Daniel Peixoto Ferreira

Poéticas Procedurais
um olhar sobre o Pensamento Artístico
e a Expressividade do Meio Digital

Dissertação apresentada à
Escola de Comunicações e Artes da
Universidade de São Paulo
como exigência parcial para a obtenção
do título de Mestre em Artes Visuais.

Área de Concentração:
Poéticas Visuais

Orientador:
Prof. Dr. Gilberto dos Santos Prado

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.

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

Ferreira, Daniel Peixoto

Poéticas procedurais : um olhar sobre o pensamento artístico e a expressividade do meio digital / Daniel Peixoto Ferreira – São Paulo : D.P. Ferreira, 2011.

234 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicações e Artes / Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto dos Santos Prado

1. Arte 2. Processo criativo 3. Pensamento artístico 4. Arte digital 5. Arte computacional 6. Arte generativa/gerativa 7. Poéticas procedurais 8. Expressividade do meio digital I. Prado, Gilberto dos Santos II. Título

CDD 21.ed. – 709.0408

Nome: Daniel Peixoto Ferreira

Título: Poéticas Procedurais -
um olhar sobre o Pensamento Artístico e a Expressividade do Meio Digital

Dissertação apresentada à
Escola de Comunicações e Artes da
Universidade de São Paulo
como exigência parcial para a obtenção
do título de Mestre em Artes Visuais.

Área de Concentração:
Poéticas Visuais

Aprovado em

São Paulo, _____ de _____ de _____

Banca Examinadora

Nome e Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Nome e Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Nome e Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Ao apoio incondicional da minha família.

À companhia e carinho dos meus amigos.

À dedicação, interesse e energia dos parceiros criativos.

Aos que toleraram minhas ausências e celebraram minhas alegrias.

A Monica Tavares a generosa acolhida e valiosos conselhos.

Ao meu orientador Gilbertto Prado a confiança, precisão e diálogo.

Aos professores, colegas, amigos e familiares a discussão, estímulo e inspiração.

A todos que ajudaram com sugestões, críticas e correções.

Ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da ECA/USP a infraestrutura.

À CAPES e ao Programa Rumos Itaú Cultural Arte Cibernética o apoio.

Resumo

FERREIRA, Daniel Peixoto. Poéticas Procedurais - um olhar sobre o Pensamento Artístico e a Expressividade do Meio Digital. Dissertação (Mestrado) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

O objeto central desta pesquisa são as **Poéticas Procedurais**, manifestações artísticas baseadas fundamentalmente na programabilidade e autonomia das mídias digitais, e que portanto só podem ser realizadas através deste meio (independentemente do suporte de exibição da obra final). Nesta situação, o computador é empregado pelo artista como uma espécie de máquina criadora, contendo em si o projeto da obra na forma de um programa (ou algoritmo). Investigamos como estas práticas criativas específicas, pelo seu caráter de autorreflexão, podem servir como **um olhar sobre o pensamento artístico**. Também examinamos o papel fundamental destas estratégias procedurais de criação na consolidação **do meio digital como forma expressiva independente**.

Palavras-chave:

poéticas procedurais, pensamento artístico, expressividade do meio digital

Abstract

The object of this research are the **Procedural Poetics**, artistic manifestations based fundamentally on the programmability and autonomy of digital media, and therefore that can only be achieved through this medium (regardless of the support of the final work). In this situation, the computer is used by the artist as a kind of creator machine, containing within itself the project of the work in the form of a program (or algorithm). We investigate how these specific creative practices, due to their aspect of self-reflection, can serve as **a glimpse into the artistic thinking**. We also examine the fundamental role of these procedural strategies of creation in the consolidation of **the digital medium as an independent expressive form**.

