

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Belas Artes da UFMG
Pedro Augusto Franco Ferreira

LUZ INVISÍVEL: Fotografia de fluorescência induzida por UV em “O Estranho Mundo de Jack”

Belo Horizonte
2019

Pedro Augusto Franco Ferreira

LUZ INVISÍVEL: Fotografia de fluorescência induzida por UV em “O Estranho Mundo de Jack”

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Fotografia, Teatro e Cinema da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Cinema de Animação e Artes Digitais.

Orientador: Prof. Luis Moraes Coelho

Belo Horizonte
Escola de Belas Artes da UFMG
2019

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a todos animadores que buscam inovações na maneira de pensar e produzir animações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a todo o corpo docente do curso de Cinema de Animação e Artes Digitais e aos demais docentes da Universidade Federal de Minas Gerais que fizeram parte do meu desenvolvimento acadêmico, sobretudo o desenvolvimento da minha curiosidade e interesse em diferentes campos de conhecimento. Em especial aos Professores Luís Coelho, Maurício Gino, Jalver Bethônico, Marília Bergamo e Artur Espindula que ofereceram suporte nas minhas idéias e projetos excêntricos ao longo do curso. Também gostaria de agradecer aos meus colegas discentes, amigos e familiares que direta ou indiretamente auxiliaram na conclusão deste trabalho com apoio, opiniões e referências. Especialmente meus amigos Matheus Arcelo, Gustavo Calais e Rafael Augusto Furtado que me apoiaram, opinaram, aconselharam e cobraram o meu empenho ao longo de meus estudos e minha tia Alessia Franco com seus conselhos sobre o desenvolvimento do trabalho. Por fim, gostaria de prestar meus últimos agradecimentos a todos os demais não citados que indiretamente ofereceram ou proporcionaram algum suporte na conclusão deste trabalho. Sigo ansioso pela perspectiva de futuros projetos, talvez mais excêntricos e complexos, que surgirão adiante.

RESUMO LÍNGUA VERNÁCULA

Este Trabalho de Conclusão de Curso aborda a técnica de fotografia de fluorescência induzida por UV no filme “O Estranho Mundo de Jack” e suas possibilidades para futuras produções em stopmotion. Partindo de uma análise do filme focando nos fatores da produção que proporcionaram o uso da técnica e o contraste com as demais técnicas de iluminação nele, pretende-se ampliar os estudos sobre o filme voltados para fotografia de fluorescência induzida por UV, explicitando o contexto em que ela é utilizada. Uma exposição técnica dos princípios fotográficos da iluminação com luz ultra-violeta, um panorama histórico de seu desenvolvimento e os conceitos envolvidos na produção de imagens fluorescentes, definem como ocorreu o processo fotográfico no filme e como ele pode ser reproduzido hoje. Dentre os objetivos deste trabalho de conclusão de curso, além da pesquisa teórica, buscam-se novas metodologias para o processo de produção de animações em stopmotion utilizando a fotografia de fluorescência induzida por UV.

Palavras-Chave: Fotografia; Fluorescência; Ultra-violeta; Iluminação; Luz

RESUMO LÍNGUA ESTRANGEIRA

This Undergraduate paper deals with the technique of UV-induced fluorescence photography in the film “The Nightmare Before Christmas” and its possibilities for future stopmotion productions. Based on an analysis of the film focusing on the factors of production that provided the use of the technique and the contrast with the other lighting techniques in it, it is intended to broaden the studies on the film directed to UV-induced fluorescence photography, explaining its context of use. A technical exposition of the photographic principles of ultraviolet light illumination, a historical overview of its development and the concepts involved in the production of fluorescent images, define how the photographic process in the film took place and how it can be reproduced today. Among the objectives of this work, in addition to the theoretical research, new methodologies for the production process of stopmotion animations using UV-induced fluorescence photography are sought.

Keywords: Photographi; Fluorescence; Ultraviolet; Illumination; Light

LISTA DE IMAGENS

FIGURA 1 – Oogie Boogie.....	8
FIGURA 2 – Cidade do Halloween.....	13
FIGURA 3 – Silhuetas projetadas em “O Estranho Mundo de Jack”.....	14
FIGURA 4 – Expressionismo Alemão nas casa da Cidade do Natal.....	15
FIGURA 5 – Cidade do Natal.....	16
FIGURA 6 – Mundo Humano.....	17
FIGURA 7 – Making Of dos Cenários do Mundo Humano.....	17
FIGURA 8 – Oogie Boogie Fluorescente e Sem Fluorescência.....	19
FIGURA 9 – Transição de Fluorescência induzida por UV.....	20
FIGURA 10 – Jack Assustador.....	21
FIGURA 11 – Espectro Eletromagnético.....	22
FIGURA 12 – Primeira Fotografia Ultra-Violeta.....	24
FIGURA 13 – Princípio de operação de uma lâmpada fluorescente.....	25
FIGURA 14 – Diagrama de Jablonski: Fluorescência e Fosforescência induzidas por UV.....	27
FIGURA 15 – Substâncias Fluorescentes.....	28
FIGURA 16 – Início da Técnica de fotografia de fluorescência induzida por UV.....	29
FIGURA 17 – Esquemas de iluminação para fotografia de UV e fluorescência.....	30
FIGURA 18 – Fotografia de fluorescência de um Girassol contaminada.....	31
FIGURA 19 – Redução da fosforescência com o tempo.....	33
FIGURA 20 – Comparação da fotografia com e sem o filtro UV.....	33
FIGURA 21 – Efeito de fluorescência em função da distância da fonte UV.....	34
FIGURA 22 – Making of Oogie Boogie Song.....	35
FIGURA 23 – Dama de Ferro Covil Oogie Boogie.....	36
FIGURA 24 – Fluorescência em outros filmes de Selick e Kozachik.....	37

SUMÁRIO

RESUMO LÍNGUA VERNÁCULA	4
RESUMO LÍNGUA ESTRANGEIRA	5
LISTA DE IMAGENS	6
INTRODUÇÃO	8
1 O ESTRANHO UNIVERSO DE JACK	10
1.1 Dos versos aos Frames	10
1.1.1 <i>Adequação ao público</i>	11
1.1.2 <i>Stopmotion</i>	12
1.2 Por três mundos distintos	12
1.2.1 <i>O escuro do Halloween</i>	13
1.2.2 <i>O claro do Natal</i>	14
1.2.3 <i>A ortogonalidade do Humano</i>	16
1.3 Oogie Boogie	18
1.3.1 <i>O covil de Oogie e a fluorescência</i>	19
1.3.2 <i>Jack vs Oogie</i>	20
2 FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA INDUZIDA POR UV	22
2.1 Robert Woods e a Fotografia do Invisível	23
2.1.1 <i>A Lâmpada de Luz Negra</i>	24
2.2 O Invisível se torna Visível	25
2.2.1 <i>Luminescência, Fluorescência e Fosforescência</i>	26
2.2.2 <i>Substâncias e tintas fluorescentes</i>	27
2.3 A técnica fotográfica	29
2.3.1 <i>Do filme analógico aos sensores digitais</i>	30
2.3.2 <i>Fotografando a fluorescência</i>	32
2.3.3 <i>Os efeitos da fotografia de fluorescência induzida por UV em animações</i>	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

INTRODUÇÃO

O filme “O Estranho Mundo de Jack” (1993), produzido por Tim Burton e dirigido por Henry Selick, é um marco para a produção cinematográfica de animação já que a técnica de stopmotion ainda não tinha sido utilizada de forma tão meticulosa.¹ No filme, Jack Skellington da cidade do Halloween encontra a cidade do Natal e decide assumir as responsabilidades do Papai Noel, tomando o feriado para si. Apesar dos desafios da técnica e sobretudo do estilo sombrio e peculiar de Burton, que é reproduzido para um público infantil, o filme se tornou a primeira grande produção de um longa-metragem em stopmotion a atingir notoriedade internacional.

Predominando na direção de fotografia do filme, percebe-se o Expressionismo Alemão de paleta de cores pouco saturadas e formas retorcidas e anguladas, projetando sombras duras e silhuetas, na cidade do Halloween em contraste com uma exuberância de luzes, rica paleta de cores e formas mais sutis na cidade do Natal. Entretanto, a adição do antagonista Oogie Boogie (FIGURA 1) à trama do protagonista Jack na adaptação cinematográfica proporcionou o uso da fotografia de fluorescência induzida por UV. Uma técnica de iluminação fotográfica, ainda pouco explorada em análises ou produções em stopmotion, resultando em um efeito prático e estético que destoa de todos os demais do filme.



FIGURA 1 – Oogie Boogie

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK

1 THOMPSON, Frank. **Tim Burton's Nightmare Before Christmas: The Filme, The Art, The Vision** (1993).

Considerando que em produções cinematográficas, sobretudo animações, inovações técnicas e metodológicas proporcionam um destaque ao filme, pretende-se com este Trabalho de Conclusão de Curso compreender a fotografia de fluorescência induzida por UV e suas possibilidades para produção em stopmotion.² Dado que, a técnica fotográfica em estudo foi pouco utilizada em produções e o desenvolvimento tecnológico no campo da fotografia evoluiu muito nos últimos 30 anos, o que proporciona novas oportunidades para produções em stopmotion.

Com este fim, se faz necessária uma análise do processo de produção e direção de fotografia do filme “O Estranho Mundo de Jack”, voltada para os aspectos que proporcionaram o uso da fluorescência induzida por UV,³ definindo o contexto e os motivos nos quais a fotografia de fluorescência induzida foi utilizada. Além disso, uma abordagem panorâmica envolvendo a história, conceitos e materiais empregados na técnica fotográfica,⁴ esclarecem como se dá o processo fotográfico da técnica no filme e como ele é feito atualmente. A partir disto supõe-se que, a articulação dos princípios da técnica fotográfica com o limitado contexto em que ela foi utilizada em animações, podem surgir novas metodologias para produções em stopmotion a partir da fotografia de fluorescência induzida por UV.

