

# TRANSFERÊNCIA DE ESTILO ARTÍSTICO POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUA APLICAÇÃO RESPONSÁVEL

Dr. Wiliam Regone, Dr. Luciel Henrique de Oliveira, Dr. Fabio Guilherme Ronzelli Murback  
E-mail: [wiliam.regone@prof.fae.br](mailto:wiliam.regone@prof.fae.br); [luciel.oliveira@prof.fae.br](mailto:luciel.oliveira@prof.fae.br); [fabio.murback@prof.fae.br](mailto:fabio.murback@prof.fae.br)

CENTRO UNIVERSITÁRIO DAS FACULDADES ASSOCIADAS DE ENSINO-FAE

**Palavras-chave:** Transferência de Estilo Artístico, Inteligência Artificial, Preservação Cultural, Ética na Tecnologia, Inovação Artística

## 1. Objetivo

Demonstrar como a inteligência artificial pode ser usada na transferência de estilo artístico para criar novas imagens que respeitam o conteúdo original e incorporam um estilo distinto, ao mesmo tempo em que se considera a ética e se avalia o potencial educativo e preservacionista da técnica.

## 2. Justificativa

Este trabalho justifica-se pela necessidade de explorar como a inteligência artificial pode transformar a criação artística através da transferência de estilo, oferecendo novas ferramentas para educação artística e preservação cultural. Além disso, busca estabelecer diretrizes éticas para o uso responsável da IA na arte, incentivando inovação e respeito ao legado dos artistas.

## 3. Fundamentação Teórica

A transferência de estilo artístico é uma técnica emergente na inteligência artificial pois permite a fusão das características visuais de duas imagens distintas: uma que define o conteúdo e outra que define o estilo. Esta técnica não apenas expande as fronteiras da criatividade digital, mas também abre novos caminhos para a reinterpretação e preservação das obras de artistas já falecidos, trazendo suas estéticas únicas para o presente de maneiras novas e emocionantes.

Um dos aspectos mais fascinantes da transferência de estilo artístico é a sua capacidade de democratizar o acesso à arte. Com essa tecnologia, indivíduos podem experimentar e interagir com estilos de artistas renomados, como Tarsila do Amaral ou Van Gogh, aplicando esses estilos a suas próprias imagens. Isso não apenas enriquece a experiência visual do usuário,

mas também educa o público sobre as técnicas e histórias por trás de diferentes movimentos artísticos (Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. .2016).

No entanto, a adoção dessa tecnologia levanta questões éticas importantes. O uso de algoritmos para replicar e modificar obras de arte de artistas falecidos deve ser feito com respeito ao legado e à intenção original do artista. É crucial que essas tecnologias sejam aplicadas de maneira que honre a memória e o estilo do artista original, sem apropriação indevida ou distorção de suas obras. Além disso, ao possibilitar a reimpressão de estilos artísticos em novos conteúdos, abrimos um debate sobre a autenticidade e a propriedade intelectual. As criações geradas por essas técnicas são novas obras de arte por direito próprio, ou são meras reproduções que diminuem o valor da arte original? Essas questões são vitais para guiar o desenvolvimento responsável e ético das tecnologias de transferência de estilo (Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M., 2017).

Por outro lado, a capacidade de "reviver" estilos artísticos de mestres que já se foram tem um valor inestimável para a educação e preservação cultural. Em ambientes educacionais, por exemplo, alunos de arte podem aprender sobre técnicas históricas através de uma experiência interativa, aplicando estilos antigos em criações modernas. Isso não apenas ajuda a preservar o conhecimento artístico, mas também inspira novas gerações de artistas a aprender e experimentar de maneiras que eram impossíveis antes. Além disso, museus e galerias podem usar essa tecnologia para criar exposições interativas que mostram como seriam as obras de artistas clássicos se eles tivessem acesso às paisagens e contextos modernos. Isso pode ajudar a atrair um público mais amplo e jovem, aumentando o interesse e a apreciação pela arte histórica (HESS, Mona; COLSON, Amandine; HINDMARCH, John.,2018).

