

APLICAÇÃO DA MANUFATURA ADITIVA (IMPRESSÃO 3D) NA FABRICAÇÃO DE PARTES AERONÁUTICAS E AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DESTE PROCESSO DE FABRICAÇÃO EM AEROMODELOS E OUTROS VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS.

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 4^a edição, de 27/04/2021 a 30/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-89908-00-5

SOUSA; Adriellen Lima de¹

RESUMO

Este projeto possibilitou o estudo da manufatura aditiva, os conceitos envolvidos e sua aplicabilidade no setor aeronáutico. Desejou-se fazer um estudo do uso da manufatura aditiva na fabricação de aeronaves de grande porte e avaliar a possibilidade do uso deste processo de fabricação em aeromodelos e na fabricação de outros veículos aéreos não tripulados a partir da coleta de dados na literatura. O projeto conceitual de uma aeronave, seja ela comercial, executiva ou mesmo militar, inclui vários requisitos e, demanda, além das definições de configurações aerodinâmicas e de sistemas, a definição dos métodos de fabricação que serão utilizados. Além dos requisitos operacionais, a segurança é um dos requisitos que deve ser levado em conta no processo de fabricação de aeronaves. Em todos os países as agências regulamentadoras definem as normas que expressam os intervalos de segurança para os coeficientes que influenciam os fatores aerodinâmicos e de propulsão das aeronaves. A partir dos estudos realizados ficou esclarecido que a ANAC (Agência nacional de aviação civil) é a reguladora responsável por normatizar a aviação e, a partir do RBAC (Regulamento Brasileiro da Aviação Civil), número 21 (certificação de produto e artigo aeronáutico), subparte K e RBAC, número 23 (requisitos de aeronavegabilidade- aviões de categoria normal), subparte C, não estão proibidos os usos de materiais plásticos ou outros tipos de materiais alternativos às convencionais ligas metálicas e ao alumínio largamente usado na fabricação das aeronaves. De acordo com a presente pesquisa, não foram encontrados impedimentos regulamentadores para o uso de manufatura aditiva no setor aeronáutico. As normas regulamentadoras normalmente exigem que sejam atestadas as condições operacionais de segurança a partir da realização de testes que sejam demonstrados na fase de certificação aeronáutica. As empresas líderes do setor aeronáutico já fazem uso da manufatura aditiva tanto para regiões não críticas quanto em partes aeronáuticas de alto nível de criticalidade. Na verdade, a regulamentação traz a necessidade da certificação das partes aeronáuticas a partir de Desse modo, as questões que foram anteriormente levantadas, quando da proposição deste projeto no que diz respeito à possibilidade de uso da manufatura aditiva na fabricação de aeronaves de grande porte ficam positivamente respondidas. Ademais, foram investigadas as empresas do setor aeronáutico que utilizam tal tecnologia. Apesar da dificuldade que se percebe na pesquisa de dados relativos às empresas do setor aeronáutico no que diz respeito às inovações tecnológicas em seus produtos, e isto, acredita-se que se dá, devido à confidencialidade rigorosa do setor em questão, foi possível identificar ao menos que as 3 maiores fabricantes de aeronaves na categoria de aviação comercial, Boeing, Airbus e Embraer, utiliza e utilizou em projetos recentes peças fabricadas com impressão 3D. Dentre as partes das aeronaves que estão sendo fabricadas com a impressão 3D, foram encontrados relatores desde revestimentos interiores, peças para assentos, dobradiças, utilidades, produtos customizados até partes internas de motores. Compreendeu-se que as empresas do setor aeronáutico têm se beneficiado do uso da tecnologia da manufatura aditiva, principalmente para impressão de materiais de alta performance tais como materiais compósitos e materiais metálicos. Embora não sejam os materiais mais comuns utilizados na impressão 3D, são os mais adequados principalmente para partes estruturais de alto