Keywords:

procedural poetics, artistic thinking, expressiveness of digital medium

Sumário

1	Introdução	17
1.1	Estratégias Procedurais de Criação (exemplos)	21
1.2	Metodologia de Pesquisa	33
1.3	Percurso da Dissertação	37
1.4	Considerações Iniciais	39
2	Fundamentos	43
2.1	Mente Criativa	47
2.1.1	Pensamento Formalizador	48
2.1.2	Criatividade e Poética	49
2.2	Máquina Digital	55
2.2.1	Formalização do Pensamento	57
2.2.2	Natureza do Meio Digital	59
2.2.3	Comunicação Mente-Máquina: Programação e Algoritmos	64
2.2.4	Aspecto Procedural	69
2.3	Arte Computacional	71
2.3.1	Arte e Técnica	72
2.3.2	Origens da Arte Computacional	74
2.3.3	Algumas Considerações	78
3	Processos Criativos em Meio Digital - uma Metodologia de Análise	87
3.1	Processo Criativo	91
3.2	Processos Criativos em Meio Digital	96
3.3	Metodologia de Análise	100
3.3.1	Influências e Contribuições	100
3.3.2	Camadas de Influência	103
3.3.3	Metodologia de Análise	111
4	Poéticas Procedurais	117
4.1	Ideia Como Processo	121
4.1.1	Alguns Esclarecimentos	121
4.1.2	Tradução - da Mente ao Código	126
4.1.3	Scribbles - Algoritmo Comentado	128
4.2	Origens das Poéticas Procedurais	131
4.3	Perspectivas de Análise	135

5 Reflexões	141
5.1 Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico	145
5.1.1 Olhar Procedural	146
5.1.2 Pensamento Artístico	151
5.2 O Meio Digital Como Forma Expressiva	155
5.2.1 Explorando a Proceduralidade	156
5.2.2 Consistência nas Estratégias Procedurais	160
5.2.3 Expressividade do Digital	165
6 Entre Risco e Programa (Considerações Finais)	171
Referências	183
Glossário	190
Lista de Figuras	194
Listas por Categoria	197
APÊNDICE A - Breve História da Arte Computacional	203
APÊNDICE B - Panorama Atual das Poéticas Procedurais	211
APÊNDICE C - Nuvem de Palavras da Dissertação	223
APÊNDICE D - Produção Artística Pessoal	227
Índice Remissivo	231

1 Introdução

A boa arte tecnológica tem ainda essencialidade e eficácia: só poderia ser realizada assim e com esses meios.

(Arlindo Machado In Balaniuk, 2010:27)

O objeto central desta pesquisa são as **Poéticas Procedurais**, manifestações artísticas baseadas fundamentalmente na programabilidade e autonomia das mídias digitais, e que portanto só podem ser realizadas através deste meio (independentemente do suporte de exibição da obra final).¹

Nesta situação, o computador não é empregado unicamente como ferramenta de criação ou meio de armazenamento e transmissão de conteúdo de natureza estática,² mas sim como uma espécie de máquina criadora, contendo em si a poética ou “projeto de formação” do artista (Plaza, 2003) de maneira procedural (ou dinâmica), na forma de um programa (ou algoritmo).

Nossa pesquisa culmina em duas reflexões principais: investigamos como estas práticas específicas, pelo seu caráter de autorreflexão, podem servir como (1) **Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico** (5.1:145) e examinamos o papel fundamental destas estratégias criativas procedurais na consolidação do (2) **Meio Digital Como Forma Expressiva** independente (5.2:155).

Neste capítulo introdutório, inicialmente apresentamos alguns exemplos de obras, artistas, práticas e ferramentas representativas das **Estratégias Procedurais de Criação** (1.1:21). Em seguida, apresentamos a **Metodologia de Pesquisa** adotada (1.2:33), descrevemos em linhas gerais o **Percorso da Dissertação** (1.3:37) e realizamos algumas **Considerações Iniciais** (1.4:39).

¹Consideramos como “poética” um determinado modo de criar ou postura artística, que pode estar associada a uma obra, artista, prática ou ferramenta (2.1.2:52). Nos aprofundamos sobre as Poéticas Procedurais mais adiante (4:117).

²Empregamos o termo “estático” como sinônimo de “rígido” ou “linear” - um filme, por exemplo, apesar de ser capaz de representar movimento, é um conteúdo estático pois é idêntico em cada nova exibição. Por conta do foco desta pesquisa, nossa análise se concentra em critérios objetivos relacionados à obra pronta (em oposição à subjetividade do receptor, por exemplo). Retomamos esta questão mais adiante, ao tratarmos sobre a medida de “intensidade de processo” (4.3:136).