#### **4. Metodologia**

O método de transferência de estilo artístico descrito utiliza TensorFlow e Keras (<https://www.tensorflow.org/>, <https://keras.io/>) para implementar um processo em várias etapas, começando pela preparação das imagens, onde uma imagem de conteúdo e uma de estilo são carregadas, redimensionadas para 550x550 pixels e normalizadas. Utiliza-se a arquitetura VGG19 adaptada (Simonyan, K., & Zisserman, A. , 2014), sem as camadas superiores, para extrair características essenciais do estilo e do conteúdo, selecionando camadas específicas para cada função. Modelos personalizados são então criados para captar as saídas destas camadas, usando-as para formar matrizes de Gram, que ajudam a entender a correlação entre os filtros. Uma classe especial combina estas extrações num único modelo que processa as imagens e gera dicionários de conteúdo e estilo, utilizados posteriormente para calcular perdas durante a

otimização. Esta última fase ajusta iterativamente a imagem base através de gradiente descendente para minimizar as perdas de estilo e conteúdo, refinando a imagem final para que ela mantenha a essência do conteúdo enquanto adota o estilo da imagem de referência.

## 5. Resultados e Discussões

Durante a execução do código de transferência de estilo artístico, as transformações visuais da imagem foram documentadas em várias etapas, culminando na criação de uma imagem que combina a estrutura de conteúdo da imagem original com o estilo da imagem de referência.

A imagem de conteúdo, Figura 1a, serve como a base estrutural para a transferência de estilo. Esta imagem é carregada e processada para ter suas dimensões ajustadas, e seus valores de pixel são normalizados. Esta normalização é crucial para manter a consistência na manipulação dos dados durante o processo de aprendizado de máquina. A imagem apresenta a com elementos urbanos característicos, como edifício, árvores e passeio. Esta imagem serve como a tela base sobre a qual o estilo artístico será transferido. A nitidez e a clareza dos detalhes aqui são essenciais, pois definem a essência da composição final.

As Figuras 1b e 1c são imagens de estilo é foram escolhidas por suas características artísticas distintas, típicas das obras de Tarsila do Amaral e Van Gogh, conhecidas por seus traços expressivos e uso vibrante de cores. Semelhante à imagem de conteúdo, esta também é redimensionada e normalizada. As seleções destas imagens são fundamentais, pois suas características estilísticas são transferidas para a imagem de conteúdo durante o processo.



Figura 1a – Fachada principal da UNIFAE.

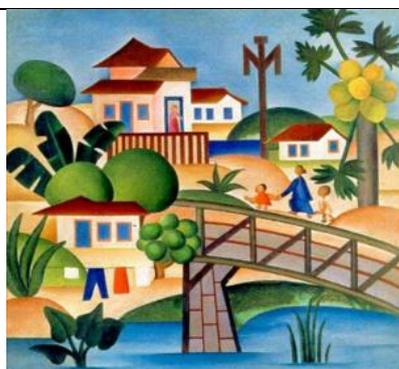


Figura 1b – Imagem de Tarsila do Amaral.

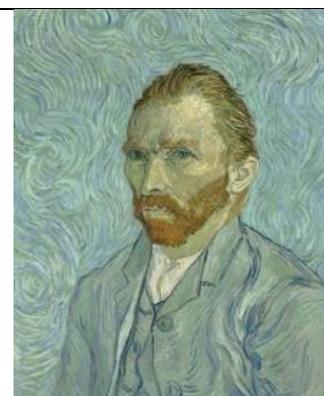


Figura 1c – Imagem de Van Gogh.

Na transferência de Estilo utiliza-se o modelo VGG19, que se extrai as características tanto da imagem de conteúdo quanto da imagem de estilo. A técnica principal aqui envolve o uso da matriz de Gram para capturar e recriar as texturas e padrões do estilo na imagem de conteúdo. A matriz de Gram ajuda a quantificar e comparar a informação de estilo entre a imagem alvo e a imagem fonte, facilitando a fusão efetiva do estilo na nova imagem.

