

1

Introdução

A extração de primeiro plano em imagens HD é um problema constante na indústria de TV e cinema, ainda sem uma solução satisfatória. A indústria continua buscando soluções alternativas à técnica de chroma key, mas que mantenham a qualidade e a robustez que os processos de produção requerem. Neste capítulo, apresentamos o processo atual praticado em estúdios e as motivações, os objetivos e as características desta dissertação.

1.1. O Processo Atual de Composição na Indústria

Na técnica de Chroma key, atores reais são filmados na frente de uma tela azul (ou verde), extraídos como uma imagem recortada de primeiro plano e posteriormente inseridos em uma outra cena mais complexa (Figura 1.1). Este trabalho de inserção é chamada de composição (*compositing*). O ambiente de filmagem pode ser tanto no interior de um estúdio como ao ar livre. Entre os vários problemas desta técnica, a principal se refere à imposição de que atores e objetos não podem ter a cor do fundo.

Inicialmente, na indústria de cinema, a cor escolhida para a tela de fundo do chroma key era exclusivamente azul. Esta cor foi escolhida por ser



Figura 1.1 Exemplo da técnica de chroma key com fundo azul
[imagem extraída de Long Road (2007), referente ao filme 300]

complementar à cor da pele humana, o que ajuda no processo de recortar a imagem do ator filmada em frente à tela monocromática. A cor verde também é uma boa opção, por dois motivos principais: o verde é o canal mais forte (especialmente em vídeo) e requer menos luz (*i.e.* tem uma luminância alta). A rigor, a cor de fundo depende do tipo de efeito que deve ser produzido e do tipo de equipamento empregado (o filme “The Matrix”, por exemplo, usou a cor magenta) (NationMaster 2006).



Figura 1.2 Backlot para cena do filme Guerra dos Mundos (War of the Worlds) [Imagem sob GNU FD License, Wikimedia Commons, 23 May 2007].

Apesar da cor da tela de fundo poder ser qualquer, as indústrias de TV e cinema generalizaram os termos “bluescreen” e “blue box” para as instalações dedicadas a filmagens em Chroma Key. O termo “Outdoor Blue Screen” refere-se a paredes ou painéis externos de grandes dimensões, ao ar livre, pintados de azul ou verde. Quando paredes e painéis estão no interior de um estúdio de gravação, nós os denominamos de “Indoor Blue Screen”. Há, entretanto, outra sutileza de terminologia que esclarecemos a seguir.

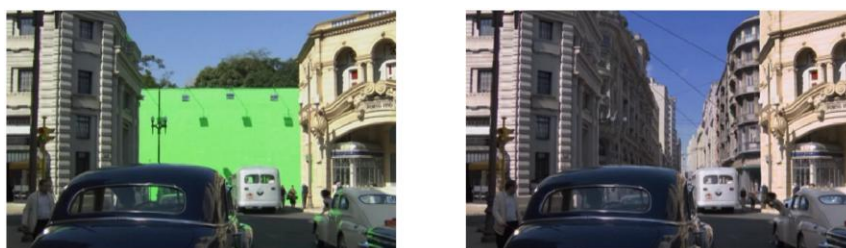


Figura 1.3 Digital Backlot com reconstrução parcial do ambiente [cortesia de Francisco Lima, VFX Supervisor, TV Globo, 2009]

O termo *backlot* significa uma área atrás ou adjacente a um estúdio de cinema/TV com espaço para construir ambientes (*sets*) para cenas externas (Figura 1.2). Quando parte deste ambiente é criado em pós-produção com elementos virtuais, dizemos que estamos trabalhando com *digital backlot* (também chamado de *virtual backlot*). Neste caso, o *backlot* tem painéis

(geralmente verdes) montados em estruturas metálicas¹ que funcionam como fundo de oclusão para posterior adição de imagens que completam o ambiente (Figura 1.3). Quando todo o ambiente é criado computacionalmente, temos o caso mais trabalhoso de *digital backlot*.

