

Uso da IA para criação de músicas como foco na Jukebox

Leonardo Custódio Magalhães¹, Matheus Franco Lucas

10395913, 10396436

¹Faculdade de Computação e Informática (FCI)
Universidade Presbiteriana Mackenzie – São Paulo, SP – Brasil

10395913@mackenzista.com.br, antonioluiz.basile@mackenzie.com.br

Resumo

Este trabalho explora o uso de inteligência artificial (IA) para a criação de música, com foco na ferramenta Jukebox, desenvolvida pela OpenAI. Essa tecnologia utiliza redes neurais para compor músicas originais ou imitar estilos específicos a partir de descrições fornecidas, como gênero, artista e letra. O Jukebox opera em um processo de refinamento em três etapas, alcançando uma qualidade final comparável a composições humanas. A partir disso, se buscará identificar melhorias que podem ser implementadas, assim como os benefícios e desafios éticos do uso da IA na música, destacando o impacto potencial dessa tecnologia na indústria musical.

1. Introdução

O desenvolvimento da inteligência artificial (IA) está remodelando áreas que tradicionalmente eram centradas em habilidades humanas criativas, como a arte e a música. No início, os algoritmos eram empregados de maneira mais rudimentar, como no projeto *Illiac Suite*, uma das primeiras tentativas de gerar música por meio de programação computacional, em que se usavam probabilidades para criar melodias e composições experimentais nos anos 1950. Esse foi um marco que mostrou as possibilidades da computação na música, mas ainda bastante limitado em complexidade e expressividade.

Com o passar das décadas, os avanços em IA, especialmente em redes neurais e processamento de áudio, revolucionaram essa relação, permitindo um salto significativo em termos de criatividade computacional. Ferramentas modernas, como o *Jukebox* da OpenAI, trouxeram uma nova era para a música gerada por IA, combinando aprendizado profundo e técnicas avançadas de redes neurais para compor músicas que se assemelham a composições humanas em complexidade e estilo. O *Jukebox* pode analisar grandes quantidades de

dados musicais, aprender padrões de estilo, harmonia, ritmo e até mesmo nuances de voz e instrumentos, para então gerar músicas com características específicas de artistas ou gêneros.

Estudos, como o realizado pela HDM Stuttgart em 2021, mostram como essa ferramenta não apenas reproduz padrões musicais, mas os aprende de forma inovadora, conseguindo criar obras que simulam fielmente estilos de artistas existentes e até mesmo composições originais que soam autênticas. Essa capacidade tem implicações importantes tanto para a indústria musical quanto para criadores independentes. Ela democratiza a produção musical ao permitir que qualquer pessoa possa gerar músicas sofisticadas com um simples input de texto ou parâmetros específicos, sem precisar de habilidades técnicas extensas em produção musical.

No entanto, o uso dessas tecnologias levanta discussões sobre questões éticas e legais. Há preocupações sobre a propriedade intelectual das músicas geradas, especialmente se um modelo for treinado em canções protegidas por direitos autorais, além de dilemas sobre o impacto na profissão dos músicos e compositores. Por outro lado, a IA também abre oportunidades para colaboração entre humanos e máquinas, onde compositores podem usar essas ferramentas para inspiração e co-criação, expandindo os limites do que é possível na composição musical.

Em resumo, este trabalho examina o potencial do *Jukebox* e tecnologias similares na criação musical autônoma, abordando suas aplicações, os impactos na indústria e os desafios que acompanham essa evolução.

2. Referencial Teórico

A inteligência artificial (IA) tem impactado significativamente a criação musical, com modelos como o Jukebox da OpenAI exemplificando esses avanços. Utilizando redes neurais profundas, o Jukebox é capaz de compor músicas originais e imitar estilos específicos a partir de descrições fornecidas pelos usuários. Sua arquitetura é composta por três etapas principais: codificação de dados musicais, geração de composições e decodificação para garantir a qualidade final. Essa tecnologia democratiza a produção musical, permitindo que mais pessoas criem músicas de forma acessível, mas também levanta questões sobre direitos autorais e imparcialidade na geração de conteúdo (HDM Stuttgart, 2021; OpenAI, 2020).

