Paulo Mattos Angerami

narrativas da luz

São Paulo 2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa desde que citada a fonte.

Paulo Mattos Angerami

narrativas da luz

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Angerami, Paulo Mattos
narrativas da luz / Paulo Mattos Angerami. -- São Paulo:
P. M. Angerami, 2016.
2 v.: il. + inclui um exemplar da série "temporis latentis"
com uma fotografia da série "narrativas da luz".
Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais
- Escola de Comunicações e Artes / Universidade de São Paulo.
Orientador: João Luiz Musa
Bibliografia
1. arte contemporânea 2. fotografia 3. tecnologia 4. tempo
5. luz e cor I. Musa, João Luiz II. Título.
CDD 21.ed. - 770

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da
Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo
para a obtenção do Título de Doutor em Artes.
Área de Concentração: Poéticas Visuais

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Musa

São Paulo 2016

AGRADECIMENTOS

Nome do Autor: _____

Título da Dissertação/Tese: _____

Presidente da Banca:

Prof. Dr. _____

Banca Examinadora:

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Aprovada em: ____ / ____ / ____

À Beatriz Mattos Angerami e Jacyntho José Angerami
pelo apoio incondicional.

À Neide Jallageas,
esposa e companheira de muitas aventuras,
pelo apoio, pelas críticas e sugestões, pela constante interlocução.

À Francine e ao Flaminio pelo carinho, amizade e pelas sugestões.

Ao João Musa pela amizade, confiança, e orientação.

À Clara Ornellas pelo cuidado na revisão.

A todas as pessoas
que possibilitaram a realização das imagens dentre as quais,
Marcio Harum e equipe do Centro Cultural São Paulo;
Tadeu Chiarelli, Helouise Costa, Hugo Segawa,
Sergio Miranda, Antoniel - MAC/SP;
Henrique Siqueira - Casa da Imagem;
Adriana Vilela - Arquivo Histórico Wanda Svevo;
Marcia Gadioli e Marcelo Sales - Casa Contemporânea,

Ao Curso de Artes Visuais da Universidade Federal de Uberlândia
por conceder minha licença para terminar esse trabalho.

RESUMO

O projeto narrativas da luz é uma reflexão a respeito do tempo. A pesquisa tem como escopo o campo da poética e seu olhar está voltado para a fotografia, ou seja, é uma investigação sobre o fenômeno da inscrição do tempo na imagem fotográfica. A proposta era produzir imagens onde, mesmo evidenciando a inscrição do tempo, a aparência de instantâneo fosse – na medida do possível – preservada. O expediente adotado foi utilizar a cor da luz e suas intensidades para da visibilidade à passagem do tempo e, fazer derramar lenta e continuamente essas luzes sobre o espaço. Para alcançar esse resultado foi necessário projetar e construir um dispositivo fotográfico singular que envolve recursos de mecânica, eletrônica, matemática e computação. O resultado é uma série fotográfica – que continua em processo – e alguns desdobramentos que surgiram a partir dessas fotografias. A série resultante é constituída de imagens com 10 metros ou mais de extensão que rompem, de várias maneiras com o paradigma da fotografia.

Palavras chave: Arte contemporânea. Fotografia. Tecnologia. Tempo. Luz. Cor.

ABSTRACT

The project “narratives of light” is a reflection on time. The research is scoped to the field of poetry and the gaze is focused on photography, in other words, it is an investigation on the phenomenon of inscription of time in the photographic image. The proposal was to produce images where even showing the inscription of time the snapshot look - as far as possible - would still be there. The expedient adopted was to use the color of light and its intensity to give visibility to the passing time by pouring slowly and continuously these lights over the space. In order to achieve such an outcome it was necessary to design and build a unique photographic device that involves mechanical features, electronics, mathematics and computing. The outcome is a photographic series - which is still in process - and a few unfoldings that emerged from these photographs. The resulting series consists of images with 10 meters or more in length that break, in many different ways, the photography paradigm.

Key words: Contemporary Art. Photography. Technology. Time. Light. Color.

SUMÁRIO

SOLO UNO	13
APRESENTAÇÃO	15
PRETÉRITO	21
TEMPO SUSPENSO	33
TEMPO INSCRITO	43
DERIVADA DO TEMPO	44
A DURAÇÃO	44
RECONFIGURANDO A SUCESSÃO	50
360 GRAUS E ALÉM	53
DESENROLANDO A PAISAGEM	56
IGUAL DIFERENTE	59
ALÉM DAS FRONTEIRAS DO PARADIGMA	64
DIVERSIFICANDO	71
CONSTRUÇÃO POÉTICA	83
COMETAS DE JARDIM	85
CAMERON	90
SEM TÍTULO	95
REFERÊNCIAS	99
DOCUMENTOS ICONOGRÁFICOS	102
APÊNDICE	105

SOLO UNO

Realidade é um termo que, a mim, causa certo incômodo. Existe uma única realidade? Acredito que não. Então, que realidade, ou qual realidade é essa à qual nos referimos? Em *Língua e Realidade* (2007), em texto de 1963, Vilem Flusser elabora uma consistente reflexão sobre o assunto e argumenta que a realidade é uma construção da língua e, como existe mais de uma língua, existe, também, mais de uma realidade. Flusser argumenta, ainda, que a civilização ocidental se formou sobre, principalmente, uma língua que propicia a objetividade e a racionalidade; solo fértil e promissor – talvez único – para o desenvolvimento dos processos fotográficos, pois estes são textos decodificados, como também argumenta Flusser em *Filosofia da Caixa Preta* (2002). Considerando que – ao menos num primeiro momento – meus interlocutores sejam integrantes da civilização ocidental posso, assim, relaxar quanto a essa problemática, pois, tanto vocês leitores, quanto eu, participamos da mesma realidade. E desta mesma realidade nascem, também, os processos fotográficos.

Para manter o leitor atento a esta questão, ao longo deste texto, sempre que o termo realidade aparecer ele virá sublinhado. Estabelecido esse solo uno sinto-me menos incomodado de prosseguir com uma reflexão e explanação sobre o presente projeto, *narrativas da luz*.

APRESENTAÇÃO

O projeto *narrativas da luz* é uma investigação sobre o fenômeno da inscrição do tempo na imagem fotográfica. Para tanto, foi produzida uma série fotográfica que leva o mesmo título da pesquisa. Para a obtenção das imagens foi por mim projetado e construído um dispositivo singular que consiste em diversos recursos de eletrônica, mecânica e programação, além de uma câmera comercial de uso amador que foi especialmente adaptada para esta finalidade.

Nos primórdios da fotografia, essa inscrição era corriqueira, principalmente na figura de animais e crianças que ainda não eram suficientemente disciplinadas para o “correto” comportamento durante essa atividade social. No detalhe do daguerreótipo¹, de 1858, de Gertrude M. Hubbard e sua filha, Mabel, a inscrição do tempo se manifesta na mão da criança, que parece estar acenando para alguém (Figura 1). Ao longo da história desse meio de produção de imagens, seja por motivo fortuito ou planejado, essa questão é bastante recorrente. Nas fotografias da série *narrativas da luz*, contudo, o modo como aparece é inusitado.

¹ Em 1839, foi concedido a Louis Jacques Mandé Daguerre (1787–1851) a patente de seu invento que permitia gravar uma cena do mundo numa placa metálica por meio dos raios de luz. Como o suporte da daguerreotipia é uma placa metálica, o resultado é sempre uma peça única e, portanto, não é um processo fotográfico que tem a condição de reprodutibilidade. Para conhecer um pouco mais consulte: Maison Nicéphore Niepce. Disponível em: < <http://www.photo-museum.org/> >. The Metropolitan Museum of Art. Disponível em: < http://www.metmuseum.org/toah/hd/dagu/hd_dagu.htm >.

Mais do que um simples método de desenho por meio de raios de luz, a fotografia é um meio de representação. Fotografar o tempo é, na realidade, representar o tempo por meio da luz; é gravar ao longo de uma duração as variações da luz, suas nuances de coloração, sua delicadeza e impetuosidade.

Numa fotografia com exposição muito longa, na qual se sobrepõem diversas situações de luz, surge uma velatura que faz desaparecer a característica própria de cada uma das luzes. A estrutura do espaço estará na imagem e, se um móvel tiver sido deslocado de sua posição inicial, talvez apareçam dois. Mas a madrugada escura, a neblina da alvorada, o sol ofuscante, a fina garoa, o poente intenso, a clareza da lua, vai ficar tudo misturado numa luz quase uniforme e sem personalidade. Contudo, o que nos fala do tempo é a personalidade de cada uma dessas luzes.

Para criar uma representação do tempo através das variações da luz não seria possível acomodar na imagem essa gama de sobreposições. Assim como se sucedem essas diferenças ao longo do tempo, devem se suceder também ao longo da imagem. Isso significou romper com a moldura tradicional em direção à fotografia panorâmica para gravar contínua e sucessivamente a particular luz que incide sobre cada pequeno trecho da paisagem ou do espaço fotografado. Uma *narrativa da luz* não cabe nas proporções de uma moldura e ainda extrapola um panorama; ela é uma sequência de panoramas onde a luz tinge o espaço lentamente com a personalidade de cada hora do dia, conforme a objetiva da câmera se desloca em torno do espaço.

Numa imagem dessa série, que pode ter 10, 20, 30 metros ou mais de extensão, o espaço aparece repetido diversas vezes ao longo de muitos dias, mas é sempre diferente porque a luz é outra. Dessa maneira, o que configura a passagem do tempo é a luz com todas as suas sutilezas, matizes e contrastes.

Figura 1: (ao lado) Detalhe do daguerreótipo de Gertrude M. Hubbard e sua filha, Mabel. Autoria desconhecida, 1858.

Fonte: Disponível em: <<http://hdl.loc.gov/loc.pnp/cph.3d02008>>.

Sob o ponto de vista acadêmico, pode-se dizer que a presente pesquisa teve início em 2010, depois de eu ter cursado uma disciplina na Filosofia (FFLCH/USP) e na Física (IF/USP), respectivamente, “Filosofia da Ciência e Conceitos da Mecânica Quântica”, com o Prof. Dr. Osvaldo Pessoa, e outra nas Artes Visuais, “A Produção Tridimensional Contemporânea – A Arte da Instalação”, com o Prof. Carlos Fajardo. Após a disciplina com o Prof. Pessoa, o meu interesse em investigar algumas relações entre espaço e tempo foi aguçado, principalmente sob o aspecto da existência de dimensões que nós, seres humanos, não temos acesso direto. Durante a disciplina com o Prof. Fajardo, após apresentar alguns trabalhos e projetos, fui cobrado a apresentar uma produção e, antes do último dia de aula, a primeira versão da minha câmera – muito precariamente – já estava funcionando. Considerando, no entanto, o histórico da minha produção fotográfica, esse foi o momento em que uma nova fase da pesquisa tomou corpo e se formalizou. A investigação sobre tempo e espaço já se fazia presente há muito tempo.

Na próxima seção, **Pretérito**, o leitor será apresentado a algumas obras fotográficas do início da minha produção nas quais são exploradas, direta ou indiretamente, questões de espaço e tempo. Ainda assim, o que será apresentado ignora diversos projetos latentes. Dois desses têm grande relação com a pesquisa atual, mas ficarão para um outro momento, ou para algum aventureiro leitor que queira seguir esses caminhos. O primeiro é uma câmera de orifício com um campo visual de 360 graus por 120 na vertical com um único orifício, dois espelhos hiperbólicos, e sem peças móveis. Câmeras de orifício com 360 graus, assim como câmeras fotográficas panorâmicas – com objetivas – para fotografar 360 graus são bem conhecidas dos fotógrafos, porém, com um único orifício e, sem peças móveis, não. Algumas características das câmeras panorâmicas serão apresentadas em **Tempo Inscrito** e em **Igual Diferente**. Ainda em **Pretérito** será abordada uma problemática importante da pesquisa atual, que se refere às minhas

interferências no aparelho fotográfico. Essa questão aparece ao longo de todo o texto sendo mais enfatizada em **Construção Poética**.

O outro projeto, que não entrará nas discussões, contudo, mantém uma relação importante com o atual, é um dispositivo para filmar a espacialidade de uma cena num único instante. Trata-se de uma ideia que segue em direção oposta às *narrativas da luz*, pois leva a fotografia ao seu limite da instantaneidade realizando um vídeo que espacializa o instante. Ou seja, é um vídeo em *loop* que apresenta uma sequência de diferentes pontos de vista sobre um único instante².

Na seção **Tempo Suspenso** identifico alguns aspectos do paradigma fotográfico que serão importantes ao longo das seções seguintes e, principalmente, para alicerçar os argumentos em **Igual Diferente**. Chamo, para contribuir com esta reflexão, um fugitivo – não nomeado – e o milionário excêntrico Morel, que são personagens do romance de Adolfo Bioy Casares, *A invenção de Morel*. O milionário inventou uma máquina fotográfica sem igual, destinada a fotografar a vida, suspendendo o tempo de seus fotografados e, assim, roubando-lhes a vida. Após conseguir escapar de ser preso, o fugitivo chega a uma ilha supostamente deserta onde “vive” uma imagem que Morel gravou ao longo de uma semana, anos atrás. Como será apresentado mais adiante, o projeto do excêntrico apaixonado, sua máquina, a imagem que esta projeta e a relação do fugitivo com esta mesma imagem serão mote para, aos poucos, distinguir os aspectos do paradigma da fotografia.

A seção seguinte, **Tempo Inscrito**, evidencia os expedientes utilizados no dispositivo construído para obter as fotografias da série *narrativas da luz*. Para isto, analiso três fotografias – de Anton Giulio Bragaglia, Jacques-Henri Lartigue e Hiroshi Sugimoto – que utilizam expedientes para inscrever o tempo na imagem que dialogam com recursos utilizados na minha câmera.

2 Esse tipo de “filmagem” pode ser realizado dentro de programas de modelagem em 3 dimensões.

Em **Igual Diferente** é desenvolvida uma reflexão sobre os modos como as *narrativas* quebram com o paradigma da fotografia e apresenta também outras séries fotográficas que foram derivadas da série objeto desta pesquisa. A dimensão de uma *narrativa*, por ser muito grande, dificulta a sua visualização e, no entanto, como argumentarei, somente quando ela ocupa uma grande extensão do espaço é que o observador tem a oportunidade de fruir a imagem em todos os seus sentidos. Essa questão do tamanho proporcionou uma reflexão sobre outras possibilidades de falar do tempo a partir dessas mesmas imagens, ou seja, tanto explorando outras formas de apresentação da imagem integral quanto trabalhando com recortes da imagem.

Construção Poética, a última seção, consiste em minhas reflexões sobre a construção do dispositivo, ou seja, sua interferência no aparelho fotográfico. A aproximação com as ideias de Vilém Flusser é evidente e explícita, entretanto, o que interessa é entender a interferência e manipulação como expedientes poéticos. Chamo o fotógrafo Josef Sudek, com uma de suas belas imagens do jardim que podia ser visto da janela de seu estúdio, para falar de escolhas técnicas com finalidades poéticas. Ao final, retomo o meu dispositivo, construído ao longo desta pesquisa, lançando um olhar do ponto de vista das soluções técnicas que visam resultados poéticos.

O dispositivo é constituído, basicamente, de 3 unidades de programação: uma para controlar a câmera, outra para orquestrar todas as ações durante a captura das imagens de base e outra para montar a imagem final. Um **apêndice** com a completa listagem dos programas que desenvolvi para realizar este projeto – no “estado da arte” até agosto de 2014 –, foi incluído, apenas na versão digital, no final deste volume.

PRETÉRITO

A pesquisa atual, ainda que seja inédita, dá continuidade a práticas e reflexões que já se faziam presentes em trabalhos anteriores, como a questão do tempo e espaço, e, também, a insubordinação ao aparelho fotográfico convencional. Nesta seção, apresento e comento uma seleção de trabalhos passados que contribuem com elementos para a compreensão da presente investigação.

As obras que considero mais importantes foram realizadas com câmeras de orifício³, que são câmeras fotográficas sem objetiva e, normalmente, de produção artesanal. A objetiva, numa câmera fotográfica, tem a função de organizar a luz para formar uma imagem, concentrar os raios luminosos para aumentar a luminosidade e conferir foco. Sem objetiva, essa câmera artesanal organiza a luz de modo precário, produz uma imagem muito pouco luminosa e sem foco. Para muita gente a primeira pergunta que vem à mente é: “Por que, então, utilizar esse tipo de câmera?”. Talvez, ao final dessa seção essa pergunta não seja necessária.

O orifício, ao invés de uma objetiva, é por onde entra luz na câmera e ocorre a organização dos raios de luz (Figura 2). Contudo, estes, ao passarem pelo orifício, não convergem, continuam em linha reta de modo que um ponto

3 Fotografia com câmera de orifício é uma denominação na língua portuguesa para “pin-hole photography”, como é mais conhecida essa prática.

(ideal) na cena será representado por um borrão do tamanho do orifício – um pouco maior, na verdade – e toda a imagem será igualmente borrada. Grosso modo, quanto menor o orifício, menos borrada ficará a imagem⁴.

Figura 2: Acima: numa câmera de orifício, um ponto na cena forma um borrão na imagem. Abaixo: numa câmera com lente (objetiva) um ponto focalizado na cena forma um ponto na imagem. [imagem produzida pelo autor].

Como o furo por onde entra luz na câmera é pequeno, a intensidade luminosa da imagem é muito baixa em relação a uma câmera com objetiva. Isso resulta em tempos de exposição para a gravação da imagem na superfície sensível normalmente muito mais longos do que nas câmeras comuns. Essa condição de longos tempos de exposição é muito favorável ao aparecimento do fenômeno da inscrição do tempo na imagem fotográfica.

⁴ O diâmetro do orifício deve ser pequeno em relação à sua distância até a superfície de projeção. Existe mais de uma equação para calcular o diâmetro ideal, pois não existe um acordo sobre qual seria melhor.

A principal câmera que eu utilizava, batizada de Bambininha, tinha 3 orifícios intercambiáveis, dos quais o mais usado era o menor, de 0,5 mm. O filme utilizado na Bambininha é 8 x 10 polegadas (20 x 25 cm) em chapas individuais; esse filme fica preso a um suporte cilíndrico proporcionando um campo visual de 134 graus por 85 (Figura 3).

Figura 3: Esquema da geometria interna horizontal da Bambininha mostrando o ângulo de 134 graus, a superfície cilíndrica do negativo e a diferença entre o centro de curvatura da superfície cilíndrica e o orifício para “corrigir” a luz da imagem. [imagem produzida pelo autor].

Produzida em 1994 com a Bambininha, a fotografia do restaurante Riviera a partir da passagem subterrânea da Rua da Consolação próximo à Av. Paulista, em São Paulo, é exemplar (Figura 4). Para algumas pessoas pode ser difícil perceber a presença desse fenômeno na imagem, mas para aquelas que conhecem o local, nem tanto, pois, ainda na década de 1990, o fluxo de pessoas por ali era muito intenso ao longo de todo o dia. E no período em que a imagem foi realizada, a situação não era outra. Durante a exposição, passaram muitas e muitas pessoas diante da câmera. Mas como o tempo que elas demoram diante da câmera é muito curto em relação ao tempo total de exposição, a imponência da arquitetura urbana se sobrepõe à fluidez dos viventes.

Figura 4: [Sem título] [Riviera] 1994. Paulo Angerami.

Apesar de o tempo estar inscrito na imagem, não era esse o foco principal do trabalho que eu realizava naquele momento. Essa e outras imagens que fazem parte do ensaio fotográfico *In Sólitis Urbanus*⁵ – que foi resultado do Prêmio para Ensaio Fotográfico da Secretaria de Estado da Cultura, de 1993 – eram investigações do espaço urbano sob um olhar anamórfico. Uma das imagens mais emblemáticas desse ensaio, sob o ponto de vista da anamorfose, é a fotografia do Pateo do Colégio, no centro de São Paulo (Figura 5).

⁵ O ensaio *In Sólitis Urbanus* foi realizado ao longo do ano de 1994.

Figura 5: [Sem título] [Pateo do Colégio] 1994. Paulo Angerami.

Nessa fotografia os prédios em primeiro plano, sombrios e pesados, se dobram diante da luz do Pateo do Colégio que aparece pequeno no horizonte, porém estável e sólido como se fosse muito seguro de seu lugar entre os gigantes modernos.

Esse resultado só foi possível devido às características especiais da câmera, que, assim como a maioria dos outros dispositivos fotográficos que utilizo, é projeto e realização meu. A construção da câmera visava à produção de fotografias que apresentassem uma contradição interna para inquietar o observador com a visão de um espaço urbano impossível, absurdo e, no

entanto, reconhecível. A contradição interna da imagem e o estranhamento do observador (CHKLOVSKI, 1917) são consequências da geometria interna da câmera, que foi projetada a partir de uma imagem ideal: supondo um conjunto de linhas horizontais e verticais diante da câmera – que se encontra na horizontal –, na imagem, a única linha reta horizontal é a linha central e, quanto mais afastadas desta, as linhas horizontais se curvam no centro em direção ao exterior. Por outro lado, todas as linhas verticais resultam perfeitamente retas. Ao posicionar a câmera na vertical, ou seja, rotacionada de 90 graus, as deformações na imagem se invertem. Todas as linhas horizontais se mantêm retas, assim como o horizonte onde repousa o Pateo do Colégio, e as verticais se deformam, como os prédios em primeiro plano.

Conhecendo teoricamente como a imagem se deforma, é possível fazer um desenho mental do resultado que se deseja a partir de uma determinada cena como, por exemplo, na fotografia da Rua do Brás (Figura 6), que foi feita com a câmera Bambina⁶, anterior à Bambininha. Ao enquadrar a cena para fazer a fotografia, a linha superior do frontispício das casas foi alinhada exatamente no centro de modo a ser a única linha reta horizontal. A imagem é, no entanto, um reenquadramento do negativo original que reposiciona o poste no seu alinhamento vertical. Por ser uma importante referência visual, o centro da imagem parece mais estável que as laterais, principalmente a lateral esquerda, que ameaça desabar.

Trabalhar com câmeras de orifício foi uma opção pela liberdade de definir como deveria ser a geometria da minha câmera e, principalmente, das imagens. Exceto por algumas câmeras específicas – em geral de médio e grande formato, ou com objetivas especiais –, as câmeras comerciais têm todas a mesma configuração interna, isto é, a imagem se forma dentro de um quadrilátero plano posicionado perpendicularmente ao eixo visual da

⁶ A Bambininha, em relação à Bambina, tem uma diferença na geometria interna para corrigir – parcialmente – uma queda na luminosidade nos cantos da imagem. Na fotografia da Rua do Brás essa queda de luz pode ser percebida nos cantos direito e esquerdo na parte de baixo da imagem.

câmera. Essa configuração define um aparelho de mediação com o mundo, um sistema de visualização monocular centrado no observador com o qual a civilização ocidental, há séculos, é educada a enxergar o mundo por suas aparências; impessoal, técnica e mecanicista (FLORENSKI, 2012, p. 38; 50; 54; 68; 85). Mas esse sistema eu já conhecia e o que interessava era romper com esse aparelho (FLUSSER, 1998).

Figura 6: [Sem título] [Rua do Brás] 1993. Paulo Angerami.

Ao romper com a correspondência entre o momento de captura da imagem e o de apresentação, um dos pilares desse sistema de visualização é derrubado. Como eu disse acima, no mínimo uma superfície plana onde se forma e apresenta a imagem está presente nesses dois momentos. Nas minhas duas câmeras citadas essa correspondência se quebra. Para manter uma relação com as imagens convencionais, minhas imagens são apresentadas também numa superfície plana, porém são captadas sobre uma superfície cilíndrica.

Trabalhar com tecnologia é sempre muito desafiador, pois, ao mesmo tempo em que esse tipo de dispositivo é desenvolvido com uma finalidade específica, é, também, potência do não imaginado, do surpreendente. A fotografia da Rua do Brás estava “prevista” na construção (e nas suas limitações) da câmera Bambina; na Bambininha, a fotografia do Pateo do Colégio também estava “prevista”, mas a fotografia da Estação Júlio Prestes (Figura 7), não.

Figura 7: [Sem título] [Estação Júlio Prestes] 1999. Paulo Angerami.

Fotografar as geometrias materiais era uma das motivações para construir a câmera; fotografar as geometrias imateriais foi uma descoberta que veio com a exploração do equipamento. Ao eliminar a trama entre um extremo e outro da imagem, a ausência que embaralha a percepção como se os objetos estivessem fora do lugar se presentifica.

Figura 8: [Sem título] [Guarany] 1999. Paulo Angerami.

Se o espaço na imagem era um importante ponto de exploração, o espaço do observador também já passou por momentos de investigação. Trabalhar com essas tramas invisíveis do espaço urbano deu origem à exposição *Espaços Metafísicos*, que integrou a programação do V Mês Internacional da Fotografia de São Paulo, em 2001, na qual se iniciava uma exploração de relações espaço-temporais. O tríptico onde aparece retratada a escultura “Guarany”, de Luis Brizzolara, é composto por 3 ampliações de 1,2 x 1,6 m cujas fotografias foram produzidas em torno da referida escultura, na Praça Ramos de Azevedo, São Paulo. Posicionadas a 1,2 metros do piso, cada uma defronte às outras duas, formavam um triângulo onde pode adentrar o observador (Figura 8). Com um giro em torno de seu próprio eixo, este observa o horizonte à sua frente e, concomitantemente, contorna a peça de bronze e granito que, do firmamento, se lança em mergulho em sua direção. Nessa obra o observador vivencia simultaneamente dois pontos de vista incoerentes, um que corresponde a um movimento de giro, e outro que corresponde a um movimento de contorno. São dois movimentos distintos e dois tempos que se sobrepõem.

A obra *O mundo não-Euclidiano*, premiado no Projeto Nascente da USP em 1994, foi a primeira a instigar o observador a ocupar o espaço em torno da imagem e marca a origem das investigações sobre o espaço do observador. Com quase 3 x 4 metros, a fotografia é fixada numa estrutura cilíndrica que reproduzia a situação complementar do negativo no momento em que fora realizada a fotografia (Figura 9b). Situado na posição análoga à do orifício quando realizada a captura (Figura 9a), o visitante é tragado pela imagem que, num repente, lança-o no espaço tridimensional.

Esse singular ponto de vista não é, contudo, o mais interessante da obra. Melhor é poder andar pelas circunvizinhanças e desfrutar da doce flexibilidade daquelas pesadas estruturas de concreto que formavam a linha

Figura 9: Documentação da obra *O mundo não-Euclidiano* da série *2D&meio*, 1994. Paulo Angerami. Em sentido horário, do alto à esquerda: a. lateral esquerda da obra quando vista a partir da posição privilegiada do observador onde o espaço tridimensional salta à vista; b. vista lateral da obra mostrando a estrutura cilíndrica e, na imagem, a deformação do espaço urbano; c. vista frontal e geral da obra.

do horizonte da cidade. Durante o percurso do visitante, os prédios – sólidas estruturas da engenhosidade humana – engordam, afinam, se curvam para um lado, se curvam para o outro.

TEMPO SUSPENSO

Acostumado a ver uma vida que se repete, a minha me parece irremediavelmente casual. As promessas de melhoria são fúteis: não tenho uma próxima vez, cada momento é único, distinto, e muitos se perdem em descuidos. É bem verdade que, para as imagens, tampouco existe uma próxima vez (todas são iguais à primeira)⁷.