2 Objetivo Geral: Fotografia de fluorescência induzida por UV atualmente e sua potência em produções em Stopmotion.

3 Primeiro Objetivo específico: Contexto em que o objeto de estudo foi utilizado.

4 Segundo Objetivo específico: Os elementos e aspectos técnicos a serem considerados na Fotografia de Fluorescência induzida por UV.

1 O ESTRANHO UNIVERSO DE JACK

O Estranho Mundo de Jack é um filme que eu queria fazer por mais de uma década, desde que eu trabalhava como animador nos Estúdios Walt Disney no início dos anos 80. Começou como um poema que escrevi, influenciado pelo estilo do meu autor infantil preferido, Dr. Seuss. Eu fiz diversos desenhos de personagens e cenários e comecei a planeja-lo como um filme. (BURTON, apud THOMPSON, 1993, p. 8, tradução nossa)⁵

Frank Thompson, revela em “Tim Burton’s Nightmare Before Christmas: The Film The Art, The Vision” (1993) como o filme “O Estranho Mundo de Jack” se desenvolve a partir do poema original de Tim Burton – um exemplo de simplicidade sugerindo uma mistura entre Dr. Seuss⁶ e Edgar Allan Poe – narrando a história de Jack Skellington, um esqueleto que cansado de assustar decide tomar o lugar do Papai Noel após descobrir o Natal. Assim como detalhes do processo de concepção e produção do filme, do desenvolvimento do poema ao roteiro e como o universo do poema se solidifica em filme através das técnica do stopmotion.

1.1 Dos versos aos Frames

O estilo de Burton – marcado por um roteiro e visual excêntrico manifestado por um horror cômico, que leva grande influência do Expressionismo Alemão – somados às canções escritas por Danny Elfman, se tornaram os precursores para o roteiro final de Caroline Thompson em um processo de adaptação colaborativo seguindo as necessidades da trama.

Na evolução da narrativa e músicas de *O Estranho Mundo de Jack*, é difícil separar uma da outra. Elas cresceram uma da outra em um complexo processo colaborativo. As ideias de Burton para narrativa provocavam respostas em Elfman, que escreveu as músicas. As músicas então sugeriam novos pontos na narrativa para Caroline Thompson, que revisava o roteiro levando Burton à alterar e expandir a narrativa original. (THOMPSON, 1993, p. 86, tradução nossa).⁷

5 Nightmare Before Christmas is a movie I’ve wanted to make for over a decade, since I worked as an animator at Walt Disney Studios in the early eighties. It started as a poem I wrote, influenced by the style of my favorite children’s author, Dr. Suess. I made several drawings of the characters and the settings and began planning it as a film.

6 Escritor e cartunista norte-americano de livros infantis,

7 In the evolution of the story and song of *Nightmare Before Christmas*, it is difficult to separate one from the other. They grew out of each other in a complex process of collaboration. Burton’s story ideas triggered responses in Elfman, who wrote the songs. The songs in turn suggested new story points to Caroline Thompson, whose revision of the script led Burton to alter and expand the original story.

Diferente de outros musicais, as músicas são essenciais para o desenrolar da narrativa do filme, na análise de Frank Thompson (1993, p. 89 tradução nossa), “As músicas de Elfman não apenas ajudam a definir os personagens, mas também não há um ponto principal da história que não seja acompanhado por uma.”⁸

1.1.1 Adequação ao público

Mesmo com os elementos infantis, que remetem a Dr. Seuss, a estética de Tim Burton contrasta muito com a dos estúdios Disney – detentora dos direitos do poema, já que ele havia sido escrito enquanto Burton trabalhava para o estúdio. Não apenas a estética mas a temática do poema, em que o protagonista passa por uma crise de identidade, poderiam não ser tão bem recebidas pelo público infantil da Disney. Felizmente, o poema original em sua simplicidade carecia de personagens para o completo desenvolvimento da história cinematográfica. Assim, novos personagens surgiram, completando a trama principal e trazendo novos temas e pontos de conflito.

O poema original dele [Tim Burton] continha apenas três personagens claros: Jack, seu cão Zero, e Papai Noel. Enquanto a espinha do enredo continuou essencialmente a mesma, vários novos personagens importantes foram adicionados no filme: Sally, que assim como Jack, anseia por uma vida melhor; o horrível Oogie Boogie e seus pequenos ajudantes maldosos Lock, Shock e Barrel; o Prefeito duas-caras da Cidade do Halloween; e Dr. Finkelstein, criador de Sally – e quer mante-la prisioneira. (THOMPSON, 1993, p.85, tradução nossa).⁹

O protagonista Jack encontra na figura de Sally um par romântico e em Oogie Boogie – que aprisiona Papai Noel e quer acabar com ele – seu antagonista. A contribuição desses personagens à trama principal em “O Estranho Mundo de Jack” fazem com que o filme se alinhe mais às produções Disney, voltada para o público infantil com romances de heróis contra vilões. Como resultado final, a narrativa do filme se torna mais profunda e proporciona uma conclusão mais direcionada ao público, na redenção de Jack ao salvar o Papai Noel.

8 Not only do Elfman’s songs help define the characters, but also no major plot occurs without the accompaniment of music.

9 His original poem contained only three clear characters: Jack, his ghost dog Zero, and Santa Claus. While the spine of the story remained essentially the same, several important new characters were added for the film: Sally, who, like Jack, longs for richer life; the horrible Oogie Boogie and his devilish little henchmen Lock, Shock and Barrel; the two-faced Mayor of Halloween Town; and Dr. Finkelstein, who created Sally – and wants to keep her prisoner.

1.1.2 Stopmotion

A adição de novos personagens, expande o universo do poema, e a opção pela técnica de stopmotion os consolida no filme. Segundo o próprio Tim Burton sobre a opção do stopmotion: “Especialmente em um projeto como *Mundo de Jack*, onde os personagens são tão surreais, os torna mais críveis, mais sólidos” (BURTON, apud THOMPSON, 1993, p. 11, tradução nossa).¹⁰ Contudo, a tangibilidade do filme proporcionou grandes desafios para equipe de produção. A técnica de stopmotion foi utilizada, até então, para pequenas produções como curtas e media metragens ou efeitos especiais em produções maiores.¹¹ Em um longa como “O Estranho Mundo de Jack” tudo o que aparece no quadro teve de ser confeccionado para que o filme fosse realizado, e com isso, a necessidade de iluminação fotográfica dos personagens e cenários.

1.2 Por três mundos distintos

Em sua estética visual peculiar, conceitos e técnicas de iluminação próprias do Expressionismo Alemão criam a estética geral do filme. Entretanto o modo como foram utilizados nos cenários guiam o espectador por três mundos distintos: o mundo da Cidade do Halloween, onde vive Jack e todos os pesadelos do Halloween; o mundo da cidade do Natal, com elfos adoráveis e o Papai Noel; e o mundo Real dos humanos.

“Tem a Cidade do Natal,” diz [Kendal] Cronkhite [Assistente na Direção de Arte], “que é fofa e doce. É Dr. Suess e cores brilhantes, como balas. E então a Cidade do Halloween, que é Expressionismo Alemão, ângulos estranhos, afiada, tortuosa.” [...] Cronkhite continua, “O Mundo Real [humano] é um pouco Bauhaus, assim como entre 1950 e 60, muito rígido, projetado isometricamente.” Como [Kelly] Asbury [Assistente na Direção de Arte] aponta, “Com tons pastéis das cores primárias, rigidez e ângulos retos, o Mundo Real é quase mais estranho que a Cidade do Halloween.” (THOMPSON, 1993, p.106, tradução nossa).¹²

10 “Especially in a project like *Nightmare*, where the characters are so unreal, it makes them more believable, more solid.”

11 THOMPSON, Frank. **Tim Burton’s *Nightmare Before Christmas: The Filme, The Art, The Vision*** (1993).

12 “There’s Christmas Town,” says Cronkhite, “wich is soft and sloppy. It’s Dr. Seuss and bright colors, like candy. And then Halloweenland, wich is German Expressionist, odd angles, on-edge, off-kilter.” [...] Cronkhite continues, “The Real World is a little bit Bauhaus, as well as 1950s to ‘60s, very rigid, designed isometrically.” As Asbury puts it, “With its pastel primary colors, its rigidnes and right angles, the Real World is almost weirder than Halloweenland.”

Pertencendo ao mesmo universo, os mundos do filme “O Estranho Mundo de Jack” se diferem principalmente em suas geometrias. O Halloween, que exalta o Expressionismo Alemão, é torto e angulado; o Natal de tom infantil, tem formas mais suaves; e o Real, construído para que suas formas perdessem perspectiva com o enquadramento da câmera para criar uma perspectiva ortogonal. Cada qual com sua forma e estilo, iluminações diferentes foram usadas para realçar e manter seus conceitos.

1.2.1 O escuro do Halloween

Característico de Tim Burton e presente em todo o filme, é no mundo do Halloween (FIGURA 2) que o Expressionismo Alemão se torna mais nítido, seguindo a identidade fantasmagórica e assustadora, de acordo com a temática do feriado, ainda assim cativando o público. A construção do cenário exagera em formas tortas, anguladas e irregulares, que são próprias do estilo e gosto de Burton, ambientando uma visão distorcida dos personagens pelos espectadores. Estes monstros, que aparecem com maior frequência no filme, conquistam o público sobretudo através da forma como interagem entre si na narrativa e o modo atrapalhado e cômico de suas ações apesar de serem monstros.



FIGURA 2 – Cidade do Halloween

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

A direção fotográfica de Peter Kozachik, trabalha a iluminação mantendo o tom sombrio com pontos menos iluminados ao fundo das cenas. Utilizando as formas distorcidas do cenário para criar sombras ao mesmo tempo que os personagens são mais iluminados, realçando seus detalhes e destacando-os na cena, constrói-se um contraste com o jogo de luz e sombra, próprios do Expressionismo Alemão. Este contraste ocorre nos três mundos do filme através da técnica de projeção de silhuetas: tipicamente expressionista, utilizando projeção de luz aparentemente unidirecional, isola-se a figura do personagem em uma cena escura, criando silhuetas de sombras sobre um fundo iluminado¹³ (FIGURA 3).