A utilização de técnicas como a do chroma key permite, aos estúdios e empresas, uma economia considerável no custo de produção. De fato, não é mais necessário viajar com uma equipe enorme de profissionais, alugar equipamentos ou transportar equipamentos específicos e caros, para se filmar em uma determinada locação (muitas vezes de difícil acesso). Também não é mais necessário contar com o risco de alguma condição climática específica (chuva, sol, neblina, ...), que atrasariam o processo de produção. Ademais, neste caso, os estúdios e empresas se livram da incerteza de quanto seria esse atraso, pois é muito raro termos um bom conhecimento de quando uma chuva vai parar e ter sol para secar o ambiente. Outro aspecto de economia e eficiência é que não precisamos esperar um horário específico para filmar.

Mas antes de tudo, o Chromakey permite a criação até mesmo de cenas impossíveis de acontecer ou que devem acontecer em locais que não existem. Com a utilização de técnicas associadas como o *Digital Backlot*, o número de possibilidades com as cenas torna-se muito grande e, cada vez mais, a realização de cenas pode ser feita em espaços menores e contando com menos profissionais na hora da captura.

Com o uso de chroma key e *digital backlot*, uma vez que o processo é integrado dentro da linha de produção da empresa de efeitos especiais, há um ganho sensível na agilidade de produção e um cálculo exato de custos para criação de uma determinada cena.

1.2. Chromaless

Chroma Key é um caso especial de um conceito mais geral chamado de matting, que trata da extração de primeiro plano (foreground) sobre qualquer fundo

¹ Os painéis de backlot podem também ser móveis (e.g. para acompanhar um ator correndo uma grande extensão).

(background). Apesar dos benefícios do uso de *chroma key*, a indústria de TV e cinema está procurando outras técnicas de *matting*. Existe uma farta literatura sobre tais técnicas, porém muito poucas têm o potencial de atender as características de produção demandadas pela indústria de TV/cinema. Estas características são estabelecidas pelas imagens de alta definição, as condições adversas da locação, os erros de gravação e a necessidade de muitas intervenções manuais em tempo real. O uso das técnicas mais gerais de *matting* ainda está restrito a trabalhos acadêmicos e a softwares de manipulação de imagens estáticas.

Neste trabalho, vamos chamar de *chromaless* qualquer processo de *matting* que não usa background com cores específicas e atende as características acima mencionadas. A rigor, do ponto de vista de *matting*, o termo *chromaless* não está correto. Entretanto, estamos usando tal terminologia para enfatizar que estamos buscando outras técnicas diferentes de *chroma key*, mas que mantenham a sua qualidade e a sua robustez.

1.3. Objetivos e Características

O presente trabalho tem como objetivos fazer uma análise dos processos atuais de *chroma key*, por serem a base de entendimento para algoritmos de segmentação por cor, e partir para a proposta de uma técnica de *matting* com fundos variados em imagens de alta definição (HD – High Definition). Esta proposta deve visar uma futura extensão para uso em sequências de vídeo de maneira semi-automática. O método proposto é inspirado no trabalho de Wang *et al.* (2007) e apresenta soluções próprias para algumas partes do algoritmo original. O trabalho de Wang *et al.* (2007), possivelmente comprometido com softwares da Adobe, não esclarece completamente o método utilizado para conseguir os resultados apresentados. O presente trabalho também tem o mérito de esclarecer alguns destes pontos e de tentar se adequar aos procedimentos atualmente utilizados pela indústria de TV.

Dentro do escopo do presente trabalho, o processo de *chromaless* proposto opera de maneira assistida, sendo portanto necessária uma etapa na qual o usuário delimita o contorno da área a ser recortada. O processo proposto

pretende inserir uma nova ferramenta de auxílio a produções que seja responsável pela execução do processo completo ou por parte dele. Mas antes de mais nada, ele pretende gerar recortes com qualidade para o compromisso do entretenimento – isto é: o compromisso de gerar imagens realistas, mesmo que para isso seja necessário perder algum tipo de informação da imagem, desde que essa perda seja coerente e ocorra para todas as imagens de uma mesma sequência.

Em relação à economia, um dos maiores ganhos com o uso do chromaless aponta para o fato da exclusão do uso de painéis de chroma, geralmente panos, ou grandes áreas pintadas expostas ou não às intempéries climáticas, que encurtam consideravelmente o tempo de vida útil dessas estruturas, que são extremamente caras. Geralmente estas estruturas acabam por ter que ser superdimensionadas para garantir a extrema segurança de utilização, isto é garantir que não caia e gere um acidente de trabalho. Por conta disto, tornam-se ainda mais caras.