Adolfo Bioy Casares

O protagonista do romance *A invenção de Morel* (1940), de Adolfo Bioy Casares (1914-1999), é um homem condenado à prisão perpétua. Como não tinha qualquer perspectiva de reverter essa situação, fugiu. Fugiu para uma ilha onde acreditava que ninguém iria buscá-lo, pois há anos era marcada por uma desconhecida peste. Mas, peste mesmo, nunca existiu. O que acometeu aquela ilha foi a genialidade de um excêntrico milionário, Morel, que comprou a ilha, construiu um museu, uma capela e uma piscina para realizar o maior dos seus desejos: a imortalidade. Porém, talvez a imortalidade tenha sido apenas uma solução para outro problema. Na impossibilidade de conquistar a encantadora Faustine, seu último recurso era passar, em 1924, uma semana memorável junto a um grupo de amigos em comum. Uma semana inesquecível que ficaria para sempre gravada na memória de todos e, principalmente, numa memória tecnológica: um disco.

Naquela pequena extensão de terra com três construções “modernas, angulosas, lisas de pedra sem polimento” (CASARES, 2008, p. 19) em estado

⁷ CASARES, Adolfo. *A invenção de Morel*. Tradução Samuel Titan Jr. São Paulo: Cosac Naify, 2008, p. 102.

de abandono, o fugitivo acreditava estar só. Contudo, numa madrugada de calor foi surpreendido com a presença de um grupo de alegres e festivos visitantes. Desconfiado, no início manteve distância. Depois, intrigado e, particularmente encantado com um dos integrantes do grupo – uma mulher, com aparência de uma cigana, que todas as tardes observa o pôr-do-sol nas pedras –, iniciou uma difícil e cautelosa aproximação. Perdeu a cautela e perdeu o pudor. O motivo foi a desenfreada paixão por aquela mulher de pele dourada. Com isso, descobriu, ou assim lhe pareceu, que era invisível aos visitantes. Dançar na chuva ou no meio do capim alto, nadar na piscina suja e cheia de bichos, sentir frio em dias de calor, ouvir sempre as mesmas músicas lhe pareceu serem hábitos bastante estranhos além de seus trajes extemporâneos. Chegou a considerar algumas hipóteses como um fenômeno de espelhismo que produzisse a aparição daqueles visitantes, ou que fossem seres de outra natureza, de outro planeta, incapazes de enxergá-lo ou de vê-lo, ou talvez um estado mental alterado em que o sonho é tomado por realidade ou a realidade por loucura: “Não creio que seja indispensável tomar um sonho por realidade, nem a realidade por loucura” (CASARES, 2008, p. 64). Por outro lado, estava certo de que seu contato com os “intrusos” era como uma relação entre seres de planos distintos. E tinha provas disto.

Certa noite, enquanto lá fora se aproximava uma grande tempestade, sondava o museu que, apesar da passagem dos visitantes por ali, parecia estar intocado e abandonado, quando, repentinamente, foi surpreendido com a presença de criados prestes a servir um jantar para o tal grupo de visitantes. Não conseguindo fugir desta vez, escondeu-se e observou tudo atentamente. Durante o convívio à mesa, o assunto proposto por Morel foi a imortalidade. Terminada a refeição passaram todos ao salão onde o anfitrião lhes falou sobre sua mais recente invenção: uma máquina fotográfica total, ou melhor, três máquinas: uma para capturar sensações olfativas, térmicas, táteis; outra para gravar essas sensações em um disco; e

outra para projetar. Soube ainda que todos os “intrusos” tinham sido gravados e poderiam ser reproduzidos. Durante as conversas, o fugitivo ouviu ainda histórias sobre misteriosas mortes possivelmente relacionadas com aquela máquina cujo propósito era reproduzir a vida.

A invenção de Morel é fruto da engenhosidade e criatividade de Casares que deu vida a um homem das ciências que interfere e expande os potenciais da câmera fotográfica, do fonógrafo, do rádio, da televisão e do projetor de cinema para construir uma máquina perfeita que reproduz a vida. Ao eliminar as ausências temporais e espaciais dos meios de reprodução existentes até então e sincronizar perfeitamente todos os sentidos, torna-se impossível identificar uma de suas projeções com uma imagem. Exceto, talvez, pelo fato de suas vidas passarem a ser, a partir da projeção, totalmente automatizadas.

Ainda que Morel estivesse impregnado pela busca da eternidade e eu não esteja, sua invenção apresenta paralelos com a pesquisa *narrativas da luz* que merecem ser destacados. Uma análise de sua invenção permite, ainda, identificar importantes características do paradigma da fotografia, que vai permear todas as discussões aqui focalizadas. A começar, tanto aquela quanto as *narrativas da luz* visam produzir imagens. A primeira, uma imagem-total, isto é, uma imagem da vida; a segunda, uma série de imagens fotográficas. Apesar de serem muito diferentes, tanto uma quanto outra são produtoras de imagens técnicas, o que implica numa aproximação fundamental e determinante: independente da complexidade, ambas dependem de dispositivos técnicos.

Com os mais diversos graus de sofisticação, o mercado oferece uma grande quantidade de dispositivos, porém, em nenhum dos casos eles eram suficientes, ou seja, os equipamentos convencionais não davam conta das

necessidades para atingir os objetivos particulares de cada um, tanto de Morel quanto os meus. Assim como o personagem de Casares teve que construir seu próprio dispositivo – o qual será a partir de agora por mim denominado *Celeste* porque, no romance, o interior da sala das máquinas era forrado com ladrilhos azul celeste –, também para realizar a pesquisa em questão foi necessário construir um dispositivo bastante singular que foi batizado de *Cameron*.

Destaco, agora, algumas semelhanças entre o invento apresentado em *A invenção de Morel* e a câmera fotográfica. Uma etapa importante das pesquisas de Morel foi sincronizar a projeção dos sentidos que haviam sido capturados e gravados de modo a resultar numa reprodução exata da vida que fosse tão perfeita a ponto de ser impossível a um observador afirmar que se tratasse de uma imagem, como cita o fugitivo em suas anotações “aqui não há alucinações nem imagens: são homens de verdade, ao menos tão de verdade quanto eu” (CASARES, 2008, p. 15). Esse propósito de Morel reflete uma das principais buscas da indústria fotográfica e que configura o paradigma da fotografia: uma imagem que seja a mais fiel possível à realidade. Essa fidelidade implica naquilo que se conhece como instantâneo, isto é, um recorte ideal do mundo onde o intervalo de tempo equivale a zero. Caso o intervalo não seja zero, pode acontecer de surgir na imagem um rastro atrás de algum objeto em movimento. Contudo, não é comum ver objetos ou pessoas deixando para trás vestígios no ar, como deixou a mão da pequena Mabel (Figura 1). Além disso, há outras características desse paradigma que serão abordadas mais adiante.

Segundo Morel, sua invenção é uma máquina que se desdobra em três, cada uma com funcionalidades específicas: captura das sensações e tudo que fosse necessário, gravar os dados num disco e projetar tudo em perfeita sincronia.

A semelhança entre a invenção criada por Morel e o cinema é imediata. A captura é um processo relacionado à organização da luz para formar uma imagem. Na ausência de uma luz organizada⁸ nada se tem para gravar. Posteriormente, deve-se gravar esta imagem numa superfície sensível à luz, seja ela química ou eletrônica. Por último, ocorre a projeção dentro da sala escura. Como a fotografia é uma das técnicas que estão na base do cinema, inicialmente, abordo, nesta investigação, esse processo mais básico.

Para Morel, a sincronização das sensações é imprescindível; porém, no caso da fotografia, não se pode falar em sincronização, mas em coerência das sensações visuais, que tem origem em dois fenômenos: intensidades luminosas e relações dimensionais.

A captura consiste na aplicação das regras da perspectiva linear central como forma de organizar a luz possibilitando o surgimento de uma imagem. Considerando que a luz não faz curvas, grosso modo, para criar uma representação bidimensional de uma cena do mundo deve-se definir um ponto fixo no espaço e um plano entre esse ponto e a cena, e delimitar um retângulo centrado pela linha que une o ponto fixo e o centro da cena. A cena, deste modo, foi delimitada e enquadrada. Cada ponto da cena que se apresenta enquadrada e visível, a partir do ponto fixo, emite um raio de luz que intercepta o retângulo. Ao ligar ordenadamente esses pontos no interior deste obtém-se um esboço da cena. No caso de ser um pintor, o ponto fixo é o do olho do artista e o retângulo dará origem à tela de pintura. No caso de um fotógrafo, o ponto fixo é o centro óptico da câmera e o retângulo, que estará rotacionado atrás do centro óptico, é a superfície sensível, que já compreende a etapa de gravação. A perspectiva linear central é mais uma característica do paradigma fotográfico. É a aplicação desse conhecimento técnico que vai determinar as relações dimensionais dentro da imagem e a percepção de profundidade, desde que a última etapa seja apropriada.

8 Pode-se dizer que a organização da luz é a primeira etapa da codificação do mundo para formar uma imagem.

Durante a gravação serão estabelecidas as relações de luminosidade e de cor que devem se manter coerentes ao longo de todo o processo, para que na projeção resulte, para o observador, a mesma sensação visual do momento da captura. Esse aspecto da fotografia aponta mais uma característica do paradigma fotográfico que, na verdade, é bastante capciosa. Capciosa, pois, se o importante é manter as sensações, logo, uma camisa branca deve aparecer branca na imagem. Entretanto, se durante a captura o ambiente estava iluminado com uma luz artificial de tungstênio – a antiga lâmpada de filamento – ela não resultará branca, mas amarelo alaranjada. Nós, seres humanos, somos capazes de perceber a coloração amarelo alaranjada não apenas na camisa, mas em todo o ambiente e, assim, desde que não seja muito exagerada essa coloração, acabamos por julgar a camisa como sendo branca.

O esforço da indústria fotográfica caminha no sentido de corrigir essa cor de modo que a camisa pareça branca – nas câmeras digitais esse recurso é conhecido como “balanço de branco”. Mantém-se assim uma percepção sempre coerente com o que se chama luz do dia, que não tem coloração amarelo alaranjada. Essa correção, por outro lado, destrói uma percepção mais geral das cores. Por exemplo, a certa altura, no romance de Casares, o silêncio de Faustine diante do pôr-do-sol é interrompido com a chegada de Morel, que é descrito pelo fugitivo como trajando calças brancas, contudo, a luz que ilumina suas calças é alaranjada por conta do crepúsculo. Caso, durante a construção de *Celeste*, tivesse sido considerado esse aspecto do paradigma fotográfico, toda a beleza do sol poente teria sido roubada de Faustine; todos os dias, todas as horas, e todos os lugares seriam homogêneos, todos banhados por um mesmo tipo de luz – o que não significa que as intensidades sejam as mesmas. Assim como *Celeste*, a criação de *Cameron* seguiu o caminho inverso ao do paradigma da fotografia, pois todas as sensações de cor devem respeitar as características da luz existente

no momento da captura. Preservar a cor de cada hora do dia é importante para a percepção da passagem do tempo ao longo das *narrativas*.

Segundo Morel, “congregados os sentidos, surge a alma” (CASARES, 2008, p. 85), mas, de onde vem essa alma? Simplesmente surge, ou será ela roubada do vivente, como relembra o fugitivo (idem, p. 113) sobre a desconfiança de certos povos em relação à fotografia? No romance parece ser a própria alma do fotografado e, a menos que se tenha múltiplas almas, a imagem técnica produzida por *Celeste* é única⁹, assim como é um daguerreotipo. *Celeste* produz uma imagem técnica que não é reproduzível e, talvez, por isso seu criador tenha desconsiderado essa etapa no fluxo das sensações capturadas por seu dispositivo. Todavia, essa etapa é fundamental no desenvolvimento de uma reflexão sobre as imagens técnicas, pois externo ao romance de Casares, até onde tenho conhecimento, o daguerreótipo é o único processo fotográfico que não contempla a reprodutibilidade. Ou seja, se a regra das imagens técnicas é serem reproduzíveis, se o paradigma é da reprodutibilidade, ela é a exceção.

Pode-se dizer que a etapa de reprodução é uma interação entre as etapas anteriores, com a diferença de que a captura não ocorre a partir de uma cena do mundo, mas de uma imagem matriz que captou um fenômeno natural. Independentemente de quantas reproduções se faça, termina-se com uma gravação e pode-se passar à etapa de projeção.

A última etapa no fluxo das sensações é a projeção que, no caso do cinema, é mais complexa e facilmente identificável, mas na fotografia pode parecer um tanto excêntrica de tão simples que é. Nos dois casos deve-se respeitar, mais uma vez, as regras da perspectiva linear central que, em relação ao cinema, é mais rapidamente compreendida. Pode-se dizer que, se a captura possibilita codificar um conjunto de sensações, a projeção é sua função inversa: ela estabelece condições para que essas sensações possam

⁹ Dizer que uma imagem é reproduzível significa que podem existir no mínimo duas simultaneamente. A imagem dos “intrusos” é projetada diversas vezes, mas existe apenas uma por vez.

ser decodificadas. Considerando-se um sistema tradicional com película transparente, a projeção consiste na organização da luz que atravessa a película de modo a incidir sobre uma tela branca dentro de uma sala escura. Contudo, a projeção não se encerra aí. Como expressou Morel, Madeleine¹⁰ estava lá para a visão, para o paladar, para o olfato, para o tato (ibidem, p. 85), mas de quem? Para a visão, paladar, olfato e tato deles, observadores. Ou seja, a projeção termina apenas quando o fluxo de sensações está pronto para encontrar um observador.

De volta à questão da sala escura do cinema, verifica-se que os observadores estão todos organizados pela posição das poltronas, porém, nem todas são iguais. As poltronas mais próximas à tela apresentam ao observador uma imagem com distorções nas relações dimensionais internas, alterando a sensação de profundidade na imagem. As poltronas mais distantes podem estar longe demais, fazendo com que a intensidade da sensação de profundidade seja reduzida. Não existe, no cinema, a posição perfeita, uma posição para o observador ideal; todas as posições fogem às regras da perspectiva linear central, mas são todas aproximadas. A posição ideal para o observador é posicionar um de seus olhos – enquanto o outro permanece fechado – semelhante à posição do ponto fixo durante a captura.

No caso da fotografia pode-se pensar que a etapa de projeção se realiza e se encerra no laboratório, quando termina a ampliação da imagem. É certo que nos laboratórios analógicos existe um momento em que se realiza uma projeção, contudo, o objetivo nesse momento é realizar uma nova gravação – é o momento da reprodução –, ou seja, dentro do fluxo das sensações, esta projeção é, de fato, uma nova captura não mais a partir do mundo, mas a partir da matriz. Como foi observado há pouco, a projeção termina quando são congregados os sentidos, ou quando são coerentes as condições para o observador. Isto implica numa condição de luz e, também,

10 Uma amiga de Morel que não estava na ilha.

numa condição espacial. Assim como a captura se realiza por meio da perspectiva linear, a projeção se realiza, igualmente, com a perspectiva linear. Dessa maneira, existe um ponto privilegiado para a observação, uma posição privilegiada para o observador.

A obra *2D e meio (O Mundo não Euclidiano)*, que foi comentada anteriormente, explora e dá ênfase a esse aspecto do paradigma fotográfico. Por ser uma imagem fotográfica existe apenas um ponto de observação onde a perspectiva original se reconfigura. Nesse ponto algumas das sensações originais poderão ser percebidas pelo observador, em particular, a profundidade do espaço. Quanto mais distante desse ponto, mais a profundidade se transforma em planaridade e a sólida estrutura do espaço urbano se desmancha em blocos de borracha. Mais do que encontrar e ocupar esse ponto privilegiado do observador, nesta obra, o interessante era explorar as rupturas do paradigma fotográfico e da perspectiva linear assumindo o controle das deformações do espaço urbano representado na imagem.

No caso das imagens projetadas por *Celeste*, a situação é oposta, uma vez que estas imagens se sobrepõem ao fenômeno natural e se confundem com o próprio mundo, elas podem ser observadas a partir de qualquer ponto. O observador de uma imagem da máquina de Morel não precisa de um ponto de vista privilegiado; ele está inserido no mais perfeito mundo artificial das aparências (FLORIÊNSKI, 2012, p. 38; 85). Ou melhor, quase perfeito, pois ao sobrepor-se ao mundo nem sempre o fenômeno natural coincide com a imagem fazendo surgir, por exemplo, dois sóis e duas luas. Dessa maneira, atesta-se que o fenômeno temporal não foi por ele totalmente controlado.

Diverso da imagem que habita a ilha, no cinema raros são os filmes em que o tempo de projeção coincide com o tempo real. O cinema é, normalmente, construído sobre elipses temporais, haja vista que contar uma história corresponde a organizar e sintetizar apenas os fatos relevantes. Na imagem dos “intrusos”, por outro lado, quando ocorre uma elipse temporal

é apenas em razão da falta de energia para colocar em funcionamento a máquina de projeção. Em virtude da ausência de elipses temporais – exceto em caso de falhas – uma *narrativa da luz* se parece com essa imagem do romance de Casares, entretanto, o tempo de uma *narrativa* não é exatamente real, pois, como será exposto mais adiante, é um tempo que se comprime e se dilata conforme a programação do dispositivo.

Diante do exposto, além de salientar algumas características do dispositivo *Cameron* e das imagens da série *narrativas da luz*, também identifiquei características do paradigma fotográfico: reprodutibilidade; enquadramento, moldura ou janela para o mundo; fidelidade em relação à realidade; o ponto de vista privilegiado do observador; instantâneo.

Esta breve exploração do paradigma da fotografia serve como alicerce para as reflexões que se seguirão ao longo deste texto.

TEMPO INSCRITO

A imagem, despojada das ideias que a acompanham, e considerada em sua natureza última, é tão somente uma sucessão variada de intensas luzes lançadas sobre uma parte do papel e de profundas sombras lançadas sobre outra. Agora, a Luz, onde ela existe, pode agir e, em certas circunstâncias, essa ação causa mudanças nos corpos materiais. Suponha, então, que uma tal ação poderia ser exercida sobre o papel; e suponha que o papel poderia ser visivelmente alterado por esta ação. Nesse caso, certamente deve resultar algum efeito que no geral se assemelha à causa que o produziu: assim, a variada cena de luz e sombra pode deixar para trás sua imagem ou impressão, forte ou fraca sobre diferentes partes do papel, segundo a maior ou menor intensidade da luz que lá agiu.¹¹ (tradução nossa)

William Henry Fox Talbot

A inscrição do tempo na fotografia não representa novidade no campo das imagens técnicas e, como foi enunciado anteriormente, também não representa novidade ao longo de minha produção dentro do campo da fotografia. Para a construção das imagens da série *narrativas da luz* foi utilizado um expediente inusitado, um dispositivo projetado e desenvolvido para atender às necessidades poéticas do projeto. Para entender um pouco melhor o que são e como são produzidas essas imagens serão analisadas, a seguir, algumas fotografias em que também se inscreve o fenômeno

¹¹ No original: The picture, divested of the ideas which accompany it, and considered in its ultimate nature, is but a succession of variety of stronger lights thrown upon one part of the paper, and of deeper shadows on another. Now Light, where it exists, can exert an action, and, in certain circumstances, does exert one sufficient to cause changes in material bodies. Suppose, then, such an action could be exerted on the paper; and suppose the paper could be visibly changed by it. In that case surely some effect must result having a general resemblance to the cause which produced it: so that the variegated scene of light and shade might leave its image or impression behind, stronger or weaker on different parts of the paper according to the strength or weakness of the light which had acted there. (TALBOT, 1968, p. 24).

temporal. Em cada uma o expediente é diverso e lança um pouco de luz sobre os procedimentos utilizados na construção das imagens desta série.

DERIVADA DO TEMPO

Na epígrafe que abre esta seção acompanha-se parte da explicação de William Henry Fox Talbot (1800-1877) sobre como lhe veio a ideia, em 1824, de desenvolver um processo de produção de imagens baseado num fenômeno da natureza e, supostamente, livre da mão humana (TALBOT, 1968): se a imagem projetada sobre o papel da câmera obscura é um conjunto organizado de variadas intensidades luminosas e a luz tem a capacidade de provocar alterações em algumas substâncias, logo, utilizando uma substância adequada será possível fixar a imagem projetada. Talbot descreve assim, o princípio básico da fotografia que consiste no registro das várias intensidades luminosas de uma cena.

Vilém Flusser (1920 - 1991), ao falar de fotografia, diferencia entre cena e evento. O evento tem uma duração e a cena não; a fotografia registra cenas e não eventos (FLUSSER, 1998). Essa diferenciação é compreensível quando se relaciona a fotografia a uma derivada do tempo, pois dessa maneira a dimensão temporal é eliminada. Uma ideia muito vinculada à fotografia é a de ser um instantâneo, ou essa derivada. Pode-se não perceber, mas a fotografia nunca é frotagem ou decalque de um recorte do mundo; nunca é um instantâneo de fato. É sempre construída dentro de um intervalo de tempo (TRIGO, 1998, p.96-97). O instantâneo, para algumas pessoas, pode ser o ideal da fotografia, porém, o que é intrínseco a ela é ser uma imagem produzida ao longo de uma duração.

A DURAÇÃO

A questão teórica e poética que norteia o projeto *narrativas da luz* está relacionada à possibilidade de fotografar o tempo: é possível fotografar o tempo?

Figura 10: *Cambiando di postura*, 1911. Anton Giulio Bragaglia.
Fonte: Lista (2001, p. 136)

Como já foi enunciado, a característica intrínseca da fotografia é ser construída ao longo de uma duração e, assim, o tempo que se inscreve na imagem fotográfica é um fenômeno natural desse processo de produção de imagens. Essa característica temporal é mais perceptível quando são utilizados “longos” tempos de exposição, como é possível observar nas três imagens que comentarei a seguir.

Utilizando uma câmera fixa, possivelmente num tripé, Anton Giulio Bragaglia (1890-1960), integrante do movimento futurista italiano, produziu, entre outras, a fotografia *Cambiando di postura*, de 1911 (Figura 10). Nessa fotografia aparece a imagem de um sujeito, mas não propriamente um retrato posado nem convencional. O sujeito aparece fantasmagórico, translúcido, evanescente, diluído nas luzes que se espalham pelo fundo negro. Um sujeito, talvez, num processo de desaparecimento. O importante para a construção

desta imagem é o deslocamento realizado pelo corpo. Um deslocamento que dura aproximadamente 1 segundo, e que se inscreve na imagem na forma de um rastro de luz.

Muito diferente de Bragaglia, um ano depois, enquanto fotografava uma corrida de automóveis, Jacques-Henri Lartigue (1894-1986) criou uma inusitada e emblemática representação do tempo. Como afirmado acima, a fotografia é sempre produzida durante um intervalo de tempo e, quando esse intervalo é suficientemente grande, o tempo pode se inscrever na imagem. A fotografia *Grand Prix de l'A.C.F., Automobile Delage*, de 1912 (Figura 11), foi produzida com um tempo de exposição de 1/100 de segundo, talvez menor. É um intervalo temporal que parece ser bem curto, porém, esta avaliação quanto a ser curto ou longo depende da situação a ser fotografada. Para um carro à velocidade de 120 ou 130 km/h, é uma duração bem longa.

Visualmente o que chama a atenção nesta imagem é a roda do carro que aparece alongada segundo a diagonal ascendente (da esquerda para a direita), e as pessoas na paisagem que aparecem alongadas segundo a diagonal descendente. Esse efeito está relacionado com o tipo de obturador da câmera que Lartigue utilizou e com o fato dele ter tentado seguir o movimento do carro.

O obturador da câmera é de plano focal, isto é, fica quase encostado à película. Esse tipo de obturador utiliza duas cortinas, uma que abre e outra que fecha o quadro da imagem (TRIGO, 1998, p. 96-97). Quando o tempo de exposição é longo, a primeira cortina abre todo o quadro e, depois, a outra o fecha. Quando o tempo é curto, a segunda começa a fechar o quadro antes que a primeira alcance o fim do seu curso, ou seja, a exposição da película sensível é feita por varredura, isto é, pelo deslocamento de uma estreita janela sobre o quadro.

Observando a fotografia é possível verificar que na câmera utilizada o obturador realiza um movimento vertical de cima para baixo, pois o que

Figura 11: *Grand Prix de l'A.C.F., Automobile Delage*, 1912. Jacques-Henri Lartigue. Fonte: D <<http://www.moma.org/collection/works/44201?locale=pt>>.

se imprime primeiro na imagem é o que está na parte inferior da cena, e o que se imprime por último é o que está na parte superior (a roda do carro é uma circunferência, mas o eixo está deslocado para a direita, na direção do movimento do carro e, portanto, o eixo se imprimiu na película depois da superfície da roda que, na imagem, tem contato com o chão).

Numa fotografia de corrida de automóveis é normal tentar seguir o carro de modo a mantê-lo sempre na mesma posição dentro do visor da câmera. Desse modo, ele fica bem definido e a paisagem borrada em sua direção. Não posso afirmar que tenha sido proposital ou mero acaso, contudo, a imagem denuncia o movimento realizado por Lartigue que, aproximadamente, corresponde à metade da velocidade do carro e, por isso, este aparece com uma determinada inclinação e o público com uma inclinação oposta.

Figura 12: 9 August 2001 - 2 May 2003 *The Museum of Modern Art, New York*. New York, 2001-03. Michael Wesley.
Fonte: Disponível em:
<<http://www.moma.org/collection/works/98507?locale=pt>>.

Não investiguei a esse respeito, mas é possível que o mais extremo uso de longa exposição seja do artista Michael Wesley. Ao estender a exposição ao longo de muitos e muitos meses – chegando a contar em anos – o tempo que se insere em suas imagens é o das transformações do espaço urbano. Na fotografia do restaurante Riviera os apressados transeuntes desaparecem diante do imponente e sólido espaço urbano. Na fotografia do *Museu de Arte Moderna de Nova Iorque* (*The Museum of Modern Art, New York 2001-03*), de Wesley, essa solidez do espaço urbano encontra o lado fantasmagórico e caótico nas diversas camadas do tecido arquitetônico em transformação (Figura 12). Ao longo de tanto tempo, é essa arquitetura que ganha vida e se reconfigura.

Figura 13: *U. A. Walker, New York*, 1978. Hiroshi Sugimoto.
Fonte: Fried (2010, p. 6)

Um uso muito interessante de longos tempos de exposição aparece na série *Theaters* de Hiroshi Sugimoto (1948-). Esta série fotográfica é composta por interiores de cineteatros da América do Norte fotografados com um tempo de exposição que equivale – ou se aproxima – à duração da película que está sendo exibida. Assim como aparece na fotografia *U. A. Walker, New York*, de 1978, (Figura 13) a longa exposição faz com que a luz de toda a projeção se acumule sobre a tela, tornando esta uma grande e suave fonte de luz que ilumina o ambiente interior.

O desaparecimento das pessoas na fotografia do restaurante Riviera é resultado do mesmo expediente utilizado por Sugimoto, qual seja, manter o negativo integralmente aberto à luz que entra na câmera para formar a imagem ao longo de toda a duração da exposição.

RECONFIGURANDO A SUCESSÃO

Quando, em sua explicação, Talbot fala da “variada sucessão de intensas luzes lançadas sobre uma parte do papel e de profundas sombras lançadas sobre outra” pode-se supor que ele esteja considerando a cena luminosa projetada sobre a folha de papel sobre a qual passeia o olhar que vai encontrando em seu caminho essa sucessão de luzes e sombras que formam a imagem. Porém, apesar de ele falar em cena, sabe-se que a fotografia se realiza ao longo de um intervalo de tempo; é o recorte de um evento, uma duração. Dessa maneira, essa sucessão de luzes vai ocorrer também ao longo dessa duração e, caso a configuração de luzes e sombras assuma novas relações espaciais ao longo dessa duração, talvez se tenha como resultado uma representação da passagem do tempo.