FIGURA 3 – Silhuetas projetadas em “O Estranho Mundo de Jack”

Fonte: Montagem própria com fotogramas extraídos de O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

1.2.2 O claro do Natal

Seguindo o estilo de Burton, a Cidade do Natal apresenta conceitos e estéticas do Expressionismo Alemão. As formas tortuosas e anguladas no cenário se fazem presentes em portas e janelas de casas mais regulares que o que é observado no mundo do

13 CASTRO, Carolina Guimarães de; COELHO, Luis Moraes. **O real através da luz**. 2013, p. 38

Halloween (FIGURA 4). Entretanto a atmosfera Natalina de celebração e acolhimento, expresso no contraste da neve – muito associada ao feriado – com as luzes e cores quentes presentes nas cenas, atenuam o tom sombrio do restante do filme.



FIGURA 4 – Expressionismo Alemão nas casa da Cidade do Natal

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

Em termos de iluminação, múltiplas luzes – próprias do feriado de Natal – atuam como fonte luminosa dentro do enquadramento das cenas na cidade do Natal, construindo a atmosfera do feriado. A neve, que cobre tudo em cena suavizando os ângulos das formas do cenário, recebe sombras suaves e rebate luzes difusas verdes e vermelhas, que exprimem a identidade de cores do Natal. O céu noturno, mais claro que nos outros mundos, projeta uma luz azulada na neve – atuando novamente como superfície de rebatimento – ao redor da cidade, criando uma atmosfera de aconchego ao contrastar com as luzes quentes nas casas da cidade.

Apesar dos elementos do Expressionismo Alemão, é construído um tom que instiga o infantil e a inocência na cidade do Natal. A presença dos elfos, que acabam remetendo a crianças, somados ao cenário iluminado com abundância de luzes e cores, solidifica o

imaginário da fábrica de presentes do Papai Noel no Polo Norte. Desse modo as cenas da cidade do Natal (FIGURA 5) se tornam as mais bem iluminadas do filme.



FIGURA 5 – Cidade do Natal

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

1.2.3 A ortogonalidade do Humano

O mundo Humano (FIGURA 6) tem sua identidade construída a partir de dois princípios. O primeiro princípio considera o contexto narrativo do filme: a véspera de natal, portanto a presença das luzes e elementos natalinos, mas também a tentativa de Jack em assumir o feriado a sua maneira – uma versão mais sombria do natal. O segundo leva em conta a visão de Tim Burton sobre o que seria o normal: uma realidade simplória na sua regularidade, repetitiva e desinteressante, que empalidece ao ser contraposta com a estranheza e irregularidade do fantástico – manifestado no estilo de Burton através do Expressionismo Alemão.



FIGURA 6 – Mundo Humano

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

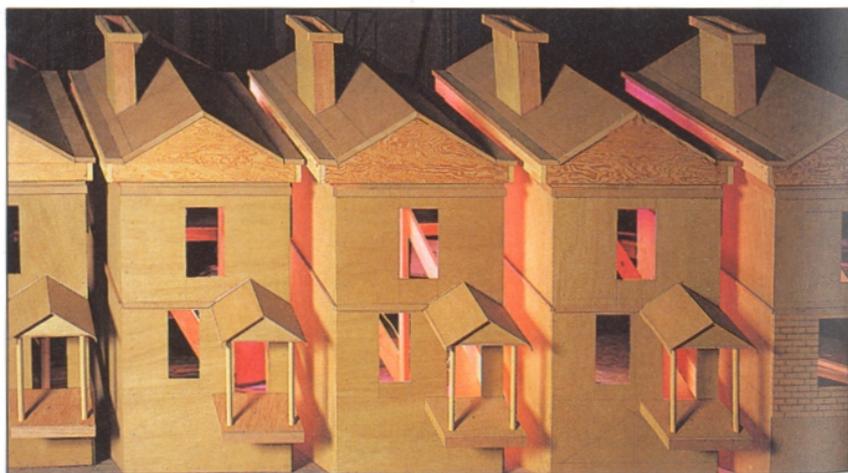
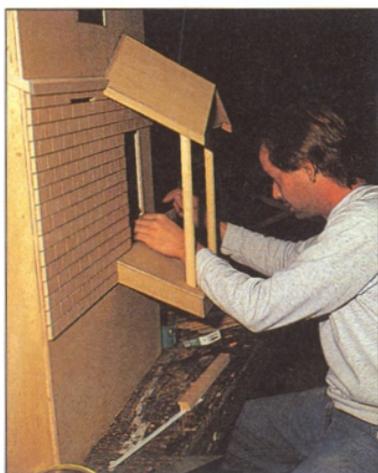


FIGURA 7 – Making Of dos Cenários do Mundo Humano

Fonte: THOMPSON (1993 p,118)

A confecção dos cenários do mundo humano (FIGURA 7) teve de levar em conta a direção de fotografia do filme, deformando parte das maquetes de modo a anular as noções de perspectiva a partir da posição da câmera, assegurando a visão ortogonal do que aparecia dentro do enquadramento. Além do posicionamento da câmera, a

iluminação das cenas resguarda os princípios conceituais deste mundo, mantendo as cores pastéis mesmo com as luzes natalinas e se posicionando de modo a não evidenciar as deformações do cenário. Deste modo o Expressionismo Alemão ainda se faz presente no mundo Humano do filme ao ser concebido por uma visão de Tim Burton sobre a normalidade.¹⁴

1.3 Oogie Boogie

Não estando presente no poema original, Oogie Boogie surge a partir de Tim Burton para se tornar o grande vilão da história, mas não se torna um elemento vital para a trama principal de Jack assumindo o Natal. Sendo um vilão sem causa, já que seus atos só afetam a resolução do filme e não o desenvolvimento da narrativa original do poema, sua personalidade acaba sendo definida pela música de Danny Elfman, como é posto por Thumpson. Entretanto foi a decisão de Henry Selick sobre os aspectos técnicos de iluminação da cena que introduz o personagem que o solidificaram na produção.

Selick queria que ele [o covil] parecesse de um jeito sob a luz regular e de outro sob luz ultravioleta. Para atingir esse visual duplo, os artistas conduziram uma série de teste, usando maquetes construídas por [Bill] Boes [assistente da direção de arte] e pintando-as com tinta fluorescente. (THOMPSON, 1993, p.110, tradução nossa).¹⁵

A tinta fluorescente não foi utilizada apenas no cenário. O personagem Oogie Boogie – que antes apareceu apenas como uma silhueta animada em 2D – é efetivamente introduzido no filme sob a luz ultravioleta, pintado com tinta fluorescente. O personagem aparece de outra duas formas: uma fluorescente em sua cena de introdução para conformidade de uma identidade visual; e a outra sem a fluorescência, para contracenar com os demais personagens no restante do filme (FIGURA 8).

14 “[...] não querem os expressionistas oferecer em suas imagens o dinamismo da realidade visível, mas tornar visível o mundo invisível da alma, da psique, dos sentimentos, que têm a sua dinâmica e realidade próprias, irreduzíveis.” (NAZARIO, 1983 apud CASTRO; COELHO, 2013)

15 Selick wanted it to look one way under regular light and a different way under ultraviolet light. To accomplish this dual look, the artists conducted a series of tests, using mockups built by Boes and painting them with ultraviolet paints.



FIGURA 8 – Oogie Boogie Fluorescente e Sem Fluorescência

Fonte: Montagem própria com fotogramas extraídos de O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

1.3.1 O covil de Oogie e a fluorescência

Seguindo o estilo do mundo do Halloween, do qual faz parte, o covil de Oogie Boogie tem suas formas tortuosas e sombrias sob a luz normal no estilo expressionista, mas se torna um estilo de cenário à parte dos demais presentes no filme. O uso de tintas especiais e a transição da iluminação normal para a ultravioleta, como Henry Selick queria, criam um efeito dual no covil com uma técnica de iluminação que destoa este cenário de todos os outros em “O Estranho Mundo de Jack”, incluindo os do Halloween.

[A] artista Kelly Asbury explica que enquanto o restante do mundo do Halloween é “um assustador divertido,” o covil de Oogie é feito para ter uma “qualidade sinistra, realmente ameaçadora. (THOMPSON, 1993, p.67, tradução nossa).¹⁶

Tal qualidade sinistra e ameaçadora é atingida primeiramente com objetos de tortura no cenário, que são cobertos com uma tinta especial por possuir propriedades fluorescentes, o que significa que ela brilha – emite luz – sob a luz ultravioleta. Com a transição da luz normal para ultravioleta, o brilho das tintas revelam tenebrosas pinturas

¹⁶ Artist Kelly Asbury indicates that while the rest of Halloweenland is “sort of fun scary,” Oogie’s lair is meant to have “a really threatening, sinister quality.”

antes invisíveis no cenário (FIGURA 9) que, com a mudança completa da luz, reconstrói a atmosfera da cena. As pinturas ocultas agora se tornam nítidas, coloridas e destacadas de um fundo negro completamente escuro.



FIGURA 9 – Transição de Fluorescência induzida por UV

Fonte: Montagem própria com fotogramas extraídos de O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

A cena de curta duração – cerca de dois (2) minutos e meio – tem uma atmosfera visual que se difere muito do claro e iluminado mundo do Natal ou dos escuros com formas ocultas pelas sombras dos mundos Real e do Halloween. O efeito de brilho na cena e o fundo completamente negro proporcionados pela técnica de iluminação ultravioleta, conferem ao cenário e personagem características e identidade exclusivas, diferentes de tudo presente no filme.