O processo chromaless elimina a etapa da montagem dos fundos verdes ou azuis e de sua estrutura como armações e luzes, economizando tempo e, principalmente, economizando recursos ambientais e de iluminação. A economia de iluminação fica mais evidente quando se analisa o fato de que em um set de filmagem Chroma, para garantir uma iluminação uniforme de forma a proporcionar um bom recorte, mais de 60% das luzes do set são aplicadas para esta operação.

É importante ressaltarmos que no processo tradicional de chroma key, em cenas de muitos elementos, grande parte do processo acaba sendo executada manualmente com o emprego de uma técnica chamada rotoscopia. Na rotoscopia, o operador faz manualmente o contorno exato do elemento a ser recortado quadro-a-quadro em todos os *takes*, podendo chegar a mais de 2000 quadros. Isto normalmente acontece quando, por algum descuido da produção, deixa-se que algum desses elementos de cena (como roupas) seja de tonalidade próxima à da cor do fundo. Isto costuma acontecer com frequência em cenas com fundo azul e personagem com calça jeans.

Situações de *motion blur*, má iluminação, detalhes de cabelo e pequenos artefatos são difíceis de ter bom resultado em técnicas de chroma key, porque o

processo é inerentemente global. O processo chromaless proposto consegue estimar o recorte com muito mais detalhe, porque considera aspectos globais e locais da imagem.

1.4.

Tradução de Termos

Esta dissertação defende a manutenção de vários termos em inglês, não apenas porque alguns deles têm conotações históricas que dificultam traduções adequadas, como vários termos em inglês são usados no dia-a-dia da indústria com conotações bastante precisas.

O autor da presente dissertação propõe que o termo *matting* não seja traduzido, por não haver uma boa tradução. Algumas pessoas usam o termo “recorte” para *matte* e “recortar” para *matting* e outras se referem a “máscara”. *Keying* também costuma ser referido como “recorte”. Além de não ficar preciso o uso dos termos *recorte* e *máscara*, há aspectos culturais a serem observados. A palavra *matting* em Inglês tem a sua origem no início do cinema, quando os cineastas cobriam o fundo com cartões na ocasião de filmar. Eles chamaram esta técnica de “matte em câmera” (*in-camera matte*), numa alusão à máscara de recorte da serigrafia ou ao passe-partout usado para emoldurar e decorar fotos (ambos denominados *matte*). *Matte painting* é o termo usado para a técnica de inserir backgrounds pintados simulando ambientes reais (tanto produções antigas como as mais recentes usam esta técnica). Com o tempo, *matting* passou a significar extrair digitalmente a imagem de *foreground*.

Os outros termos da área que defendemos manter sem tradução, devido ao seu uso consagrado, são os seguintes: *chroma key*, *keying*, *keyer*, *foreground*, *background*, *trimap* e *color spill*. *Key* e *keying* são alusões a “keyrole” (buraco de fechadura) que não faz sentido traduzir (ver seção 2.3). *Foreground*, *background*, *trimap* e *color spill* são termos conscisos e consagrados na indústria.

1.5. Organização da Dissertação

A dissertação está organizada da seguinte forma. O capítulo 2 apresenta os conceitos de matting, chroma key e keying, acompanhados de uma classificação dos seus principais métodos e de um levantamento bibliográfico. No capítulo 3, uma série de trabalhos diretamente relacionados com o objetivo proposto são apresentados. Primeiramente técnicas e softwares de mercado são tratados e seus prós e contras são analisados. Ainda neste mesmo capítulo, são ressaltados os trabalhos acadêmicos que norteiam as propostas da dissertação.

O capítulo 4 descreve o algoritmo de chromaless proposto, passando por sua evolução de global a local, justificando os passos de implementação de cada etapa.

O capítulo 5, apresenta os resultados obtidos com a técnica proposta. Neste capítulo também são apresentadas as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros.

O restante do material de desenvolvimento, tais como imagens e códigos, bem como trabalhos em andamento, podem ser encontrados na seguinte página Web:

www.icad.puc-rio.br/~projetos/chromaless