1.1 Estratégias Procedurais de Criação (exemplos)

De forma a apresentar e contextualizar as estratégias criativas que tomamos com objeto deste estudo, nas páginas a seguir examinamos algumas obras, artistas, práticas e ferramentas que representam o emprego do meio digital através da sua proceduralidade. Os exemplos apresentados vem tanto das artes quanto de outras áreas criativas e expressivas, como a tipografia e os jogos (retomamos alguns dos exemplos em maior profundidade na medida em que forem relevantes às discussões).

Mais adiante na dissertação, veremos como estas estratégias procedurais revelam e tem uma forte relação com os mecanismos e a natureza do pensamento artístico de uma maneira fundamental. Veremos também que, apesar disso, esta abordagem criativa ainda é relativamente inexplorada entre os artistas.

Aaron (Harold Cohen, 1973-)

Harold Cohen começou o seu percurso acadêmico e artístico nas belas artes, atuando principalmente como pintor. No final da década de 60, teve o seu primeiro contato com a computação, posteriormente se aprofundando na área da inteligência artificial, no início dos anos 70.

Em 1973, Cohen iniciou o desenvolvimento de Aaron, um sistema computacional para geração de imagens (ou “pinturas”) originais, dotadas de determinadas características específicas (ou “estilo”). As criações de Aaron geralmente consistem de figuras humanas posicionadas ao lado de vasos de plantas, embora existam variações ao longo das diferentes versões do sistema (fig. 1:23).³

A intenção de Cohen com Aaron não reside exclusivamente no sistema como um fim em si, mas sim nas reflexões que ele permite sobre uma série de questões, como o que faz com que um conjunto de traços possa ser considerado “uma imagem”, qual a função do artista na sociedade e a investigação da mente humana como entidade criativa. A poética procedural que guia o comportamento do sistema guarda uma forte analogia com o funcionamento dos mecanismos mentais humanos e com o estilo do seu próprio criador.

Aaron pode atuar como um meio de produção de obras (os desenhos gerados, de natureza estática), ou então como uma obra em si mesmo (de natureza procedural), nas ocasiões em que o sistema é exibido em museus e galerias.

Quando Aaron é exibido enquanto gera os desenhos, novas questões emergem - trata-se de uma instalação ou de uma performance?; os desenhos produzidos nesta situação são obras por si só?; o valor artístico destas obras é menor ou maior do que o da exposição de Aaron?; como elas se comparam aos desenhos produzidos fora do contexto do espaço expositivo?; e assim por diante.

Fazemos referência a este projeto diversas vezes ao longo desta dissertação, principalmente por se tratar de um caso particularmente representativo e didático do emprego expressivo do meio digital, bem como historicamente relevante. Além disso, a estética singular das produções de Aaron serve de inspiração para as nossas próprias investigações e reflexões sobre as intersecções entre arte e tecnologia, e entre o humano e o maquínico.⁴

³As imagens representam fotografias de desenhos produzidos por Aaron e pintados por Cohen (nesta fase o sistema ainda não havia sido programado para colorir).

⁴URL (endereço eletrônico online) do projeto Aaron: www.kurzweilcyberart.com (para informações sobre acesso aos URLs mencionados ao longo desta dissertação, consulte a nota de rodapé 235:181)

(a) Two Friends with Potted Plant (1991)

(b) Aaron, with Decorative Panel (1992)

(c) Theo (1992)

(d) Standing Figure with Decorated Background (1993)

Figura 1 – Imagens geradas pelo “pintor virtual” Aaron (Harold Cohen, 1973-) e pintadas por Cohen (fotografias de Becky Cohen)

Façade (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005)

Eu gosto de pensar em [Façade] como o avião
dos irmãos Wright da narrativa interativa.

(Chris Crawford In Rohrer e Crawford,
2009:17m37s)⁵

Façade é uma narrativa procedural interativa sobre relacionamentos, psicologia e problemas conjugais. É um dos casos mais bem sucedidos do emprego de estratégias procedurais para a produção de uma experiência expressiva no gênero. O interator controla o protagonista em uma visita a um casal de amigos (Trip e Grace, personagens controlados pelo sistema de inteligência artificial), que gradualmente se revelam frustrados com o seu casamento. É possível conversar com cada um dos personagens individualmente, e mesmo participar das discussões do casal (fig. 2:25).