Assim acontece nas três fotografias comentadas. Na primeira, a reconfiguração espacial das luzes e sombras ao longo do tempo ocorre por conta do deslocamento espacial do corpo e se imprime na forma de rastros. Na segunda, a complexidade é um pouco maior, pois são três os deslocamentos: dois numa mesma direção, mas com velocidades diferentes, e outro, na perpendicular. Sem esse movimento perpendicular da estreita janela do obturador a imagem seria muito semelhante à anterior: rastros na direção do movimento. Esse movimento da janela do obturador impõe um outro tipo de reconfiguração de luz e sombra que vai se sobrepor à reconfiguração dada pelo movimento dos corpos, resultando num tempo que se inscreve na forma de uma deformação da matéria bruta. Na última, a situação é um pouco menos óbvia, pois não há rastro nem deformação, mas ainda existe uma reconfiguração de luz e sombra ao longo do tempo de exposição que acontece 24 vezes por segundo, a cada frame do filme.

Em *narrativas da luz* a representação fotográfica do tempo surge como um problema tanto técnico quanto poético, além de explorar um modo diverso e singular de representar o tempo na fotografia. Tal qual as

imagens destacadas, o tempo se inscreve pela variação das luzes durante a exposição, porém diverso daquelas, essas variações são registradas ao longo do espaço. O espaço físico, arquitetônico, é constante, repetitivo, como se fossem vários panoramas colados em sequência, contudo, esse espaço é sempre outro porque é outra a luz que o ilumina.

360 GRAUS E ALÉM

Relativamente, o tempo de exposição utilizado por Bragaglia e por Lartigue frente ao de Sugimoto é muito pequeno, entretanto, em relação aos tempos utilizados nas fotografias da série *narrativas da luz*, o de Sugimoto é curto. Nesta série os tempos são da ordem de dias, em geral alguns dias, ou vários dias.

O processo de construção das imagens se aproxima do recurso utilizado por Lartigue: a varredura. Porém, diferente deste, a varredura não é contínua e, sim, em passos distintos; não é analógica, mas digital. É um processo que guarda muita semelhança com o método de desenho e construção dos Panoramas¹² dos séculos XVIII e XIX. A Figura 14 é a imagem do primeiro Panorama, de Robert Barker (1739-1806), que apresenta uma vista da cidade de Edimburgo, Escócia. A primeira exibição desse panorama foi em 1787. A Figura 15 é uma representação da estrutura interna de um panorama, que não se resume à imagem, mas implica em complexas estruturas de montagem, visualização e iluminação.

A rotunda (Figura 15), além de sustentar a imagem, incorpora toda a estrutura de visualização do Panorama. Essa estrutura arquitetônica corresponde à máquina de projeção de Morel e, também, às salas de cinema. É o lugar onde as sensações são “sincronizadas”. A luz é ajustada, o campo

¹² Ao longo deste texto o termo Panorama – com letra maiúscula – será utilizado como referência aos Panoramas do Século XVIII e XIX. Um Panorama é uma imagem panorâmica pintada com grandes dimensões e montadas no interior de uma rotunda com uma estrutura central para receber os visitantes.

Figura 14: Imagem do Panorama de Edimburgo [s.d.]. Robert Barker.
Fonte: Disponível em: <<http://www.aryse.org/la-vision-total-el-panorama-de-barker/>>.

de visão do observador é recortado no alto e no baixo para “enquadrar” a imagem, e o espaço de circulação do visitante é delimitado a um pequeno círculo em torno do ponto de vista ideal para que a perspectiva linear central seja aproximadamente preservada. O objetivo de sincronizar o máximo de sensações possíveis é fazer com que o visitante tenha a impressão de ter sido transportado para o local representado; assim como o fugitivo de Casares tinha a impressão de estar diante de pessoas tão reais quanto ele próprio.

Figura 15: Rotunda do Panorama na Praça de Austerlitz, 1822. Robert Barker. À direita ao alto aparece um corte da rotunda mostrando o caminho de entrada dos visitantes, a escada em caracol ao centro e a plataforma elevada para observação.
Fonte: Oettermann (1997, p. 169)

Figura 16: [Sem título] [Biala], 2011. Paulo Angerami.

Para se obter um panorama, o ponto de vista do desenhista deve se manter fixo no espaço enquanto o ângulo de visão deve girar, sobre um plano horizontal, em torno desse ponto. A rotação em torno desse ponto não é contínua, mas em passos e, a cada passo, o desenhista esboça uma estreita faixa vertical da paisagem. Depois de passar o esboço para a estrutura final, durante o processo de pintura, essas faixas vão desaparecer e o panorama assume a aparência de uma imagem contínua em 360 graus (OETTERMANN, 1997). O desaparecimento das faixas verticais, ou melhor, da distinção entre uma faixa e suas vizinhas contíguas também ocorre nas imagens da série *narrativas*, porém estas não são panoramas que se fecham num giro completo; são hiper panoramas; imagens que representam muito além de 360 graus.

A maioria dos Panoramas pintados do século XVIII e XIX representam paisagens, outros representam eventos históricos, mas todos se assemelham a um instantâneo. Uma das primeiras imagens da série *narrativas* foi produzida no prédio da Fundação Biala de São Paulo (Figura 16), e é uma imagem que considero experimental, pois foi concebida como um estudo do espaço; e sua exposição foi de 1h 36m. Dentro da série, essa imagem da Biala pode ser considerada como um instantâneo e se assemelha muito, em termos de variações de luminosidade, aos panoramas. Apesar do seu tempo de exposição se aproximar dos tempos utilizados por Sugimoto na série dos cineteatros, e ser muito maior que os tempos utilizados por Lartigue e Bragaglia, a passagem do tempo é quase imperceptível.

DESENROLANDO A PAISAGEM

Na série *narrativas da luz* não é simplesmente o longo tempo de exposição que inscreve a passagem do tempo na imagem. Nas atividades diárias, um fenômeno que oferece a possibilidade de perceber a passagem do tempo é a variação da luz, por exemplo, entre noite e dia, ou situações mais sutis, como quando começa a entardecer e a cor da luz natural vai gradativamente se deslocando para um alaranjado e, também, situações bruscas e violentas, como o acender ou apagar de uma luz artificial. São essas as reconfigurações de luz, variações tanto da intensidade quanto da cor, que inscrevem a passagem do tempo nas fotografias desta série. Contudo, essas reconfigurações ao longo do tempo não se imprimem simplesmente por sobreposição ou rastro, elas são desenroladas continuamente sobre a matéria bruta, sobre o espaço arquitetônico; elas se derramam sobre a paisagem. A imagem ao lado (Figura 17), que é a mais recente da série, corresponde à narrativa realizada no Centro Cultural São Paulo (CCSP), em junho de 2015, e foi montada com trechos em tiras que representam pouco menos do que 24 horas cada, ou seja, quase duas voltas no espaço, de modo a manter a arquitetura alinhada verticalmente. Nesta montagem se percebe como as mudanças de luz nunca se repetem num mesmo lugar do espaço de modo que não existem duas luzes iguais ao longo de toda a imagem, isto é, não existe uma coincidência sequer entre horário do dia e posição no espaço. A fotografia do CCSP foi seccionada para facilitar a análise, mas é uma imagem contínua onde o tempo se desenrola da direita para a esquerda – e, na figura abaixo, de cima para baixo.

Os modos de reconfiguração da luz que resultam em rastros e deformações da matéria bruta vão se fazer presentes nas imagens desta série, porém, não como tônica da imagem, mas como situações particulares. Temperadas com um leve borrão para eliminar as transições entre as estreitas faixas verticais que compõem as imagens desta série, a característica destas

Figura 17: [Sem título] [estudo da *narrativa da luz* realizada no CCSP], 2015. Paulo Angerami.

está mais próxima das sobreposições de Sugimoto, mas, ainda assim, guardam uma grande distância de seus cineteatros.

Como a câmera utilizada por Lartigue, que tem uma estreita janela que se desloca sobre o quadro da película, isto é, faz uma varredura vertical sobre o quadro, para produzir as *narrativas* a câmera, que está incorporada ao dispositivo (Cameron), fez uma varredura horizontal, em torno de um ponto fixo, realizando pouco mais de 27 voltas ao longo de 13 dias e meio, totalizando 52.750 imagens. Para a construção da imagem final, depois de montar cada uma das estreitas faixas verticais¹³ a partir da sobreposição de 5 imagens¹⁴ – aproximação com Sugimoto – as faixas contíguas passam por uma fusão – aproximação com Bragaglia – para suavizar as transições entre uma faixa e outra. Caso seja impressa na ampliação máxima, sem perda de definição, suas dimensões serão 33 cm de altura por 75 metros de extensão.

Como disse anteriormente, o espaço arquitetônico se repete, mas nunca é o mesmo, pois a luz é outra. A programação do dispositivo foi realizada de modo a dessincronizar a passagem do sol e a rotação da câmera para que luz e sombra circulem pela paisagem, ou para que elas se desloquem ao longo da imagem; o olhar da câmera nunca passa por um mesmo ponto da paisagem no mesmo horário do dia.

13 Uma volta completa é composta por 1.922,5 fotografias individuais.

14 O número de imagens sobrepostas para a montagem de cada faixa vertical pode variar segundo a programação do dispositivo. Ver mais adiante o tópico Problemas de poética.

Se a relação entre o horário do dia e o olhar da câmera é não harmônica, por outro lado, a relação entre o horário do dia e a velocidade de rotação da câmera é harmônica. A velocidade não é constante, é maior no amanhecer e no entardecer e mais lenta ao meio dia e à meia-noite. O tempo que se inscreve na imagem é variável, não homogêneo, não correspondendo ao tempo do relógio. O tempo se espreguiça pela manhã e se alonga ao fim do dia; ele se encolhe quando a luz ofusca a vista e se retrai quando a escuridão silencia. Essa cor saturada desse instante mágico da passagem entre dia e noite, noite e dia, nos escapa por entre os dedos, foge do nosso olhar. E esse recurso de programação, para alongar e retrain o tempo, foi adotado para jogar mais dessa rara tinta, tinta mágica, sobre a paisagem que se desenrola pela fotografia.

IGUAL DIFERENTE

Em agosto de 2014, foi realizada a primeira exposição com imagens da série *narrativas da luz*. Na exposição, cujo nome era *antes do momento presente*, montada na Galeria de Arte Lourdes Saraiva Queiroz da Oficina Cultural de Uberlândia, foram exibidas duas imagens, uma do MUnA (Museu Universitário de Arte da Universidade Federal de Uberlândia) e a outra do MMU (Museu Municipal de Uberlândia), ambas realizadas naquele mesmo ano. Enquanto inscrição do tempo na imagem, os dois trabalhos são muito diferentes entre si e delimitam uma inflexão no rumo da pesquisa.

Para a primeira, que foi realizada em março daquele ano, o dispositivo foi programado de modo a perfazer três voltas por dia mantendo uma relação harmônica entre o número de horas ao longo do dia e o número de voltas que a câmera daria. Programado desta maneira, num determinado horário do dia a câmera enxerga sempre o mesmo ponto do espaço, ou o mesmo trecho da paisagem. Caso os dias fossem exatamente iguais, sol a pino e noites de lua cheia, por exemplo, sem qualquer variação de luz e sem qualquer variação da configuração espacial, logo, a cada três voltas da câmera se reproduziria exatamente a mesma imagem. Todavia, existem variações climáticas que irão quebrar a monótona repetição do panorama e provocar mudanças de luz e cor, desde muito sutis e delicadas até intensas, súbitas e expressivas. No início do projeto, era esse o objetivo: uma imagem repetitiva cuja monotonia

seria atravessada ora pela suavidade de uma borboleta, ora pelo peso de uma bigorna.

A lógica da imagem realizada no MUnA é harmônica, redundante e monótona, como pode ser observado no gráfico superior da Figura XX. Esta imagem foi a última a incorporar essa lógica.

A segunda imagem, a do MMU, foi realizada na sequência dessa, em junho, entretanto com uma programação radicalmente diferente. Desenvolvida a partir de uma conversa com o amigo – atual orientador – João Musa, a relação entre as horas e as voltas da câmera deixa de ser harmônica de modo que a câmera, dentro do intervalo de tempo programado, nunca passa duas vezes por um mesmo ponto num mesmo horário do dia, isto é, ela nunca encontra a mesma luz ao passar por um determinado trecho da paisagem. Esse descompasso entre a posição da câmera e o horário do dia cria um batimento, uma nova vibração que, no gráfico inferior da Figura 18, está representada pela linha verde. Assim, a quebra da monotonia foi incorporada também na programação do dispositivo. As horas se desenrolam sempre sobre um novo ponto de vista a cada desenrolar da paisagem, fazendo banhar esta sob uma luz sempre singular. Esta foi a primeira imagem realizada com a programação não harmônica.

Esses dois modos de programação do dispositivo refletem também diferentes modos de percepção do tempo: um tempo dos antigos e um tempo da modernidade. Segundo Octavio Paz (2014), os antigos tinham uma percepção do tempo como tradição, como presente que se apresenta tal qual o passado e um futuro que reprisa o presente. Não existem mudanças bruscas. De um modo geral, os antigos sabiam como seria o amanhã, ou tinham uma expectativa de que o amanhã não seria muito diferente do hoje. Esse modo de perceber o tempo pode ser representado pela *narrativa* do MUnA em que a imagem de um dia é “igual” ao outro, surgindo como diferença principalmente as sutis variações da luz natural. Na modernidade,

Figura 18: Nos dois gráficos acima: as linhas verticais representam intervalos de 12 em 12 horas e a linha preta – uma senoidal – representa a rotação da câmera. Caso as duas frequências sejam harmônicas numa relação de 7 para 14, por exemplo, as posições da câmera se repetem todo dia no mesmo horário e não surge qualquer batimento. Caso as frequências não sejam harmônicas, numa relação entre 7 e 15, como aparece no gráfico inferior, a posição da câmera nunca se repete de um dia para outro e surge um batimento, representado pela linha verde. [imagem produzida pelo autor].

por outro lado, rompe-se com a tradição e a expectativa é de que o amanhã será diferente, novo. Enquanto os antigos concebiam a experiência como a faculdade de não ser surpreendido, na modernidade a experiência está associada à possibilidade de viver algo novo a cada dia; cada instante é único. Assim também é a imagem produzida com a programação não harmônica: a relação entre luz e espaço é sempre singular, tornando-se única em cada ponto da imagem (PAZ, 2014, p. 13-28).

Apesar dessa importante diferença entre as duas imagens – e de outras que não são relevantes nesse momento – enquanto objeto físico, ambas são muito semelhantes: têm 10 centímetros de altura e aproximadamente 10 metros e meio de extensão¹⁵. Dez metros já é uma extensão considerável,

¹⁵ Porque a extensão não é a mesma se a programação utilizada foi a mesma?

Além das falhas que o dispositivo apresenta, ora recorrentes, ora inesperadas e graves, que implicam em consertos manuais na imagem, a programação incorpora um tempo de trabalho que normalmente extrapola o limite de armazenamento do cartão de memória. Porém, como as fotografias da sequência de base são armazenadas no formato JPG, o tamanho do arquivo de cada uma pode variar um pouco e, consequentemente, o número de fotografias que o cartão vai comportar também será variável, interferindo, assim, no tamanho da imagem final.

mas, o que dizer de 33 centímetros por 33 metros? Essa seria mais ou menos a dimensão delas caso fossem impressas no seu tamanho máximo – considerando uma resolução de 200 ppi¹⁶. Com 10 metros já são necessários pelo menos 3 metros de afastamento para se ver a imagem na sua extensão total¹⁷. Todavia, com este distanciamento não é possível enxergar a imagem. O que se vê são basicamente ondulações entre claro e escuro, mas a imagem mesmo, não. Para enxergar a imagem e observar os detalhes é necessário chegar mais próximo, um metro ou mais. Todavia, a essa distância perde-se o todo da imagem. Estando no centro, o que se vê ao virar a cabeça para um dos lados é a respectiva ponta da imagem se perdendo na distância.

Para a exposição, foram montadas duas caixas de luz atravessando o salão na sua dimensão maior, aproveitando as três colunas centrais para a fixação das estruturas de suporte dessas caixas. As caixas, que tinham pouco mais de 10,5 metros de extensão, foram posicionadas a 1,2 metros de altura com uma inclinação de 30 graus. Cada uma tinha uma leve depressão no fundo onde se deitaram as impressões fotográficas. A iluminação foi montada por dentro das caixas concentrando toda a luz sobre as impressões de modo a não deixar escapar qualquer raio de luz diretamente da fonte. A única iluminação dentro da sala de exposição era a luz refletida das fotografias.

Na Figura 19, que oferece uma noção do espaço da galeria, pode-se ver as estruturas de sustentação, as caixas em processo de montagem e a depressão – madeira mais clara – onde foram deitadas as impressões. Na Figura 20 pode-se ver como ficou a *narrativa da luz* que foi realizada no Museu Municipal de Uberlândia, depois de terminada a montagem.

¹⁶ A abreviação ppi significa pixels por polegada; usualmente encontramos dpi, que significa pontos por polegada, porém, no contexto de impressão, é importante ressaltar esta diferença, pois dpi é a resolução da impressora, que é necessariamente muito maior do que a resolução da imagem (McHUGH). Para saber mais sobre esse assunto consulte: <<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/digital-camera-pixel.htm>>.

¹⁷ Considerando que a pessoa esteja posicionada no centro da imagem a 3 metros desta. Diante da imagem com 10 metros de extensão, se uma pessoa estiver no centro da imagem, afastada a 3 metros, ela consegue enxergar a extensão toda sem mover a cabeça.

Figura 19: Montagem da exposição *antes do momento presente* na Galeria de Arte Lourdes Saraiva Queiroz em Uberlândia, MG, 2014. Paulo Angerami.

Figura 20: (abaixo) *narrativas da luz* #1 na exposição *antes do momento presente*. Neide Jallageas.

ALÉM DAS FRONTEIRAS DO PARADIGMA

Nas primeiras semanas de desenvolvimento do projeto eu vinha pensando na imagem; imaginando como seria uma imagem longa, longa, muito longa, que desenrola o espaço repetidas vezes ao longo do tempo. A imagem, depois de impressa, poderia ser tão longa a ponto de, numa exibição, nascer no canto de uma parede, se estender sobre a outra, continuar na próxima, se alongar sobre a seguinte, contornar o vão da porta e seguir pela sala ao lado.

Algumas pessoas podem perguntar se uma imagem longa e contínua assim, que sai serpenteando de uma sala a outra, é mesmo uma fotografia. Ninguém, até hoje, me fez essa pergunta, porém, eu me fiz. E fiz outras também. Antes de ter qualquer uma das *narrativas da luz*, antes de ter qualquer fotografia ainda experimental realizada com o dispositivo que eu vinha projetando e começando a construir, eu já elaborava algumas questões sobre aquelas imagens.

Quanto a ser uma fotografia, desde que não se queira ser muito conservador, sim, é uma fotografia. Adotando Talbot como referência, mas sem seguir *ipsis-litteris* suas palavras, a fotografia é um processo de desenho ou produção de imagens que envolve simultaneamente dois procedimentos (técnicos): a organização da luz para formar uma imagem e a fixação desta em uma superfície sensível à luz. Poder-se-ia argumentar que as *narrativas* não são fotografias, pois resultam de uma composição de milhares de fotografias. Esse argumento, contudo, invalidaria um enorme conjunto de fotografias historicamente importantes como *Os dois modos da vida* (*The two ways of life*), 1875, de Oscar Gustav Rejlander (1813-1875), que é uma composição montada com mais de 30 fotografias individuais (Figura 21). O fato de ser digital não é suficiente para invalidar a descrição acima, porém, a contemporaneidade, de certo modo, ou talvez o espaço que oficializa a fotografia na contemporaneidade, desautoriza essas imagens enquanto

fotografias. Assim, não resta dúvida de que as *narrativas* desafiam, em alguns aspectos, o entendimento contemporâneo sobre fotografia, ou seja, sobre o paradigma fotográfico.

Figura 21: *The two ways of life* (1875). Oscar Gustav Rejlander.
Fonte: Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscar-gustave-rejlander_two_ways_of_life.jpg>.

São cinco as hipóteses (H) que elaborei – a maioria no início do desenvolvimento do projeto – que relacionam as fotografias da série *narrativas da luz* com alguns aspectos do paradigma da fotografia. Acredito que a quinta hipótese seja a mais importante, pois, de certo modo, esta sintetiza as anteriores.

- H1: as *narrativas da luz* rompem com o paradigma de instantâneo;
- H2: as *narrativas da luz* rompem com o paradigma de janela para o mundo;
- H3: as *narrativas da luz* rompem com a perspectiva do espaço;
- H4: as *narrativas da luz* rompem com a ideia de posição ideal do observador;
- H5: as *narrativas da luz* devem ser experienciadas na sua espacialidade e temporalidade.

Todas essas hipóteses, bem ou mal, já foram discutidas anteriormente. A primeira hipótese foi abordada durante a discussão sobre a inscrição do tempo na imagem fotográfica. A segunda e terceira, estão relacionadas com o fato de serem as *narrativas* fotografias panorâmicas. Sob um ponto de vista conservador, dizer que um Panorama do século XVIII ou XIX é uma janela para o mundo pode causar estranhamento, afinal, ela pretende ser o próprio mundo e não uma janela. Esses Panoramas não são retângulos, não são imagens planas, são seções de um cilindro. Adotando uma ideia pouco usual de janela mais expandida, como a estrutura panóptica de uma torre de vigilância ou de um farol, pode-se pensar em janelas panorâmicas e, portanto, os Panoramas também podem ser considerados janelas para o mundo.

Seja uma ideia usual ou não, de um modo geral, quando se pensa em uma janela para o mundo é necessário considerar que se trata de um recorte do campo visual sobre a realidade que – a menos que tenha sido manipulada propositalmente para isto – não se repete. Ao olhar por uma janela até pode acontecer de você se deparar com dois edifícios idênticos, mas distintos, um próximo ao outro, por exemplo, no caso de um condomínio. Esta é uma situação “manipulada”. Por outro lado, encontrar no firmamento dois sóis como encontrou o protagonista do romance *A invenção de Morel*, não.

As *narrativas da luz* rompem com a ideia de janela para o mundo (H2) não apenas por suas dimensões, mas, também, porque a realidade se repete na imagem fotográfica; uma realidade que aparece, volta a aparecer, e torna a voltar. Mais do que uma mesa, cadeira ou estante, tornam a voltar, também os astros, o sol e a lua.

Todo Panorama é construído segundo as regras da perspectiva linear central e, quando montado na rotunda (Figura 22) para ser vista a partir da plataforma central, não apresenta dificuldades de compreensão; visto do centro ele se parecerá como uma paisagem; é como se a pessoa estivesse no local onde foi feito o primeiro esboço e pudesse olhar 360 graus ao seu redor.

Figura 22: Seção transversal da rotunda de dois pavimentos de Robert Barker em Leicester Square. Robert Barker.
Fonte: BARKER (2012, p. 12). Disponível em: <<http://digital.library.ryerson.ca/islandora/object/RULA%3A3481/datastream/OBJ/view>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

Entretanto, quando planejado, um Panorama pode criar muita confusão para quem tenta entender a imagem. Para se ter uma noção dessa possível confusão, propõe-se aqui um exercício mental: coloque-se – mentalmente – no centro do cruzamento de duas ruas perpendiculares; se você se colocar ao longo de uma das ruas, à sua frente verá um trecho da outra rua que, no seu campo visual, tem a forma de um triângulo¹⁸ largo na base, que desaparece estreita na linha do horizonte; vire 90 graus ficando com um dos trechos da outra rua à sua frente e você verá exatamente a mesma estrutura; e ao virar-se outras duas vezes a imagem do trecho de rua à sua frente será sempre a mesma, um triângulo desaparecendo na linha do horizonte (Figura 23). Um observador desatento pode, à primeira vista,

18 A menos que seja uma estrada reta que se perde no infinito do horizonte, a forma mais exata será de um trapézio com a base bem larga..

considerar que se trata de ruas paralelas, mas, não: é apenas um cruzamento. Chame a rua central de A e a outra de B, então as ruas à esquerda e à direita serão a rua B, que não faz curva; é uma reta.

Assim como nos Panoramas, as fotografias da série *narrativas da luz* têm um ponto de vista central, um ponto de vista circular, como foi o seu, leitor, durante o exercício mental no centro do cruzamento de duas ruas. Quando planificados os panoramas, ou uma *narrativa*, a perspectiva é esgarçada e aquele ponto de vista central é distendido até se transformar em uma linha, como está representado na Figura 24. Dá-se adeus ao ponto de vista circular. Dá-se adeus à perspectiva linear central (H3). O seu ponto de vista, que antes era um ponto central, agora se derrama sobre uma linha horizontal que se estende diante da imagem.

Os Panoramas do século XVIII e XIX eram montados com uma plataforma central – alguns possuíam mais de uma – onde ficavam os visitantes para apreciar a magia daquele objeto-paisagem. A visualização de um Panorama obedece às mesmas leis ópticas de sua construção, ou seja, essa plataforma central limita a circulação dos visitantes a um espaço que se aproxima do ponto de vista do desenhista que realizou o primeiro esboço para o Panorama. O visitante não só tem um ponto de vista privilegiado, mas rigorosamente determinado para evitar que a magia e a ilusão desmoronem.

Ao esgarçar a perspectiva e distender aquele ponto central sobre uma linha horizontal, também o ponto de vista privilegiado do observador se esparrama e difunde sobre essa mesma linha. A cada pequeno segmento de uma *narrativa* o observador terá um ponto de vista privilegiado, mas não sobre uma extensão da imagem e menos ainda sobre a imagem toda (H4).

Pode-se dizer que o observador, em relação à imagem toda, perde seu ponto de vista singular, mas encontra um caminho a ser vencido e experimentado. Numa relação com o cinema, esse observador terá que lidar com a memória daquilo que já viu para relacionar com aquilo que está vendo

Figura 23: De Smet, South Dakota, corner of 2nd and Calumet Ave., 1912. McKibben, C. S. [Fotografia panorâmica em papel (gelatina de prata) com 6 x 47 polegadas]
Fonte: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA. Disponível em: <<http://www.loc.gov/pictures/item/2007662776/>>.

Figura 24: Para visualizar o Panorama, o ponto de vista é único (vermelho), porém, circular. Para visualizar o panorama planificado, o ponto de vista se espalha sobre uma linha horizontal (verde) diante da imagem. [imagem produzida pelo autor].

e ainda verá. E numa relação, ainda que tênue, com a instalação ou escultura, ele terá que se deslocar pelo espaço para escrutinar cada trecho, cada detalhe da imagem, avançar e retroceder trabalhando sempre em conjunto com sua memória para criar uma percepção mental do todo. Ele precisa se deslocar pelo espaço estabelecendo um embate com a obra, tanto físico quanto mental.

Outra possibilidade para apresentar essas fotografias é sob a forma de objetos que podem ser manejados individualmente, como são as pinturas narrativas japonesas, os emakimonos. Essas pinturas são realizadas em rolos com 25 a 30 centímetros de altura, que podem ter 10 metros de extensão ou mais, alguns chegando a 16 metros. Com dois bastões, um de cada lado, a leitura é feita da direita para a esquerda desenrolando com a mão direita e enrolando com a esquerda mantendo uma abertura confortável entre os

braços, que irá corresponder, provavelmente, a uma cena da narrativa. Apesar de ser um objeto feito para o manuseio pessoal, pode ser utilizado na leitura para um grupo (TORQUATO, 2014, p. 24; ODAKANE, [s.d.]). Esse modo de apresentação não foi efetivamente testado, isto é, até o presente momento, nenhuma *narrativa* foi montada dessa maneira. Algumas *narrativas*, contudo, foram impressas com um formato bem reduzido de modo que sua manipulação se aproxima da leitura de um emakimono e, também, enquanto relação com o objeto, da leitura de um livro. Apesar de ser um formato que priva o leitor – já que a referência são as narrativas japonesas – de parte da experiência que a obra propõe, isto é, não proporcionando o impacto da experiência espacial da obra, considero essa possibilidade de montagem importante, pois propiciaria uma relação mais pessoal e intimista que tende a se dispersar no evento expositivo.