Conforme apontado por um estudo (HDM Stuttgart, 2021), o Jukebox se destaca por utilizar técnicas inovadoras de IA que combinam processamento de áudio e aprendizado de padrões musicais complexos. No entanto, apesar das vantagens em termos de inovação e criatividade, o uso de IA na música traz

desafios éticos e legais que precisam ser considerados. O Jukebox enfrenta desafios significativos, principalmente devido ao seu alto consumo de poder computacional. Isso se deve ao uso de redes neurais profundas que requerem grandes volumes de dados e processamento intensivo para treinar modelos capazes de gerar música de alta qualidade. A geração de composições longas também apresenta dificuldades em manter a coerência musical ao longo do tempo, já que os modelos podem ter problemas em manter uma narrativa musical coesa e consistente em passagens prolongadas, resultando em trechos que podem parecer desconexos ou repetitivos.

Esses aspectos refletem as complexidades de treinar e rodar modelos tão robustos, exigindo hardware potente e algoritmos sofisticados para gerenciar a coerência da estrutura musical.

Além disso, a discussão sobre a responsabilidade e transparência no uso dessa tecnologia é essencial para evitar prejuízos aos artistas e assegurar que os direitos de propriedade intelectual sejam respeitados (Stahl, 2021).

3. Metodologia

Esta pesquisa é classificada como exploratória e documental, com base em análise bibliográfica sobre IA e criação musical. Primeiramente, foram consultadas fontes acadêmicas e artigos relevantes sobre o uso de redes neurais e modelos generativos, como o Jukebox, desenvolvido pela OpenAI.

As etapas de investigação incluem

- **Estrutura e Funcionamento**

Nesta fase, será realizado um estudo aprofundado da arquitetura do Jukebox, com foco em como o modelo opera em suas três principais etapas: codificação, geração de música e decodificação. A análise se baseará em fontes acadêmicas, artigos de especialistas e documentação técnica da OpenAI e HDM Stuttgart (OpenAI, 2020; HDM Stuttgart, 2021).

- Codificação: Análise dos dados musicais e a forma como o modelo os processa para aprender padrões e estruturas.
- Geração de Música: Observação do processo pelo qual o Jukebox cria composições a partir do aprendizado anterior.
- Decodificação: Investigação das técnicas de pós-processamento que tornam a música gerada reproduzível e mais fluida.

- **Vantagens e Limitações do Modelo**

Durante esta etapa, serão estudados as vantagens e os possíveis entraves do uso do Jukebox. A pesquisa envolverá a revisão de estudos de casos e a comparação com outras ferramentas de IA aplicadas à música (HDM Stuttgart, 2021; Stahl, 2021).

- Análise comparativa: Identificação de benefícios em termos de democratização da produção musical e inovação criativa.
 - Discussão de limitações: Identificação de pontos críticos, como a qualidade de áudio e viés de dados.
- **Desafios Éticos e jurídicos**
A última etapa investigará questões éticas e jurídicas que surgem com o uso de IA na criação musical. Serão consideradas implicações em direitos autorais, questões de autoria, e a necessidade de diretrizes para o uso responsável da tecnologia (Stahl, 2021).

4. Cronograma e Métodos de Pesquisa

Janeiro e fevereiro	Estrutura e Funcionamento
Março e abril	Vantagens e Limitações do Modelo
Maio e junho	Desafios Éticos e Jurídicos

5. Referência:

- Jukebox: A Generative Model for Music, <https://arxiv.org/abs/2005.00341>, 2020.
- HDM Stuttgart, "OpenAI Jukebox: Neural Network Generative Model for Music," https://ai.hdm-stuttgart.de/downloads/student-white-paper/Winter-2122/OpenAI_Jukebox.pdf, 2021.
- Manyika, James: <https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/170622-slides-manyika.pdf>, 2017
- Stahl, BC, "Ethical Issues of AI", https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-69978-9_4, 2021
- JDCS, "A study on the production of Real-Time Algorithmic Composition System Using the VQ-VAE Algorithm of Open AI Jukebox", http://marte.dongguk.edu/files/21_mjjeon.pdf, 2021
- Kalwani Mukesh, "The Interplay of Jurisdiction in Artificial Intelligence and Intellectual Property", <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003471523-17/navigating-challenges-proposing-solutions-mukesh-kalwani>, 2024

- Harun Zulić, "How AI can Change/Improve/Influence Music Composition, Performance and Education: Three Case Studies", <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=780725>, 2019
- Björn Tillman , "Artificial Intelligence in Songwriting and Composing – Perspectives and Challenges in Creative Practices", <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/90688/1/9783839469224.pdf#page=218>, 2024