A complexidade e a dimensão deste projeto o tornam um objeto de análise potencialmente valioso em diversas áreas de estudo, desde a inteligência artificial, passando pela criação procedural de conteúdo e até mesmo a psicologia. Sua relevância em nossa pesquisa está principalmente no seu emprego da inteligência artificial como estratégia de expressão poética na produção de uma narrativa procedural.

Façade também serve como referência para a discussão sobre a questão da recepção das Poéticas Procedurais. O projeto é um admirável empreendimento técnico e teórico, mas cujo valor e relevância se concentra na área acadêmica, uma vez que não atende de maneira plena às expectativas pré-existentes do público em geral.

Na citação no topo desta página, o designer de jogos Chris Crawford se refere aos irmãos Wright, os responsáveis pela invenção e construção do que muitos consideram como o primeiro avião capaz de voar. A analogia com Façade se deve ao fato de ambos serem pioneiros em suas respectivas áreas, embora ainda não cumpram plenamente seus objetivos fundamentais.⁶

⁵Texto original: “I like to think of [Façade] as the Wright brothers airplane of interactive storytelling.”

⁶URL do projeto Façade: www.interactivestory.net (download disponível no site)

Figura 2 – Façade (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005) - narrativa procedural interativa

Figura 3 – debris (farbrausch e .theprodukt, 2007) - *demo*

Figura 4 – Braid (Jonathan Blow, 2008) - expressividade via mecânica de jogo

Demoscene

A *Demoscene* define uma prática específica na programação criativa de computadores, com ênfase na produção de apresentações procedurais que primam pela sua excelência técnica. Essas produções, chamadas *demos*, geralmente não são interativas e envolvem a geração em tempo real de conteúdo visual e sonoro (ao ato de produzir *demos* denomina-se “*demoing*”).

A origem das *demos* remonta às apresentações que acompanhavam os “*cracks*”, aplicativos que permitiam remover a proteção contra pirataria de softwares comerciais - as apresentações serviam para informar ao usuário quem era o autor do “*crack*”. Assim, muitos não consideram a *demoing* uma prática artística, por conta da sua ênfase nos aspectos técnicos e pela existência do elemento competitivo. Um dos critérios valorizados, por exemplo, é a elegância e eficiência do código produzido.

O coletivo farbrausch é uma das principais referências na área. Entre as suas produções estão *debris* (farbrausch e .theprodukt, 2007), uma *demo* visualmente impressionante, mostrando formas geométricas abstratas navegando por uma cidade tridimensional (fig. 3:25), e *kkrieger* (farbrausch e .theprodukt, 2004), um jogo de tiro em primeira pessoa com gráficos e efeitos sonoros de qualidade comparável à de muitas produções comerciais do gênero. Todas estas produções chamam a atenção devido à quantidade e qualidade de conteúdo gerado em comparação ao volume de código - por exemplo, o arquivo executável de *kkrieger*, isto é, todo o código necessário para a execução do jogo, ocupa apenas 96 kilobytes de memória.⁷

Independentemente de serem considerados “artistas” ou não, os participantes da *Demoscene* possuem uma forte conexão com o que há de mais essencial no meio digital e no seu potencial expressivo, servindo de inspiração e referência entre programadores, designers e artistas da área.⁸

⁷URL do coletivo farbrausch: www.farbrausch.de

⁸Segundo o designer de jogos Will Wright, as estratégias procedurais de criação - e mais especificamente a *Demoscene* - foram fundamentais no desenvolvimento de *Spore* (Maxis, 2008), um dos seus títulos mais populares. No jogo, é possível navegar por um universo contendo múltiplos mundos, cada qual com sua própria fauna e flora - um empreendimento que só foi possível a partir de uma abordagem procedural de geração de conteúdo (Diamante, 2005).

Jogos - Agência Expressiva

Consideramos como jogos as criações de natureza procedural cuja característica predominante é a sua jogabilidade - apesar desta definição soar redundante, ela é necessária para esclarecer algumas intersecções que costumam ocorrer nesta área.