1.3.2 Jack vs Oogie

Oogie Boogie surge para assumir o papel de vilão mais em função da necessidade da produção em atender a um público do que por uma decisão criativa quanto ao filme. O roteiro de Caroline Thompson é o grande elemento que cria o antagonismo entre Jack e

Oogie. Jack é o líder dos demais pesadelos do Halloween e é querido por todos, enquanto Oogie vive isolado dos demais personagens às margens da cidade. O conflito entre ambos já começa a ser criado quando Jack se refere a Oogie como um “mal caráter” e se conclui com o embate entre os dois pela vida do Papai Noel com Jack vitorioso e se redimindo por ter “roubado” o Natal. Contudo, é próprio da natureza de todos os habitantes da cidade do Halloween ser assustador e parecer assustador para que o mundo do Halloween tenha coesão. A natureza assustadora é normalmente associada a vilões, e Jack como líder e Rei do Horror é capaz e assim o faz (FIGURA 10).



FIGURA 10 – Jack Assustador

Fonte: O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

Deste modo, se torna necessário o uso de algum elemento visual que diferencie Oogie dos demais personagens do filme e o solidifique como vilão. A tinta fluorescente, sugerida por Selick empregada no cenário e no personagem Oogie Boogie, se torna marcante ao ponto de proporcionar diferentes traduções do nome do personagem, de “Bicho Papão” para “Monstro Verde” em versões remasterizadas do filme. O efeito dual da tinta diferencia Oogie dos demais monstros no filme sem romper com seu pertencimento ao mundo do Halloween, consolidando sua identidade de vilão.

2 FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA INDUZIDA POR UV

Utilizada como estratégia para consolidar o personagem de Oogie Boogie, a fotografia de Fluorescência induzida por UV é creditada a Robert Woods, sendo o primeiro a fotografar o fenômeno e apresentá-lo em uma publicação à Sociedade Francesa de Física em Abril de 1919.¹⁷ O procedimento fotográfico tem como princípio básico as propriedades luminescentes – podendo ser tanto fluorescente quanto fosforescente – de algumas substâncias no objeto a ser fotografado que, ao ser submetido a uma fonte de luz ultra-violeta (invisível ao olho humano), emite luz visível que é registrada pela câmera, como é posto pelo fotógrafo Holovachov (2015). A compreensão e reprodução da técnica fotográfica leva em consideração o que nos é visível dentro do espectro eletromagnético (FIGURA 11).¹⁸

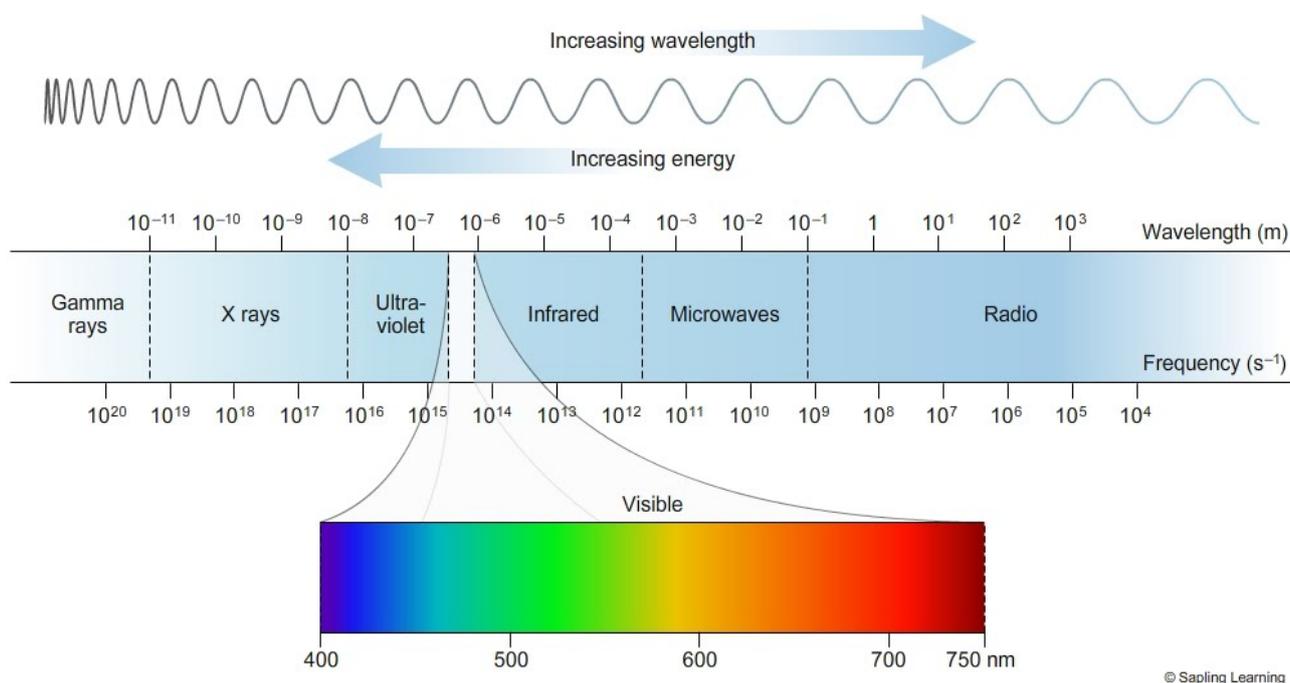


FIGURA 11 – Espectro Eletromagnético

Fonte: Sapling Learning

17 WILLIAMS, Robin; WILLIAMS, Gigi. PIONEERS OF INVISIBLE RADIATION PHOTOGRAPHY: Prof Robert Williams Wood (1868 – 1955). **Medical and Scientific Photography**, 2002.

18 Tradução de termos na figura: Increasing wavelength – aumento de comprimento de onda; Increasing energy – aumento de energia; wavelength – comprimento de onda; Gamma rays – Raios Gamma; X rays – Raios X; Ultra-violet – Ultra-violeta; Infrared – Infravermelho; Microwaves – Microondas; Frequency – Frequência; Visible – Visível;

Segundo Leno S. Pedrotti e Frank L. Pedrotti (1998), já na Grécia dos tempos de Aristóteles haviam esforços para entender como funcionava o olho e a visão humana, mas foi Hermann von Helmholtz (1821-1894) em seu tratado “Physiological Optics” que estabeleceu os fundamentos da ciência visual moderna. Helmholtz formaliza a teoria tricromática, de que a visão humana ocorre na percepção das cores vermelha, verde e azul por cones e bastonetes na retina do olho. Cones e bastonetes, são as estruturas do olho sensíveis à luz e possibilitam a visão, porém essa sensibilidade é limitada. A luz visível corresponde a uma pequena região do espectro eletromagnético, entre o infravermelho e o ultra-violeta.

2.1 Robert Woods e a Fotografia do Invisível

Robin Williams e Gigi Williams (2002), em seu artigo Pioneiros da Fotografia de Radiação Invisível, descrevem Robert Woods (1868-1955) como um físico que proporcionou grandes avanços e novas possibilidades para o mundo da fotografia, expandindo os limites da fotografia para além do espectro visível. Ciente das descobertas do infravermelho por William Herschel em 1800¹⁹ e do ultra-violeta por Johann Ritter em 1801²⁰ – raios invisíveis nos limites do espectro visível que produziam reflexos de sua existência em experimentos prismáticos – Woods adiciona criptocianina ao filme fotográfico ampliando sua sensibilidade para o infravermelho, o que possibilitou capturar imagens em infravermelho quando a iluminação é muito baixa. Expandindo a fotografia para a região menos energética do espectro visível, chegando ao invisível do infravermelho.

No caso do ultra-violeta, Robert Woods desenvolve um filtro feito de um vidro especial de silicato de bário e sódio incorporando cerca de 9% de níquel oxidado, que veio a ser conhecido como filtro de Woods. O filtro, de coloração negra, era capaz de barrar a grande maioria das ondas visíveis, permitindo que apenas o ultra-violeta e frequências muito próximas a ela incidissem no filme fotográfico. O filtro de Woods, que também é chamado de vidro de Woods, é o material utilizado na fabricação de lâmpadas de luz negra – que é, majoritariamente, a fonte UV nas atuais fotografias de fluorescência

19 NASA SCIENCE. **Tour of the Electromagnetic Spectrum: Infrared Waves**, 2019.

20 NASA SCIENCE. **Tour of the Electromagnetic Spectrum: Ultraviolet Waves**, 2019.

induzida por UV – e elemento essencial para primeira fotografia ultra-violeta do corpo humano apresentada por Woods em 1919 (FIGURA 12).



FIGURA 12 – Primeira Fotografia Ultra-Violeta

Fonte: WILLIAMS R.; WILLIAMS G. (2002)

2.1.1 A Lâmpada de Luz Negra

A lâmpada de Woods, mais conhecida como lâmpada de Luz negra, funciona a partir de descargas elétricas emitidas por um eletrodo dentro da lâmpada. As descargas elétricas ionizam um gás dentro da lâmpada que passa a emitir radiação ultra-violeta. A maneira como as lâmpadas de luz negra funcionam se assemelha em muito às atuais lâmpadas fluorescentes, porém o vidro de Woods é substituído por um vidro comum,

revestido internamente por uma camada de fósforo para emissão de luz visível e iluminar o ambiente. O princípio como as lâmpadas fluorescentes operam (FIGURA 13),²¹ já ilustra como se obtém a fluorescência para a técnica de iluminação fotográfica empregada na cena de introdução de Oogie Boogie em o “Estranho Mundo de Jack”.

