**APLICAÇÃO DA METROLOGIA NA MANUFATURA ADITIVA**

**METROLOGIA NA MANUFATURA ADITIVA**

**Orientando: Ronaldo Borges de Brito**; Nome do orientador: Jôse Neri da Silva Lima

Vínculo institucional: Bolsista; Tipo de projeto: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Nível 4 – (Técnico); e-mail do orientando: ronaldo.brito@fbter.org.br

Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; e-mail do orientador: joseneri@fieb.org.br

**RESUMO**

Com a inovação da tecnologia foi possível criar mais interação entre as áreas diversas da engenharia, uma delas é a aplicação da metrologia na manufatura aditiva. Onde a implementação dessa ciência, ajuda na qualidade da produção, visando um melhor acabamento dimensional dentro das tolerâncias aceitas e solicitadas pelos clientes. Consequentemente, contribui para um melhor resultado de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metrologia; manufatura aditiva; qualidade e resultado.

**1. INTRODUÇÃO**

Antes de mais nada, é necessário conhecer essas duas áreas da indústria mecânica (metrologia e manufatura aditiva) que acabam se conversando para obter o melhor resultado final.

A manufatura aditiva, também conhecida como impressão 3D, é um processo de fabricação em que objetos tridimensionais são criados a partir da adição de material camada por camada. Para garantir a qualidade e a precisão desses objetos, é essencial que a metrologia seja aplicada à manufatura aditiva.

Por sua vez, a metrologia é a ciência da medição e envolve a análise de dados e a aplicação de técnicas para garantir a precisão das medidas. Na manufatura aditiva, a metrologia é usada para verificar se os objetos produzidos atendem às especificações, a geometria e as dimensões e se estão dentro das tolerâncias exigidas.

**2. METODOLOGIA**

A metodologia, estudo e pesquisas foram baseadas na vivencia nos laboratórios de metrologia e manufatura. As medições citadas, são realizadas com uma Máquina de Medir por Coordenadas e Rugosímetro, no laboratório de metrologia do Senai Cimatec.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Existem várias técnicas de metrologia que podem ser aplicadas à manufatura aditiva, incluindo a medição por coordenadas (CMM), a tomografia computadorizada (CT) e a microscopia óptica. Atualmente no Senai Cimatec, utilizamos o método de medição por coordenadas (CMM), onde no laboratório de metrologia, temos a CMM Bronw & Sharpe, Scirocco 09-10-07, que é utilizada para medir objetos tridimensionais e pode ser usada para medir a geometria e as dimensões de objetos impressos em 3D.

Como foi dito, possuem outros métodos para realizar a medição desses objetos, porém não utilizamos, que são: A tomografia computadorizada pode ser usada para avaliar a qualidade da impressão e identificar possíveis defeitos, como cavidades ou trincas. A microscopia óptica é útil para a análise da superfície do objeto, para identificar rugosidades ou imperfeições.

Além disso, a metrologia também pode ser aplicada na fase de projeto do objeto, para garantir que ele seja projetado dentro das tolerâncias de fabricação e para otimizar o processo de impressão 3D. Isso pode ajudar a reduzir o tempo e os custos de produção, além de garantir a qualidade do objeto final.

A manufatura aditiva atualmente é uma tecnologia empregada em muitos setores da indústria como: automobilístico, saúde, avião entre outros. Com isso, percebemos a real importância da metrologia, pois uma peça produzida pela manufatura aditiva, vai desenvolver uma função que pode ser crucial para o processo, ou até mesmo pode ser produzida como um acessório ortopédico que tem que garantir resultado e eficácia para o fim produzido. Por isso a metrologia tem que está atrelado ao processo, para garantir uma confiabilidade das peças produzidas. Com isso toda parte dimensional tem que ser verificada, para garantir as tolerâncias, ajustes, folgas e qualidade superficial e dimensional do objeto.

Em determinados processos, a necessidade de produzir peças complexas com critério de precisão dimensional e geométrica é mais importante. A confiabilidade é um ponto que é exigido pelos clientes.

Além de medições e analises dimensional, também aplicamos a inspeção de rugosidade em algumas peças em específico, aquelas que tem contato direto com a superfície da pele do cliente, sendo um exemplo, óculos. Onde são produzidos (impressos) no nosso Bureau, centro de manufatura aditiva, do Senai Cimatec Park. Esses óculos passam por inspeção de qualidade, onde o fator essencial é verificar se a rugosidade daquele objeto é o ideal para uso. Já que, eles podem gerar incômodo ao cliente. Essa medição é a etapa final, pois, antes essas peças passam pelos processos de pós processamento, onde são jateadas, tamboreadas e pintadas, se assim for solicitado pelo cliente.

A rugosidade da superfície é um ponto que tem que ser observado, de acordo com a função da peça produzida ou até mesmo para melhorar o desempenho do mesmo. Para verificar a rugosidade da superfície é utilizado o rugosimetro, que é um dispositivo portátil usado para medir o acabamento da superfície de peças.

Para medir a rugosidade dos óculos, selecionamos pontos específicos, sendo esses a parte de contato nasal e a hastes que ficam em contato direto com a pele. Com o rugosimetro da Mitutoyo SJ-210, são escolhidos 3 pontos para cada área de contato e realizamos a varredura do local e obtemos o valor da rugosidade com parâmetro em RA (que é o desvio médio absoluto), na unidade de medida em micrometros (μm), Seguindo os procedimentos de acordo com a norma NBR ISO 4288. Os valores são verificados e se estiverem dentro da tolerância estabelecida como aceita, o objeto é aprovado, caso contrário, é necessário reimprimi-la novamente e passar por todas etapas.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em resumo, a metrologia é essencial para garantir a qualidade e a precisão dos objetos impressos em 3D, garantindo confiabilidade e segurança nas peças produzidas. A aplicação de técnicas de metrologia pode ajudar a identificar e corrigir possíveis problemas durante o processo de produção, além de garantir que o objeto atenda às especificações e às tolerâncias exigidas no projeto.

**5. REFERÊNCIAS**

Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ : INMETRO, 2012