A maior parte dos jogos, mesmo os mais simples, contém algum tipo de elemento artístico ou expressivo, seja nos gráficos, som, diálogos ou enredo. Entretanto, estes elementos estão sempre a serviço da jogabilidade, ou são secundários em relação a ela - por definição, um jogo precisa conter metas ou desafios, testar o raciocínio ou os reflexos do jogador.⁹ Em nossa análise, nos interessa a situação na qual a mecânica do jogo, isto é, sua lógica ou comportamento, é empregada de maneira poética ou expressiva.

No jogo *Prince of Persia* (Ubisoft, 2008) é possível verificar esta integração entre a jogabilidade e os aspectos poéticos e narrativos, na relação entre o protagonista e um dos personagens, como mostra Daniel Galera:

O início de *Prince of Persia* (...) estabelece não apenas as bases do enredo e as motivações dos personagens principais, mas sobretudo a relação entre os dois protagonistas numa dimensão que ultrapassa o conceito clássico de narrativa que está presente no jogo em forma de diálogos automáticos e sequências cinemáticas. Você sabe que Erika precisa de você porque teve de carregá-la desfalecida nos braços após ela ter voado nos ares para te salvar; não é algo que te disseram, é algo que você fez controlando diretamente o personagem. (Galera, 2010:10)

A personagem Erika acompanha o jogador em sua jornada e lhe presta socorro quando este se vê em uma situação de perigo. Esta característica da “personalidade” desta personagem tem um importante papel nos momentos finais do jogo, quando o interator se vê diante de múltiplas cópias de Erika e precisa descobrir quem é a verdadeira. Para solucionar este problema, Galera relata que o jogador precisa saltar para a morte, sabendo que apenas a verdadeira Erika irá em seu socorro. Este evento não é explicado explicitamente em nenhum momento, mas emerge da dinâmica entre os personagens na mecânica do jogo.

O emprego expressivo que *Prince of Persia* faz da proceduralidade, entretanto, ainda é relativamente limitado - na maior parte do tempo, trata-se de um jogo de ação tradicional. Esta abordagem tem sido mais significativa entre as produções independentes, como é o caso de *Braid* (Jonathan Blow, 2008) (fig. 4:25) - à primeira vista, este parece se tratar de um “jogo de plataforma” tradicional, baseando grande parte da sua mecânica, personagens e mesmo enredo no clássico *Super Mario Bros.* (Nintendo, 1985).¹⁰

⁹Como exemplo, podemos citar as “*cutscenes*” (porções narrativas não interativas), que não são consideradas como parte do jogo em si, mas sim elementos secundários, de apoio. Por conta disso, seu uso excessivo tende a ser criticado.

¹⁰O termo “jogo de plataforma” (ou “*platform game*”) é utilizado para denominar o gênero cuja mecânica predominante se baseia no deslocamento espacial do avatar (o personagem controlado pelo jogador), geralmente envolvendo desafios que exigem pular em plataformas. A série *Super Mario Bros* é um dos casos mais populares deste gênero.

Porém em Braid o jogador pode manipular o tempo de diversas formas, incluindo inverter o fluxo dos acontecimentos. Na prática, isso significa a possibilidade de desfazer erros, evitar perigos e experimentar novas possibilidades.

O que torna Braid particularmente relevante ao nosso estudo é que esta mecânica de “reversão do tempo” se integra à própria narrativa do jogo, que aborda temas como arrependimento, frustração e memória. Isto é, a poética se vê representada de maneira procedural, nas leis fundamentais que regem o próprio universo do jogo.

Quando você joga Braid, entra em um relacionamento com o seu criador não pela virtude da “história” que está sendo contada a você pelos fragmentos [de texto], nem pelos quebra-cabeças que compõem suas fases. Ao invés, **temas alegóricos emergem da dinâmica temporal do jogo**, respondendo à questão “e se eu pudesse fazer isso de novo?” (Bogost, 2010)¹¹

O tema da reversão do tempo define de maneira dramática os momentos finais do jogo, quando a princesa finalmente é encontrada, em poder do seu sequestrador. Ela consegue se soltar e corre acompanhada pelo jogador, que enfrenta uma série de perigos para garantir sua segurança. Porém, ao chegar no que parece ser o final da fase (e do jogo), a mesma situação se repete, mas ao contrário - a princesa agora escapa do protagonista e, no final, se joga nos braços de quem antes era considerado o vilão da história, seu verdadeiro herói.¹²