Para fotografar o tempo, problemática que norteou o desenvolvimento das imagens da série *narrativas*, o recurso utilizado foi registrar as variações da luz, sombra e cor, das mais sutis às mais abruptas, sobre o espaço circundante, ou seja, assim como o tempo é central, também o espaço é imprescindível. O espaço arquitetônico é uma invariante, mas é onde se projeta, reflete, e apresenta a variante, que é a luz. Do mesmo modo, para ver uma imagem com 10 metros ou mais é necessário percorrer sua extensão de uma ponta até a outra. Mas como todo deslocamento implica numa relação entre espaço e tempo, então a percepção do tempo acaba sendo reforçada. Simplesmente, não é possível ver a imagem sem realizar esse deslocamento e sem que o observador disponha de uma porção de seu tempo. É uma fotografia que só pode ser vista ao longo de uma duração. Caso uma *narrativa* seja produzida no formato de rolos para uma observação individual, como os emakimonos, não se perde a duração. Porém, na situação expositiva, a participação corpórea do observador, implicada na necessidade de deslocamento, intensifica a duração

e a percepção do tempo. Apesar de não ser o único modo de apresentar uma *narrativa da luz*, o formato expositivo tem um motivo de ser: acima de outras, é a forma onde mais sentidos são convocados, as sensações são mais intensas, e a percepção é mais completa (H5).

DIVERSIFICANDO

Ainda que esta pesquisa tenha se originado com o objetivo de fotografar o tempo fazendo uso de um expediente inusitado e singular – e desde o início previsse também a apresentação dessas fotografias numa situação expositiva de modo a provocar no observador outros estímulos além do visual – a observação das imagens acabou por sugerir outras possibilidades e modos de olhar o tempo através dessas imagens. Surgiram, assim, outros formatos que também foram explorados durante esse trabalho e que serão comentados a seguir.

Além do expositivo, foram explorados outros seis formatos, sendo que dois ainda preservam a imagem na íntegra. A apresentação em rolo, como as narrativas pintadas japonesas, já foi abordada acima. O outro modo de apresentar a fotografia na íntegra é por meio de um livro sanfona com uma única imagem da série *narrativas da luz*, que pode ser desdobrada na sequência de suas páginas chegando à extensão de 10 metros ou mais.

Apesar de uma mesma fotografia poder ser montada nas três formas, não é possível dizer que a obra seja sempre a mesma, pois a relação com o observador é outra. Os dois últimos podem ser estendidos como numa situação expositiva, porém, foram pensados para uma manipulação mais individual e íntima. E, mesmo esses dois são muito diferentes, pois na produção de uma sanfona as dobras vão definir módulos de observação que são aleatórios em relação à imagem, isto é, não mantêm uma relação fixa com o espaço representado. A montagem em rolo, por outro lado, pode

ser aberta entre as mãos do “leitor” de acordo com o seu desejo, um pouco mais ou um pouco menos, acompanhando ou não os módulos definidos pela arquitetura.

Os outros formatos explorados deram origem a novas séries de imagens derivadas das *narrativas da luz* e pressupõem sempre uma fragmentação destas. Chamam-se *excertos*, *entrelinhas*, *outros contos* e *cápsulas de tempo*. O segundo foi elaborado principalmente com a finalidade de ser publicado como livro, pois resulta em imagens pequenas, mas isso não impede de ser apresentado na parede e com moldura. Os outros foram pensados principalmente para uma situação de parede, mas, realizando algumas adequações, também são compatíveis com o formato livro.

Pensando sobre a possibilidade de colocar uma imagem da série *narrativas* dentro de um livro, comecei considerando uma situação de sincronia entre a imagem e as páginas de modo a ficar com uma volta por página, ou seja, cada página dupla seriam duas voltas no espaço, o que corresponde, no caso da fotografia do MMU, a quase 24 horas. Desse modo, a cada página virada o espaço seria o mesmo enquanto a incidência da luz estaria sempre deslocada. Uma pequena variação horizontal entre uma volta e outra já era esperada, ou seja, definida a relação entre a página aberta e um trecho de duas voltas, os outros trechos de duas voltas poderiam ser ajustados com uma deformação mínima. Esta era a teoria. Entretanto, constatei, durante as manipulações iniciais, que algumas variações ultrapassavam o limite do aceitável e, portanto, certas deformações seriam perceptíveis¹⁹.

O livro sanfona, nesse momento, foi abandonado, mas o recorte de duas voltas deu origem à série *excertos* (Figura 25). As imagens desta nova série ainda têm um formato bastante alongado, contudo mais amigável do

¹⁹ O dispositivo tem diversos pontos de imprecisão. Um desses está relacionado com a câmera digital incorporada ao dispositivo, uma câmera que não é profissional e cujo diafragma é muito sujeito a falhas, resulta em saltos de uma ou mais fotografias na sequência original.

que as *narrativas*²⁰. Um *excerto*, se impresso com 11 centímetros de altura, terá aproximadamente 163 centímetros de extensão, ou seja, é uma fotografia que pode facilmente ser emoldurada e pendurada na parede; muito diferente de uma *narrativa* que tem uma extensão de pelo menos 10 metros. Essa série, *excertos*, mostrou ser adequada, apesar de algumas dificuldades para ocupar as páginas de um livro. Por serem independentes, a pequena variação de tamanho entre uma imagem e outra não configura um problema ao longo do livro. Diferente de apresentar deformações entre uma página e outra, essas variações são sutis, quase sempre imperceptíveis.

Figura 25: Fotografia da série *excertos* que, neste caso, é um recorte da *narrativa da luz* realizada no MAC no início de 2015.

Antes de passar para a segunda série, é importante retomar o assunto do livro-sanfona. Quando esse formato foi abandonado, a intenção era fazer coincidir um determinado ângulo com a extensão de cada página, o que foi verificado ser impossível, por conta da falta de precisão do dispositivo. Mais recentemente, esse formato foi retomado ignorando as relações fixas entre espaço fotografado e dobra de página. Dentre os volumes apresentados como resultado final desta pesquisa foi incluído um exemplar do livro-sanfona *narrativas da luz #1* que é o primeiro da série *temporis latentis*. A dimensão das imagens a fazerem parte desta série é definida a partir de duas referências: a dimensão das fotografias expostas em 2014 e o tamanho da folha de impressão. Como são muitas emendas, caso todas fiquem de um mesmo lado da encadernação, a espessura será desigual de um lado e

²⁰ O formato de uma fotografia da série *narrativa da luz* é de, pelo menos, 100:1 (largura: altura) enquanto um *excerto* tem aproximadamente 15:1.

outro. A solução é fazer 3 dobras em cada lâmina de impressão de modo que as emendas revezem de lado. A primeira aproximação para determinar a dimensão horizontal é a dimensão vertical, que deve ser em torno de 10 centímetros. A dimensão final será ajustada para que a horizontal seja um múltiplo do número de páginas. As dobras, desse modo, se distribuem quase aleatoriamente ao longo da imagem criando uma situação talvez até mais interessante do que a regularidade quando o objeto é manuseado como livro, isto é, folheando a sanfona.

A segunda série desenvolvida foi a *entre linhas*, que surgiu da observação da *narrativa da luz* produzida no início de 2015, na nova sede do MAC de São Paulo. Alguns trechos ou enquadramentos do espaço fotografado são mais propícios à ocorrência de dinâmicas e fenômenos significativos, portanto, são catalizadores de manifestações expressivas. O enquadramento²¹ que inicialmente chamou atenção na fotografia do MAC foi um recorte do extremo sul do salão do piso térreo onde se encontravam diversas obras do acervo²² em exposição. À esquerda da parede do fundo entra o brilho da luz da manhã, que não é uma incidência direta e, à direita, um pouco à frente da parede, incide a luz do fim da tarde. Além da privilegiada situação de luz, devido à quantidade de obras dentro do campo de visão e, também, por ser o local de entrada e saída do museu, a circulação de pessoas por aquele espaço era muito grande fazendo com que aquela parede do fundo se parecesse com o fundo de um palco de teatro. Exceto pela presença de alguns seguranças, ninguém que tenha circulado por aquele espaço se

21 As imagens desta série equivalem a imagens produzidas com uma objetiva semitele; o ângulo de visão horizontal é aproximadamente 26 graus, o que corresponde, para uma câmera do tipo 35 mm, a uma objetiva de 93 mm (cálculos do autor).

22 À esquerda: Chihiro Shimotami, *Impresso sobre Rocha*, 1973, serigrafia sobre pedra; ao fundo à esquerda: Frida Baranek, sem título, 1989, vergalhões e chapas de ferro; em último plano à esquerda: Luciano Minguzzi, *Gato Persa*, [s.d.]; [s. técnica]; ao fundo no centro: Haruhiko Yasuda, *Museu do Homem nº3*, 1971, aço inoxidável; ao fundo à direita: Eduardo Climachauska e Paulo Climachauska, [Sem título], 1991, para-raios de Franklin, latão e aço inox; à direita: Maria Martins, *A soma de nossos dias*, 1954/1955; em primeiro plano no centro: Ângelo Venosa, [Sem título]; 1987; fibra de vidro.

materializa integralmente. Os atores são vultos de cor que se acumulam, se dispersam ou desaparecem conforme o período do dia representado na fotografia.

Nessas fotografias (Figuras 26 a 29 - nas próximas duas páginas) é possível perceber uma sutil mudança de luz entre as bordas direita e esquerda que é decorrente do intervalo de tempo gasto para a câmera percorrer esse ângulo visual e, por outro lado, como a câmera nunca mira uma posição mais de uma vez e no mesmo horário do dia, logo, cada um desses recortes apresenta um período do dia que é único, singular, sem possibilidade de repetição. Surgem, assim, duas formas distintas de organizar e olhar para essa série de recortes. Pode-se olhar na sequência em que os recortes vão aparecendo na fotografia de origem, isto é, na ordem cronológica dos dias e, neste caso, a série será formada por uma alternância entre dia/noite que irá se inverter terminando em noite/dia. Outro modo de olhar para esta série é baralhando as imagens para criar uma nova e fictícia ordem cronológica de 24 horas, como se fossem feitas todas ao longo de um único dia.

As quatro imagens nas duas páginas seguintes são apresentadas na sequência em que foram realizadas começando no canto inferior esquerdo e seguindo o sentido horário.

Figuras 26 a 29: (nas próximas duas páginas) Fotografias da série *entrelinhas*, 2015. Paulo Angerami.

Figura 30: Reproduções do livro *Cape Light*, Quatro fotografias de Porch, Provincetown, 1977. Joel Meyerowitz. Do alto à esquerda em sentido horário: prancha 5, prancha 3, prancha 6 e prancha 4.
Fonte: Meyerowitz. (1985, pranchas 3, 4, 5 e 6).

Em relação ao entrecruzamento entre diferentes horários do dia e a luz peculiar de cada horário, é interessante destacar o trabalho de Joel Meyerowitz que fotografa um mesmo lugar em vários horários do dia, não necessariamente no mesmo dia, o que, em alguns aspectos, lembram *entre linhas*. Ele não inscreve o tempo na imagem fotográfica ou em cada uma das imagens, mas observando o conjunto das imagens se percebe essa passagem do tempo em razão do uso da cor que foge ao usual. Assim, Meyerowitz

brinca com a questão temporal fotografando um mesmo espaço, com pontos de vista um pouco deslocados (Figura 30). Esse olhar remete às fotografias da série *entrelinhas* que representam um horário diverso do dia em cada imagem.

A série *outros contos*, que surgiu da observação da fotografia realizada no Centro Cultural São Paulo (CCSP), é formada por recortes com pouco mais que 180 graus representando, aproximadamente, 6 horas de um dia. Para produzir a fotografia do CCSP, o dispositivo foi instalado no alto, no lado interno, próximo ao grande vidro que forma uma parede separando os pisos Caio Graco (2º piso) e Flávio de Carvalho (1º piso) do Jardim das Esculturas, situando o vidro dentro de um ângulo de quase 180 graus no campo visual. Esse grande vidro é face norte com uma leve, muito leve inclinação nordeste de modo que o sol da manhã incide quase rasante, da direita para a esquerda, no primeiro piso e, no final da tarde, rasante, no sentido inverso, sobre o vidro criando situações de velatura sobre a paisagem do jardim (Figuras 31, 32 e 33).

A programação do dispositivo para essa fotografia foi pensada de modo a fazer surgir uma orientação do tempo da direita para a esquerda, contrariando a orientação de leitura ocidental. A opção por esta direção, além de um leve estranhamento na imagem, foi para que a direção do movimento da câmera coincidisse com a do sol. Desse modo, esse grande vidro torna-se tela de projeção de diversos fenômenos ópticos; intensidades variadas de espelhamentos, transparências e ofuscamentos, fazendo surgir uma paisagem incógnita, enganosa e misteriosa. Esse grande vidro torna-se, assim, janela, mas não janela para o mundo, não uma janela de representação do espaço perspectivado; torna-se janela para o tempo, uma janela onde o que se representa é principalmente a passagem do tempo.

Figura 31: Da série *outros contos*, #1, 2015 [prancha 19]. Paulo Angerami.

Figura 32: Da série *outros contos*, #1, 2015 [prancha 25]. Paulo Angerami.

Figura 33: Da série *outros contos*, #1, 2015 [prancha 26]. Paulo Angerami.

Como as imagens desta série são recortes ainda menores em relação aos da série *excertos*, elas apresentam um formato mais amigável ao manuseio e circulação. A relação de 9:2 entre largura e altura facilita a inserção em publicação impressa ocupando uma página dupla; viabiliza, também, a impressão para ser emoldurada, por exemplo, com 99 x 22 centímetros.

A última série a ser comentada, *cápsulas de tempo*, é uma variante da *excertos*. Até o momento, apenas uma imagem foi produzida. Uma imagem da série *excertos* representa exatamente duas voltas no espaço fotografado e quase 24 horas (Figura 34). Conforme a escolha da posição do corte, os extremos da imagem casarão em justaposição quase sem deixar vestígio da linha divisória. Após realizar uma transformação circular²³, surge uma imagem anelar em que dia e noite são aprisionados e se revezam dentro do espaço duplicado que se fecha em si mesmo. Pode-se dizer que essa imagem é uma representação da imagem-total de Morel que aprisiona seus amigos e ele próprio num eterno retorno.

²³ Antes de aplicar a transformação circular é necessário realizar alguns cálculos e outros procedimentos de manipulação para que a imagem final não pareça exageradamente deformada.

Figura 34: Da série *cápsulas de tempo*, #1, 2015. Paulo Angerami.

CONSTRUÇÃO POÉTICA

Pode bastar, então, dizer, que as placas deste trabalho foram obtidas pela mera ação da luz sobre papel sensível. Elas foram formadas ou representadas unicamente por meio da óptica e da química, sem qualquer auxílio de algum habilidoso técnico em desenho. É desnecessário, portanto, dizer que eles diferem em todos os aspectos, tão amplamente quanto possível, em suas origens, de placas do tipo comum, que devem a sua existência à habilidade tanto do artista quanto do gravador. São impressas pela mão da Natureza; e, até o momento, elas carecem de delicadeza e acabamento de execução em razão, principalmente, da nossa carência de suficiente conhecimento de suas leis. Quando tivermos aprendido mais, por experiência, a respeito da formação de tais imagens, elas serão, sem dúvida, mais próximas da perfeição; e embora possamos não ser capazes de conjecturar com alguma certeza que classificação possam vir a ter como produções pictóricas, elas certamente vão encontrar sua própria esfera de utilidade, tanto pela completude de detalhes quanto pela impecável perspectiva.²⁴ (tradução nossa)

William Henry Fox Talbot

24 No original: It may suffice, then, to say, that the plates of this work have been obtained by the mere action of Light upon sensitive paper. They have been formed or depicted by optical and chemical means alone, and without the aid of any one acquainted with the art of drawing. It is needless, therefore, to say that they differ in all respects, and as widely as possible, in their origins, from plates of the ordinary kind, which owe their existence to the united skill of the Artist and the Engraver.

They are impressed by Nature's hand; and what they want as yet of delicacy and finish of execution arises chiefly from our want of sufficient knowledge of her laws. When we have learnt more, by experience, respecting the formation of such pictures, they will doubtless be brought much nearer to perfection; and though we may not be able to conjecture with any certainty what rank they may hereafter attain to as pictorial productions, they will surely find their own sphere of utility, both for completeness of detail and correction of perspective. (TALBOT, 1968, p.14-15).

Em 1844, William Henry Fox Talbot lança uma publicação em seis volumes, intitulada *The Pencil of Nature*,²⁵ na qual apresenta uma coleção de “desenhos” de sua autoria, mas, “desenhos” feitos não exatamente por ele. Como deixa explícito no título da publicação, que pode ser traduzida para o português como *O Lápis da Natureza*, quem executa os “desenhos” é a própria natureza. Para produzir essas imagens, Talbot utilizou um processo à base de sais de prata, que foi por ele desenvolvido e aperfeiçoado – uma técnica muito singular de desenho que desvirtuava toda a tradição pictórica ao prescindir das habilidades manuais do artista, pintor, desenhista ou gravador. Era um acinte, mas era sedutor.

Apesar de já ser conhecida como fotografia, essa técnica para produzir imagens ainda era muito nova, carecendo, assim, de algumas palavras que explicassem a sua origem e seus princípios. A epígrafe que abre esta seção aparece no primeiro fascículo, quando Talbot fornece as informações básicas sobre o processo de desenho que desenvolvera a partir de técnicas científicas advindas do conhecimento, maior ou menor, das leis da natureza.

No início da história da fotografia, a não interferência da mão do artista na produção da imagem foi uma séria barreira para a aceitação desse meio de produção de imagens no campo da arte. Supostamente era um processo essencialmente técnico onde não se apresentava a sensibilidade do artista. E, por ser um processo técnico, isto era mesmo possível. George Eastman (1854-1932)²⁶, no final do século XIX, reforçou ainda mais a ideia de que o fotógrafo em nada ou quase nada participa do processo ao lançar, em 1888, a primeira câmera amadora com o slogan “Aperte o botão, nós fazemos o resto!” (ROUILLÉ, 2009, p. 252). Foi a origem da Kodak. De certo modo, essa

²⁵ *The Pencil of Nature* foi lançado em seis volumes entre junho de 1844 e abril de 1846 (TALBOT, 1968, p.5).

²⁶ George Eastman patenteou sua máquina para emulsionar placas fotográficas em 1880 e no mesmo ano iniciou uma produção comercial. Em 1881, em parceria com Henry A. Strong, fundou a Eastman Dry Plate Company, que passou a ser a Eastman Company em 1889, e, desde 1892, é conhecida como a Eastman Kodak Company (KODAK).

simplificação do processo já estava prevista nas palavras de Talbot quando ele afirmava que as imagens não resultam de habilidades do artista ou do gravador e, ainda, que as imperfeições são o resultado da nossa carência de conhecimento.

Por ser um processo técnico, esse era um caminho perfeitamente natural. Pode-se trabalhar uma vida toda com fotografia de um modo estritamente técnico seguindo todas as recomendações da indústria. Mas esse não é o único caminho. Por ser técnico, ele é sensível a falhas e pode dar origem a resultados inesperados que, sendo positivos, podem ser reproduzidos e até incorporados ao processo de trabalho. O primeiro caminho é o orientado pela segurança do paradigma. O segundo é mais permissivo, mais livre, acolhendo e/ou provocando rupturas com o paradigma (FLUSSER, 1998). Quanto mais se conhece sobre o processo, seja na teoria ou na prática, mais se pode interferir nas diversas etapas de produção da imagem.

É sem limite o número de parâmetros que podem ser utilizados ao longo do processo fotográfico e, ainda assim, se obter uma imagem no final. Essa imagem pode não corresponder aos padrões da indústria, porém poderá ser expressiva; muito expressiva e, talvez, impossível de ser realizada dentro de normas industriais.

COMETAS DE JARDIM

Uma fotografia em particular, que chama muito a minha atenção nesse sentido, é uma imagem de Josef Sudek (1896-1976) (BULLATY, 1978, p. 62) feita através da janela de seu estúdio (Figura 35). A imagem é ao mesmo tempo fora de foco e focalizada. Isso pode ser um recurso muito comum que está relacionado com a profundidade de campo focal. Enquanto fenômeno físico, o foco existe apenas num plano da imagem, porém, na fotografia interessa mais a aparência final da imagem do que a teoria científica que envolve o fenômeno. Na prática, ao focalizar um plano,

outros planos próximos podem ter a aparência de estarem focalizados. As distâncias anterior e posterior ao plano de foco, onde os planos parecem focalizados, são chamadas de profundidade de campo focal²⁷. De um modo geral, quanto maior for o orifício por onde entra a luz – o diafragma – menor será a profundidade de campo focal²⁸. Na fotografia de Sudek parece ter sido utilizada uma abertura grande para obter uma profundidade muito estreita posicionando o foco no primeiríssimo plano.

Figura 35: [Sem título] 1978. Josef Sudek.
Fonte: Bullaty. (1978, p. 62)

27 Existem definições técnicas também sobre essas distâncias em função da distância focal da objetiva e da abertura do obturador.

28 Esse não é o único parâmetro importante; para um mesmo diafragma, quanto maior for a distância focal da objetiva, menor será a profundidade de campo focal. Mais informações podem ser obtidas no site Cambridge in Colour. Disponível em: <<http://www.cambridgeincolour.com/camera-equipment.htm>>.

Essa teoria explica o perfeito foco no centro e no primeiro plano, mas não dá conta de outras características importantes que participam na construção do clima de mistério da imagem. Observando o canto superior direito, parece que os botões de flores estão em movimento. Vento? Não. Não só o centro está perfeitamente parado, mas o canto oposto também parece ter movimento na direção oposta. Observando a imagem, a impressão que se tem é que tudo aquilo que não está no centro está em fuga para as bordas. É muito improvável que isto seja resultado de algum movimento na cena fotografada.

Quando se está num carro seguindo uma linha reta, ao olhar para o infinito à frente, tem-se a impressão de que os objetos à volta estão fugindo para fora do nosso campo visual. Exceto pelo fato do centro da imagem nos planos mais distantes estarem fora de foco, a sensação que resulta desta imagem é muito semelhante ao do carro em movimento. Contudo, se o observador sabe que não está em movimento, logo, por oposição, é a imagem que está em movimento, portanto, é o fundo da cena que corre na direção do observador oferecendo-lhe os minúsculos botões em flor.

Mas como Sudek criou em sua fotografia esse efeito visual tão intrigante e complexo?

Além da profundidade de campo focal anteriormente comentada, existem pelo menos outros dois recursos que podem corroborar esse efeito: uma objetiva zoom ou uma objetiva de baixa qualidade.

Em oposição às objetivas fixas, as objetivas zoom incorporam mais de uma distância focal, ou seja, a distância focal é variável. Utilizando uma objetiva desse tipo, ao variar a distância focal durante a exposição, o resultado será uma fotografia focada no centro com todo o entorno esticado para fora. Caso tenha sido esse o recurso utilizado por Sudek, ele conseguiu ser sutil e delicado, pois a praxe é um efeito exagerado.

O outro recurso que pode ter sido adotado é, por um lado, simples e, por outro, sofisticado. Uma objetiva é um grupo de lentes que são projetadas para trabalharem em conjunto de modo a diminuir – eliminar é impossível – as aberrações que surgem na imagem com o uso de uma lente simples. Uma dessas aberrações é conhecida pela denominação “coma”²⁹. Quando uma objetiva apresenta esse tipo de aberração óptica, um ponto de luz distante do eixo óptico vai produzir uma imagem com a aparência de um cometa, ou seja, um borrão luminoso com uma cauda que vai desaparecendo. É um efeito que se acentua à medida que o ponto luminoso se afasta do eixo óptico da objetiva. Dependendo da objetiva, esse efeito pode aparecer voltado para o centro da imagem ou para as suas bordas. No caso da fotografia de Sudek aparece em direção às bordas. (COX, 1946, 109-112).

Não tenho, até o momento, dados suficientes para afirmar que foi utilizado um ou outro recurso³⁰, mas minha intuição aponta para uma objetiva antiga com uma acentuada aberração do tipo coma.

Todo processo técnico é regido por um conjunto de parâmetros e tem por objetivo reproduzir um determinado resultado. Um termômetro, por exemplo, é uma técnica para associar a dilatação de um líquido – historicamente o mercúrio – com a temperatura do meio externo. Esse objeto técnico é muito importante dentro do processo fotográfico, por exemplo, durante a produção do revelador. Caso a temperatura esteja muito alta, o revelador irá oxidar diminuindo seu potencial de revelação. No caso das objetivas, o projeto visa a melhor nitidez possível da imagem, mas, como definir nitidez? Até mesmo os parâmetros técnicos podem sofrer variações. Em 1898, a empresa Taylor, Taylor & Hobson comercializava a Cook Portrait Lens que oferecia o recurso de ajustar a aberração esférica para suavizar a

29 O efeito que se observa na fotografia de Sudek parece ser do tipo coma, porém, pode ser uma associação de outras aberrações ópticas, como a aberração cromática lateral.

30 As objetivas zoom para câmeras fotográficas começaram a ser comercializadas em 1959. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_photographic_lens_design#Zoom_lens>. Teria outra referência? Esta referência não é boa para uma tese.

imagem. Essa objetiva era – e ainda é – utilizada principalmente para fazer retratos, e o interesse dos fotógrafos por esse recurso era tão grande que outros fabricantes passaram a produzir equipamentos semelhantes. O importante não é a nitidez, mas o resultado estético que resulta de um “defeito” óptico (TAYLOR, [s.d]).

Enfim, mesmo que o artista não seja o responsável direto pela produção da imagem, é ele o responsável por todas as escolhas técnicas envolvidas em sua produção.

A fotografia é um processo técnico de construção. As escolhas técnicas ao longo desse processo de construção interferem diretamente na estética/poética da obra final. Mesmo que seja inconsciente, todo fotógrafo, e todo artista que trabalha com a fotografia, estará lidando com questões técnicas ao fazer suas escolhas, tanto seguindo quanto rompendo com as bulas, regras e normas da indústria, do mercado ou mesmo da cultura.

A esse respeito, vale observar as colocações de Chklovski, realizadas a partir de reflexões de Tolstói sobre a automatização da vida, nas quais se delineia a acepção da arte como meio de acesso para atingir a sensibilidade do mundo e das coisas:

A automatização engole os objetos, os hábitos, os móveis, a mulher e o medo à guerra.

‘Se toda a vida complexa de muita gente se desenrola inconscientemente, então é como se esta vida não tivesse sido’. E eis que para devolver a sensação de vida, para sentir os objetos, para provar que pedra é pedra, existe o que se chama arte. (CHKLOVSKI, 1973 [1917], p. 44-45)

É de arte que falo, no sentido depreendido por Chklovski, ao focalizar minha produção e traçar um diálogo com outros artistas que, por meio da fotografia, atestam peculiaridades e sensibilidades outras para se pensar as potencialidades das técnicas fotográficas para a criação de objetos estéticos.

Quando Joel Meyerowitz opta por utilizar a câmera de grande formato, ele busca uma certa qualidade de cor; mas, também, a extrema precisão de uma prova contato a partir de um negativo com formato de 8 x 10 polegadas (MEYEROWITZ, 1985, p. 5). Quando Jeff Wall (1946-), por outro lado, escolhe utilizar o mesmo tipo de equipamento, ele está interessado na possibilidade de produzir ampliações muito grandes sem perder definição na imagem. A escolha do tamanho está relacionada, entre outras coisas, com a ruptura da tradição fotográfica – o paradigma – que estende o campo da fotografia para o campo da arte, pois imagens com 3 x 4 metros eram normalmente pinturas e não fotografias. Quando Alexander Sokúrov (1951-) “recusa a ilusão de tridimensionalidade e o simulacro de realidade”, realizando um movimento em direção a uma imagem horizontal e plana no cinema “à maneira de uma tela de pintura” (MACHADO, 2002, p. 19-18), esse diretor lança mão de diversos expedientes técnicos, dentre os quais o uso de lentes especiais para deformar a imagem e criar um clima de sonho ou aparente alucinação.

