

IMPRESSÃO 3D DE INSTRUMENTOS MUSICAIS: EXPLORANDO AS CARACTERÍSTICAS DA MANUFATURA ADITIVA PARA UM MELHOR DESEMPENHO E QUALIDADE SONORA.

Marcos Vinicius Mendes; Pedro Filipe Muniz da Silva; Vitor Alberto Nascimento Souza; Eurídice Boa Morte Costa.

Graduando em Engenharia de Controle e Automação.

Iniciação científica; marcus.mendes@fieb.org.br.

Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; marcus.mendes@fieb.org.br.

RESUMO

Este trabalho visa realizar um estudo focado no uso da manufatura aditiva na criação de instrumentos musicais, utilizando como objeto de estudo um violino 4/4 feito em uma impressora 3D de FDM (Fused Deposition Modeling), a fim de criar um instrumento musical que seja funcional e que tenha características semelhantes ao instrumento tradicional tanto na qualidade de som quanto na resistência e durabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Violino, impressão 3D, instrumento musical.

1. INTRODUÇÃO

Para estudar uma nova possibilidade para a manufatura aditiva no mercado musical, esse artigo mostra o desenvolvimento de um violino elétrico 4/4 feito em ABS. Algumas peças foram adquiridas posteriormente como os componentes eletrônicos, as cordas e as cravelhas.

Para produzir um instrumento funcional e semelhante aos instrumentos tradicionais, principalmente em relação a capacidade do instrumento de suportar a tensão gerada pelas cordas, a tecnologia de impressão escolhida foi a FDM. Esse método de impressão consiste na fusão de um polímero para a construção das peças a partir de camadas. Considerando o método de fabricação, o ABS foi escolhido por conta da sua resistência e o baixo custo.

2. METODOLOGIA

Nesse estudo, os objetivos são mostrar as principais dificuldades envolvidas no processo de impressão, como contorná-las e após isso definir se o instrumento possui uma resistência mecânica adequada para cumprir sua função. O violino utilizado para impressão foi escolhido no Thingiverse, que é um site dedicado ao compartilhamento de modelos 3D, dentro desse site o violino elétrico foi escolhido por conta do design disruptivo, tamanho e economia de material.

Os testes realizados se propõem a responder se o violino impresso tem capacidade manter a afinação e a integridade estrutural. Para o teste o violino impresso foi comparado com um violino de madeira com ajuda de um afinador para verificar a taxa de decaimento da afinação em relação ao tempo. Além disso algumas fotos foram tiradas com o intervalo de tempo de uma semana entre elas para acompanhar possíveis deformações, considerando que o violino permaneceu montado por 5 meses ininterruptos. Para poder validar a resistência e a capacidade da manufatura aditiva de criar um produto resistente e confiável foi preciso contornar suas limitações, tendo isso em vista, algumas etapas se tornam essenciais para construção do violino, sendo elas as configurações do Gcode, o material que será utilizado, acabamento e encaixe das peças.

2.1. GCODE

O Gcode é uma linguagem de programação utilizada para realizar as configurações e parâmetros de impressão. Nesse código é possível mudar o tamanho, ângulo de impressão, altura de camada, temperatura, posicionamento das peças impressas, entre outros. Dentro do software de fatiamento responsável por gerar o Gcode é utilizado os últimos conceitos de DfAM (Design for Additive manufacturing), apesar de ser

principalmente utilizada no momento de concepção do modelo 3D o DfAM também deve ser considerado no momento de gerar o Gcode influenciando no tempo de impressão na qualidade superficial da peça impressa e na resistência.

Todas essas configurações influenciam na qualidade das peças, por conta disso é importante que os parâmetros sejam revistos caso a caso, pois cada peça precisa aproveitar o máximo de qualidade que a impressão 3D por FDM pode oferecer. Para definir se o Gcode estava apropriado para a impressão, foi observado o nível de flexibilidade e resistência que o corpo do violino precisaria resistir e o acabamento geral das peças sem as etapas de pós-processo.^[2]

2.2. MATERIAL

No momento de escolher o material, é necessário conhecer os polímeros que atendem o projeto e quais suas características, levando isso em consideração o material selecionado para impressão foi o ABS, ele foi escolhido por conta da sua resistência, custo e praticidade. Se comparado com o Nylon, o ABS se sobressai devido à sua maior facilidade de impressão, tendo em vista que o Nylon tem mais dificuldade para aderir à mesa de vidro, além de reter muito calor durante a impressão, podendo ocasionar deformação de peças que demandam muito tempo. Já quando comparado ao PLA, o ABS mostra sua superioridade em relação a esse projeto devido à sua flexibilidade, tendo uma deformação elástica muito maior do que o PLA, que possui a característica de ser mais rígido e quebradiço se comparado ao ABS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o tempo observação foi possível perceber que o violino não sofreu deformação mesmo utilizando cordas de calibre médio. Todos os cuidados tomados em relação ao sentido e altura de camada foram cruciais para o sucesso do projeto, entretanto ainda existem pontos de melhora, algumas partes do violino possui uma parede de ABS muito fina, o que dificultou o pós-processo, precisando de reparos com massa plástica para reforçar a estrutura, então para projetos futuros é necessário reforçar as paredes das peças desde o Gcode para melhorar o desempenho do instrumento.

Outro problema que poderia ter sido evitado é relacionado os encaixes por parafuso. A presença de parafusos altera a qualidade do som emitido pelo instrumento e o tipo de fixação fragiliza a ligação entre as peças. Considerando essa observação, o método de fixação com a cola é mais adequado para esse tipo de projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa experiência de construir um violino impresso é possível observar que a manufatura aditiva é muito versátil e capaz de criar produtos funcionais e complexos. Como um violino precisa de resistência e confiabilidade e considerando que instrumentos de madeira podem apresentar muitos problemas de afinação em um período menor que 5 meses dependendo da condição do ambiente, pode-se concluir que o violino impresso pode substituir um instrumento tradicional em situações do cotidiano, considerando que o violino possui uma boa resistência e um som satisfatório para ouvidos que não são tão treinados e exigentes como os de um músico profissional.

5. REFERÊNCIAS

¹ AXELSSON, Jim. **O violino Anelise (eletrico)**: Geórgia: Thingiverse, 2017. Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/thing:2285829>>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

² VIAL, Kimberly. **Precisa converter G-code para STL novamente? Veja como fazer!** 3DLAB, 2021. Disponível em: <<https://3dlab.com.br/tag/gcode/>>. Acesso em 15 de mar. de 2024.