Outra situação que pode ser identificada na área de jogos é aquela na qual o aspecto poético ou expressivo predomina sobre o elemento da jogabilidade. É o que acontece em produções como Blueberry Garden (Erik Svedäng, 2009), cujo enredo deriva exclusivamente das regras do mundo virtual, The Graveyard (Tale of Tales, 2008), no qual o interator encarna uma senhora idosa a caminho da morte e Passage (Jason Rohrer, 2007), uma jornada cheia de simbolismo pelas várias etapas da vida de um homem. Geralmente se emprega uma terminologia diferente para designar este tipo de experiência, como Game Art (ou Arte de Jogo), por exemplo.¹³

A abordagem expressiva e artística à jogabilidade sempre existiu de alguma maneira e em alguma medida, mas nunca a produção nesta área foi tão fértil e amplamente discutida em um contexto acadêmico quanto nos últimos anos (APÊNDICE B:213).

¹¹Grifo nosso. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “When you play Braid, you enter into a relationship with its creator not by virtue of the ‘story’ being told to you through fragments, nor by the puzzles that comprise its levels. Rather, allegorical themes emerge from the game’s temporal dynamics, each of which answers the question, ‘what if I could do it over again?’”

¹²Há um vídeo exibindo a situação descrita no seguinte URL: www.youtube.be/f1hRReQkaBs

¹³Para uma relação completa dos jogos, obras e outras referências citadas ao longo da dissertação, consulte as listas no final desta dissertação (pág. 197). Em alguns casos há uma URL a partir da qual podem ser acessadas mais informações e conteúdo relacionado à referência, incluindo acesso à visualização ou download das obras.

Agente de Linguagem Coreográfica (Random Dance)

O Choreographic Language Agent (CLA; ou “agente de linguagem coreográfica”) é um aplicativo voltado à criação de coreografias de dança. Representa um caso de emprego das estratégias procedurais como ferramenta de auxílio ao processo criativo, mas não diretamente na produção ou exibição de uma obra.

Descrito pelos seus criadores como um sistema “inteligente”, capaz de colaborar com um coreógrafo, o CLA foi desenvolvido com a intenção de funcionar como uma extensão do processo criativo para a área da dança. Para isso, toma como base um determinado vocabulário de movimentos (as “palavras”) e propõe soluções de combinações (as “frases”). O sistema funciona a partir de uma gramática simples, e que toma como base o método criativo de um determinado artista (fig. 5:30).

Ao invés de tentar produzir um modelo geral de movimento, coreografia e sentido, esta ferramenta foca nos métodos individuais e mesmo idiossincráticos de um dado sistema de linguagem de movimento. (Downie et al., 2010)¹⁴

Além de servir como uma ferramenta de composição coreográfica, permitindo ao artista explorar e dialogar com as suas próprias ideias, o CLA também funciona como uma ponte entre o coreógrafo e o dançarino, oferecendo um canal de formalização e materialização desta troca criativa.

A companhia Random Dance foi fundada nos anos 90 por Wayne McGregor, coreógrafo britânico conhecido pela maneira intensa e original pela qual explora as possibilidades expressivas do corpo humano através da dança. Suas produções tendem a amplificar a performance dos dançarinos, integrando à dança linguagens que vão desde o Cinema, passando pelas Artes Visuais, até a Música. McGregor trabalha na intersecção entre Arte, Ciência e Tecnologia, tendo explorado temas em áreas como a Psicologia, Biologia e Neurociência.¹⁵

O sistema CLA foi desenvolvido em parceria com o grupo OpenEnded, especializado no desenvolvimento de soluções de tecnologia para projetos de arte, e foi empregado no processo criativo da última produção da companhia, Far (2011).

Esta abordagem pragmática (e programática) na dança também pode ser identificada em outros artistas e pesquisadores, como o coreógrafo americano Merce Cunningham (1919-2009), criador do aplicativo de composição DanceForms, e a brasileira Analivia Cordeiro, que desenvolveu, juntamente com o programador Nilton Guedes, o sistema de notação Nota-Anna (baseado na notação para dança Laban).¹⁶

¹⁴Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “Rather than attempting to produce a general model of movement, choreography, and meaning, this tool focuses on the individual and even idiosyncratic methods of a given language movement system.”