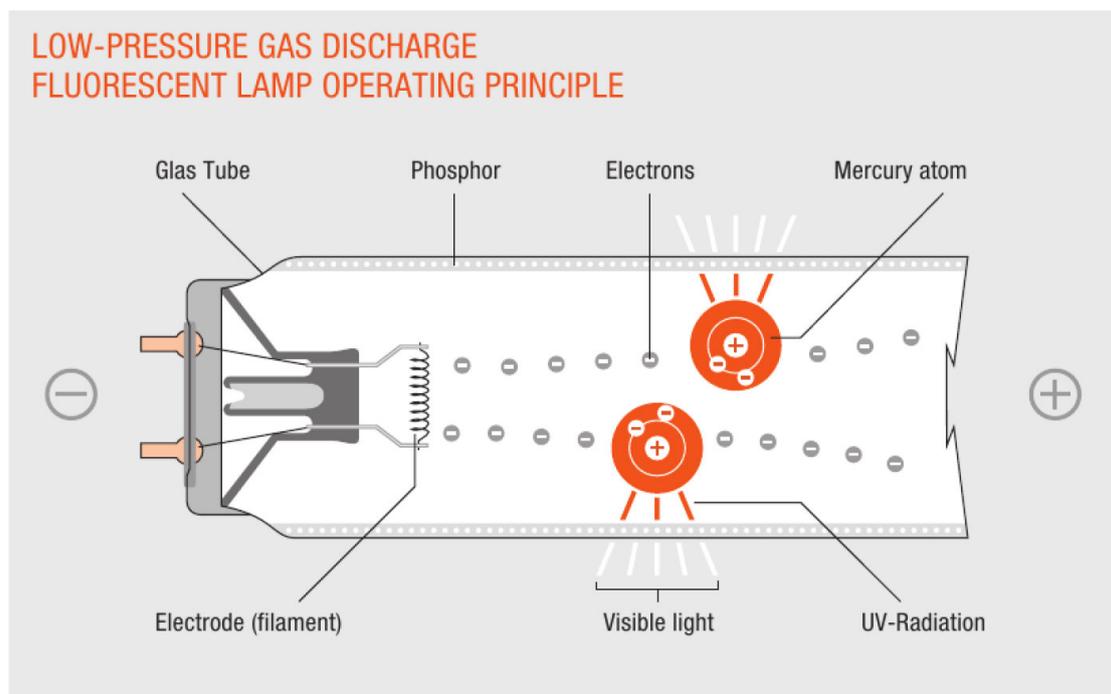


FIGURA 13 – Princípio de operação de uma lâmpada fluorescente

Fonte: LEDVANCE (2019)

2.2 O Invisível se torna Visível

A compreensão de como funciona a iluminação com luz negra, para a produção de fotografias de fluorescência induzida por UV, passa pela maneira que o ultra-violeta – e até a luz visível – se comporta, sobretudo seus efeitos sobre as superfícies fluorescentes ou a própria matéria.

L. S. Pedrotti e F. L. Pedrotti (1998) contam um pouco sobre a história da luz na física e como o modelo de classificação da luz evoluiu. Notoriamente com Isaac Newton (1642-1727) e seus experimentos prismáticos no século XVII, a luz é vista como partícula

21 Tradução dos termos: Low-pressure gas discharge fluorescent lamp operating principle – Princípio de operação de uma lâmpada fluorescente de descarga a gás de baixa pressão; Glas Tube – Tubo de Vidro; Phosphor – Fósforo; Electrons – Elétrons; Mercury atom – átomo de Mercúrio; Electrode (filament) – Eletrodo (filamento); Visible light – Luz visível; UV-Radiation – Radiação-UV;

em função do caráter policromático da luz branca. Composta por partículas de todas as cores, podendo ser separadas e re-combinadas através de prismas. Em contraponto ao modelo de partícula, James Clerk Maxwell (1831-1879) observou através de seus trabalhos no campo da eletricidade e magnetismo que a luz sugeria características de ondas eletromagnéticas, adotando no século XIX o modelo de onda e fazendo parte do espectro eletromagnético. Entretanto o modelo de onda dificultava as explicações de como a luz interagia com a matéria no âmbito molecular. Porém foi com as descobertas de Max Planck, Albert Einstein, Neils Bohr, Arthur Compton que demonstraram como a luz poderia ser tratada como partícula em alguns casos, possuindo energia e momentum, solucionando os problemas de interação. E assim no início do século XX surgia a ideia do fóton como partícula elementar da luz, dando início ao modelo dual da luz como onda/partícula ao mesmo tempo e a física quântica.

Tratando-se da fotografia de fluorescência induzida por UV são os efeitos do ultravioleta nas moléculas das substâncias fluorescentes que causam a emissão de luz visível, neste caso, o invisível se torna visível através do fenômeno da luminescência.

2.2.1 Luminescência, Fluorescência e Fosforescência

A luminescência, de acordo com Joseph R. Lakowicz (2006), é a emissão de luz de qualquer substância quando os elétrons de seus átomos – após serem estimulados para um estado de excitação – liberam fótons ao retornarem ao seu estado fundamental, podendo ser de dois tipos: Fluorescência ou Fosforescência. No caso da fluorescência o retorno dos elétrons ao seu estado fundamental é extremamente rápido, praticamente instantâneo – 10^8s^{-1} ou 10 ns^{22} – enquanto no fenômeno de fosforescência este retorno é vagaroso, sendo em termos de segundos ou mais.

Levando em conta a posição do UV e da luz visível no espectro eletromagnético, ocorre uma transformação por causa da perda de energia entre a absorção e emissão de s da radiação. Após a incidência e absorção de UV, elétrons saem de S_0 (estado fundamental) para S_2 (estado de excitação), ocorrendo uma mudança de estado quântico na substância. Em seguida, ocorrem conversões internas próprias de cada substância, resultando em perda de energia para S_1 ou singlet no caso de substâncias fluorescentes,

22 Símbolo de nanossegundo: equivalente à 1 segundo dividido por 10^9

ou para T_1 ou triplet no caso de substâncias fosforescentes. Ao retornam de seu estado quântico de singlet ou triplet para S_0 , transcorre emissão de radiação com menor energia que o UV, agora dentro do espectro visível. Esse processo de transformação de energia na fluorescência e na fosforescência é tipicamente ilustrado pelo diagrama de Jablonski a baixo (FIGURA 14).

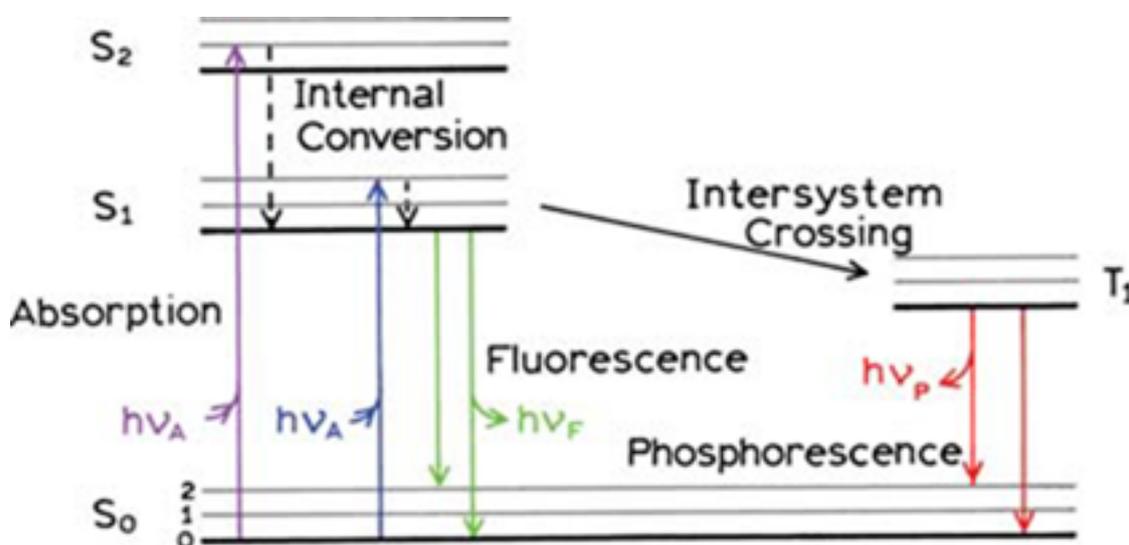


FIGURA 14 – Diagrama de Jablonski: Fluorescência e Fosforescência induzidas por UV

Fonte: LAKOWICZ (2006, p.5)

Em resumo, a luz ultra-violeta se torna uma fonte condutora de energia, que “ascende” substâncias fluorescentes por ser um processo instantâneo e “carrega” substâncias fosforescentes que perdem sua energia com o tempo, emitindo uma luz mais fraca. Na fotografia de fluorescência induzida por UV o que é fotografado é uma fonte de luz dentro do enquadramento da fotografia.

2.2.2 Substâncias e tintas fluorescentes

Focando na fluorescência, que segundo Lacowicz (2006) – que a aborda no ramo da espectroscopia²³ – ela ocorre tipicamente em moléculas aromáticas. O comprimento de onda no espectro visível (a cor) emitido por essas moléculas é determinado pelas propriedades espectrais dos fluoróforos – a parte da molécula onde ocorre as mudanças de estado quântico e é capaz de emitir s. Conhecida como regra de Kasha: o espectro

²³ Ciência que mede a emissão de espectro radiante para coleta de dados de substâncias.

emitido por uma molécula é sempre o mesmo, desde que o comprimento de onda – ou a energia – da radiação estimulante seja suficiente para provocar a excitação. O que significa que a cor das tintas não varia com a quantidade de UV que incide nelas.

Contundo, ao considerarmos os experimentos de Newton sobre recombinação das cores do espectro visível, é possível produzir uma considerável gama de cores a partir das tintas desde que alterações químicas não ocorram ao misturá-las. Lakowicz cataloga em seu livro uma grande quantidade de substâncias fluorescentes que emitem diferentes cores do espectro visível (FIGURA 15) para fins laboratoriais. Porém algumas delas são utilizadas para fins diversos, dentre eles a produção de tintas fluorescentes para placas e efeitos especiais em shows e filmes.