CAMERON

As fotografias da série *narrativas da luz* envolvem recursos técnicos muito específicos que foram criados e desenvolvidos pelo próprio autor. O campo de abrangência desses expedientes é vasto, incluindo mecânica, matemática, eletrônica, programação, entre outros.

O dispositivo *Cameron*, assim como o invento de Morel, não é um só mecanismo. Para obter uma *narrativa da luz* foram construídos dois módulos. O primeiro envolve a captura e a gravação das fotografias de base e, o segundo, a manipulação destas para montar a fotografia final. O primeiro é constituído por recursos mecânicos, eletrônicos e de programação. O segundo é um programa de computador desenvolvido unicamente para este projeto.

O módulo de captura e gravação é constituído por dois mecanismos. Um é a base de controle e o outro é uma câmera comercial amadora modificada. A captura e gravação propriamente ditos foram confiados à câmera, que é uma CANON PowerShot A460, à qual foi acoplado um micro controlador programável do tipo Arduino e um sistema simples de comunicação por rádio frequência (RF) para trocar informações com a base de controle – a sequência de fotografias de base ainda são armazenadas num cartão de memória na própria câmera. O outro mecanismo, a base de controle, é constituído por um motor de impressora, um conjunto de correia e polias de redução, um cubo de roda de bicicleta com eixo, um relógio de tempo real (RTC) para controlar o início e o fim da sequência de captura e gravação, um RF para a comunicação com a câmera e, um Arduino para gerenciar e sincronizar tudo. A rotação do eixo, ao qual está acoplada a câmera modificada, se realiza em passos muito pequenos de modo que, para realizar uma volta completa, são necessários 1.922,5 passos. A cada passo, a câmera captura e grava uma fotografia e, ao longo de uma semana, pode chegar a 27 ou 28 mil imagens³¹.

Uma das dificuldades na produção das *narrativas da luz* é o grande número de fotografias para constituir a sequência de base. Com essa quantidade de imagens, a cada uma ou duas *narrativas* é preciso trocar a câmera, pois o mecanismo do obturador sofre um desgaste muito intenso e começa a falhar.

O Arduino acoplado à câmera serve para gerenciar a comunicação com a base de controle e a própria câmera. Já o da base gerencia todo o funcionamento do dispositivo e sua programação é complexa, contudo, a parte mais importante da programação desse micro controlador é o controle

31 O número de imagens está limitado pelo tamanho do cartão de memória. Para armazenar entre 27 e 28 mil imagens é necessário um cartão de memória de 32 GB. Com um cartão de 64 GB é possível armazenar quase 53 mil fotografias, como foi realizado no trabalho do Centro Cultural de São Paulo em junho de 2015, que durou 13 dias.

do tempo entre uma fotografia e a seguinte. Esse intervalo varia contínua e lentamente durante os vários dias de captura e gravação. Em geral, são menores durante o amanhecer e o pôr-do-sol e, mais longos ao meio-dia e à meia-noite. Com esse padrão de variação, a matiz do crepúsculo matutino e vespertino tinge uma maior extensão da fotografia do que se os intervalos fossem todos iguais. Rompe-se, com isto, a correspondência entre o tempo representado e a costumeira e mecânica contagem de tempo da vida (história), que é como se representa o tempo na imagem projetada pela invenção de Morel. Como foi observado anteriormente sobre a cor, para manter essas variações de cor características de cada período do dia é imprescindível que a câmera não faça a correção automática da cor levando tudo para uma aparência de luz do dia. O balanço de branco da câmera foi ajustado, não na opção “correção automática”, mas na opção “luz do dia”. Ao selecionar esta opção, informa-se para a câmera que todas as luzes são brancas³², isto é, luz do dia, e não será realizada qualquer correção mantendo, assim, as cores que são buscadas.

A função do segundo módulo é montar a fotografia final a partir das imagens da sequência de base. Esse módulo é independente do módulo de captura e gravação e deveria ser autônomo, contudo, não é. O programa consegue manipular apenas entre 6 e 7 mil imagens por vez, de modo que é necessário criar blocos de imagens e montar a fotografia final em trechos que serão posteriormente concatenados com um programa comercial de edição de imagens.

As imagens da sequência de base são captadas na vertical e, assim, fica determinada a dimensão vertical da fotografia final, que é de 2592 pixels. A dimensão horizontal é determinada pelo número de imagens na sequência, pois a contribuição efetiva de cada uma é de uma faixa vertical – no centro

32 O que se chama de luz branca tem, na verdade, uma coloração azulada; é uma luz de 5 a 6 mil graus Kelvin. Mais informações podem ser obtidas no site Cambridge in Colour: <<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/white-balance.htm>>.

– com 10 pixels de largura. A extensão de uma *narrativa da luz* pode, assim, chegar a mais de 270 mil pixels³³.

Caso uma *narrativa* seja montada apenas com a justaposição dessas faixas sua aparência será zebreada. Durante a montagem as imagens de base passam por um processo de fusão que suaviza as passagens eliminando a aparência zebreada. Para isso são utilizadas mais algumas faixas à direita e à esquerda da faixa central de cada imagem. Para que uma pessoa apareça na fotografia final será necessário que ela fique parada durante alguns minutos – talvez muitos – enquanto o eixo óptico da câmera percorre a extensão de seu corpo. Uma pessoa em movimento passando diante da câmera provavelmente deixará na imagem uma incompreensível faixa vertical, mesmo com o processo de suavização. Para evitar esse inalcançável resultado, são realizadas diversas contas para eliminar as cores ou intensidades de luz muitos diferentes. Uma lâmpada que se acende ou apaga deixará uma transição violenta, que não será removida durante a suavização. Mas essa é uma transição que nem interessa ser removida, pois é uma marca da mudança na utilização do espaço e, portanto, um modo de marcar, também, a passagem do tempo. Uma nuvem que atravessa o céu também poderá provocar uma transição semelhante, porém, dificilmente será tão intensa quanto o acender ou apagar de uma luz.

33 Ainda não descobri um programa de manipulação de imagens para trabalhar com arquivos que tenham mais de 300 mil pixels em uma das dimensões.

SEM TÍTULO

“Congregados os sentidos, surge a alma” e, assim, confiante de que as marés irão manter a máquina de projeção funcionando para sempre, Morel alcança a imortalidade. Ele e seu grupo de amigos encontram a eternidade, tanto no sentido figurado da morte, quanto no sentido não figurado, pois, assim acredita o anfitrião, suas imagens serão preservadas para sempre. De certo modo, o tempo se extingue para eles. Exceto por uma falha na continuidade das ações – quando a projeção volta ao início –, para os personagens da imagem, o futuro será sempre igual ao passado; para eles, o presente é único, o daquela semana gravada no disco de memória.

Fora da ficção, na fotografia, como conhecemos atualmente, ocorre algo semelhante, pois na maioria das vezes o que encontramos na imagem é um recorte do mundo onde o tempo está ausente, foi extinto; é um instantâneo do mundo. Muitas vezes ao fazer uma fotografia as pessoas dizem que a cena foi gravada para sempre, ou para a eternidade.

Sem saber disso, e com mais de mil anos de antecedência, ao se indagar sobre o tempo, Santo Agostinho (354-430) parecia descrever esse ideal da fotografia e, também, do cinema: “Quanto ao presente, se fosse sempre presente, e não passasse a passado, já não seria tempo, mas eternidade” (AGOSTINHO, 2008 [397 a 398], p. 112). A imagem fotográfica

permanece sempre no presente, ela não passa a passado; ela não envelhece como envelheceu o retrato pintado de Dorian Gray no romance de Oscar Wilde (1854-1900) (WILDE, 1987). A imagem fotográfica e a imagem-total de Morel não envelhecem. Nelas, só resta uma eternidade.

Santo Agostinho argumenta que não é possível medir esse fenômeno, pois tanto o futuro ainda não existe quanto o passado já deixou de existir, e o presente não tem extensão. Essas considerações fornecem a chave para a principal característica do paradigma da fotografia: o instantâneo. O limite entre aquilo que já não é mais futuro, mas ainda não é passado é um instantâneo, isto é, um presente sem extensão (Idem, p.123). Ou seja, como expressei anteriormente, uma derivada do tempo.

Se o instantâneo é o ideal da fotografia, o intervalo é sua condição de existência. A fotografia é sempre um acúmulo de passados que não existem mais, ou seja, a inscrição do tempo faz parte de sua natureza. Bragaglia, Lartigue, Sugimoto e Wesley, cada um a seu modo, rompem com o instantâneo fotográfico ao gravar um contínuo de luzes que condensam uma extensão do passado numa única imagem (Figuras 10, 11, 13 e 12 - respectivamente). Uma *narrativa da luz* não grava um contínuo de luzes, mas uma sequência de instantâneos que, depois de passarem por uma fusão, resultam numa imagem única que parece ser um contínuo. Foi dito anteriormente que um instantâneo se assemelha a uma derivada do tempo e, assim, também, mantendo essa mesma analogia matemática, uma *narrativa* se assemelha a uma integral³⁴ da sequência de instantâneos.

Retomando a inquirição de Agostinho de Hipona, prosseguindo na linha de seu raciocínio, ele conclui que o tempo se mede no espírito (Ibidem, p. 125) e descreve como isto acontece:

34 Na matemática a função integral é a função inversa da derivada, assim como a operação de subtração é a operação inversa à da soma.

XXVIII. 37. Mas como diminui ou se extingue o futuro que ainda não existe, ou como cresce o passado que já não existe, senão porque no espírito, que faz isso, há três operações: a expectativa, a atenção e a memória? Desta forma, aquilo que é objeto da expectativa passa, através daquilo que é objeto da atenção, para aquilo que é objeto da memória. Por conseguinte, quem nega que as coisas futuras ainda não existem? E, todavia, já existe, no espírito, a expectativa das coisas futuras. E quem nega que as coisas passadas já não existem? E, todavia, ainda existe no espírito, a memória das coisas passadas. E quem nega que o tempo presente não tem extensão, porque passa num instante? E, todavia, perdura a atenção, através da qual tende a estar ausente aquilo que estará presente. (AGOSTINHO, 2008 [397 a 398], p. 126-127)

Nessas palavras de Santo Agostinho, pode-se identificar uma descrição do funcionamento do cinema. Este é uma sequência de instantâneos que, inicialmente, são objeto da expectativa do observador e, quando iluminados um a um, tornam-se objeto de atenção e logo passam a objeto da memória.

O cinema, assim como as *narrativas*, também é uma integral do tempo, pois ele se parece com um contínuo, contudo, diferente destas, a integral não se realiza unicamente no dispositivo. No cinema a função integral tem início no dispositivo e termina na memória do observador, ou numa aproximação com Agostinho de Hipona, no espírito do observador.

Sem deixar de ser fotografia, uma *narrativa da luz* rompe com o paradigma fotográfico e se lança em direção ao cinema; é fotografia e é cinemática, também. Diferente, contudo, do cinema³⁵, que cria a ilusão de movimento, mas prende o observador em sua poltrona, uma *narrativa da luz* não cria a ilusão de movimento, mas coloca o próprio observador em movimento.

35 Refiro-me ao cinema convencional e não às possibilidades do cinema expandido. Para saber mais sobre este, veja: *Expanded Cinema* by Gene Youngblood (Nova Iorque: P. Dutton & Co., 1970).

Há ainda muito a ser explorado em torno das potencialidades das *narrativas da luz*, mas o que aqui expus permite desvelar possibilidades para se pensar a inscrição do tempo na fotografia de modo a desenvolver técnicas de estéticas a partir da criação de um dispositivo que busca representar nuances que, na maioria das vezes, nos passam despercebidas em razão da vertigem da vida moderna. Os instantes únicos, soma de várias imagens, capturados pelas *narrativas* implicam, para muito além do instantâneo, numa complexa estratégia de criação que conta muito sobre a vida, a arquitetura urbana e as várias possibilidades do olhar. Assim, depreender o tempo na imagem fotográfica é um deslumbrar-se constante sobre as variações da luz que propicia o desdobrar de um espaço na multiplicidade temporal que o constitui, fazendo dele, ao mesmo tempo, único e muitos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Santo. *Confissões* – Livros VII, X e XI. [397 a 398]. Tradução de Arnaldo do Espírito Santo, João Beato, Maria Cristina Castro-Maia de Sousa Pimentel. Covilhã: LusoSofia, 2008. (Textos Clássicos de Filosofia) Disponível em: <http://www.lusosofia.net/textos/agostinho_de_hipona_confessiones_livros_vii_x_xi.pdf>. Acesso e: 20 set. 2015.

BULLATY, Sonja (Org.). *Sudek*. Nova Iorque: Clarkson Potter: 1978.

BUNYAN, Marcus. *Art Blart* [blog]. Disponível em: <<http://artblart.com/2011/03/24/exhibition-our-future-is-in-the-air-at-the-metropolitan-museum-of-art-new-york/>>. Acesso em: 30 mar. 2012.

CASARES, Adolfo Bioy. *A invenção de Morel*. 3ª ed. [2ª reimpressão]. Tradução de Samuel Titan Jr. São Paulo: Cosac Naify: 2008. [Título original: *La invención de Morel*]

CHKLOVSKI, Viktor. Arte como procedimento [1917]. Prefácio de Boris Schnaiderman. 1ª ed. [2ª impressão]. In: TOLEDO, Dionísio de Oliveira (Org.). *Teoria da literatura: formalistas russos*. Porto Alegre: Editora Globo: 1973.

COX, Arthur. *Optics: the technique of definition*. 6ª ed. Nova Iorque: Focal Press: 1946.

FLORIÊNSKI, Pável. *A perspectiva inversa*. [Título original: *Obrátnaia Perspektiva*]. Tradução de Neide Jallageas e Anastassia Bysenko. Apresentação de Neide Jallageas. São Paulo: Editora 34: 2012.

FLUSSER, Vilém. *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2002.

_____. *Língua e Realidade*. 3ª ed. São Paulo: Annablume, 2007.

FRIED, Michael. *Why photography matters as art as never before*. 3a reimpressão. Londres: Yale, 2010.

KODAK. Laying the Foundation. Disponível em: <<http://www.kodak.com/ek/us/en/corp/aboutus/heritage/georgeeastman/default.htm>>. Acesso em: 9 jan. 2016.

LISTA, Giovanni. *Cinema e fotografia futurista*. Milão: Skira, 2001.

MACHADO, Alvaro. *Aleksander Sokúrov*. São Paulo: Cosac Naify, 2002.

McHUGH, Sean. Basics of digital câmera pixels. Cambridge in Colour: Learning community for photographers. Disponível em: <<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/digital-camera-pixel.htm>>. Acesso em: 8 jan. 2016.

MEYEROWITZ, Joel. *A Summer's day*. Nova Iorque: Times Books, 1985.

_____. *Cape Light: color photographs by Joel Meyerowitz*. 4ª impressão. Boston: Little, Brown and Co., 1985.

ODAKANE, Fuji. *The influence of e-maki on Manga*. Disponível em: <http://www.cool-jp.com/articles/anime/anime_fs_techniques_03.php?article_id=138&parent_category_id=2>. Acesso em: 22 dez. 2015.

OETTERMAN, Stephan. *The panorama: history of mass medium*. Tradução de Deborah Lucas Schneider. Nova Iorque: Zone Books, 1997. [Título original: *Das Panorama: Die Geschichte eines Massenmediums* in 1980].

PAZ, Octávio. Tradição e ruptura. In: _____. *Os filhos do barro*. Tradução de Ari Roitman e Paulina Wacht. 2ª ed. São Paulo: Cosac Naify, 2014. [Título original: *Los hijos del limo*]

REJLANDER, Oscar Gustav. *The two ways of life* - 1875. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscar-gustave-rejlander_two_ways_of_life.jpg>. Acesso em: 23 dez. 2015.

ROUILLÉ, André. *A fotografia: entre documento e arte contemporânea*. Tradução de Constancia Eggejas. São Paulo: SENAC, 2009.

TALBOT, William Henry Fox. *The pencil of nature*. Nova Iorque: Da Capo, 1968. [Fax símile da 1ª edição publicada em Londres entre 1844 e 1846 em 6 fascículos]

TAYLOR, Taylor & Hobson Cooke Lenses. Antique & Classic Cameras <AntiqueCameras.net>. Disponível em: <<http://antiquecameras.net/softfocuslenses2.html>>. Acesso em: 9 jan. 2016.

TORQUATO, Adriane Carvalho. *Quatro retratos de Rokujō: releituras das Narrativas de Genji no Shōjo Mangá*. Dissertação (Mestrado em Língua, Literatura e Cultura Japonesa) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8157/tde-03032015-122551/publico/2014_AdrianeCarvalhoTorquato_VCorr.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2015.

TRIGO, Thales. *Equipamento fotográfico: teoria e prática*. São Paulo: SENAC, 1998.

WILDE, Oscar. *O retrato de Dorian Gray*. Tradução Mariana Guaspari. 8ª ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 1987.

DOCUMENTOS ICONOGRÁFICOS

ANGERAMI, Paulo. [Sem título] [estudo da *narrativa da luz* realizada no CCSP], 2015. Paulo Angerami., 2015. (Acervo do artista)

_____. [Sem título] [Riviera] 1994. (Acervo do artista)

_____. [Sem título] [Bienal] , 2011. (Acervo do artista)

_____. *cápsulas de tempo*, #1, 2015. (Acervo do artista)

_____. Documentação da obra *O mundo não-Euclidiano* da série *2D&meio*, 1994. (Acervo do artista)

_____. Fotografias da série *entrelinhas* [quatro recortes da *narrativa da luz* realizada no MAC], 2015. (Acervo do artista)

_____. Fotografia da montagem da exposição *antes do momento presente* na Galeria de Arte Lourdes Saraiva Queiroz em Uberlândia, 2014. (Acervo do artista)

_____. Fotografia da série *excertos* [trecho da *narrativa da luz* realizada no MAC], 2015. (Acervo do artista)

_____. *outros contos*, #1, 2015 [pranchas 19, 25, 26]. (Acervo do artista)

_____. [Sem título] [Estação Júlio Prestes] 1999. (Acervo do artista)

_____. [Sem título] [Guarany] 1999. (Acervo do artista)

_____. [Sem título] [Pateo do Colégio] 1994. (Acervo do artista).

_____. [Sem título] [Rua do Brás] 1993. (Acervo do artista)

BARKER, Robert. Seção transversal da rotunda de dois pavimentos de Robert Barker em Leicester Square. In: ROWBOTHAM, Cassandra. *John R. Connon of Elora, Ontario and his 360-degree panoramic camera*. Thesis (Master of Arts) Master

in Photographic Preservation and Collections Management Toronto, Ontario, Canadá, 2012. Disponível em: <<http://digital.library.ryerson.ca/islandora/object/RULA%3A3481/datastream/OBJ/view>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

_____. Rotunda do Panorama na Praça de Austerlitz (1882). Disponível em: <[Panorama/Praça de Austerlitz.jpg](#)>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. Panorama de Edimburgo [s.d.]. Robert Barker. Disponível em: <<http://www.aryse.org/la-vision-total-el-panorama-de-barker/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

BRAGAGLIA, Anton Giulio. *Cambiando di postura*, 1911. In: LISTA, Giovanni. *Cinema e fotografia futurista*. Milão: Skira, 2001.

GERTRUDE M. Hubbard and baby daughter Mabel, 1858. Daguerreotype collection (Library of Congress). Disponível em: <<http://hdl.loc.gov/loc.pnp/cph.3d02008>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

IMAGEM do Panorama de Edimburgo. Disponível em: <<http://www.aryse.org/la-vision-total-el-panorama-de-barker/>>. Acesso em: 20/12/2015.

JALLAGEAS, Neide. *narrativas da luz* #1 na exposição *antes do momento presente*, 2014. (Acervo do Autor).

LARTIGUE, Jacques Henri. *Grand Prix de l'A.C.F., Automobile Delage*, 1912. Disponível em: <[moma.org MoMA/Explore/The Collection/Artists/44201?locale=pt](http://www.moma.org/MoMA/Explore/The_Collection/Artists/44201?locale=pt)>. Acesso em: 23 dez. 2015.

MEYROWITZ, Joel. *Fotografias de Porch*, Provincetown, 1977. [pranchas 3, 4, 5 e 6]. In: MEYROWITZ, Joel. *Cape Light: color photographs by Joel Meyerowitz*. 4ª impressão. Boston: Little, Brown and Co., 1985.

McKIBBEN, C. S. *De Smet, South Dakota, corner of 2nd and Calumet Ave.*, c1912. [Fotografia panorâmica em papel (gelatina de prata) com 6 x 47 polegadas] FONTE: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA. Disponível em: <<http://www.loc.gov/pictures/item/2007662776>>. Acesso em: 20/12/2015.

REJLANDER, Oscar Gustav. *The two ways of life*, 1875. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscar-gustave-rejlander_two_ways_of_life.jpg>. Acesso em: 23 dez. 2015.

SUDEK, Josef. [Sem título] 1978. In: BULLATY, Sonja (Org.). *Sudek*. Nova Iorque: Clarkson Potter, 1978. p. 62.

SUGIMOTO, Hiroshi. *U. A. Walker, New York*, 1978. In: FRIED, Michael. *Why photography matters as art as never before*. 3a reimpressão. Londres: Yale, 2010.

WESLEY, Michael. *The Museum of Modern Art, New York 2001-03*. Disponível em: <[moma.org MoMA/Explore/The Collection/Artists/](http://www.moma.org/MoMA/Explore/The_Collection/Artists/) <<http://www.moma.org/collection/works/98507?locale=pt>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

apêndice 2

SOFTWARES

Cameron_v13_10_08_RFclient_variable_speed

Programa carregado no Arduino que realiza o controle central do dispositivo Cameron.

Cameron_v11_10_30_RFserver_variable_speed

Programa carregado no Arduino que controla a câmera fotográfica.

coSineIntervals

Programa escrito na linguagem Processing para estudar numericamente o comportamento da câmera ao longo do tempo.

Tabelas de tempo geradas pelo programa coSineIntervals.

Cameron_stdD_soft_trans

Programa escrito na linguagem Processing para montar a imagem final a partir da sequência de imagens produzidas pelo dispositivo de captura Canon.

Estudo esquemático do processo de montagem de uma *narrativa da luz*.

Imagem de teste

Cameron_v13_10_08_RFclient_variable_speed

Programa carregado no Arduino que realiza o controle central do dispositivo Cameron.

Breve descrição:

Esse programa coloca em funcionamento o centro de controle do dispositivo Cameron, que é composto por um relógio de tempo real (RTC), um módulo de comunicação por rádio frequência (RF) e um centro de processamento, que é o próprio Arduino. O RTC mantém um calendário preciso por vários anos e possibilita programar o início e o fim de uma ação. O módulo de RF estabelece a comunicação com a câmera fotográfica acionando ou liberando os botões conforme a necessidade. O centro de processamento calcula os intervalos de tempo entre uma fotografia e outra, controla o motor de passo que faz girar a câmera e, mantém o sincronismo de todas as ações ao longo do processo.

Parâmetros:

T tempo para percorrer o ângulo alfa;
alfa ângulo entre os intervalos de tempo máximo e mínimo;
m razão entre os intervalos de tempo máximo e mínimo;
CW sentido de rotação da câmera – horário ou anti-horário;
start_time data e horário para iniciar a sequência de fotografias;
end_time data e horário para finalizar a sequência de fotografias.

```
/* Cameron v13 10 05: new procedure to calculate the variable
 * intervals (variable speed):
 * f(x) = c(|cos(2alfa/pi * k * x)| + 1/(m-1))
 * Cameron v12 09 03 with a 1307 RTC to monitor the starting time
 * (the RTC is not fully implemented -2012 09 03- the start time;
 * is given in the code of the program;
 * we still need to build the LCD interface).
 * Cameron v11 10 08 with variable speed and RF communication
 * between camera (server) and motor base (client).
 *
 * used the Stepper Unipolar Advanced
 * [http://www.cs.uiowa.edu/~jones/step/example.html]
 * @author: David Cuartielles
 * http://www.0j0.org | http://arduino.berlios.de
 *
 * The control of the 1307 RTC is a modified Lewis Loflin program.
 *
```

```
* Arduino pro mini 5V 16MHz
* map of pins:
* A0
* A1
* A2
* A3
* A4 SDA Hardware I2C (RTC)
* A5 SCL Hardware I2C (RTC)
* D2 buttons
* D3 buttons
* D4 buttons
* D5 motor
* D6 motor
* D7 MIRF CE configurable (RF)
* D8 MIRF CSN configurable (RF)
* D9 motor
* D10 motor (SS Hardware SPI)
* D11 MOSI Hardware SPI (RF)
* D12 MISO Hardware SPI (RF)
* D13 SCK Hardware SPI (RF)
*/

/* Mirf
 *
 * Pins:
 * Hardware SPI:
 * MISO -> 12
 * MOSI -> 11
 * SCK -> 13
 *
 * CHECK!!! According to the map above the pins bellow are swaped!
 * Configurable:
 * swaped, however working! or not?
 * CE -> 8
 * CSN -> 7
 */

/* 3/4h = 2700000    1h = 3600000    3/2h = 5400000    2h = 7200000
 * 3h = 10800000    4h = 14400000    5h = 18000000    6h = 21600000
 * 8h = 28800000    9h = 32400000    12h = 43200000    16h = 57600000
 * 18h = 64800000    24h = 86400000
 */

/* steps    degr.|steps    degr.|steps    degr.|steps    degr
 * 160.2083   30° |240.3125   45° |320.416   60° |384.5    72°
 * 480.625    90° |640.83    120° |961.25   180° |1281.66   270°
 * There are 1922.5 steps in one complete revolution of the camera.
 */

/* Reference for storage in data types:
 * byte = {0; 255}    B10010 = 18
 * int = {-32,768; +32,767}
 * unsigned int = {0; 65,535}    (2^16 -1)
 * long = {-2,147,483,648; -2,147,483,647}
 * unsigned long = {0; 4,294,967,295}    (2^32 - 1)
 * (unsigned long) = millis() : This number will overflow (go back
```

```

*                               to zero) after approximately 50 days.
*/

/*
* The parameters we need to setup the camera, to start working to
* reach a defined stop mark are:
* alfa: the angle between the short and long step gap;
* T: the time spent to run over alfa;
* m: ratio between short and long time intervals;
* CW: the direction the camera will turn - CW or CCW;
* start_time: date and time to start the snapshot sequence;
* end_time: date and time to stop.
* If these parameters are declared all together at the beginning of
* the program it will be more easy to make changes for the next
* panorama while not built the interface.
*/

#include <Arduino.h>
// For the RF communication

#include <SPI.h>
// #include <MirfMirf.h>

#include <Mirf.h>
#include <nRF24L01.h>
#include <MirfHardwareSpiDriver.h>

// For the RTC.
#include <Wire.h> // specify use of Wire.h library.

// For use with the RTC
byte now_secs;
byte now_mins;
byte now_hrs;
byte now_day;
byte now_date;
byte now_month;
byte now_year;

// definition of the START date and time
const byte start_secs = byte(00);
const byte start_mins = byte(35);
const byte start_hrs = byte(16);
const byte start_day = byte(0);
const byte start_date = byte(3);
const byte start_month = byte(9);
const byte start_year = byte(12);

// definition of the END date and time
const byte end_secs = byte(00);
const byte end_mins = byte(35);
const byte end_hrs = byte(16);
const byte end_day = byte(0);
const byte end_date = byte(3);
const byte end_month = byte(9);
const byte end_year = byte(12);