¹⁵URL da companhia Random Dance: www.randomdance.org

¹⁶Note que o CLA difere destas abordagens essencialmente estáticas, no sentido em que o sistema é proposto como uma espécie de “agente autônomo inteligente”.

(a) “Frase” sendo editada no aplicativo

(b) Registro de performance

Figura 5 – Random Dance - coreografias criadas com o auxílio de um sistema computacional

RandomFonts (Letterror)

RandomFonts trata-se de uma série de fontes do grupo Letterror baseada em estratégias procedurais de criação. Nela, os caracteres não existem de maneira estática, mas sim como descrições (ou algoritmos). Cada elemento é gerado dinamicamente, à medida que é invocado na composição do texto.

A primeira fonte produzida pelo grupo a partir desta técnica foi a Beowolf. Seus caracteres e símbolos possuem uma aparência rústica e fragmentada, e cada instância gerada possui um contorno único, mesmo no caso de múltiplas instâncias de um mesmo caractere (fig. 6:32).¹⁷

O elemento aleatório não é o único empregado nas fontes procedurais do Letterror. Na fonte Twin, por exemplo, a geração dos caracteres se baseia nas características climáticas de uma determinada cidade, como a temperatura e o clima. Assim como em Beowolf, os caracteres da Twin possuem um contorno (ou aparência) dinâmica.

Assim, as RandomFonts tratam-se de um desvio do processo criativo tradicional. Após a definição do conceito ou aparência geral de uma determinada fonte, o que se segue não é a criação de letras, números e outros caracteres estáticos, mas sim a produção de algoritmos que descrevem estes elementos.¹⁸

Live Coding

Uma prática artística essencialmente voltada para a performance, no *Live Coding* os artistas criam música, sons e imagens em tempo real através de programação. Geralmente são empregadas linguagens e plataformas de desenvolvimento específicas à apresentação ao vivo. Todo o processo é projetado em telões, nos quais o público pode ver o código sendo criado e modificado pelo “performer programador” simultaneamente à sua execução - incluindo os erros e experimentos frustrados (fig. 7:32).

Embora os sistemas empregados no *Live Coding* não sejam necessariamente limitados a apresentações públicas, o ato da performance carrega um forte significado. Como o ato da programação e as demais manipulações realizadas pelo artista são constantemente visíveis ao público, fica evidente a primazia do processo (ou ideia) sobre o resultado final. A prática do *Live Coding* celebra o processo criativo - a serendipidade é flagrada simultaneamente por todos os presentes, levando a uma cumplicidade única entre público e artista.

¹⁷Fontes de aparência irregular são comuns no design gráfico, como as que simulam a aparência de spray ou stencil. Porém geralmente estas tratam-se de fontes estáticas - isto é, a irregularidade de cada caractere é sempre a mesma em todas as suas instâncias. Como vimos, este não é o caso da Beowolf.

¹⁸URL do grupo Letterror: www.letterror.com. Existem aplicativos que permitem ao público leigo criar fontes a partir de estratégias procedurais, como é o caso do prototyp-0 (byte-foundry, 2011) e o site www.fontstruct.com, entre outros. Estas ferramentas oferecem camadas adicionais de abstração entre o usuário e o algoritmo, tornando o processo mais acessível à custa de um menor grau de complexidade e de um menor controle sobre o resultado final.

Figura 6 – Beowolf (Lettererror), da série RandomFonts - tipologia procedural

Figura 7 – Registro de performance do coletivo de música e *Live Coding* slub (no detalhe, a linguagem SchemeBricks, de Dave Griffiths, uma interface para programação em tempo real)

1.2 Metodologia de Pesquisa

A seguir, apresentamos a metodologia que adotamos neste estudo, incluindo os critérios de seleção das referências e demais materiais consultados. Também fazemos uma introdução à disciplina dos Estudos do Software (ou Software Studies), cujo enfoque cultural à tecnologia e ao software é referência à nossa própria abordagem. Convém notar que, enquanto o objeto desta pesquisa é de natureza essencialmente prática, a nossa perspectiva de análise sobre o tema é predominantemente analítica e teórica.