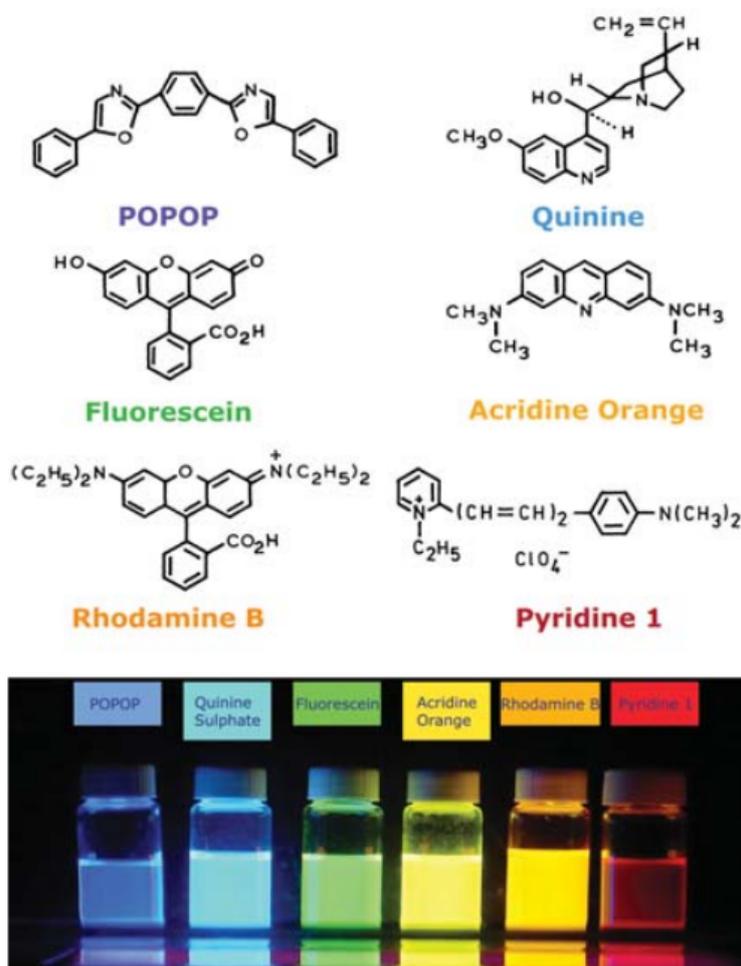


FIGURA 15 – Substâncias Fluorescentes

Fonte: Lakowicz (2006, p. 2)

Hoje a empresa Wildfire Lighting, especializada em materiais para produção da fluorescência induzida por UV, fabrica tintas fluorescentes tanto visíveis quanto invisíveis sobre a luz normal. E em seus folhetos e tutoriais explicam que as tintas podem tanto ser misturadas tanto entre si quanto com tintas sem as propriedades fluorescentes para atingir diferentes tonalidades e efeitos luminosos.²⁴

2.3 A técnica fotográfica

De acordo com Williams R. e Williams G. (2002), a primeira fotografia de fluorescência induzida por UV foi apresentada em 1919 por Robert Woods. A publicação de Woods, que objetiva descrever seu filtro e suas aplicações, foi a primeira descrição da técnica da fotografia de fluorescência que ele chamou de fosforescência. Utilizando o filtro de Woods como filtro de excitação e um filtro barreira, feito de uma solução concentrada de dicromato de potássio, Woods produziu duas fotos das costas de uma mão (FIGURA 16). A primeira das fotos ele usou a técnica que chamou de UV refletido. Já na segunda com o filtro barreira apareceram marcas que aparentavam ser fosforescentes, levando Woods a chamar a técnica de fotografia fosforescente. Apesar do erro na denominação, Robert Woods estabeleceu os princípios e a técnica de fotografia de fluorescência induzida por UV.

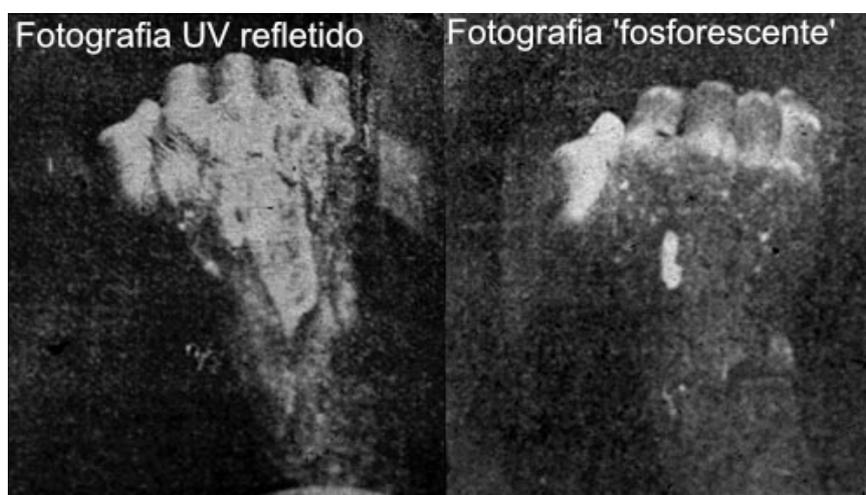


FIGURA 16 – Início da Técnica de fotografia de fluorescência induzida por UV

Fonte: Montagem com referencia de WILLIAMS R.; WILLIAMS G. (2002)

²⁴ WILDFIRE LIGHTING. **UV paint mixing secrets: How to create fluorescent earth tones** (2011).

2.3.1 Do filme analógico aos sensores digitais

A empresa de fotografia Kodak Eastman (1974), em sua série de folhetos técnicos informativos sobre fotografia, aborda o esquema de iluminação e posicionamento de filtros básico para execução de ambas as técnicas fotográficas desenvolvidas por Woods (FIGURA 17). Pela análise dos esquemas, fica evidente a semelhança das técnicas, substancialmente sobre o uso de duas fontes de iluminação sobre o objeto fotografado – para que ele seja completamente iluminado – e o uso de um filtro na frente das lentes da câmera.

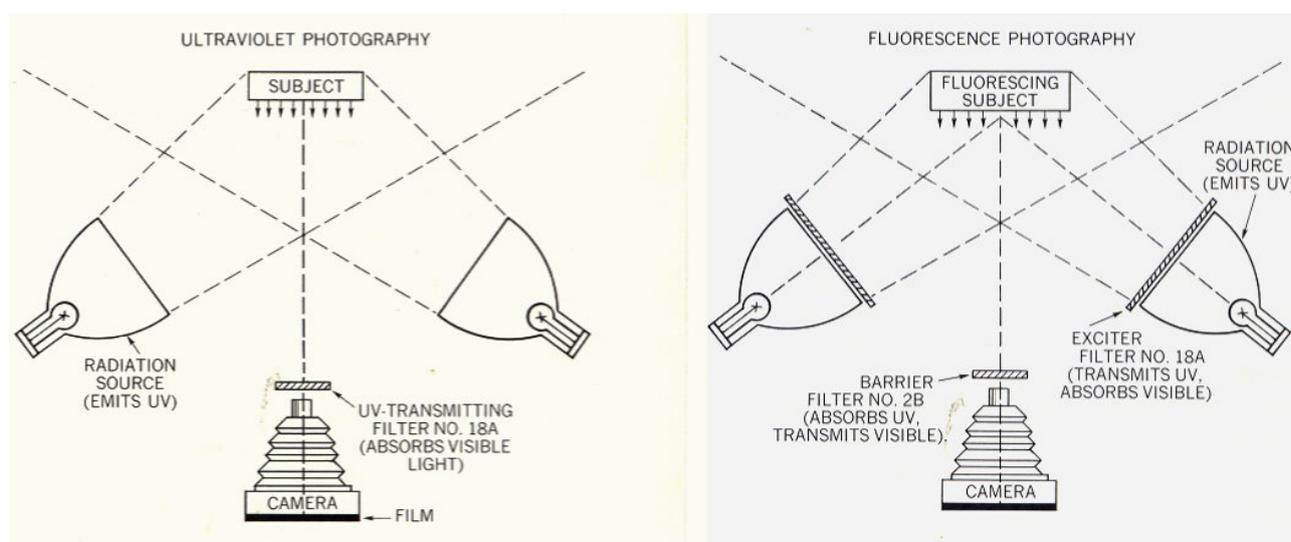


FIGURA 17 – Esquemas de iluminação para fotografia de UV e fluorescência

Fonte: Montagem com referencia de KODAK EASTMAN (1974)

Na fotografia de fluorescência, utilizar o filtro excitante na frente da fonte de luz, ou utilizar uma lâmpada de luz negra, é fundamental. Se a fonte de radiação UV iluminar o objeto fluorescente com luz visível, os efeitos da fluorescência se tornam menos perceptíveis. O uso do filtro barreira é um aspecto imprescindível ao fotografar ou filmar a fluorescência induzida por UV quando se utiliza papel ou películas fotosensíveis. O UV, por ser a radiação de maior energia e predominante no campo de enquadramento da fotografia de fluorescência, afeta mais rapidamente e com maior intensidade as superfícies fotosensíveis dos métodos analógicos do que a radiação visível emitida através da fluorescência.

Com o passar do tempo e o advindo da tecnologia digital no mundo da fotografia, o processo de captura das imagens assemelharam-se ao da visão humana a partir de receptores fotosensíveis e filtros de cores como a matriz de Bayer. Semelhante aos cones e bastonetes, sensores fotosensíveis nas câmeras digitais captam informações luminosas que entram pelas lentes. A matriz de Bayer filtra essas informações, gravando gradações de vermelho, verde e azul em uma espécie de mosaico que constitui a imagem digital a partir de pixels, imitando a retina.²⁵ Deste modo a fotografia digital, diferentemente dos procedimentos analógicos, produz imagens através de cores exclusivamente dentro do espectro visível, dispensando o uso do filtro barreira já que o UV não seria gravado na imagem digital.