```

```

// Interface parameters:
const float alfa = 3*PI/2; // 120 degrees
const long T = 2880000; // in millis = 8h
const float m = 2; //
const boolean CW = true; // for CounteClockWise: CW = false;

//
float K; // K = (2*alfa)/PI; initialized in setup()
float stp; // stp = (2*PI)/1922.5; initialized in setup()
float c; // c = t/s; initialized in setup()

// For the step motor.
int motorPins[] = {5, 6, 9, 10};
int count = 0;
int count2 = 0;

// pins to control the camera
const int OnOffPin = 2; // ON OFF button of the camera
const int FocusPin = 3; // Focus button of the camera
const int SnapPin = 4; // make a snapshot

const unsigned int Clean = 0;
const unsigned int OnOffHIGH = 1;

const unsigned int OnOffLOW = 2;
const unsigned int FocusHIGH = 3;
const unsigned int FocusLOW = 4;
const unsigned int SnapHIGH = 5;
const unsigned int SnapLOW = 6;
const unsigned int TurnOff = 7;

const int OnOff = 1;
const int Focus = 2;
const int Snap = 3;

const int DoubleRev = 3845;

const int eDelay = 50; // in milliseconds

// state flags for snapping and stepping
boolean onceagain = true; // TRUE
boolean snapping = false;
boolean stabilizing = false;
boolean focusing = false;
boolean longExpo = false;
boolean snapispossible = false; // this flag is true only after
// making a new step.

unsigned long currT; // current time in millis
// currT substitutes tPresent 2013 10 07
unsigned long tLastStep = 0;
// The SnapInterval must be greater then tStabi+tExpo+3*eDelay. ???
// considerations: if we snap and step after, then tStabi is inside
// tExpo and SnapInterval can be greater then tExpo+3*eDelay; but
// why 3*eDelay?
unsigned long SnapInterval; // in milliseconds
int StepCounter = 0;

```

```

/* *****
Procedure to calculate the time gap until the next step.
This procedure must have a unique parameter : current_step. Using
this unique parameter it is possible, in the future, to have more
than one procedure to calculate the time gap for the next step; to
choose the procedure we can use a procedure pointer and a set of
setup procedures to accordingly setup the parameters of each time
gap procedure.
***** */

```

```

unsigned long next_step_time_gap (int x)
{
    // x is the current step
    // return the time gap for the next step
    unsigned long time;
    static float M = 1/(m-1);
    // K = (2*alfa)/PI;      is float
    // stp = (2*PI)/1922.5;  is float
    // c = t/s;      they are all float
    // K, stp, m and c are global variables initialized in the
    // setup_next_step_time_gap() or at initialization.
    // sine      : fast at the start and slow 90 degrees after
    // cosine    : slow at the start and fast 90 degrees after
    float aux = sin(K*stp*float(x));
    if (aux < 0)
        aux *= -1;
    time = long(c*(aux + M));
    return(time);
} // end of next_step_time_gap
/* ***** */

```

```

/* *****
procedure to setup the global variables used in the
next_step_time_gap procedure
***** */

```

```

void setup_next_step_time_gap ()
{
    // nst_2pi : number of steps in two pi
    const float nst_2pi = 1922.5;
    // stp : angle of one step; float; GLOBAL
    stp = (2*PI)/nst_2pi;
    //
    K = (2*alfa)/PI;
    // it is possible to put the nst_2pi definition and the stp
    // assignment in the startup ().
    // alfa : angle between the short and long time gaps;
    // alfa : GLOBAL; initialized in the declaration;
    // T : time to run over the angle alfa; in milli seconds
    // T : GLOBAL; initialized in the declaration;
    // nst_4alfa : number of full steps in 4 alfas; integer
    int nst_4alfa = int(4*alfa/stp);
    // tttt : time to run over nst_4alfa; long; not exact but an
    // approximation better than using only one alfa.
    float tttt = (4*T*nst_4alfa)/alfa;

```

```

// ssss : proportional to tttt but in the trigonometric circle; it
// is the sum of the sins of each nst_4alfa step.
float ssss = 0.0;
// m : determines the ratio between the short and long time gap

```

```

float M = 1/(m-1);
float cte = K*stp;
float aux;

```

```

for (int x = 1; x == nst_4alfa; x++)
{
    // sine      : fast at the start and slow 90 degrees after
    // cosine    : slow at the start and fast 90 degrees after
    aux = sin(cte*x);
    if (aux < 0) aux *= -1;
    ssss = aux + M;
}

```

```

// c : ratio between the trig. circle and real space (time)
// c : float; GLOBAL
c = tttt/ssss;

```

```

} // end of setup_next_step_time_gap
/* ***** */

```

```

/* *****
Steppmotor control:
moveBackward and moveForward
***** */

```

```

void moveForward()
{
    if ((count2 == 0) || (count2 == 1))
    {
        count2 = 16;
    }
    count2>>=1;
    for (count = 3; count >= 0; count--)
    {
        digitalWrite(motorPins[count], count2>>count&0x01);
    }
} // end of moveForward

```

```

void moveBackward()
{
    if ((count2 == 0) || (count2 == 1))
    {
        count2 = 16;
    }
    count2>>=1;
    for (count = 3; count >= 0; count--)
    {
        digitalWrite(motorPins[3 - count], count2>>count&0x01);
    }
} // end of moveBackward
/* ***** */

```

```

/* ***** */
Numerical conversion procedures :
normal decimal to binary coded decimal and vice-versa
Maurice Ribble 4-17-2008
http://www.glacialwanderer.com/hobbyrobotics
/* ***** */

// Convert normal decimal numbers to binary coded decimal
byte decToBcd(byte val)
{
    return ( (val/10*16) + (val%10) );
}

// Convert binary coded decimal to normal decimal numbers
byte bcdToDec(byte val)
{
    return ( (val/16*10) + (val%16) );
}
// end of numerical conversion procedures
/* ***** */

/* ***** */

Communication with the camera

/* ***** */
void cam_comm(unsigned int action)
{
    // comm : variable that carries the command to the server
    static unsigned int comm = 0;
    #include <Mirf.h>
    comm = action;
    Mirf.setTADDR((byte *)"serv1");
    Mirf.send((byte *)&comm);
    while(Mirf.isSending()) { } // spend time
    comm = Clean;
} // end of cam_comm procedure
/* ***** */

/* ***** */

Make a new Snap and a new Step

/* .we don't need to pass the step counter as a parameter for this
 * procedure; it can be a static variable; the only parameter we
 * need outside is time
 * ***** */
void SnapAndStep()
{
    static unsigned long dtStep; // delta time since last step
    // Long exposure time of the camera:
    const int tExpo = 4000; // in milliseconds
    // After a snapshot the motor should not move because of the long
    // time exposures.

```

```

// Time to stabilize the vibration of the equipment:
const int tStabi = 500; // in milliseconds
// number of steps between snapshots
const int SnapNSteps = 1;
static int StepCounter = 0;
static int tStep;

SnapInterval = next_step_time_gap (StepCounter);

while (onceagain) {
    currT = millis();
    dtStep = currT - tLastStep; // tLastStep: on declaration =zero

    if (!longExpo && !stabilizing && !focusing) {
        if (StepCounter == DoubleRev) StepCounter = 0;
        else if (dtStep >= SnapInterval) { // Make a new step.
            if (CW) moveForward(); //end if CW
            else moveBackward(); //end else CCW
            tLastStep = millis();
            stabilizing = true;
            snapispossible = true; // only snap after a new step
            SnapInterval = next_step_time_gap (StepCounter);
            StepCounter++;
            onceagain = false; // after a new step return to loop()
        } //end else if dtStep >= ...
    } //end if !longExpo && ...
    else { // else 1.
        if (stabilizing) {
            if (dtStep >= tStabi) { // End of the stabilization period.
                stabilizing = false;
                cam_comm (FocusHIGH); // start focusing
                focusing = true;
            } //end if dtStep >=
        } //end if stabilizing
        else { // else 2. !stabilizing
            if (!snapping) {
                if (longExpo) {
                    if (dtStep >= tStabi + tExpo) { // WHY tStabi+tExpo ?
                        longExpo = false; // end of the long exposure time
                    } // else wait for the end of the long exposure time
                } //end if longExpo
                // !longExpo
            } else if (snapispossible && (dtStep >= tStabi + eDelay)) {
                cam_comm (SnapHIGH); // start snapping
                snapping = true;
                longExpo = true;
                snapispossible = false;
            } //end else if snapispossible && ...
        } //end of !snapping
        else { // else 3. snapping
            if (focusing) {
                if (dtStep >= tStabi + 3*eDelay) {
                    cam_comm (FocusLOW); // finish focusing
                    focusing = false;
                } //end if dtStep >=
            } //end if focusing

```

```

        else { // else 4. snapping & !focusing
            if (dtStep >= tStabi + 4*eDelay) {
                cam_comm (SnapLOW); // finish snapping
                snapping = false;
            } //end if dStep >=
        } //end else 4.
    } //end else 3.
} //end else 2.
} //end else 1.
} //end while
} // end of new_step()
/* ***** */

/* ***** */

SETUP new

/* ***** */
void setup()
{
    // interval of time between steps of the motor in milliseconds
    const int StepInterval = 4; // milli seconds

    // SETUP serial communication
    // Serial.begin(9600);

    // SETUP the RTC
    Wire.begin(); // join i2c bus (address optional for master)

    // SETUP the RF communication
    // #include <MirfMirf.h>
    /* Setup pins / SPI. */
    /* Why is this commented? Don't we need to setup these pins?
    Mirf.cePin = 7;
    Mirf.csnPin = 8;
    */
    // #include <Mirf.h>
    Mirf.spi = &MirfHardwareSpi;
    Mirf.init();

    // Configure reciving address.
    Mirf.setRADDR((byte *)"clie1");

    // Set the payload length to sizeof(unsigned long) the
    // return type of millis().
    //
    // NB: payload on client and server must be the same.
    Mirf.payload = sizeof(unsigned int);

    // Write channel and payload config then power up reciver.
    // To change channel:
    // Mirf.channel = 10;
    // NB: Make sure channel is legal in your area.

```

```

Mirf.config();

// SETUP the STEPPMOTOR
for (count = 0; count < 4; count++)
{
    pinMode(motorPins[count], OUTPUT);
}

// SETUP the start ANGLE
// pins to setup the position of the camera
const int SetupCWPin = 2; // Turn the camera clockwise
const int SetupEndPin = 3; // End of the setup
const int SetupCCWPin = 4; // Turn the camera couter clockwise

boolean start = false;
int StateCW = LOW;
int StateEnd = LOW;
int StateCCW = LOW;

// Setup pins to read the push buttons.
pinMode(SetupCWPin, INPUT);
pinMode(SetupEndPin, INPUT);
pinMode(SetupCCWPin, INPUT);
// INPUT_PULLUP
digitalWrite(SetupCWPin, HIGH);
digitalWrite(SetupEndPin, HIGH);
digitalWrite(SetupCCWPin, HIGH);

// Setup the position of the camera.
// Serial.println("Setup the start position");
boolean lastDirCW; // Unless we know the last moving direction
// of the camera it may take 2 snaps at the
// first position.

do
{
    StateCW = digitalRead(SetupCWPin); // orange wire - CW
    StateEnd = digitalRead(SetupEndPin); // violet wire - END
    StateCCW = digitalRead(SetupCCWPin); // blue wire - CCW

    // NEW 2013 10 06
    if (StateCW == HIGH)
    {
        Serial.println("turn Clock Wise");
        lastDirCW == true;
        moveForward();
        delay(StepInterval);
    } else if (StateCCW == HIGH)
    {
        Serial.println("turn Conter Clock Wise");
        lastDirCW == false;
        moveBackward();
        delay(StepInterval);
    }
} while (StateEnd == LOW);

```



```

// SETUP the global variables used in the
// next_step_time_gap procedure
setup_next_step_time_gap ();

// WAIT until time to START
while(!start)
{
    delay(1500);

    Wire.beginTransmission(0x68);
    Wire.write(0);
    Wire.endTransmission();

    Wire.requestFrom(0x68, 7);
    now_secs = bcdToDec(Wire.read());
    now_mins = bcdToDec(Wire.read());
    now_hrs = bcdToDec(Wire.read());
    now_day = bcdToDec(Wire.read());
    now_date = bcdToDec(Wire.read());
    now_month = bcdToDec(Wire.read());
    now_year = bcdToDec(Wire.read());

    if(start_year == now_year &&
        start_month == now_month &&
        start_date == now_date &&
        start_hrs == now_hrs &&
        start_mins == now_mins) start = true;
}

// SETUP the CAMERA - turn it on - the camera MUST be OFF
// Serial.println("turn on the camera");
// "press" the on/off button
cam_comm (OnOffHIGH);
delay(50); // can't we use eDelay here?
// "release" the on/off button
cam_comm (OnOffLOW);
// take the first snap:
// we only take a step after snapping, then we need the time of
// the last step, even if it never happened
tLastStep = millis();
// actually we don't need to take the first snap here, we can
// setup the "Snap and Step" flags as if we had just made a step
stabilizing = true;
snapispossible = true;
SnapInterval = next_step_time_gap(StepCounter);
StepCounter++;
} // end of SETUP
/* ***** */

```

```

/* ***** */

LOOP **** N E W

/* ***** */

void loop ()
{
    boolean go_ahead = true; // go_ahead making snap shots
    boolean bad_step = false;

    while (go_ahead)
    {
        Wire.beginTransmission(0x68);
        Wire.write(0);
        Wire.endTransmission();

        Wire.requestFrom(0x68, 7);
        now_secs = bcdToDec(Wire.read());
        now_mins = bcdToDec(Wire.read());
        now_hrs = bcdToDec(Wire.read());
        now_day = bcdToDec(Wire.read());
        now_date = bcdToDec(Wire.read());
        now_month = bcdToDec(Wire.read());
        now_year = bcdToDec(Wire.read());

        if(end_year == now_year &&
            end_month == now_month &&
            end_date == now_date &&
            end_hrs == now_hrs &&
            end_mins <= now_mins)
        {
            go_ahead = false;
        } else
        {
            SnapAndStep();
        } // end if else
    } // end of the while
    // print ("happy end");
} // end of the loop procedure
/* ***** */

```

Cameron_v11_10_30_RFserver_variable_speed

Programa carregado no Arduino que controla a câmera fotográfica.

Breve descrição:

O programa atua como servidor na comunicação por rádio frequência (RF) com o centro de controle do dispositivo Cameron, ou seja, o programa está sempre em estado de alerta aguardando um sinal do centro de controle para saber qual ação deve ser realizada sobre a câmera fotográfica: “pressiona” ou “solta” um botão da câmera, que pode ser de foco, disparo ou liga/desliga.

Parâmetros: não tem parâmetros de configuração.

```
/** Cameron RF server
 * An Mirf example which copies back the data it recives.
 *
 * Pins:
 * Hardware SPI:
 * MISO -> 12
 * MOSI -> 11
 * SCK -> 13
 *
 * Configurable:
 * CE -> 8
 * CSN -> 7
 */

#include <SPI.h>
#include <Mirf.h>
#include <nRF24L01.h>
#include <MirfHardwareSpiDriver.h>

#define Clean      0
#define OnOffHIGH  1
#define OnOffLOW   2
#define FocusHIGH  3
#define FocusLOW   4
#define SnapHIGH   5
#define SnapLOW    6
#define TurnOff    7

// pins to control the camera
#define OnOffPin    2
#define FocusPin    3
#define SnapPin     4
// pins for testing the camera state
#define OnOffTestPin A2
#define FocusTestPin A1
#define SnapTestPin  A0
```

```
/*
const int OnOffPin = 2; // ON OFF button of the camera
const int FocusPin = 3; // Focus button of the camera
const int SnapPin  = 4; // make a snapshot
*/

void setup(){
  // Serial.begin(115200);

  // These pins are conected to the optoconectors to isolate the
  // arduino circuit frome the camera's power supply (2011 02 16).
  pinMode(OnOffPin, OUTPUT);
  pinMode(FocusPin, OUTPUT);
  pinMode(SnapPin,  OUTPUT);

  digitalWrite(OnOffPin, LOW);
  digitalWrite(FocusPin, LOW);
  digitalWrite(SnapPin,  LOW);

  // Set the SPI Driver.
  Mirf.spi = &MirfHardwareSpi;

  // Setup pins / SPI.
  Mirf.init();

  // Configure reciving address.
  Mirf.setRADDR((byte *)"serv1");

  // Set the payload length to sizeof(unsigned long) the
  // return type of millis().
  //
  // NB: payload on client and server must be the same.
  Mirf.payload = sizeof(unsigned int);

  // Write channel and payload config then power up reciver.
  Mirf.config();

  Serial.println("Listening...");
}

void loop(){
  unsigned int comm = 0;
  //A buffer to store the data.
  byte data[Mirf.payload];

  // If a packet has been recived.

  // isSending also restores listening mode when it
  // transitions from true to false.
  if(!Mirf.isSending() && Mirf.dataReady()){
    Serial.println("Got packet");

    // Get load the packet into the buffer.
    // Mirf.getData(data);
```

```

Mirf.getData((byte *) &comm);

switch(comm) {
  case OnOffHIGH:
    digitalWrite(OnOffPin, HIGH);
    break;
  case OnOffLOW:
    digitalWrite(OnOffPin, LOW);
    break;
  case FocusHIGH:
    // first, test the Focus pin to see if the camera is on
    // the Focus pint and the Snap pin must be at 3.2V
    // if they are lower then the camera is off
    if(410 > analogRead(FocusTestPin)) { // 410 = 2,002 V
      // turn on camera
      digitalWrite(OnOffPin, HIGH);
      delay(30);
      digitalWrite(OnOffPin, LOW);
    }
    digitalWrite(FocusPin, HIGH);
    break;
  case FocusLOW:
    digitalWrite(FocusPin, LOW);
    break;
  case SnapHIGH:
    // first, test the Focus pin to see if the camera is on
    // the Focus pint and the Snap pin must be at 3.2V
    // if they are lower then the camera is off
    if(410 > analogRead(SnapTestPin)) { // 410 = 2,002 V
      // turn on camera
      digitalWrite(OnOffPin, HIGH);
      delay(30);
      digitalWrite(OnOffPin, LOW);
      delay(200);
    }
    digitalWrite(SnapPin, HIGH);
    break;
  case SnapLOW:
    digitalWrite(SnapPin, LOW);
    break;
  case TurnOff:
    // first, test the Focus pin and the Snap pin to see if the
    // camera is on the Focus pin and the Snap pin must be at 3.2V,
    // ie, higher than 2V if they are lower then the camera is off.
    if( (410 < analogRead(SnapTestPin)) || (410 <
analogRead(FocusTestPin)) ) {
      // turn camera off
      digitalWrite(OnOffPin, HIGH);
      delay(30);
      digitalWrite(OnOffPin, LOW);
      delay(200);
    }
    break;
}
comm = Clean;
/*

```

```

if(comm == OnOff) {
  digitalWrite(OnOffPin, HIGH);
  delay(50);
  digitalWrite(OnOffPin, LOW);

  // delay(3000);

}
if(comm == Focus) {
  digitalWrite(FocusPin, HIGH);
  delay(50);
  digitalWrite(FocusPin, LOW);

  // delay(3000);

}
if(comm == Snap) {
  digitalWrite(SnapPin, HIGH);
  delay(50);
  digitalWrite(SnapPin, LOW);

  // delay(3000);

}
*/
// Set the send address.
Mirf.setTADDR((byte *)"clie1");

// Send the data back to the client.
Mirf.send(data);

// Wait untill sending has finished
//
// NB: isSending returns the chip to receving after
// returning true.

// Serial.println("Reply sent.");
}
}

```

coSineIntervals

Programa escrito na linguagem Processing para estudar numericamente o comportamento da câmera ao longo do tempo.

Breve descrição:

Para cada combinação de parâmetros fornecidos será gerado um bloco de informações com o valor dos parâmetros utilizados, T, alfa e m, os intervalos de tempo tMax e tMin, mínimo e máximo entre uma fotografia e outra e, uma tabela relacionando o tempo decorrido desde o início da contagem até completar cada doze avos de volta (15 graus).

Essas informações são importantes para conferir o tMin, que não pode ser inferior a 4,5 segundos e, para saber, em função de um determinado horário de início, qual é o ângulo descrito pela câmera num certo período do dia, por exemplo, em torno das seis horas da tarde quando a cor da luz varia muito em função do pôr do sol.

Ao final do programa seguem duas páginas com informações geradas para planejar a imagem do MAC, em dezembro de 2013.

Parâmetros:

- T tempo para percorrer o ângulo alfa;
- m relação a ser mantida entre os intervalos de tempo máximo e mínimo;
- alfa ângulo entre os intervalos de tempo máximo e mínimo;
- tMax maior intervalo de tempo entre uma fotografia e outra;
- tMin menor intervalo de tempo entre uma fotografia e outra;

```
/**
 * coSineIntervals
 *
 */

PrintWriter output;

float K; // K = PI/(2*alfa); <(2*alfa)/PI;> initialized in setup()
float onestp; // stp = (2*PI)/1922.5; initialized in setup()
float c; // c = t/s; initialized in setup()
float alfa;
float m;
float Tini;
int nRev = 4;
```

```
// tMax and tMin are respectively
// the maximum and minimum intervals of time between two steps
float tMax, tMin;

float nStepsRev = 1922.5;

// if we go from zero to 3076 we make near one revolution and a half
int x = 0; // the step counter

// Integers : from 2,147,483,647 to -2,147,483,648.
// The return of millis() is an integer.
// 2,147,483,647 / 1000 = 2,147,483.647 s
// 2,147,483,647 = 35,791.394 m
// 2,147,483,647 = 596.523 h
// 2,147,483,647 = 24.855 days
// On Arduino the range of an int is from -32,768 to 32,767,
// the range of a long is from -2,147,483,648 to 2,147,483,647
// and of an unsigned long is from 0 to 4,294,967,295 that gives
// almost 50 days.

float new_time = 0;

float [] timeSeq = new float[int(nRev*nStepsRev)+1];

/* *****
Procedure to calculate the time gap until the next step.
This procedure must have a unique parameter : current_step. Using
this unique parameter it is possible, in the future, to have more
than one procedure to calculate the time gap for the next step; to
choose the procedure we can use a procedure pointer and a set of
setup procedures to accordingly setup the parameters of each time
gap procedure.
***** */
long next_step_time_gap (int x)
{
    // x is the current step
    // return the time gap for the next step
    int time;
    float auxM = 1/(m-1);
    // K = PI/(2*alfa); <(2*alfa)/PI;> is float
    // onestp = (2*PI)/1922.5; is float
    // c = t/s; they are all float
    // K, stp, m and c are global variables initialized in the
    // setup_next_step_time_gap() or at initialization.
    // sine : fast at the start and slow 90 degrees after
    // cosine : slow at the start and fast 90 degrees after
    float tau = abs(cos(K*onestp*float(x)));
    // float tau = abs(sin(K*onestp*float(x)));
    time = int(c*(tau + auxM));
    return(time);
} // end of next_step_time_gap
/* ***** */
```

```

/* *****
procedure to setup the global variables used in the
next_step_time_gap procedure
***** */
void setup_next_step_time_gap ()
{
  // nst_2pi : number of steps in two pi
  float nst_2pi = 1922.5;
  // onestp : angle of one step; float; GLOBAL
  onestp = (2*PI)/nst_2pi;
  //
  K = PI/(2*alfa); //K = (2*alfa)/PI;
  // alfa : angle between the short and long time gaps;
  // alfa : GLOBAL; initialized in the declaration;
  // T : time to run over the angle alfa; in seconds [milli seconds]
  // T : GLOBAL; initialized in the declaration;
  int nst_alfa = int(alfa*(1922.5/(2*PI)));
  float tttt = Tini; // (Tini/alfa)*nst_alfa;
  float ssss = 0.0;
  // m : determines the ratio between the short and long time gap
  float M = 1/(m-1);
  float cte = K*onestp;
  float aux;
  // to make the first step we must be at step zero
  for (int x = 0; x < nst_alfa; x++)
  {
    // sine : fast at the start and slow 90 degrees after
    // cosine : slow at the start and fast 90 degrees after
    aux = abs(cos(cte*x));
    // aux = abs(sin(cte*x));
    ssss = ssss + aux + M;
  }
  // c : ratio between the trig. circle and real space (time)
  // c : float; GLOBAL
  // c = 10000*tttt/ssss;
  c = 1000*Tini/ssss; // work again with millis
  // debugging
  output.println("alfa = "+nf(alfa,4,4));
  output.println(" Tini = "+nf(Tini,4,4));
  output.println(" onestp = "+nf(onestp,4,9));
  output.println(" K = "+nf(K,4,2));
  output.println(" nst_alfa = "+nf(nst_alfa,4,4));
  output.println(" M = "+nf(M,4,4));
  output.println(" cte = "+nf(cte,4,9));
  output.println(" tttt = "+nf(tttt,4,6));
  output.println(" ssss = "+nf(ssss,4,4));
  output.println(" c = "+nf(c,4,9));
  // end debugging */
} // end of setup_next_step_time_gap
/* ***** */

String HMSm (int t) {
  String St;
  int mm, s, m, h;

```

```

mm = t%1000;
t /= 1000;
s = t%60;
t /= 60;
m = t%60;
t /= 60;
h = t;

St = nf(h,3)+"h"+nf(m,2)+"m"+nf(s,2)+"s"/*+nf(mm,3)+"ms"*/;

return (St);
}

void setup() {

  // Create a new file in the sketch directory
  output = createWriter("table_for_variable_speeds_" +nf(year(),2)
  +"_" +nf(month(),2) +"_" +nf(day(),2) +"_" +nf(hour(),2)
  +nf(minute(),2)+".txt");

  // start of the table mounting process

  // alfa : 60; 90; 120;
  int naV = 1;
  float [] aValues = {5.0*PI/8.0, HALF_PI, TWO_PI/3.0};

  // T : time to run over alfa; in seconds (or in tenths of seconds?)
  // 3/4h = 2700 1h = 3600 3/2h = 5400 2h = 7200 3h=10800
  // 4h = 14400 5h = 18000 6h = 21600 8h = 28800 9h=32400
  // 12h = 43200 14h24m=51840 16h = 57600 18h =64800 24h=86400
  // 14h23m=51780 14h11m=51060 14h=50400 13h30m=48600 13h=46800
  int ntV = 1;
  int [] tValues = { //6h, 8h, 9h, 12h, 18h
    21600, 28800, 32400}; //43200, 64800};

  // m : 3; 2; 3/2;
  int nmV = 5;
  float [] mValues = {2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0};

  // print the values we will use to build the time table.
  for(int i = 0; i < naV; i++) { // for each alfa
    print(" aValues["+nf(i,1)+"] = "+nf(aValues[i], 1,6));
  }
  println();
  for(int i = 0; i < ntV; i++) { // for each T
    print(" tValues["+nf(i,1)+"] = "+nf(tValues[i],6));
  }
  println();
  for(int i = 0; i < ntV; i++) { // for each T
    print(" t"+nf(i,1)+"] = "+HMSm(1000*tValues[i])+" ");
  }
  println();
  for(int i = 0; i < nmV; i++) { // fpr each m
    print(" mValues["+nf(i,1)+"] = "+nf(mValues[i], 2,4));
  }
}