As imagens resultantes após a transferência de estilo, Figuras 2a e 2b são uma fusão da imagem de conteúdo original com as características estilísticas das imagens Tarsila do Amaral e Van Gogh respectivamente. Estas imagens são criadas através de um processo iterativo de otimização, onde a imagem inicial (baseada na imagem de conteúdo) é ajustada passo a passo para minimizar a perda de estilo e conteúdo.

Essas imagens mostram o poder da transferência de estilo artístico. Tanto a preservação do conteúdo original quanto a incorporação fiel do estilo escolhido são alcançadas com sucesso, ilustrando a capacidade da técnica de transformar fotografias comuns em obras de arte estilizadas. Os resultados reforçam a ideia de que as técnicas de inteligência artificial podem efetivamente capturar e aplicar nuances estilísticas de maneira que honra e expande o legado dos artistas.

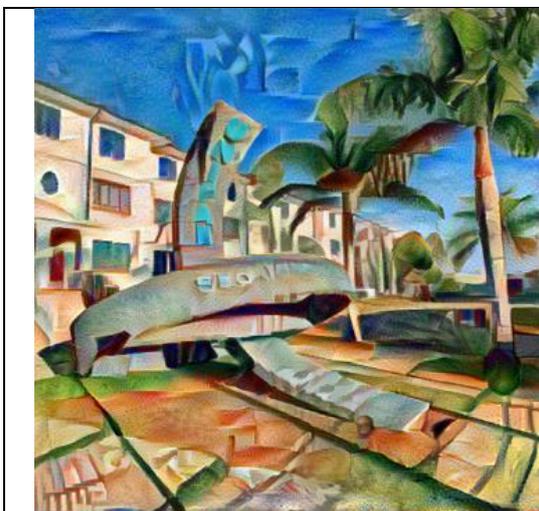


Figura 2a - Fachada principal da UNIFAE com característica de Tarsila do Amaral.



Figura 2b - Fachada principal da UNIFAE com característica de Van Gogh.

Ao olhar para as novas imagens geradas com influências dos estilos de Tarsila do Amaral e Van Gogh, devemos considerar as implicações éticas. O respeito pelas obras originais são uma consideração primária, pois essas técnicas não devem ser vistas como uma forma de reprodução que degrada ou diminui a arte original, mas como uma homenagem ou um diálogo com o

trabalho do artista. A transformação visual não só preserva a integridade da imagem de conteúdo, mas também reflete as pinceladas Tarsila do Amaral e paletas características do estilo de Van Gogh. Desta forma reconhecendo e valorizando os seus legados. A utilização consciente dessas ferramentas digitais implica um ato de equilíbrio cuidadoso entre inovação e reverência à arte histórica.

O uso da tecnologia de transferência de estilo traz benefícios significativos para a educação e a cultura, funcionando como uma ferramenta de engajamento que permite interações inovadoras com a arte. Através da aplicação desta tecnologia, não só se obtém uma nova estética visual, mas também se cria uma plataforma educativa sobre diversos movimentos e técnicas artísticas. Ao permitir que os usuários experienciem a perspectiva de grandes mestres, a tecnologia enriquece a apreciação e o entendimento da arte histórica, ajudando a manter viva a influência de artistas renomados nas gerações futuras.

## **6) Conclusões**

O estudo verificou que as técnicas de inteligência artificial são eficazes em equilibrar conteúdo e estilo, respeitando a integridade e o legado dos artistas originais, evitando distorções ou apropriações indevidas. Revelou-se também uma ferramenta essencial para a educação artística e a preservação cultural, fomentando novas interações com a arte e possibilitando a reinvenção de estilos históricos em contextos modernos. Essa tecnologia atua como uma conexão entre o passado e o presente, permitindo que expressões artísticas tradicionais se adaptem e se manifestem em novos formatos e ambientes contemporâneos.

## **Referências Bibliográficas**

<https://keras.io/>

Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). CAN: Creative Adversarial Networks, Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms. International Conference on Computational Creativity.

HESS, Mona; COLSON, Amandine; HINDMARCH, John. Capacity building and knowledge exchange of digital technologies in cultural heritage institutions. *Museum International*, v. 70, n. 1-2, p. 48-61, 2018.

Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. (2016). Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)

<https://www.tensorflow.org/>

Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. arXiv preprint arXiv:1409.1556.