Oleksandr Holovachov (2015), que trabalha com o processo digital da técnica, produz fotografias de fluorescência induzida por UV principalmente de flores que são naturalmente fluorescentes e recomenda o uso de filtro barreira. Apesar da filtragem já proporcionada no procedimento digital, o UV pode afetar um pouco o contraste da imagem – contaminando a fotografia de fluorescência – dependendo das condições do ambiente.²⁶ Desse modo, o filtro UV só seria necessário na fotografia digital quando pretende-se um alto contraste entre objeto fluorescente e plano de fundo em condições ambientais desfavoráveis, onde o controle da iluminação é menor (FIGURA 18).



FIGURA 18 – Fotografia de fluorescência de um Girassol contaminada

Fonte: HOLOVACHOV (2015)

25 CAMBRIDGE IN COLOUR. **Digital Camera Sensors** (2019).

26 CAMBRIDGE IN COLOUR. **Camera Lens Filters** (2019).

2.3.2 Fotografando a fluorescência

WildFire Lightining (2019) produziu uma série de tutoriais no intuito de amparar seus clientes, dentre eles, uma formula “FLAME”²⁷ dos componentes a serem levados em consideração para obter a melhor fluorescência possível. Primeiramente é necessário pensar na fonte UV, que idealmente deve emitir radiação com comprimento de onda entre 365-370nm,²⁸ principalmente porque a tinta fluorescente quando invisível não responde muito bem ao UV na faixa de 385-400nm. Em segundo deve se cogitar a distância da fonte de UV ao material fluorescente, já que quanto mais próximo mais forte se torna o brilho, mas a distância também pode ser resolvida com a potência da fonte já que mais radiação UV incide no material. Em terceiro lugar deve-se considerar a iluminação ambiente, já que quanto mais escuro melhor se observa os efeitos da fluorescência. O quarto ponto da fórmula é o próprio material fluorescente, devendo-se considerar as propriedades fluorescentes dele ou a qualidade da tinta que o cobre. O último fator é o efeito fluorescente que se deseja produzir, o próprio resultado do uso da fórmula, que muitas vezes se chega experimentalmente.

As fotografias de fluorescência feitas por Holovachov (2015) buscam retratar exclusivamente a fluorescência da forma mais pura possível. Em seu artigo ele nos adverte sobre as possibilidades de contaminação da fotografia com outras fontes de fluorescência, como uma camisa branca ou outros materiais com propriedades fluorescentes que não sejam o objeto a ser fotografado, e partículas de poeira não fluorescentes dentro do enquadramento. Sugerindo correções na pós produção das fotografias digitais e dupla exposição, uma do objeto fluorescente e outra do ambiente não fluorescente, sobretudo em ambientações fora do estúdio como na natureza, onde a luz ambiente tornar-se parte da composição.

Considerando a fórmula “FLAME”, as recomendações de Holovachov, empregando o esquema de iluminação para fotografia de fluorescência da Kodak (FIGURA 17) e um objeto com propriedades fluorescentes e fosforescentes, produziu-se as seguintes experimentações de modo a verificar os aspectos técnicos e a imagem final do procedimento digital da fotografia de fluorescência induzida por UV:

27 FLAME: F para “Fixture” - luminária (UV); L para “Length” - Distância da fonte UV e do material fluorescente; A para “Ambient Lightning” - Luz ambiente; M para “UV sensitive Material” - Material sensível ao UV; E para “Effect” - efeito.

28 Nanômetros: unidade de medida do sistema métrico que corresponde a 1×10^{-9} ou 0,000000001 metros

1. Fosforescência:



FIGURA 19 – Redução da fosforescência com o tempo

INFORMAÇÕES DE EXPOSIÇÃO E ILUMINAÇÃO:

- **Objetiva 50 mm sem filtro UV**
- **f/2 e 1/125 de segundo**
- **ISO 6400**
- **Compensação de exposição +/- 0**
- **Iluminação UV com duas lâmpadas de Luz Negra 12w à 30 cm do objeto desligada após 5 minutos de incidência**

2. Fluorescência induzida com UV com e sem filtro UV:



FIGURA 20 – Comparação da fotografia com e sem o filtro UV

INFORMAÇÕES DE EXPOSIÇÃO E ILUMINAÇÃO:

- **Objetiva 50 mm com e sem filtro HOYA NXT HMC UV explicitado na imagem**
- **f/4 e 1/125 de segundo**
- **ISO 800**
- **Compensação de exposição +/- 0**
- **Iluminação UV com duas lâmpadas de Luz Negra 12w à 30 cm do objeto cada**

3. Distância da fonte de luz UV para o objeto fluorescente:



FIGURA 21 – Efeito de fluorescência em função da distância da fonte UV

INFORMAÇÕES DE EXPOSIÇÃO E ILUMINAÇÃO:

- **Objetiva 50 mm sem filtro UV**
- **f/4 e 1/125 de segundo**
- **ISO 800**
- **Compensação de exposição +/- 0**
- **Iluminação UV com duas lâmpadas de Luz Negra 12w com variação da distância do objeto explicitada na imagem**

A partir dos resultados da prática nota-se a diferença entre fosforescência e fluorescência e a importância das propriedades do material a ser fotografado para o efeito a ser produzido. Com o experimento 2, confirma-se que no procedimento digital da fotografia de fluorescência induzida por UV, em um ambiente controlado, pode-se dispensar o uso do filtro barreira já que a diferença entre as imagens é muito pouca. O experimento 3 demonstra como a distância entre fonte UV e objeto fluorescente afeta o efeito produzido, mas também demonstra a semelhança da luz ultra-violeta de uma luz

visível ao iluminar um objeto. Contudo é o aspecto do tempo presente nos filmes, com a sequência de imagens, que o efeito dual da imagem fluorescente é construído através da transição de iluminação de luz visível para iluminação de luz ultra-violeta.

2.3.3 Os efeitos da fotografia de fluorescência induzida por UV em animações

O esquema de iluminação da fotografia de fluorescência induzida por UV em “O Estranho Mundo de Jack” assemelha-se ao da fotografia de fluorescência feito pela Kodak em seu folheto técnico (FIGURA 17). O efeito dual da técnica é produzido com a transição de luz visível em um cenário para outro, fluorescente e iluminado com luz ultra-violeta²⁹ (FIGURA 22), já que a disponibilidade de cores das tintas invisíveis era menor na época. Iluminando a totalidade das superfícies fluorescentes com UV e necessariamente utilizando um filtro barreira para proteger a película do filme, o processo fotográfico da fluorescência induzida por UV tem seu grande marco nas produções em stopmotion com a cena de introdução do personagem Oogie Boogie.

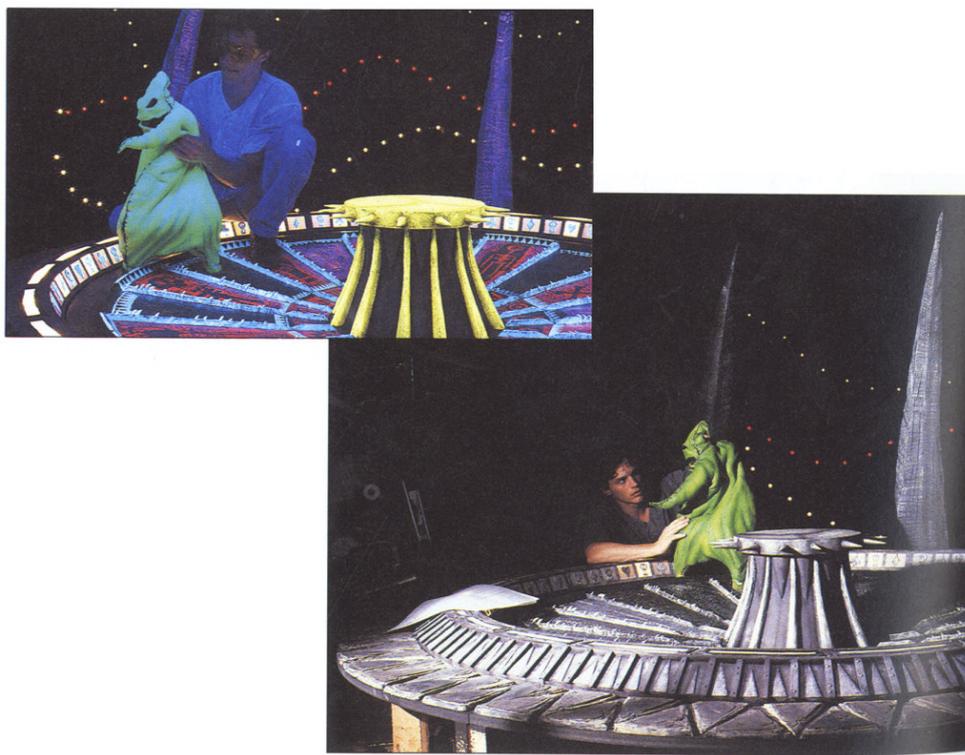


FIGURA 22 – Making of Oogie Boogie Song

Fonte: Editado de THOMPSON (1993, p.144)

²⁹ THOMPSON, Frank. **Tim Burton's Nightmare Before Christmas: The Filme, The Art, The Vision** (1993).

Dos possíveis efeitos a partir da fluorescência induzida por UV, podemos observar na cena de introdução de Oogie Boogie em “O estranho Mundo de Jack” a própria fluorescência visível, na maior parte da cena, com as superfícies fluorescentes brilhando em contraste com um fundo negro. O efeito invisível da fluorescência sobre a Dama de Ferro no covil de Oogie (FIGURA 23) e a dualidade da imagem,³⁰ são construídos pela sequência de fotografias como frames na montagem da animação e na composição de fotografias de luz visível com fluorescência visível na pós-produção. A aplicação da técnica ocorre proporcionando tanto um efeito especial quanto um recurso de linguagem cinematográfica para o história do filme, ao consolidar uma identidade visual singular a Oogie.



