

A Técnica da Rotoscopia: Experimentações Visuais

The Rotoscoping Technique: Visual Experimentations

Julia Santos Barbosa¹

juliasantosbarbosa@usp.br

Profa. Dra. Silvia Laurentiz²

laurentiz@usp.br

Resumo

Este artigo detalha a segunda etapa de uma pesquisa sobre roscopia em animação e efeitos visuais. O estudo expande a investigação teórica e histórica iniciada no trabalho do SIIMI 2025 (prÁxIs), para o campo experimental. Metodologicamente, investiga-se um fluxo de trabalho com *softwares* acessíveis como *Krita* e *EbSynth*, adaptando processos complexos à infraestrutura disponível. O desenvolvimento envolveu *storyboard*, captação de movimentos e técnicas como interpolação por inteligência artificial para geração de quadros, máscaras automatizadas e roscopia manual. A composição no *CapCut* validou a integração das ferramentas, demonstrando que a convergência tecnológica amplia a compreensão da roscopia, potencializando abordagens criativas e economicamente viáveis na produção de imagens sequenciais.

Palavras-chave: Rotoscopia, técnica, experimental, *softwares*.

Abstract

This article details the second stage of a research on roscoping in animation and visual effects. The study expands the theoretical and historical investigation initiated in the SIIMI 2025 (prÁxIs) paper into the experimental field. Methodologically, it investigates a workflow using accessible software such as Krita and EbSynth, adapting complex processes to the available infrastructure. The development involved storyboarding, motion capture, and techniques such as artificial intelligence interpolation for frame generation, automated masks, and manual roscoping. The final composition in CapCut validated the integration of these tools, demonstrating that technological convergence expands the technical understanding of roscoping, enhancing creative and economically viable approaches in sequential image production.

Keywords: *Rotoscoping, technique, experimental, softwares.*

¹ Julia Santos Barbosa é artista visual e graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Artes Visuais pelo Departamento de Artes Plásticas da ECA-USP. Atualmente, atua no desenvolvimento de um site para o projeto de Cultura e Extensão Ateliê Nossa Casa (recebe auxílio do Programa Unificado de Bolsas de Estudos da USP - Cod. 570). Atua como membro do Grupo de Pesquisa liderado pela Profa. Dra. Silvia Laurentiz.

² Silvia Laurentiz é Professora Associada do Departamento de Artes Plásticas e do Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da ECA-USP. É Doutora em Comunicação e Semiótica e Livre-docente em Artes. Coordena o Grupo de Pesquisa e Extensão Realidades. Atualmente desenvolve o projeto “Pensamento Conformado e a Arte no contexto dos procedimentos de lógica algorítmica e IA” (FAPESP).

Introdução

A rotoscopia, historicamente consolidada como uma técnica de animação que consiste no redesenho de quadros cinematográficos filmados em live-action, passa por profundas transformações diante da constante evolução das mídias interativas e digitais. Se na sua criação o processo demandava um esforço analógico e manual exaustivo, a contemporaneidade introduz um cenário de convergência tecnológica, onde *softwares* de código aberto, ferramentas de edição comerciais e algoritmos de inteligência artificial reconfiguram o fluxo de trabalho de animadores e artistas visuais. Diante desta evolução, surge o desafio de adaptar processos de produção complexos e custosos a infraestruturas mais acessíveis, democratizando a experimentação estética da imagem sequencial. Investigar como ferramentas gratuitas ou de baixo custo operam em sinergia com métodos tradicionais e automatizados torna-se essencial para mapear as novas fronteiras da criação visual. O presente trabalho apresenta a segunda etapa de uma pesquisa de iniciação científica voltada ao estudo prático e experimental da rotoscopia. Enquanto a fase inicial, apresentada no SIIMI 2025, dedicou-se ao levantamento do contexto histórico, mapeamento de referências e à discussão teórica do uso da inteligência artificial como ferramenta auxiliar (disponível nos anais do evento) , este artigo concentra-se na realização de experimentos práticos. Explora-se aqui o desenvolvimento de três cenas distintas, analisando diferentes formas de captura e representação do movimento. Metodologicamente, a pesquisa adota uma abordagem híbrida: ao mesmo tempo em que investiga fluxos de trabalho baseados em *softwares* gratuitos e de código aberto (como *Krita* e *EbSynth*), integra ferramentas proprietárias consolidadas (como o *Adobe After Effects* e *Photoshop*), cuja utilização é viabilizada pela infraestrutura e licenças disponibilizadas nos laboratórios acadêmicos da instituição de origem. O foco recai, portanto, sobre as potencialidades criativas, estéticas e a viabilidade técnica e econômica desses fluxos contemporâneos de produção de imagens sequenciais.