```

```

println();

output.println("Cameron");
output.println("table_for_variable_speeds_" +nf(year(),2) + "_"
+nf(month(),2) + "_" +nf(day(),2) + "_" +nf(hour(),2)
+nf(minute(),2)+".txt");
output.println("one complete rev. is equal to 1922.5 steps");

for(int av = 0; av < naV; av++) { // run over all aValues
// output.println("=====");
for(int tv = 0; tv < ntV; tv++) { // run over all tValues
output.println("=====");
for(int mv = 0; mv < nmV; mv++) { // run over all mValues
    alfa = aValues[av];
    Tini = tValues[tv];
    m = mValues[mv];

    setup_next_step_time_gap();

// find the maximum interval of time bettween two adjacent steps
tMax = 0;
for (int i = 0; i < int(nRev*nStepsRev); i++) {
    // i is the step counter
    timeSeq[i] = next_step_time_gap(i);
    if(timeSeq[i] > tMax) {
        tMax = timeSeq[i];
    }
}
// find the minimum interval of time bettween two adjacent steps
tMin = tMax;
for(int i = 0; i < int(nRev*nStepsRev); i++) {
    // i is the step counter
    if(tMin > timeSeq[i]) {
        tMin = timeSeq[i];
    }
}

println(HMSm(1000*tValues[tv])+"    alfa = "+
nf(aValues[av],2,4)+"    m = "+nf(mValues[mv],2,6)+
"    tMin = "+nf(int(tMin),6)+"ms    tMax = "+nf(int(tMax),6)+"ms");
output.println(HMSm(1000*tValues[tv])+"    alfa = "+
nf(aValues[av],2,4)+"    m = "+nf(mValues[mv],2,6)+
"    tMin = "+nf(int(tMin),6)+"ms    tMax = "+nf(int(tMax),6)+"ms");
output.println("=====");
// table with lapse of time at each 15 degrees
float aux = 0;
float auxDegree = 0;
int j = 0; // j is a step counter
new_time = 0;
float old_time = 0.0;
float delta_time = 0.0;
for (int i = 0; i < 72; i++) {
    // i is an angle counter in degrees in multiples of 15
    // k is a constant : float k = n * TWO_PI / 1922.5;
//    while((i+1)*15 >= degrees(j*K)) {
    while((i+1)*15 >= degrees(j*onestp)) {

```

```

        new_time += timeSeq[j];
        j++;
    }
}
/*
if(j%10 != 0) {
    print("j="+nf(j,8)+" ");
} else {
    println("j="+nf(j,8)+" ");
}
*/
}
delta_time = new_time - old_time;
old_time = new_time;
if((i+1)%6 != 0) { // if i is a multiple of 6
    print(nf(degrees(j*onestp),4,1)+": "+
HMSm(int(new_time))+"#"+ " ");
//    HMSm(int(new_time))+"#"+nf(int(delta_time),8)+*/" " );
output.print(nf(degrees(j*onestp),4,1)+": "+
HMSm(int(new_time))+"#"+ " ");
//    HMSm(int(new_time))+"#"+nf(int(delta_time),8)+*/" " );
} else {
    println(nf(degrees(j*onestp),4,1)+": "+
HMSm(int(new_time))+"#"+ " ");
//    HMSm(int(new_time))+"#"+nf(int(delta_time),8)+*/" " );
output.println(nf(degrees(j*onestp),4,1)+": "+
HMSm(int(new_time))+"#"+ " ");
//    HMSm(int(new_time))+"#"+nf(int(delta_time),8)+*/" " );
}
}
println("j = "+nf(j,2)+" and K = "+nf(onestp,2,8));
println();
output.println();
} // end of : run over all mValues
} // end of : run over all tValues
} // end of : run over all aValues

// end of the table mounting process

output.flush(); // Writes the remaining data to the file
output.close(); // Finishes the file
/*
// complete table with full time in milliseconds, time of the
// step, angle in degrees and lapse of time new_time = 0;
// for (int i = 0; i < stop_at; i++) {
for (int i = 0; i < 2000; i++) {
    if ( (i+1)%5 > 0) {
        new_time += timeSeq[i];
        print (nf(int(new_time), 9)+" "+nf(int(timeSeq[i]),5)+" "
+nf(degrees(i*k),3,1)+" "+HMSm(int(new_time))+" ");
    } else {
        new_time+=int(timeSeq[i]);
        println (nf(int(new_time), 9)+" "+nf(int(timeSeq[i]),5)+" "
+nf(degrees(i*k),3,1)+" "+HMSm(int(new_time))+" ");
    }
}
}
*/
}

```


Cameron table_for_variable_speeds_2013_10_26_1959.txt

1005.0: 053h48m01s# 1020.2: 054h11m38s# 1035.2: 054h41m30s# 1050.1: 055h19m44s# 1065.1: 056h05m34s# 1080.1: 056h57m56s#
0915.1: 049h03m02s# 0930.1: 050h04m09s# 0945.1: 051h01m41s# 0960.1: 051h54m04s# 0975.0: 052h39m54s# 0990.0: 053h18m08s#
0825.1: 043h19m38s# 0840.0: 044h05m26s# 0855.0: 044h57m46s# 0870.2: 045h56m01s# 0885.2: 046h57m09s# 0900.1: 048h00m06s#
0735.2: 039h54m32s# 0750.1: 040h44m19s# 0765.1: 041h18m30s# 0780.1: 041h48m19s# 0795.1: 042h11m37s# 0810.1: 042h41m26s#
0645.1: 033h55m49s# 0660.1: 034h56m56s# 0675.1: 035h59m52s# 0690.0: 037h02m49s# 0705.0: 038h03m57s# 0720.2: 039h02m12s#
0555.0: 029h48m18s# 0570.0: 030h11m36s# 0585.2: 030h41m48s# 0600.2: 031h20m03s# 0615.1: 032h05m54s# 0630.1: 032h58m16s#
0465.1: 025h03m23s# 0480.1: 026h04m29s# 0495.1: 027h05m23s# 0510.1: 027h54m01s# 0525.1: 028h40m13s# 0540.0: 029h18m26s#
0375.1: 019h19m56s# 0390.1: 020h05m45s# 0405.0: 020h58m06s# 0420.0: 021h55m37s# 0435.2: 022h57m29s# 0450.2: 024h00m26s#
0285.0: 015h54m14s# 0300.2: 016h40m38s# 0315.2: 017h18m48s# 0330.1: 017h48m37s# 0345.1: 018h11m54s# 0360.1: 018h41m44s#
0195.1: 009h56m09s# 0210.1: 010h57m16s# 0225.1: 012h00m13s# 0240.1: 013h03m10s# 0255.0: 014h04m17s# 0270.0: 015h01m50s#
0105.1: 005h48m36s# 0120.0: 006h11m53s# 0135.0: 006h41m40s# 0150.2: 007h20m21s# 0165.2: 008h06m13s# 0180.1: 008h58m36s#
0015.2: 001h03m43s# 0030.1: 002h04m50s# 0045.1: 003h02m21s# 0060.1: 003h54m42s# 0075.1: 004h40m32s# 0090.1: 005h18m44s#
=====

006h00m00s alfa = 01.9635 m = 03.000000 tMin = 015815ms tMax = 047440ms

1005.0: 053h45m37s# 1020.2: 054h16m51s# 1035.2: 054h52m16s# 1050.1: 055h33m28s# 1065.1: 056h19m58s# 1080.1: 057h11m00s#
0915.1: 048h59m43s# 0930.1: 049h56m49s# 0945.1: 050h51m27s# 0960.1: 051h42m29s# 0975.0: 052h28m59s# 0990.0: 053h10m12s#
0825.1: 043h33m02s# 0840.0: 044h19m30s# 0855.0: 045h10m31s# 0870.2: 046h05m49s# 0885.2: 047h02m57s# 0900.1: 048h01m20s#
0735.2: 039h42m38s# 0750.1: 040h29m06s# 0765.1: 041h10m17s# 0780.1: 041h45m39s# 0795.1: 042h16m29s# 0810.1: 042h51m51s#
0645.1: 034h05m19s# 0660.1: 035h02m26s# 0675.1: 036h00m49s# 0690.0: 036h59m12s# 0705.0: 037h56m19s# 0720.2: 038h51m38s#
0555.0: 029h45m16s# 0570.0: 030h16m06s# 0585.2: 030h51m55s# 0600.2: 031h33m09s# 0615.1: 032h19m39s# 0630.1: 033h10m41s#
0465.1: 024h59m25s# 0480.1: 025h56m31s# 0495.1: 026h51m08s# 0510.1: 027h42m10s# 0525.1: 028h28m40s# 0540.0: 029h09m52s#
0375.1: 019h32m42s# 0390.1: 020h19m11s# 0405.0: 021h10m12s# 0420.0: 022h04m49s# 0435.2: 023h02m38s# 0450.2: 024h01m02s#
0285.0: 015h41m42s# 0300.2: 016h28m47s# 0315.2: 017h09m57s# 0330.1: 017h45m18s# 0345.1: 018h16m08s# 0360.1: 018h51m31s#
0195.1: 010h05m01s# 0210.1: 011h02m08s# 0225.1: 012h00m31s# 0240.1: 012h58m54s# 0255.0: 013h56m01s# 0270.0: 014h50m39s#
0105.1: 005h44m56s# 0120.0: 006h15m45s# 0135.0: 006h51m06s# 0150.2: 007h32m49s# 0165.2: 008h19m20s# 0180.1: 009h10m23s#
0015.2: 000h59m06s# 0030.1: 001h56m13s# 0045.1: 002h50m50s# 0060.1: 003h41m51s# 0075.1: 004h28m20s# 0090.1: 005h09m32s#
=====

006h00m00s alfa = 01.9635 m = 02.000000 tMin = 021976ms tMax = 043948ms

Cameron_stdD_soft_trans

Programa escrito na linguagem Processing para montar a imagem final a partir da sequência de imagens produzidas pelo dispositivo de captura Canon.

Breve descrição:

Um passo de rotação da câmera corresponde, no centro de cada fotografia, a um deslocamento de dez pixels. Grosso modo, a fotografia final pode ser montada com a justaposição da coluna de dez pixels de cada fotografia da sequência. Montada com esses cortes secos a imagem fica muito dura; visualmente, fica faltando uma transição entre essas fatias. Para suavizar a fotografia final foram desenvolvidos dois processos que utilizam uma sequência de imagens em camadas. Para organizar uma sequência de fotografias as camadas são deslocadas de 10 pixels uma em relação a outra, o que corresponde a um passo da rotação da câmera. O primeiro processo (stdD), que utiliza uma sub-sequência da sequência original, produz uma imagem temporária onde o RGB de cada pixel é calculado pela média da coluna de pixels nas camadas eliminando-se o que estiver fora do desvio padrão. Desse modo cria-se uma nova sequência de imagens temporárias (soft), que não são guardadas, que são igualmente organizadas em camadas e servirão para calcular uma coluna de dez pixels da imagem final. Esse cálculo final é uma média ponderada onde as cores dos pixels da imagem central (nas camadas) tem maior peso do que as cores das imagens externas, no início e no fim da pilha de imagens.

Os parâmetros que devem ser ajustados no programa para montar uma **narrativa da luz** são:

nImg o número de fotografias que serão utilizadas;
CW sentido de rotação da câmera durante o processo de captura;
Soft_niBfAf número de imagens antes e depois da imagem central para calcular a média ponderada;
StdD_niBfAf número de imagens antes e depois da imagem central para calcular a média e desvio padrão.

Para informar a pasta onde estão guardadas as fotografias e, a pasta onde será guardada a imagem final, abre-se uma caixa de diálogo assim que o programa entra em funcionamento.

No início do programa aparece um esquema de como são organizadas as imagens para calcular a média e desvio padrão das cores e, depois, a média ponderada. Na página que segue ao final do programa aparece um estudo mais detalhado para saber o que deve ser produzido e armazenado antecipadamente e o que pode ser descartado e, na página seguinte, foi incluída a impressão de uma imagem teste de uma etapa onde a organização das camadas ainda apresentava problemas.

```

/*****
n360

Cameron

Standard Deviation and Soft Transition Mounter

v. 2014 02 13

stdD
nLayers = 5
stdD_img[stdD_index[0]]      -----xxxxx-----.....
stdD_img[stdD_index[1]]      -----xxxxx-----.....
stdD_img[stdD_index[2]]      -----XXXXX-----
stdD_img[stdD_index[3]]      ....-----xxxxx-----
stdD_img[stdD_index[4]]      .....-----xxxxx-----

soft
soft_img[soft_index[0]]      XXXXXxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[1]]      xxxxxXXXXXxxxxxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[2]]      xxxxxxxxxxxXXXXXxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[3]]      xxxxxxxxxxxxxxxXxxxxx
soft_img[soft_index[4]]      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxXXXXX

pan                                XXXXX

stdD
stdD_img[stdD_index[0]]      -----xxxxx-----.....
stdD_img[stdD_index[1]]      -----xxxxx-----.....
stdD_img[stdD_index[2]]      -----XXXXX-----
stdD_img[stdD_index[3]]      ....-----xxxxx-----
stdD_img[stdD_index[4]]      .....-----xxxxx-----
discarded                    .....-----xxxxx-----

soft
soft_img[soft_index[0]]      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[1]]      XXXXXxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[2]]      xxxxxXXXXXxxxxxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[3]]      xxxxxxxxxxxXXXXXxxxxxxxxxxxx
soft_img[soft_index[4]]      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxXXXXX

```

```

soft_img[soft_index[3]]          xxxxxxxxxxxxxxxxxxxXXXXXxxxxx
soft_img[soft_index[4]] xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxXXXXX
discarded                        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxXXXXX

pan                               XXXXX

*****/

PImage pan, imgunrot, imgrot, overlap;

//int nImg = 6020; // number of images to mount the panoram
//int nImg = 3845; // number of images to mount the panoram
//int nImg = 11540;
int nImg = 50;
int ImgCounter = 0; // This variable is used to fix the # of
// overlapping
// pixels at the end of each compleat revolution of the camera.
// After each 1922 images this variable goes back to zero but before
// it is used to fix the x coordinate pointer to the panoram,
// panXpos (2011 02 13 / 04 18).
int overlappingPix; // to calculate tha number of overlapping pixels.
int CCWfragment = 0; // Since the mounter works as if all snapshots
// were taken CW when the camera turns CCW we need to calculate the
// size of the fragment of the last turn to make the overlapping pixels
// fix at the right moment. When the snaps are taken CW this variable
// can remain zero
//(2011 02 14).
int temp; // a temporary variable

int wImg = 1456; // width of the images
int hImg = 2592; // hight of the images
int wPart = 10; // width of the useble part of the images
int crop = 723; // width of the unusable part of the images-for one
// side-the left
int over = wPart; // number of overlapping pixels
int oneRev = 1922; // 2011 04 14 number of steps to complete one
// revolution
int overpix = 0; // # of pix that overlap on each compleat revolution
//int overpix = 5; // # of pix that overlap on each compleat
// revolution
//boolean CW = false; // ClockWise or not?
boolean CW = true;

int moreimg = 0;
//int moreimg = 3750;
String numb = "0000";
/*
String pathS = selectFolder("Select the folder with the source
images:"); // Opens file chooser
String pathD = selectFolder("Select the folder to save the final
panorama:"); // Opens file chooser
*/
String ImageName = "teste3";

// out of use int nImgBefAf = 4; // # of images befor and after the

```

```

// image (layer)
// we are calculating; it must be >= 1.

int Soft_niBfAf = 1;
int StdD_niBfAf = 5;
// out of use int nImgStep = 1; // # of images made at each step; it
// must be >=1.
float sum = 0; // This is used only to create the layer factor array.
// out of use int nLayers = 2*nImgBefAf*nImgStep+nImgStep;
int nSoftLys = 2*Soft_niBfAf +1;
int nStdDLys = 2*StdD_niBfAf +1;
int[] soft_index = new int[nSoftLys];
int[] stdD_index = new int[nStdDLys];
int aux;
float[] soft_layer_wg = new float[wPart];
float[] stdD_layer_wg = new float[nStdDLys];
float R, G, B;
int pix1, pix2, pixpan;
// The pixpan variable is the pointer to the pan.pixel array that is
// an array of color type. This array will have (1897x2592)
// 4.917.024 positions what means 14.751.072 bytes long.
// If the camera makes 5 revolutions this number goes to something
// like 73.755.360.
// Integers can be as large as 2,147,483,647 and as low as
// -2,147,483,648.
// They are stored as 32 bits of information.
// a long integer has a minimum value of -9,223,372,036,854,775,808
// and a maximum value of 9,223,372,036,854,775,807
// (stored as 64 bits).
// Processing functions don't use this datatype, so while they work in
// the language, you'll usually have to convert to a int using
// the (int) syntax before passing into a function.
int panXpos = 0; // This variable stores the x position of the panoram
// to where we will write.
int posXforTest = 0; // only used to store the position to show the
// next test image
float Rpan, Gpan, Bpan;
PImage[] stdD_img = new PImage[nStdDLys]; // used in stdD
PImage[] soft_img = new PImage[nSoftLys]; // used in soft_trans
float S = 0;
float MR = 0;
float MG = 0;
float MB = 0;
float StDR, StDG, StDB;
float[] Rs = new float[nStdDLys+2];
float[] Gs = new float[nStdDLys+2];
float[] Bs = new float[nStdDLys+2];

String pathS; //= "H:\100CANON";
String pathD; //= "H:\20120914ECA";

/*/ File selection;
void folderSelected(File selection) {
    if (selection == null) {
        println("Window was closed or the user hit cancel.");
    } else {
        println("User selected " + selection.getAbsolutePath());
    }
}

```

```

    }
} // */

/*****
*
*          SETUP
*
For this version of the program we will discard the first images until
the
first image that is possible to make a full StdDeviation and a full
Soft
Transition. This means start mounting with the (nLayers-1)/2 image.
*****/
void setup() {
/*
    selectFolder("Select the folder with the source images:", pathS);
    selectFolder("Select the folder to save the final panorama:", pathD);
*/
    // String pathD = selectFolder();
    //
    pathS = selectFolder("Select the folder with the source images:");
    pathD = selectFolder("Select the folder to save the final panorama:");
    /**/

    //    selectFolder("Select a folder to process:", "folderSelected");
    //pathD = selection.getAbsolutePath();

    size(12*(nStdDLys+nSoftLys)*wPart, hImg);
    //println("nStdDLys = " +nf(nStdDLys, 4) + "  nSoftLys =
    //" +nf(nSoftLys, 4));

    // setup the soft_index array and the stdD_index array for nLayers:
    for(int i=0; i<nStdDLys; i++) {
        stdD_index[i] = i;
    }
    for(int i=0; i<nSoftLys; i++) {
        soft_index[i] = i;
    }

    /* For now I will ignore the (horizontal) overlay factor. *****/
    // For now the soft_layer_wg array will be used to produce the
    // simple overlays at the start and at the end of the panorama.

    // Create the soft_layer_wg array for the overlay. *****/
    soft_trans_weight_calculator(soft_layer_wg, nSoftLys, wPart);
    //println("  soft_trans_weight_calculator(soft_layer_wg, nSoftLys,
    // wPart)");
    //for (int i=0; i<wPart; i++) {
    //    println(nf(soft_layer_wg[i], 1, 6));
    //}

    // Create the layer factor array for the Standard Deviation.*****/
    layer_power_weight_calculator (stdD_layer_wg, nStdDLys);
    //println("  layer_power_weight_calculator (stdD_layer_wg,
    //nStdDLys)");

```

```

//for (int i=0; i<nStdDLys; i++) {
//    println(nf(stdD_layer_wg[i], 1, 6));
//}

// Create and load into memory nStdDLys of null images
for (int i = 1; i <= nStdDLys; i++) { // The numbering of the images
    // starts at one, not zero.
    stdD_img[i-1] = createImage (wPart*(nStdDLys+nSoftLys-1), hImg,
    RGB);
}

// Create and load into memory nSoftLys of null images
for (int i = 1; i <= nSoftLys; i++) { // The numbering of the images
    // starts at one, not zero.
    soft_img[i-1] = createImage (wPart*(nSoftLys), hImg, RGB);
}
//    print("soft_index[0] = " +nf(soft_index[0], 2));
//    for(int z=1;z<nSoftLys;z++){print("; " +nf(soft_index[z], 2));}
//println();
//    println("stdD_img: " +nf(stdD_img[0].width,4) + " x "
//    +nf(stdD_img[0].height,4) + "soft_img: " +nf(soft_img[0].width,4)
//    + " x "
//    +nf(soft_img[0].height,4));

// Create an unrotated image
imgunrot = createImage(hImg, wImg, RGB);

/*****
// Create and load into the memory a null panorama.
// For each complete revolution we must subtract overpix pixels, but
// if it is a round full revolution, that is, if it is a multiple of
// oneRev, we don't need to consider the last revolution(2011 02 14)
*/
temp = nImg;
overlappingPix = 0;
while (temp >= oneRev) {
    temp -= oneRev;
    overlappingPix += overpix;
}
if (temp == 0) {
    overlappingPix -= overpix;
}
*/
overlappingPix = 0; // 2011 05 23 the camera is turning continuously,
//it doesn't turn back.
//println("array for the panorama = " +nf(3*((nImg*wPart)-
//overlappingPix)*hImg, 10,2)+" bytes");
pan = createImage((nImg+stdD_niBfAf-(nSoftLys+1)) * wPart -
overlappingPix, hImg, RGB);
println("pan : " +nf(pan.width, 6)+" x " +nf(pan.height, 4));
pan.loadPixels();

// Create and load into the memory, that is, into the array img
// the first nLayers images.

```

```

// *****
// 2011 04 18 We wont use full images but the width necessary that
// is equal to wPart * nLayers. The array stdD_img[] must be of
// images of the right size and the rotation of the images will be
// done by the cropRotate90CCW procedure.
// 2011 04 19 But the begining and ending of the panoram will be
// mounted with a repetition of the nImgBefAf (we are not
// considering the possibility of making more than one snap at a
// given step, ie, using nImgStep> 1).
// To store the first and last images on the img array we need to use
// a displacement that will be negative for the first images and
// positive for the last ones. In this way we will start the main
// iteration after loading the images on the img array, but we must
// stop the iteration at ImgCounter < nImg - nImgBefAf to store the
// last images with the positive displacement.
//*****
// We wil repeat the first or the last image StdD_niBfAf+1 times in
// the stdD_img[] array.
//*****
if (CW) {
    numb = nf(1+moreimg, 5); // nome com numero de 5 digitos
    //    numb = nf(1+moreimg, 4);
} else {
    numb = nf(nImg+moreimg, 5);
//    numb = nf(nImg+moreimg, 4);
}
imgunrot = loadImage(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG");
// use the first image nStdDLys times each one displaced wPart from
// the other
for (int i = 2; i <= nStdDLys; i++) {
    cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[i-1], -(nStdDLys-i+1)*wPart);
    println(pathS + "/IMG_" + numb /*+ ".JPG width = "+nf(imgunrot.
width, 4) + " height = "+nf(imgunrot.height, 4)*/);
    println("cropRotate90CCW : i-1 = " +nf(i-1, 5) + " -(nStdDLys-i+1)
= "+nf(-(nStdDLys-i+1), 5));
//    println("cropRotate90CCW : i-1 = " +nf(i-1, 4) + " -(StdD_
// niBfAf-i+1) =
// "+nf(-(nStdDLys-i+1), 4));
}
/*
// run over the StdD_niBfAf+1 first images to load the last images to
// the stdD_img array and make the first call to
// stdD_image_calculator
for (int i = 1; i <= StdD_niBfAf+1; i++) { // The numbering of the
// images starts at one,
// not zero.

    stdD_img[StdD_niBfAf+i-1].loadPixels();
    // Load the image into the array stdD_img[i-1].
    if (CW) {
        numb = nf(i, 4);
    } else {
        numb = nf(nImg-i+1, 4);
    }
    imgunrot = loadImage(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG");
    println(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG width = "+nf(imgunrot.
width, 4) + " height = "+nf(imgunrot.height, 4));

```

```

        cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[StdD_niBfAf+i-1], 0);
    }

// until here we just monted the first nStdDLys elements of the
// stdD_img array that is sufficient to calculate the first stdD image
// to be stored into the soft_img array. This means we ran over
// StdD_niBfAf+1 but still didn't mount a strip of the panoram.
// Before start mounting strips of the panoram with the
// soft_image_mounter we need to load all images into the
// soft_image array.
stdD_image_calculator (stdD_img, soft_img[soft_index[0]], stdD_
index, Rs, Gs, Bs, stdD_layer_wg, nStdDLys, wPart);
println("first call to stdD_image_calculator");
for(int i=0; i<nStdDLys; i++) { posXforTest =
i*wPart*(nStdDLys+nSoftLys-1); image(stdD_img[i],posXforTest,0); }
posXforTest += wPart*(nStdDLys+nSoftLys-1); // posXforTest point to
// the next position to show a test image
*/
// calculate the first nSoftLys images to be stored into the
// soft_img array before the first call to soft_image_calculator
println("calculate the first nSoftLys images to be stored into the
soft_img array before the first call to soft_image_calculator");
for (int i = 1; i <= nSoftLys; i++) {
    // the variable i is always the number name of the source image to
    // be used
    // The first image loaded into the stdD_image array can be
    // discarded to load
    // a new one. For this we must update the stdD_index and load the
    // new image at stdD_img[stdD_index[0]].
    // update the stdD_index
    aux = stdD_index[0];
    for (int z = 0; z < nStdDLys-1; z++) { stdD_index[z] = stdD_
index[z+1]; }
    stdD_index[nStdDLys-1] = aux;
    print("stdD_index[0] = "+nf(stdD_index[0], 2)); for(int
z=1;z<nStdDLys;z++){print(" "+nf(stdD_index[z], 2));} println();

    // update the stdD_img (load a new cropped and rotated image)
    if (CW) {
        numb = nf(i+moreimg, 5);
        //    numb = nf(i+moreimg, 4);
    } else {
        numb = nf(nImg-i+1+moreimg, 5);
        //    numb = nf(nImg-i+1+moreimg, 4);
    }
    imgunrot = loadImage(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG");
    //    println(*pathS + */"/IMG_" + numb/*+ ".JPG width =
//"+nf(imgunrot.width,
// 4) + " height = "+nf(imgunrot.height, 4)*/);
    cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[stdD_index[nStdDLys-1]], 0);

    // update the soft_img (calculate a new stdD_img)
    println(pathS + " stdD_image_calculator " + numb + " i-1 =
"+nf(i-1, 5) + " soft_index[i-1] = "+nf(soft_index[i-1], 5));
    //    println(pathS + " stdD_image_calculator " + numb + " i-1 =
// "+nf(i-1, 4)

```

```

// "+" soft_index[i-1] = "+nf(soft_index[i-1], 4));
stdD_image_calculator (stdD_img, soft_img[soft_index[i-1]], stdD_
index, Rs, Gs, Bs, stdD_layer_wg, nStdDLys, wPart);
println("stdD_image_calculator");
}

//posXforTest += 2;
//for(int i=0; i<nSoftLys; i++)
//{ image(soft_img[soft_index[i]],posXforTest,0);
// posXforTest += wPart*(nSoftLys) +2; }

// Calculate the size of the fragment of the last turn of the camera
// (2011 02 14):
if (!CW && nImg > oneRev) {
    CCWfragment = nImg;
    while (CCWfragment >= oneRev) {
        CCWfragment -= oneRev;
    }
}
CCWfragment = 0; // 2011 05 23 the camera is turning continuously,
// it doesn't turn back.

// Before start the main iteration we must update the image counter:
println("Before start the main iteration we must update the image
counter:");
ImgCounter = 1+CCWfragment;
println("ImgCounter = StdD_niBfAf+1+CCWfragment = " +nf(ImgCounter,
5) + " CCWfragment = "+nf(CCWfragment, 5));
// println("ImgCounter = StdD_niBfAf+1+CCWfragment =
// "+nf(ImgCounter, 4) + "
// CCWfragment = "+nf(CCWfragment, 4));
/*
// Everything is ready for the first call to soft_transition but this
// procedure can not be called at the start of the main iteration,
// it must be the last call otherwise the pointers and counters
// updated after the call will run out of range.
// calculate the first soft transition storing the result into the
// panoram and update the panoram
print ("before the first call to soft_transition the value of panXpos
is "+nf(panXpos,4));
panXpos = soft_transition (pan, soft_img, soft_index, soft_layer_wg,
nSoftLys, wPart, panXpos);
println (" and after this call it is "+nf(panXpos,4)+".");
pan.updatePixels(panXpos-wPart, 0, wPart, hImg);
// xx.updatePixels(x, y, width, height)

image(pan,posXforTest,0); posXforTest += wPart+5;
*/
// *****

// **** Here starts the main iteration ****
println("Here starts the main iteration");

// *****

/*****