FIGURA 23 – Dama de Ferro Covil Oogie Boogie

Fonte: Montagem com fotogramas extraídos de O ESTRANHO MUNDO DE JACK (1993)

Visionada por Henry Selick, diretor de “O Estranho mundo de Jack” e executada por Pete Kozachik, diretor de fotografia do filme, a fotografia de fluorescência induzida por UV não se limita a um filme. A técnica segue a dupla em filmes posteriores a “O Estranho Mundo de Jack”, sendo utilizada em cenas de “James e o Pêssego Gigante” e “Coraline e

30 WILDFIRE LIGHTING. **Product support: Tutorial 4 The WILDFIRE Effect Explained** (2014).

o Mundo Secreto” (FIGURA 24). Contudo seu uso se limita ao mero efeito especial, sendo apenas um detalhe na imagem sem se apresentar como um elemento de construção de linguagem para os filmes, podendo facilmente ser dispensado.



FIGURA 24 – Fluorescência em outros filmes de Selick e Kozachik

Fonte: Montagem com fotogramas extraídos de JAMES E O PESSEGO GIGANTE (1996) e CORALINE E O MUNDO SECRETO (2009)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fotografia de fluorescência induzida por UV foi inventada pelo físico Robert Woods em 1919 e é utilizada como uma ferramenta científica de investigação de substâncias por Joseph Lakowicz na espectroscopia enquanto Robin e Gigi Williams estudam a técnica fotográfica no campo da medicina. As aplicações da fluorescência são abrangentes, tornando-se parte do cotidiano na iluminação de residências, em efeitos luminosos de letreiros e até em tecidos e utensílios – quando estes precisam chamar atenção do observador. Eventualmente, as potencialidades estéticas da fotografia de fluorescência são reconhecidas e empregadas na indústria cinematográfica, principalmente como efeito especial ou elemento de cenas em que naturalmente aparece.

Ao estrear nas animações de stopmotion em “O Estranho Mundo de Jack”, a fotografia de fluorescência induzida por UV demonstra suas potencialidades como elemento de construção da linguagem cinematográfica. A cena de introdução do personagem Oogie Boogie, tem a fluorescência como um dos fatores que constroem o papel antagonico do personagem dentro da trama do filme. Entretanto a fluorescência não precisa necessariamente ser utilizada na construção de vilões e antagonistas, muito além disso, ela diferencia o personagem dos demais ao mesmo tempo que preserva seu pertencimento ao contexto em que está inserido. Portanto, o verdadeiro potencial da técnica de fluorescência como estratégia de linguagem esta na consolidação de uma identidade visual dupla, que aprofunda a personalidade do personagem.

Utilizada novamente em produções em stopmotion subsequentes, a fotografia de fluorescência induzida por UV aparece apenas como um efeito visual sem importância na construção das narrativas dos filmes e sempre ilumina a totalidade das superfícies fluorescentes, sem considerar o ultra-violeta como luz – luz invisível mas ainda assim como luz – podendo ser trabalhada com esquemas de iluminação mais complexos para produzir novos efeitos especiais e elementos da linguagem cinematográfica. Jogos de luz e sombra com iluminação parcial, sombras projetadas – neste caso a porção de um plano de fundo fluorescente que não seria iluminada pelo UV em função do personagem à frente – e efeitos tridimensionais³¹ utilizando misturas de tintas fluorescentes e não fluorescentes com uma pintura cuidadosa considerando a perspectiva da câmera, são

31 WILDFIRE LIGHTING. **Product support: Tutorial 4 The WILDFIRE Effect Explained** (2014).

alguns esquemas de iluminação e de produção que podem ser trabalhados na fotografia de fluorescência induzida por UV, tomando como referência alguns efeitos utilizados em “O Estranho Mundo de Jack”. Evidenciando a possibilidade de novos efeitos com a técnica da fotográfica de fluorescência em uma animação, que mesmo podendo ser reproduzidos com a tecnologia do 3D, ainda não teriam o mesmo êxito em solidificar o surreal em algo crível (BURTON, apud THOMPSON, 1993) através da estética do stopmotion.

Considerando a base conceitual e os fatores que permitem a fotografia de fluorescência induzida por UV, observamos sua profundidade e abrangência, mas os contextos e motivos em que ela foi utilizada em produções de stopmotion é limitado. Seria em “O Estranho Mundo de Jack” que a técnica mais demonstra seu potencial – empregada na construção de um vilão em uma narrativa secundária – e, até neste caso, ela não chega a ser o destaque da produção, indicando um espaço para maior relevância da fotografia de fluorescência induzida por UV como estratégia de linguagem na construção tanto de personagens quanto na principal linha narrativa de futuras produções em stopmotion. Além disso o surgimento de novas tecnologias de produção, como fontes de luz ultravioleta mais eficientes, mais opções de tintas fluorescentes – sobretudo as de efeito invisível – e a fotografia digital que chega a dispensar o uso de filtro barreira, expandem e tornam a reprodução da técnica fotográfica mais eficiente e acessível. Deste modo a soma das novas tecnologias, ao potencial e as possibilidades ainda não exploradas, viabilizam a fotografia de fluorescência induzida por UV para novas metodologias de produção e estratégias de linguagem em futuras produções de animações em stopmotion.

REFERÊNCIAS

CAMBRIDGE IN COLOUR. **Camera Lens Filters**. [S.l.]: 2019. Disponível em: <<https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-lens-filters.htm>> Acessado em: 12/06/2019

CAMBRIDGE IN COLOUR. **Digital Camera Sensors**. [S.l.]: 2019. Disponível em: <<https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-sensors.htm>> Acessado em: 12/06/2019

CASTRO, Carolina Guimarães de; COELHO, Luis Moraes. **O real através da luz**. 2013. p.70 f.: Dissertação (graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes.

CORALINE E O MUNDO SECRETO (“Coraline”). Direção: Henry Selick. Produção: Bill Mechanic, Claire Jennings, Henry Selick, Mary Sandell. Roteiro: Henry Selick, Neil Gaiman. Música: Danny Elfman, Bruno Coulais. Fotografia: Pete Kozachik. EUA: Laika, Pandemonium Films, 2009. Streaming Netflix (100 min), son., color.

HOLOVACHOV, Oleksandr. **ULTRAVIOLET-INDUCED VISIBLE FLUORESCENCE PHOTOGRAPHY**. [S.l.]: 2015. Disponível em: <<http://www.holovachov.com/fluorescence>> Acessado em: 06/04/2019.

JAMES E O PÊSSEGO GIGANTE (“James and th Giant Peach”). Direção: Henry Selick. Produção: Denise Di Novi, Tim Burton. Roteiro: Karey Kirkpatrick, Jonathan Roberts, Steve Bloom. Música: Randy Newman. Fotografia: Pete Kozachik. EUA: Walt Disney (apresenta); AlliedFilmmakers (em associação com); Skellington Productions, 1996. Streaming Netflix (79 min), son., color.

KODAK EASTMAN. Ultraviolet & Fluorescence Photography. Rochester NY, 1974.

LAKOWICZ, Joseph R. **Principles of Fluorescence Spectroscopy**. 3 ed. Nova Iorque: Springer Science+Business Media, 2006.

LEDVANCE. **Descarga de gás de baixa pressão para lâmpadas fluorescentes e lâmpadas fluorescentes compactas**. [S.l.]: 2019. Disponível em: <<https://www.ledvance.com.br/produtos/conhecimentos-sobre-o-produto/lampadas-fluorescentes/conhecimentos-profissionais/principio-de-operacao-da-descarga-de-gas-de-baixa-pressao/index.jsp>> Acessado em: 09/06/2019

NASA SCIENCE. **Tour of the Electromagnetic Spectrum: Infrared Waves**. EUA: 2019. Disponível em: <https://science.nasa.gov/ems/07_infraredwaves> Acessado em: 09/06/2019

NASA SCIENCE. **Tour of the Electromagnetic Spectrum: Ultraviolet Waves**. EUA: 2019. Disponível em: <https://science.nasa.gov/ems/10_ultravioletwaves> Acessado em: 09/06/2019

O ESTRANHO MUNDO DE JACK (“Nightmare Before Christmas”). Direção: Henry Selick. Produção: Tim Burton, Denise Di Novi. Roteiro: Tim Burton e Caroline Thompson. Música: Danny Elfman. Fotografia: Pete Kozachik. EUA: Touchstone Pictures; Skellington Productions; Walt Disney Pictures, 1993. Streaming Netflix (77 min), son., color.

PEDROTTI, Leno S.; PEDROTTI, Frank L. **Optics and Vision**. Upper Saddle River NJ: Prentice-Hall, 1998.

Sapling Learning. **Electromagnetic Spectrum**. [S.I.]. Disponível em <<https://sites.google.com/site/chempendix/em-spectrum>> Acessado em: 12/05/2019

THOMPSON, Frank. **Tim Burton’s Nightmare before Christmas: The Film, The Art, The Vision**. Nova Iorque (NY): Hyperion, 1993.

WILDFIRE LIGHTING. **Product support: Tutorial 6 The FLAME Formula**. [S.I.]: 2019. Disponível em: <<https://wildfirelighting.com/support/>> Acessado em 09/06/2019.

WILDFIRE LIGHTING. **Product support: Tutorial 4 The WILDFIRE Effect Explained**. [S.I.]: 2014. Disponível em: <<https://wildfirelighting.com/support>> Acessado em 09/06/2019.

WILDFIRE LIGHTING. **UV paint mixing secrets: How to create fluorescent earth tones**. [S.I.]: 2011. Disponível em: <<https://wildfirelighting.com/uv-paint-mixing-secrets-how-to-create-fluorescent-earth-tones/>> Acessado em: 09/06/2019.

WILLIAMS, Robin; WILLIAMS, Gigi. PIONEERS OF INVISIBLE RADIATION PHOTOGRAPHY: Prof Robert Williams Wood (1868 – 1955). **Medical and Scientific Photography** [S.I.]: 2002. Disponível em: <http://medicalphotography.com.au/Article_04/06.html> Acessado em: 06/04/2019.