Metodologia

A metodologia desta pesquisa foi estruturada em etapas experimentais de produção de animação, compreendendo o planejamento, captação de movimento, processamento gráfico e composição final. O cerne do experimento consistiu no desenvolvimento de três cenas com uma progressão visual deliberada: partindo de uma representação figurativa estreitamente vinculada à filmagem original até alcançar composições de caráter mais abstrato, caracterizadas por linhas e estruturas simplificadas.

Seleção de Ferramentas e Infraestrutura

Um dos objetivos centrais desta etapa foi investigar a viabilidade técnica e econômica de diferentes fluxos de trabalho na rotoscopia contemporânea. Para tanto, optou-se por uma abordagem que confronta e integra ferramentas gratuitas e *softwares* comerciais de padrão industrial.

A escolha dos *softwares* obedeceu a dois critérios principais:

- I. Acessibilidade e Autonomia: Investigou-se o uso de programas gratuitos e de código aberto, como o *Krita* (para animação tradicional quadro a quadro) e o *EbSynth* (para interpolação assistida por computador), visando estruturar fluxos de trabalho economicamente viáveis fora do ambiente universitário.
- II. Infraestrutura Institucional: Incorporou-se o uso de ferramentas da suíte *Adobe* (como *After Effects* e *Photoshop*), justificadas pela conveniência técnica e, primordialmente, pelo acesso gratuito às licenças estudantis disponibilizadas nos laboratórios de informática da universidade. A utilização desses *softwares* permitiu validar processos complexos de rotoscopia automatizada e composição que demandam maior robustez de processamento.

Essa diversidade de processos permitiu analisar criticamente as vantagens e limitações de cada ambiente, tanto em termos de eficiência técnica quanto de liberdade estética, conforme detalhado no desenvolvimento das cenas a seguir.

Planejamento do projeto

O desenvolvimento experimental teve início com a estruturação de um cronograma cronológico de produção, projetado para delimitar as etapas de pré-produção, captação e renderização final. Na sequência, elaborou-se um *storyboard* simplificado, cuja função primordial foi traduzir visualmente as intenções narrativas e estéticas de cada cena, servindo como guia técnico para a etapa de filmagem. Como se observa na Figura 01, o mapeamento gráfico prévio permitiu antecipar os enquadramentos e o fluxo de movimento necessários para otimizar o posterior processo de rotoscopia.

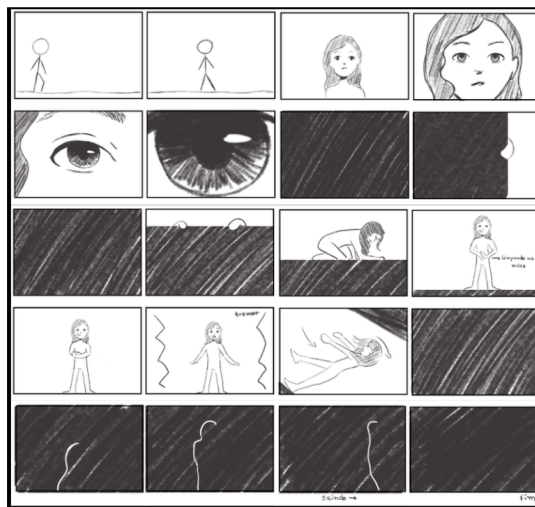


Fig. 01 *Storyboard* inicial de planejamento das três cenas experimentais. Fonte: Elaborado pela autora.