```

```

// this is a summary of the sequence to be used in the main
// iteration:
// -----
// calculate a soft transition storing the result into the panoram
// update the soft_index
// update the stdD_index
// update the stdD_img (load a new cropped and rotated image)
// update the soft_img (calculate a new stdD_img)
// -----
/*****

// The stdD_img[] array is ready to use and, like the index[], it
// will be updated at the end of each iteration. The last standard
// deviation overlay in the main iteration will be on the image
// nImg-nImgBefAf-1. As the in the iteration to make the initial
// simple overlays, the counter of the main iteration will use the
// number of the images to be operated. This means the counter will
// start on nImgBefAf and stop on nImg-nImgBefAf. The remaining
// images will be operated out of the main iteration using the
// simple overlay method.

/*****
// The driving procedure in the main iteration is the
//soft_transition(...) that writes the pixels to the panoram.
// This is the first procedure to be called in the main iteration
// and all the following lines are updates
// for calling the soft_transition procedure again.
/*****

println("i = " +nf(StdD_niBfAf+2+nSoftLys, 5) + " nImg-
(StdD_niBfAf+2+nSoftLys)+CCWfragment = " +nf(nImg-(StdD_
niBfAf+2+nSoftLys)+CCWfragment, 5));
// println("i = " +nf(StdD_niBfAf+2+nSoftLys, 4) + " nImg-
//(StdD_niBfAf+2+nSoftLys)+CCWfragment = " +nf(nImg-
//(StdD_niBfAf+2+nSoftLys)+CCWfragment, 4));
// for (int i = 1; i <= nImg+CCWfragment; i++) {
    for (int i = nSoftLys+1; i <= nImg+CCWfragment; i++) { // i is the
        //number of the main image we are operating on.

        // update the soft_index
        aux = soft_index[0];
        for (int z = 0; z < nSoftLys-1; z++) { soft_index[z] = soft_
index[z+1]; }
        soft_index[nSoftLys-1] = aux;
        // print("soft_index[0] = "+nf(soft_index[0], 2)); for(int
//z=1;z<nSoftLys;z++){print(" "+nf(soft_index[z], 2));} println();

        // update the stdD_index
        aux = stdD_index[0];
        for (int z = 0; z < nStdDLys-1; z++) { stdD_index[z] = stdD_
index[z+1]; }
        stdD_index[nStdDLys-1] = aux;
        // print("stdD_index[0] = "+nf(stdD_index[0], 2)); for(int
//z=1;z<nStdDLys;z++){print(" "+nf(stdD_index[z], 2));} println();

        // update the stdD_img (load a new cropped and rotated image)

```



```

stdD_img[stdD_index[0]].loadPixels();
if (CW) {
    numb = nf(i+moreimg, 5);
    // numb = nf(i+moreimg, 4);
} else {
    numb = nf(nImg-i+1+moreimg, 5);
    // numb = nf(nImg-i+1+moreimg, 4);
}
imgunrot = loadImage(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG");
// println(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG width =
//"+nf(imgunrot.width, 4) +")
// height = "+nf(imgunrot.height, 4));
println("IMG_" + numb);
cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[stdD_index[nStdDLys-1]], 0);

// update the soft_img (calculate a new stdD_img)
stdD_image_calculator (stdD_img, soft_img[soft_index[nSoftLys-1]],
stdD_index, Rs, Gs, Bs, stdD_layer_wg, nStdDLys, wPart);

if(i == nImg+CCWfragment) { posXforTest += wPart; for(int t=0;
t<nSoftLys; t++) { image(soft_img[soft_index[t]],posXforTest,0);
posXforTest += wPart*(nSoftLys)+2; }
}

// Here we can update the image counter and test if we need to fix
// the x coordinate pointer.
ImgCounter++;
/*
if (ImgCounter == oneRev) {
    panXpos -= 5;
    ImgCounter = 0;
}
*/
// After each compleat revolution of the camera we have a 5 pixels
// overlap with thw first image of the next revolution. ach 1896
// images.

// calculate a soft transition storing the result into the panoram
// and update the panoram
// print ("before the call #"+nf(i-(StdD_niBfAf+2+nSoftLys)+1,4)+"
//soft_transition the value of panXpos is "+nf(panXpos,4));
panXpos = soft_transition (pan, soft_img, soft_index, soft_layer_
wg, nSoftLys, wPart, panXpos);
// println (" and after this call it is "+nf(panXpos,4)+".");
pan.updatePixels(panXpos-wPart, 0, wPart, hImg);
// xx.updatePixels(x, y, width, hight)
}
// *****

// *** This is the end of the main iteration. ***
println("This is the end of the main iteration.");

// *****

// *****
// this is a summary of the final sequence to mount the panoram:

```

```

// -----
// update the soft_index
// update the stdD_index
// update the stdD_img (load the last image cropped, rotated and
// displaced to right)
// update the soft_img (calculate a new stdD_img)
// calculate a soft transition storing the result into the panoram
// -----
// *****

// *****
// choose the image to use according to CW or not
// for i=0 i<nImgBefAf i++
// update soft_index and stdD_index
// crop and rotate the last(CW) or first (CCW) image displaced by
// (i+1)*wPart
// end of for i
// save the panoram
// *****

// for (int i = 1; i < StdD_niBfAf+1; i++) {
// for (int i = 1; i < StdD_niBfAf; i++) {
// i is the number of the main image we are operating on.

// update the soft_index
aux = soft_index[0];
for (int z = 0; z < nSoftLys-1; z++) { soft_index[z] = soft_
index[z+1]; }
soft_index[nSoftLys-1] = aux;
//print("soft_index[0] = "+nf(soft_index[0], 2)); for(int
//z=1;z<nSoftLys;z++){print(" "+nf(soft_index[z], 2));}
// println();

// update the stdD_index
// At the end of the panoram mounting, as we did at the start of
// the panoram with the first image, we need to repeat the last
// image.
aux = stdD_index[0];
for (int z = 0; z < nStdDLys-1; z++) { stdD_index[z] = stdD_
index[z+1]; }
stdD_index[nStdDLys-1] = aux;
//print("stdD_index[0] = "+nf(stdD_index[0], 2)); for(int
//z=1;z<nStdDLys;z++){print(" "+nf(stdD_index[z], 2));}
// println();

// the update the stdD_img (load a new cropped and rotated image
// into stdD_img array: the last image)
// the imgunrot variable already contains the last image
println("IMG_" + numb);
// println(pathS + "/IMG_" + numb + ".JPG width =
//"+nf(imgunrot.width, 4)
// +") height = "+nf(imgunrot.height, 4));
cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[stdD_index[nStdDLys-1]],
(i)*wPart);

// update the soft_img (calculate a new stdD_img)

```

```
stdD_image_calculator (stdD_img, soft_img[soft_index[nSoftLys-1]],
stdD_index, Rs, Gs, Bs, stdD_layer_wg, nStdDLys, wPart);
```

```
// calculate a soft transition storing the result into the panoram
// and update the panoram
//print ("before the last calls to soft_transition the value of
// panXpos is "+nf(panXpos,2));
panXpos = soft_transition (pan, soft_img, soft_index, soft_layer_
wg, nSoftLys, wPart, panXpos);
//println (" and after this call it is "+nf(panXpos,4)+".");
pan.updatePixels(panXpos-wPart, 0, wPart, hImg);
// xx.updatePixels(x, y, width, height)
}
```

```
// show the last update of the soft_img array and print the soft
// indexes print("soft_index[0] = "+nf(soft_index[0], 2)); for(int
//z=1;z<nSoftLys;z++){print(" "+nf(soft_index[z], 2));} println();
posXforTest += wPart; for(int i=0; i<nSoftLys; i++) { image(soft_
img[soft_index[i]],posXforTest,0); posXforTest += wPart*nSoftLys+2; }
```

```
// save the images used for test
//save (pathD +"/testImage_" +nf(year(),2) + "_" +nf(month(),2) + "_"
//+nf(day(),2) + "_" +nf(hour(),2) +nf(minute(),2) + "_"
//+nf(StdD_niBfAf,2)
//+nf(Soft_niBfAf,2) + "stdDsoft" + ".tif");
// save the panoram
pan.save(pathD +"/Cameron_" +nf(year(),2) + "_" +nf(month(),2)
+ "_" +nf(day(),2) + "_" +nf(hour(),2) +nf(minute(),2) + "_" +nf(StdD_
niBfAf,2) +nf(Soft_niBfAf,2) + "stdDsoft-"+ImageName + ".tif");
println("panoram saved in "+pathD +"/Cameron_" +nf(year(),2) + "_"
+nf(month(),2) + "_" +nf(day(),2) + "_" +nf(hour(),2) +nf(minute(),2)
+ "_" +nf(StdD_niBfAf,2) +nf(Soft_niBfAf,2) + "stdDsoft-"+ImageName
+ ".tif");
} // end of setup
/*****
```

```
void draw () {
/*
stdD_img[stdD_index[0]].loadPixels();
cropRotate90CCW (imgunrot, stdD_img[stdD_index[0]], 0);
stdD_img[stdD_index[0]].updatePixels();
image(stdD_img[stdD_index[0]], 0, 0);
*/
}
```

```
*****
2011 04 22
```

Standard Deviation Image Calculator

depends on:

RGB_stdD_calculator (...)
new_mean_RGBvalue_calculator (...)

```
void stdD_image_calculator (PImage source[], PImage dest, float idx[],
float Rar[], float Gar[], float Bar[], float stdD_wg[]
int nL, int wP) {
```

description:

This procedure calculates a new image from nL images using the standard deviation method. The images used to calculate the new one are stored in the source array and the resulting image will be stored in the dest parameter that is an indexed position of the soft_img array. The soft_img array is the array used by the soft_transition procedure to calculate a strip with a width of wPart pixels of the panoram. The stdD_img and stdD_index are not updated inside this procedure.

```
PImage source[] :
PImage dest :
float idx[] :
float Rar[], Gar[], Bar[] :
float stdD_wg[] :
int nL : nStdDLys
int wP : width of the final strip of the image
```

```
*****/
void stdD_image_calculator (PImage source[], PImage dest, int idx[],
float Rar[], float Gar[], float Bar[],
float stdD_wg[], int nL, int wP) {
```

```
float Rpan = Gpan = Bpan = 0;
int sw = source[0].width;
int H = dest.height;
int dw = dest.width;
int pix[] = new int[nL];
```

```
dest.loadPixels();
```

```
// pix holds the displacement from one image to the next and
// now points to the first row
for (int l=0; l<nL; l++) {
pix[l] = (nL-l-1)*wP; // OK 2011 04 30
}
for (int j=0; j<H; j++) {
// j is a pointer to the row of the image; to get the position of
// the pixel we multiply j by the width of the image.
// Construct the array pix that contains the coordinate x on
// the image where can be found the pixel that will be manipulated.
// For all the images we can start by finding the main column of
// pixels (wPart) < j*stdD_img[index[i]+?].width + cropR > and
// then add or subtract the pixels necessary to align all of them
// with the central image.
```

```

// this for l=0 went to the end of the procedure
// if (j > 0) { // if j=0 pix points to the first row
//     for (int l = 0; l < nL; l++) {
//         pix[l] += sW; // point to the next row
//     }
// } // end of the if j

for (int k = 0; k < dW; k++) {
    // Mount the arrays R, G and B with the color values of
    // the corresponent pixels of each layer.
    // The j parameter runs over the height of the source and
    // dest images.
    // The k parameter runs over the width of the destine image -the
    // source image is wider.
    // The l parameter runs over all images used to calculate the
    // new one.
    // The pix array stores the displacement from one image (layer)
    // to the next (l*wP) and points to the row to be worked (+ W).
    // We are not considering more than one snapshop a step
    // (nImgStep = 0).
    // We start at the third position because the first and second
    // elements in the red, green and blue arrays hold respectively
    // the stdD and the mean values.
    for (int l = 0; l < nL; l++) {
        Rar[l+2] = float((source[idx[l]].pixels[pix[l]+k] >> 16) &
0xFF);
        Gar[l+2] = float((source[idx[l]].pixels[pix[l]+k] >> 8) &
0xFF);
        Bar[l+2] = float (source[idx[l]].pixels[pix[l]+k] & 0xFF);
    } // end of the for l

    // Calculate the standard Deviation of the color componetes
    // of the column of pixels on n layers of images.
    RGB_stdD_calculator (Rar, Gar, Bar, nL);

    // Calculate a new mean value eliminating the values
    // out of the standard deviation.
    new_mean_RGBvalue_calculator (Rar, Gar, Bar, nL);

    // Use the factor array to calculate the value of the red,
    // green and blue components of the pixel in the dest image.
    Rpan = Gpan = Bpan = 0;
    for (int t = 0; t < nL; t++) {
        Rpan = Rpan + stdD_wg[t]*Rar[t+2];
        Gpan = Gpan + stdD_wg[t]*Gar[t+2];
        Bpan = Bpan + stdD_wg[t]*Bar[t+2];
    } // end of the for l
    *****
    We need to build the array to make the soft_transitions. This
    means we need to calculate the stdDs for nImgBefAf images ahead
    and at this moment we must have built the last image of the
    array used by the soft_transition procedure. The colors are
    stored into the panoram by (or after) the soft_transition
    procedure.
    *****
    dest.pixels[j*dW+k] = color(Rpan, Gpan, Bpan);

```

```

    } // end of the for k that runs over the width of the destine
    //image

    // update the position of the pointer of pixels pix[]
    for (int l = 0; l < nL; l++) {
        pix[l] += sW; // point to the next row
    }
} // end of the for j that runs over the height of the images
dest.updatePixels();

} // Here is the end of the function that calculates the color
// standard deviation of the overlaping pixels.
/*****

/*****
void rotImg90dCCW(PImage imgS, PImage imgD)
Rotate the source image imgS of 90 degrees CCW and store it into the
destination image imgD. Both pixel array of the images must be of the
same size.
/*****
void rotImg90dCCW (PImage imgS, PImage imgD) {
    int H = imgD.height;
    int W = imgD.width;

    imgD.loadPixels();
    for (int j = 0; j < H; j++) {
        for (int k = 0; k < W; k++) {
            imgD.pixels[((H-1-j)*W)+k] = imgS.pixels[k*H+j];
        }
    }
    // Update the pixels of imgD for use.
    imgD.updatePixels();
} // end of therotImg90dCCW
/*****

/*****
2011/04/16

Crop and Rotate 90 degrees CCW

void cropRotate90CCW(PImage imgS, PImage imgD, int displac)
imgS.width must be equal to imgD.height and imgS.height must be
greater
than imgD.width
2011 04 19
If displac == 0 this function will rotate a central strip of the
source image that corresponds to the width of the destin image.
If displac != 0 the strip of the source image will be displaced by
displac pixels. If displac is less than zero the displacement will be
towards the top of the source image and if greater than zero it will
be towards the bottom; this correpsonds respectively to left and right
of the destiny image if the source image is 90 degrees CCW rotated.

```

```

The rotation is always 90 degrees CCW.
0  1  2  3  4      0  1  2  3  4  5  6  7      source
5  6  7  8  9      8  9 10 11 12 13 14 15
10 11 12 13 14     16 17 18 19 20 21 22 23
15 16 17 18 19     24 25 26 27 28 29 30 31
22 21 22 23 24     32 33 34 35 36 37 38 39
25 26 27 28 29
30 31 32 33 34
35 36 37 38 39  destin
*****/
void cropRotate90CCW (PImage imgS, PImage imgD, int displac) {
    int sH = imgS.height;
    int sW = imgS.width;
    int dH = imgD.height;
    int dW = imgD.width;
    int npix = sW*(((sH - dW)/2)+displac);

    imgD.loadPixels();
    for (int j = 0; j < dH; j++) {
        for (int k = 0; k < dW; k++) {
            imgD.pixels[((dH-1-j)*dW)+k] = imgS.pixels[npix+k*dH+j];
        }
    }
    // Update the pixels of imgD for use.
    imgD.updatePixels();
} // end of the cropRotate90CCW
/*****/

/*****/
2011 04 18

Layer Power Weight Calculator to determine the color of the pixel
after using
the Standard Deviation

layer_power_weight_calculator (float wg[], int nLayers)

Description
The weight of each pair of layers equidistant to the central image is
divided
by two as they get far from the central image.
This procedure does not consider more than one snap a step. When we
start making
more than ons snap a step we will need to pass the variables nImgBefAf
and nImgStep
as parameters to this procedure.
*****/
void layer_power_weight_calculator (float wg[], int nLayers) {
    float test = 0.0;
    float sum = 0.0;
    int nImgBefAf = (nLayers - 1) / 2;

    for (int i = 0; i <= nImgBefAf; i++) {
        // The weight of each layer is half of the layer closer to the
        //center.

```

```

// If we made more than one snap at each step then
// each image at that step has the same weight.
wg[i] = wg[nLayers-1-i] = 1.0/pow(2, nImgBefAf-i);
}
// Normalize the values in the array stdD_layer_wgor.
for (int i = 0; i < nLayers; i++) {
    sum += wg[i];
}
for (int i = 0; i < nLayers; i++) {
    wg[i] /= sum;
}
}

/*****/

/*****/
2011/04/17

Soft Transition Weight Calculator

If we have one image the weight for its pixels is 100%.
If we have 3 images the central image pixels have all 50%.
If we have 5 images the central image pixels have all weight equql
1/3.
float[] w; is the weight array with m elements
int n; is the number of images used to make the soft transition
int m; is the number of pixels on the strip to be used

n0  m0 m1 m2 m3 m4 m5 m6 m7 m8 m9  1/2  1/(n-1)  (1/(n-1))*(1/m) =
1/((n-1)*(m))  i : 0 ; m-1  1/(n-1)*((i)/(m-1)) = (i)*1/((m-1)*(n-1))
n1  m0 m1 m2 m3 m4 m5 m6 m7 m8 m9  1/2  0*1/(9*(n-1))  1*1/(9*(n-1))
2*1/(9*(n-1)) ... 8*1/(9*(n-1))  9*1/(9*(n-1))
n2  m0 m1 m2 m3 m4 m5 m6 m7 m8 m9  1/2  9*1/(9*(n-1))  8*1/(9*(n-1))
7*1/(9*(n-1)) ... 1*1/(9*(n-1))  0*1/(9*(n-1))

*****/
void soft_trans_weight_calculator(float[] wg, int n, int m) {
    // float mx = 1.0/float(((n-1)/2)+1);
    float mx = 1.0/float((m-1)*(n-1));
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        wg[i] = i*mx; // the last wg is equal to 1/(n-1)
    }
} // end of the soft_trans_weight_calculator
/*****/

/*****/
2011/04/16

Soft Transition Mounter

Overlap n images stored in the img array. All images stored in img
must be of the same size.
The number of pixels to be overlaped is stdD_img[0].width/n.
The wg[] array is calculated outside. The central image has a constant

```

weight of $1.0/\text{float}(((n-1)/2)+1)$ for all pixels while the right side images (pixels from left to right) from zero to the same value and the left side images use the complementary values (or the same values but for pixels from right to left). This array will have elements in the same number of pixels to be overlapped. We are not weighting the layers. I don't know if it is necessary but it is not difficult to implement.

Returns the number of pixels overlapped to be used to update the x coordinate of the panoram (panXpos).

* Maybe we will need to change the return type and the xp parameter
* type to long integer.

```
img : array with the images to be used (old img);
dest : destiny of the flattened overlapping images (old pan);
ind : array with the values for indexing the img array;
wg : array storing the weight given to each image in img to calculate
the
    final flattened image; wg[x], 0 <= x <= over-1.
ni : number of images stored in soft_img to be used (old nImgBefAf);
first : true if we will use the first set of images stored in the img
array;
***** unsolved 2011 02 23 *****
*****
***** we are not considering the situation where nImgStep is
***** greater then one, that is, when we make more than one
***** image on each step.
*****
*****
cutR : # of pixels to be cut of from the right side of the images
(old crop);
usePix : # of usefull pixels in the images (old wPart);
over : # of pixels to overlap; this corresponds to the width of the
final strip, and corresponds to the m parameter in the function
soft_trans_weight_calculator -in the past it was equal to half the
strip.
xp : coordinate x on the panoram from where we will write (old
panXpos).

*****/
int soft_transition (PImage dest, PImage[] img, int[] ind, float[] wg,
int ni, int over, int xp ) {
    int H = img[0].height; // in place of hImg
    int W = img[0].width; // in place of img[i].width and img[i+1]width
    int dW = dest.width;
    int pxpan = xp;
    float R, G, B;
    int central_image = (ni-1)/2;
    int aux1, aux2;

    dest.loadPixels();

    // calculate and write a simple overlap
    // j runs from top to bottom of the image
    for (int j = 0; j < H; j++) {
```

```
// j runs over the height of the image and points to it's rows
// j is the row of the image; to get the position of the pixel
// we multiply j by the width of the image

// Calculat the position to write the pixel to the panorama.
// The X coordinate to write on the panoram image is already
// updated and will be updated again after we finish each overlap
// routine. Now we must update the pointer pxpan to the array
// pan.pixels (2011 02 13).
// pxpan = j*dest.width + xp;
for (int k = 0; k < over; k++) { // k goes over the width of
    // the usefull strip of each image
    R = G = B = 0; // initialize R, G and B for each pixel
    // for (int i = central_image; i < central_image+1; i++) {
    // we go over all images
    for (int i = 0; i < ni; i++) { // we go over all images
        // the variable i runs over all images (layers) and will
        // give the displacement the respective strips (i*over);
        // the strip in the first image in the img array is displaced
        // of (ni-1)*over from the left of the image and in the last
        // image it is displaced by zero pixels.
        aux1 = j*W+(ni-i-1)*over+k; // find the X start position of
        // the usefull strip in image i
        if (i < central_image) { // image i is left to the central
            // image
            aux2 = over-1-k; // we use the weight array as it is
            R += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 16) &
0xFF);
            G += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 8) &
0xFF);
            B += wg[aux2]*float (img[ind[i]].pixels[aux1] & 0xFF);
        }
        else if (i > central_image) { // image i is right of the
            // central image
            aux2 = k;
            R += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 16) &
0xFF);
            G += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 8) &
0xFF);
            B += wg[aux2]*float (img[ind[i]].pixels[aux1] & 0xFF);
        }
        else { // image i is the central image
            aux2 = over-1; // we use the last weight value
            R += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 16) &
0xFF);
            G += wg[aux2]*float((img[ind[i]].pixels[aux1] >> 8) &
0xFF);
            B += wg[aux2]*float (img[ind[i]].pixels[aux1] & 0xFF);
        }
    } // end of for i=0
    dest.pixels[pxpan+k] = color(R, G, B);
} // end of for k=0
pxpan += dW;
} // end of for j=0
// We must update pan.
// Is the updatePixels, on the line below, really necessary?
```

```
// dest.updatePixels((i+1)*uP-over, 0, over, H);
dest.updatePixels(xp, 0, over, H);
// After updating pan we must update panXpos with 2*over to give
// use the next position on the panoram to write.
xp = xp + over;
return (xp);
} // end of soft_transition(...) *****
/*****

/*****
2011 04 18

void RGB_stdD_calculator (float aR[], float aG[], float aB[], int
nLayers)

Description
This function calculates the standard deviation from each set of
values of R, G and B. The values to calculate the standard deviation
are passed by a float array that will store, at the end of this
procedure, the standard deviation at the position 0 and the mean value
at the position 1.
*****/

void RGB_stdD_calculator (float aR[], float aG[], float aB[], int
nLayers) {
    int m = nLayers + 2;

    // initialize the positions to store the mean values
    aR[1] = 0;
    aG[1] = 0;
    aB[1] = 0;
    for (int i = 2; i < m; i++) {
        aR[1] += aR[i];
        aG[1] += aG[i];
        aB[1] += aB[i];
    }
    aR[1] /= nLayers;
    aG[1] /= nLayers;
    aB[1] /= nLayers;

    // initialize the positions to store the standard deviations
    aR[0] = 0;
    aG[0] = 0;
    aB[0] = 0;
    for (int i = 2; i < m; i++) {
        aR[0] += sq(aR[i] - aR[1]);
        aG[0] += sq(aG[i] - aG[1]);
        aB[0] += sq(aB[i] - aB[1]);
    }
    aR[0] = sqrt(aR[0] / (nLayers - 1));
    aG[0] = sqrt(aG[0] / (nLayers - 1));
    aB[0] = sqrt(aB[0] / (nLayers - 1));
} // end of RGB_stdD_calculator *****
/*****
```

```
*****
2011 04 18

void new_mean_RGBvalue_calculator

Description
This function calculates new mean values for R, G and B after
eliminating values that are out of the standard deviation. For
a given pixel if one of the values of R, G or B are out of the
standard deviation we must all of them.
In the R, G and B arrays the first position stores the standard
deviation value and the second stores the mean value of that color.
aX[0] = stdD of X
aX[1] = mean of X
The possible values of a color component are always greater or
equal to zero though we can use a negative number to sign a non
used value.
*****/

void new_mean_RGBvalue_calculator (float aR[], float aG[], float aB[],
int nLayers) {
    int m = nLayers + 2;
    float new_n = 0.0;

    for (int i = 2; i < m; i++) {
        if ((abs(aR[i] - aR[1]) > aR[0]) ||
            (abs(aG[i] - aG[1]) > aG[0]) ||
            (abs(aB[i] - aB[1]) > aB[0])) {
            // aR[i] = -1.0; // This is a non used value.
            aR[i] = aR[1]; // by the new mean values
            aG[i] = aG[1];
            aB[i] = aB[1];
        }
    }
    // attribute zero to the mean values to calculate new ones
    /*
    aR[1] = 0.0;
    aG[1] = 0.0;
    aB[1] = 0.0;
    for (int i = 2; i < m; i++) {
        if (aR[i] >= 0) { // Use only valid values.
            aR[1] += aR[i];
            aG[1] += aG[i];
            aB[1] += aB[i];
            new_n += 1.0;
        }
    }
    aR[1] /= new_n;
    aG[1] /= new_n;
    aB[1] /= new_n;
    // Use the new mean color values to correct values too far.
    for (int i = 2; i < m; i++) {
        if (aR[i] < 0) { // this pixel must have its color substituted
            aR[i] = aR[1]; // by the new mean values
            aG[i] = aG[1];
            aB[i] = aB[1];
        }
    }
}
```



```

    }
  }
  */
} // end of the new_mean_RGBvalue_calculator
/*****

```

Processo da construção de uma *narrativa da luz*

Estudo esquemático para determinar o processo de montagem das imagens temporárias para construir uma narrativa de luz.

Imagem de teste

Durante o desenvolvimento do programa que monta uma narrativa da luz, o Cameron_stdD_soft_trans, uma das dificuldades enfrentadas foi acertar a indexação das camadas de imagens. Essa indexação ou, organização das imagens da sequência em camadas mantendo um preciso alinhamento entre elas, deve se manter estável durante o processo, que é dinâmico, pois pressupõe a condição de existirem, sempre, imagens já processadas e outras a serem processadas. Os dois extremos da sequência, contudo, não preenchem essa condição e precisam de uma indexação especial para dar origem a essa condição dinâmica e, para finalizar a mesma condição.

A imagem de teste apresentada na página ao lado, que foi produzida ainda numa etapa do desenvolvimento onde a indexação estava confusa, foi impressa com uma resolução de 200 dpi e permite distinguir a coluna de 10 pixels utilizada de cada imagem da sequência, por exemplo, a faixa preta que aparece à direita da imagem.