nível de criticidade no que diz respeito à segurança. A associação dos benefícios da impressão 3D, a saber, rapidez no ciclo da manufatura, desde o projeto à fabricação, facilidade de produção de peças complexas sem necessidade de ferramentas especiais, logística mínima requerida, aos materiais específicos e adequados à aeronáutica, tem se demonstrado como uma aliança promissora e irreversível já que as indústrias tem dedicado altos montantes de recursos em pesquisas para adequação da tecnologia às necessidades específicas do setor. Com relação a partes das aeronaves que não podem ser impressas, ainda resta a limitação da tecnologia em relação às peças de grande porte. Na produção de grandes peças a partir da impressão 3D, há a necessidade de modularização, o que diminuiria consideravelmente a rigidez estrutural e consequentemente robustez mecânica necessária às partes de estruturas em regiões que recebem grandes cargas. Com relação à fabricação de VANT's (veículos aéreos não tripulados) foram relatadas diversas aplicações bem sucedidas da manufatura aditiva para impressão de partes e de modelos inteiros, aeromodelos de uso recreativo ou não. Foi relatada a vantagem em taxa de sobrevivência do material plástico ABS, largamente utilizado na impressão 3D, quando comparado à madeira balsa, tradicionalmente usada em aeromodelos. Em relação à viabilidade aerodinâmica, merece destaque a relação densidade x peso das partes impressas, é necessário que seja feito um adequado trade-off visando otimização do projeto, de modo que sejam produzidas partes leves e ao mesmo tempo resistentes. Atenção também deve ser dada à superfície da fuselagem e asa de modo que a excessiva rugosidade não cause perturbações no escoamento aerodinâmico. A aplicação da manufatura aditiva em partes críticas das aeronaves, como partes de motores e componentes estruturais requer uma série de demonstrações de segurança através dos processos de certificação aeronáutica, e as grandes fabricantes estão passando por esse processo de busca de testes de demonstração de eficiência da tecnologia. Entretanto, partes de interiores e menos críticas em quesito segurança, aquelas classificadas como sem efeito de segurança, a manufatura aditiva já traz inúmeros benefícios e, entre os principais que podemos citar, estão a redução de peso e a customização. Outras vantagens do uso da manufatura aditiva no setor aeronáutico são a redução de custo e tempo na fabricação de partes finais, a customização e facilidade no projeto de peças sem a necessidade de construção de ferramentas complexas, a possibilidade de mistura de materiais e a possibilidade de projetos otimizados que melhores a performance e a eficiência dos produtos. Embora o alumínio e ligas metálicas ainda seja o material principal quando falamos de fabricação de grandes aeronaves, as empresas estão buscando aliar o emprego deste material a materiais compósitos mais leves e de características mais sustentáveis. Os materiais compósitos, apesar de terem muitas vantagens comparativas ainda requerem grande aparato em seu processo de fabricação, com a utilização de moldes para criação do airframe. De modo semelhante, as instalações fabris para uso da madeira balsa requerem máquinas de corte a laser e, devemos considerar que, além dos custos associados à estas estações de manufatura, há a necessidade de espaço para acondicionamento de grandes volumes das máquinas e moldes, que sempre são maiores do que os próprios modelos fabricados. Para o uso recreativo, o emprego de material isopor foi consolidado devido ao peso extremamente leve e resultados satisfatórios aerodinâmicos que apresenta, entretanto também deve ser considerada a necessidade de moldes em seu processo de fabricação. Quanto aos materiais e especificidades da impressão 3D, foi percebida uma carência de regulamentações específicas para as peças produzidas, com testes específicos para estes produtos. Acredita-se que à medida que a tecnologia amadureça surjam os padrões regulamentadores necessários para implementações seguras em diversos ramos da indústria. Entende-se que uma larga fase de acúmulo de experiência em manufatura aditiva ainda é necessária até que venha a substituir largamente na indústria os tradicionais métodos de fabricação e materiais usados. Apesar de os métodos tradicionais de fabricação ainda serem majoritariamente preferidos nos processos

de fabricação de novas aeronaves, a pesquisa demonstra que as vantagens que a tecnologia da manufatura aditiva pode oferecer são promissoras e justificam as razões pelas quais a tecnologia está tomando cada vez mais espaço dentro do setor aeronáutico.

PALAVRAS-CHAVE: Manufatura aditiva, Aeromodelos, Impressão 3D