Gravação

A captação dos vídeos de referência foi realizada em ambiente doméstico, utilizando soluções adaptativas para suprir as restrições de infraestrutura de um estúdio tradicional. Na ausência de um fundo de tela verde (*chroma key*) montou-se um cenário alternativo composto por um colchão revestido com um lençol azul saturado,

estabelecendo o contraste cromático necessário para a posterior extração e aplicação de camadas de máscara. Durante o processamento da Cena 1, a iluminação ambiente não-linear gerou algumas inconsistências automatizadas na interpretação das máscaras. Tais artefatos técnicos exigiram refinamentos manuais quadro a quadro; contudo, a ferramenta de roscopia automatizada do *software Adobe After Effects* demonstrou estabilidade geral satisfatória no isolamento da silhueta. Cabe ressaltar que o isolamento por máscaras de recorte foi uma especificidade metodológica restrita à primeira cena, visto que nas composições seguintes o movimento foi decalcado de forma direta através dos métodos tradicionais de desenho sobre o vídeo de referência.

Cena 01: Experimentação Híbrida com o *EbSynth*

Na primeira cena experimental, o objetivo central foi manter maior proximidade figurativa com o vídeo de referência, priorizando a investigação de fluxos de trabalho baseados em ferramentas digitais acessíveis. Inicialmente, os arquivos brutos de vídeo foram editados no *software CapCut*. Na sequência, utilizou-se o *Adobe Photoshop* para o desenvolvimento das ilustrações dos quadros-chave (*keyframes*), selecionados estrategicamente com base nas mudanças de movimento e na necessidade de novas informações visuais para orientar o algoritmo de interpolação do *EbSynth*.

O primeiro passo consistiu na seleção dos frames que seriam ilustrados. Optou-se por um traçado linear simplificado e direto (Figura 02), decisão metodológica projetada para evitar divergências visuais excessivas entre os quadros e, consequentemente, otimizar o cálculo de preenchimento do *software*.

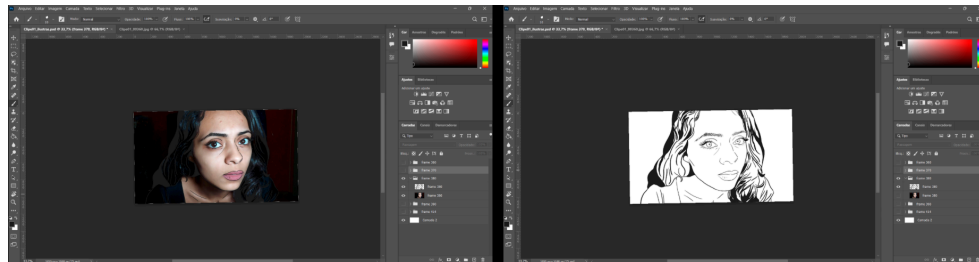


Fig. 02 Interface de produção no *Adobe Photoshop*: relação entre o frame de referência (esquerda) e a respectiva traçado da imagem (direita). Fonte: Elaborado pela autora.

Após a conclusão das ilustrações, realizou-se a etapa de preenchimento cromático. A paleta de cores foi estruturada para reforçar a atmosfera poética da narrativa, buscando uniformidade densa, como apresentado na Figura 03. No entanto, mesmo com este controle, observou-se a ocorrência de pequenas oscilações visuais e transições perceptíveis de traço entre os blocos de quadros adjacentes, fenômeno característico da sobreposição de texturas manuais na animação digital.



Fig 03 Estudo de paleta cromática e testes de variação de cor para a Cena 01. Fonte: Elaborado pela autora.

O *EbSynth* consiste em um *software* de código aberto que opera por meio de inteligência artificial baseada em correspondência de *patches* (*patch-based synthesis*), sintetizando texturas e interpolando quadros intermediários a partir de referências preexistentes, sem a geração autônoma de novos elementos gráficos. O

fluxo de trabalho exigiu a alimentação coordenada do programa com três matrizes de dados: os *keyframes* ilustrados, a sequência de *frames* do vídeo original e as suas respectivas máscaras de recorte (Figura 04). Para a execução bem-sucedida do algoritmo, constatou-se a necessidade de uma padronização na nomenclatura dos arquivos indexados, garantindo a perfeita sincronia das camadas durante a renderização.

