezo). Aluna de Iniciação Científica no Laboratório de Processos Industriais e Nanotecnologia da mesma universidade. Integrante do grupo de estudos sobre Abandono de Embarcações, orientado pelo Professor Doutor Newton Narciso, da Universidade Federal Fluminense.

e tempo, utilizando técnicas clássicas de fundição, extrusão, laminação e soldagem, entre outras. Há tendência de substituição dos processos de fabricação clássicos aumento da automação, como é o caso da maior construtora naval do mundo, a Hyundai Heavy, que afirma estar projetando e testando robôs para serem utilizados no dobramento de chapas, soldagem e pintura das embarcações. Com a criação de impressoras 3D, os projetos elaborados tridimensionalmente em *softwares* podem ser materializados diretamente – a realidade da fabricação de partes constituintes dos navios está mudando, e essa técnica é considerada fabricação aditiva, pois o produto é formado por meio da deposição de material.

Existem desde impressoras 3D especializadas em impressão de pequenas peças de reposição até impressoras especializadas em impressão de objetos considerados grandes. Um exemplo bem-sucedido de impressão 3D no setor naval foi a fabricação do primeiro hélice 3D pelo laboratório holandês Ramlab. O protótipo, chamado WAAMPeller, pesa 400 kg, possui 1,30 metro de diâmetro e é composto de uma liga de níquel, alumínio e bronze. O segundo hélice impresso a partir do projeto do protótipo WAAMPeller foi instalado em um reboque Damen Stan Tug 1606, sendo feitos testes operacionais de velocidade, tração e paradas, cujos resultados mostram um comportamento semelhante a um hélice convencional, o que é positivo para desenvolvimento mais rápido e posterior fabricação de outros hélices.

Outra experiência recente bem-sucedida com impressora 3D no setor naval foi a impressão do primeiro casco submersível desenvolvido pelos Departamentos de Energia e Defesa dos EUA, com o apoio da academia e da indústria. O protótipo foi construído em apenas quatro semanas,

é composto de fibras de carbono e considerado um “demonstrador de tecnologia tripulada opcionalmente”. Os custos de sua fabricação foram 90% menores do que os custos do casco de um Seal Delivery Vehicle (SDV) convencional. A próxima fase do projeto consiste em criar um segundo protótipo, que será testado em condições parecidas com as que navios e submarinos encontram em mar aberto.

Tratando-se do cenário nacional, foi implementada recentemente a impressora 3D no Departamento Industrial no Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CTecCFN), pelo Capitão de Fragata (FN) Baroni, Terceiro-Sargento Victor Hugo e Cabo Mateus, com o propósito de reduzir mão de obra e custos e agregar tecnologia àquela Organização Militar. A partir das necessidades das oficinas e seções que integram o CTecCFN, ocorrem o processo de modelagem e posteriores impressões para testes até se chegar ao modelo final.

Destaca-se, também em território nacional, o artesão Carlos Eduardo Mariano, do Atelier Naval. Mariano constrói modelos de embarcações reduzidas utilizando a impressão 3D para a concepção de cascos, conveses e superestruturas, além de outras técnicas, como a usinagem CNC. O uso de modelos é um agregador de valor à venda das embarcações em salões náuticos, pois permite a visualização da embarcação em modelo reduzido, utilizando as mesmas formas, texturas e cores do objeto real, fatores importantíssimos para quem quer conquistar clientes neste setor. Empresas como Azimut Yachts, Sessa Marine, Intermarine e Riostar solicitam modelos a Mariano frequentemente, o que comprova a qualidade de seu trabalho.

Os avanços da impressão 3D são inegáveis para o setor naval. As vantagens são: uso de menor quantidade de material, pois,

não há necessidade de retirada de material para acabamento; possibilidade de fabricação de peças mais complexas e de mudança rápida no *design* da peça; redução da quantidade de resíduos; impressão da peça nas imediações do local em que será utilizada, reduzindo custos com transporte; menor quantidade de espaço utilizado em estaleiros com estoque de peças; e economia com gastos e armazenamento. O ganho de tempo utilizando impressoras 3D para fabricação de modelos em escala reduzida no setor náutico coloca em vantagem quem investe neste tipo de fabricação aditiva, pois se trata de um setor que exige constantes inovações.

Desafios também são encontrados. Como a deposição do material é feita em camadas, ocorre frequentemente que as propriedades das peças não são uniformes, como nos processos de fabricação clássica. Além disso, tratamento térmico ou usinagem da peça podem ser necessários para a obtenção das propriedades exigidas,

os custos deste tipo de fabricação ainda são altos em relação às fabricações clássicas e existem limitações em relação ao tamanho das peças. É importante analisar o projeto das embarcações que pretendem utilizar impressoras 3D a bordo no que diz respeito a fornecimento de energia, armazenamento de matéria-prima e condições para tratamentos pós-fabricação.

É importante equilibrar vantagens e desvantagens, visto que, com a cada vez mais acirrada concorrência no mercado mundial e a pandemia iniciada em 2020, que diminuiu o trânsito de cargas e pessoas, deve ser considerada a redução de custos e do tempo de fabricação, alinhada à agilidade da entrega de peças e às vantagens de proximidade entre locais de fabricação e utilização. Neste cenário, ganha quem conseguir produzir o maior número de peças com alto nível de qualidade em menor tempo, estando, assim, apto para concorrer em um mercado cada vez mais tecnológico.

#### 📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA&TECNOLOGIA>; Construção Naval; Desenvolvimento de Equipamento; Inovação Tecnológica;