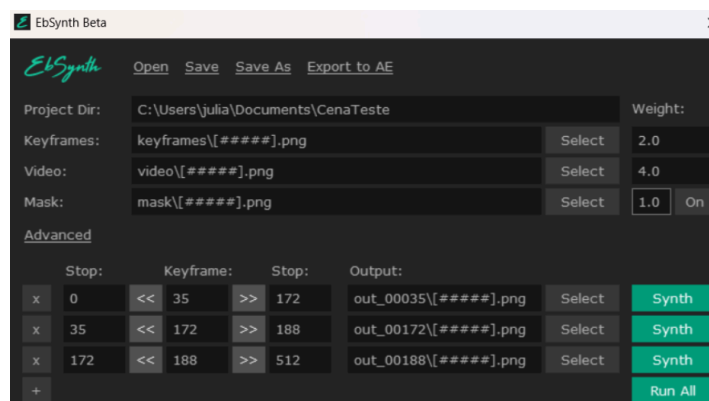


Fig. 04 Configuração e parametrização dos vetores de entrada na interface do *software* *EbSynth*. Fonte: Elaborado pela autora.

Ao término do processo, a produção manual de 27 quadros-chave mostrou-se suficiente para a geração assistida de uma sequência fluida de 15 segundos, com *frames* similares ao apresentados na Figura 05. Embora a automação por IA introduza certa rigidez e diminua a fluidez orgânica típica do traço puramente humano, o método validou-se como uma alternativa altamente viável sob a perspectiva da economia de tempo e otimização de recursos na produção de imagens sequenciais contemporâneas.



Fig. 05 *Frame* gerado para a Cena 01. Fonte: Elaborado pela autora.

Cena 02: Rotoscopia Tradicional Digitalizada no *Krita*

Na segunda cena experimental, a roscopia foi abordada a partir de uma metodologia tradicional de desenho quadro a quadro, utilizando o *software* livre e de código aberto *Krita*. Diferente do processo automatizado por algoritmos aplicado na cena anterior, esta etapa concentrou-se no traçado manual dos contornos do movimento, explorando a expressividade do traço humano sobre a matriz do vídeo de referência (Figura 06).

Para estruturar a cadência temporal do experimento, estabeleceu-se a taxa de amostragem de 18 FPS (quadros por segundo) como a base de saída da animação. Essa frequência foi definida de maneira empírica através de testes de fluidez, mostrando-se o índice ideal para equilibrar a viabilidade da produção manual e a integridade plástica do movimento desejado. A partir dessa base de tempo, adotou-se uma taxa de amostragem interna variável na linha do tempo (*timeline*). Em trechos de movimento linear e previsível, a animação foi estruturada em "quatros" (*animating on fours*), ou seja, produzindo-se um desenho manual a cada quatro frames do vídeo de referência. Em contrapartida, nos segmentos de ações com maior complexidade ou aceleração, a frequência de ilustrações foi mais densa, passando para intervalos menores, estratégia metodológica necessária para preservar a legibilidade e a clareza da trajetória do movimento.

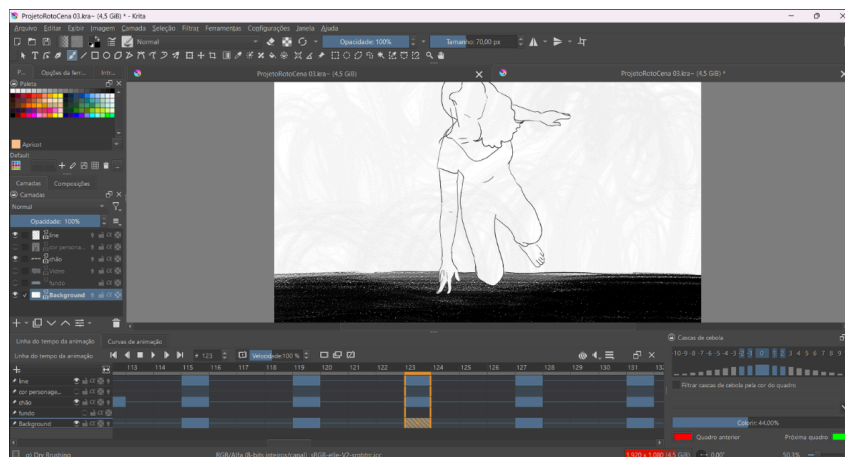


Fig. 06 Interface de trabalho no software *Krita*. Fonte: Elaborado pela autora.

Ao todo, o experimento resultou na produção manual de aproximadamente 90 quadros ilustrados em formato rasterizado (Figura 07). O ajuste final de sincronia, a cadência do tempo de exposição de cada desenho e a readequação à taxa de quadros global do projeto foram refinados posteriormente na etapa de composição final na pós-produção.



Fig. 07 Resultado visual da estilização gráfica e representação do movimento na Cena 02.

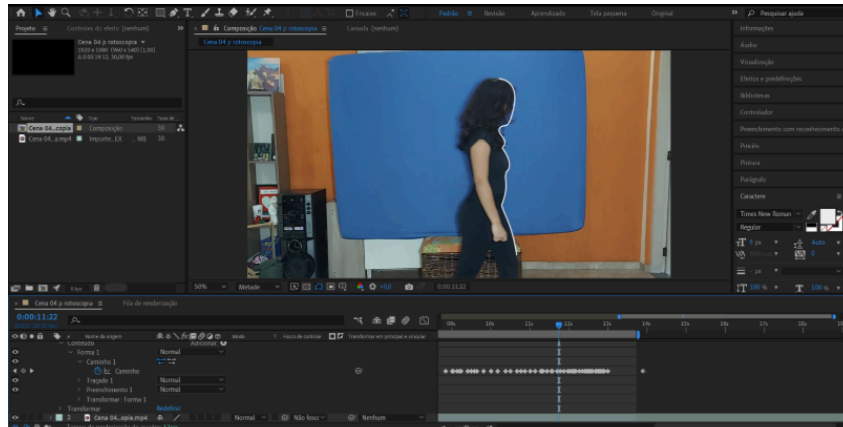
Fonte: Elaborado pela autora.

Cena 03: Abstração Vetorial e Interpolação no *Adobe After Effects*

A terceira cena experimental representou o ápice do gradiente de abstração proposto na pesquisa, transitando de uma representação estritamente figurativa para a simplificação do movimento. Conforme justificado metodologicamente, esta etapa foi desenvolvida exclusivamente no *software* de padrão industrial *Adobe After Effects*, aproveitando a infraestrutura de licenças disponibilizada no laboratório do Departamento de Artes Plásticas, ECA/USP.

O fluxo de trabalho consistiu no isolamento e na vetorização de linhas de contorno baseadas na silhueta da personagem em movimento. Utilizando a ferramenta de vetorização (*Pen Tool*), foram traçadas curvas Bézier diretamente sobre o vídeo de

referência, gerando camadas de forma. Em vez de realizar o desenho manual de cada quadro, como feito na etapa do *Krita*, o foco deste experimento foi investigar a eficiência dos algoritmos de interpolação geométrica do próprio *software* (Figura 08



e 09).

Fig. 08 Interface do *Adobe After Effects* evidenciando o processo de vetorização através de curvas Bézier sobre o vídeo de referência. Fonte: Imagem Autoral.

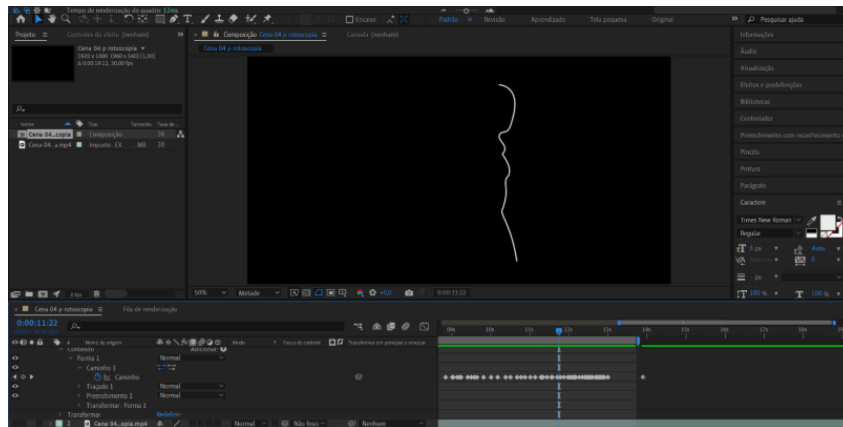


Fig. 09 Interface do *Adobe After Effects* demonstrando a exclusão do vídeo original e a permanência apenas dos rastros lineares do movimento. Fonte: Imagem Autoral.

Foram inseridos quadros-chave na linha do tempo em momentos estratégicos de mudança de direção da ação. A partir desses pontos, o *After Effects* realizou de forma autônoma a interpolação de formas (*shape tweening*), calculando o deslocamento dos vértices vetoriais para preencher os quadros intermediários. Esse

método permitiu alcançar uma transição fluida, contínua e linear, puramente digital, que contrasta com a textura orgânica da animação tradicional (Figura 10).



Fig. 10 *Frame* da Cena 03 evidenciando a dissolução da imagem original e a permanência exclusiva dos rastros gráficos do movimento. Fonte: Imagem Autoral.

O experimento demonstrou a robustez das ferramentas industriais para a criação de efeitos de transição complexos e automatizados. Embora o processo dependa de um software proprietário de alto custo, a integração com a infraestrutura universitária validou a viabilidade técnica de incluir etapas de pós-produção avançadas em fluxos de pesquisa acadêmica.

Considerações Finais

A realização desta etapa experimental mostrou-se fundamental para aprofundar a compreensão contemporânea da rotoscopia, permitindo investigar seus desdobramentos técnicos e potencialidades estéticas. A transição da revisão teórica, iniciada na fase anterior da pesquisa, para a prática artística proporcionou um mapeamento crítico sobre a imagem sequencial e os limites entre o registro realista e a abstração geométrica do movimento.

No que tange aos *softwares* investigados, a pesquisa validou a viabilidade de um fluxo de trabalho híbrido. Embora as ferramentas proprietárias da suíte *Adobe* tenham desempenhado um papel central devido à robustez técnica e à conveniência

logística da infraestrutura da universidade, a incorporação bem-sucedida de alternativas gratuitas e acessíveis, como o *Krita*, o *EbSynth* e o *CapCut*, demonstrou que as barreiras econômicas de produção podem atualmente ser contornadas. Essa convergência de ferramentas amplia o escopo de atuação do animador independente, democratizando o acesso a processos de pós-produção complexos.

Os resultados práticos obtidos não apenas consolidam os objetivos da pesquisa, mas estabelecem bases metodológicas e poéticas que servirão de fundação para o desenvolvimento de futuros trabalhos da autora. Como registro de transparência metodológica e difusão científica, a animação final resultante, bem como o detalhamento dos processos e desdobramentos desta pesquisa, encontram-se compilados e publicamente disponíveis na plataforma digital desenvolvida especificamente para este fim, acessível através do endereço: <https://sites.google.com/view/estudos-da-tcnica-rotoscopia/inicio>.

Referências

- Adobe Inc. (2024). *Adobe After Effects* (Versão 24) [Software de computador]. <https://www.adobe.com/products/aftereffects.html>
- Adobe Inc. (2024). *Adobe Photoshop* (Versão 25) [Software de computador]. <https://www.adobe.com/products/photoshop.html>
- ByteDance. (2019). *CapCut* [Software de computador]. <https://www.capcut.com>
- Krita Foundation. (2024). *Krita* (Versão 5) [Software de computador]. <https://krita.org>
- Secret Weapons. (2019). *EbSynth* (Beta) [Software de computador]. <https://ebsynth.com>
- Seymour, M. (2011). *The art of roto*. fxguide. <https://www.fxguide.com/featured/the-art-of-roto-2011/?highlight=the%20art%20of%20roto>