Esta pesquisa foi marcada por uma postura exploratória, principalmente nas etapas iniciais de leitura, fichamento e análise das referências. À medida que a estrutura e o recorte da dissertação se definiam, a ênfase passou ao desenvolvimento e aprofundamento dos tópicos e temas identificados, garantindo a coesão e fechamento do texto.¹⁹

Baseamos nossas investigações na leitura e análise crítica de livros, periódicos (incluindo jornais e revistas), catálogos de exposições e congressos, artigos e outras publicações especializadas, além de palestras em áudio e vídeo, documentários e programas de televisão e rádio.²⁰

As referências consultadas se concentram principalmente na área de intersecção definida pelo termo “Arte e Tecnologia”, incluindo Arte Computacional, jogos e outros temas relacionados às mídias digitais em geral, bem como no processo criativo de uma maneira mais ampla. Adicionalmente, consultamos referências de natureza técnica, principalmente relacionadas a linguagens de programação e algoritmos, bem como algumas fora da nossa área de atuação e experiência, como na Filosofia e nas Ciências Cognitivas.

Muitas das referências teóricas consultadas vêm dos próprios artistas, na forma de textos, artigos e relatos sobre o seu processo criativo. A produção criativa destes artistas também foi uma valiosa fonte de investigação e ponto de partida para as reflexões.²¹

¹⁹No final da dissertação propomos possíveis desenvolvimentos futuros aos tópicos tratados (pág. 181).

²⁰Algumas destas referências foram consultadas online - nestes casos, o URL está indicado na bibliografia. Este foi o caso da maioria das referências em áudio e vídeo (note que, apesar do suporte digital, algumas destas referências são denominadas como “programas de televisão” ou “programas de rádio”, principalmente por conta da similaridade no formato destes tipos de conteúdo com os correspondentes de natureza similar em meios tradicionais).

²¹Embora a abordagem desta pesquisa seja predominantemente teórica, minha própria produção artística e criativa, tanto pessoal quanto em grupo, também permitiu um importante contato com o aspecto prático dos conceitos e técnicas investigadas. Minha produção inclui obras generativas visuais, sonoras e interativas, incluindo instalações, jogos e narrativas procedurais, visualização de dados e experimentos diversos. Veja algumas destas produções no APÊNDICE D (pág. 227) ou no meu portfólio pessoal, no URL: www.7luas.com.br. Também faço parte do grupo Poéticas Digitais (ECA/USP), colaborando na produção de obras, principalmente objetos e instalações, como o projeto Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010), apresentado mais adiante (pág. 214).

Estudos do Software

A disciplina dos Estudos do Software (ou Software Studies), sobre a qual baseamos nossa abordagem de estudo nesta pesquisa, se define como uma perspectiva cultural ao software e à programação. Assim, se opõe ao olhar técnico característico de áreas como a engenharia e a computação propriamente dita. O termo “estudos do software” foi empregado pela primeira vez pelo pesquisador Lev Manovich:

Para entender a lógica das novas mídias precisamos nos voltar à ciência da computação. É aí que podemos esperar encontrar os novos termos, categorias e operações que caracterizam as mídias que se tornaram programáveis. **Dos estudos de novas mídias, passamos a algo que pode ser chamado de estudos do software; da teoria das mídias - à teoria do software.** (Manovich, 2001:65)²²

Manovich explica que a característica principal que define o meio digital - ou novas mídias - é a sua programabilidade. Assim, se por um lado a capacidade de armazenagem e velocidade de acesso aos dados e mesmo a interatividade são elementos significativos nas mídias digitais, por outro residiria na proceduralidade o seu diferencial sobre os meios tradicionais.²³ Esta mudança é tão significativa que o autor sugere a necessidade desta área de estudos específica, que possa fornecer os mecanismos teóricos e operacionais necessários para lidar com esta nova situação que se apresenta.²⁴

Além de Manovich, entre os estudiosos atuando diretamente na área, ou de certa forma relacionados a ela, estão Noah Wardrip-Fruin (diretor associado da iniciativa Software Studies na Calit2, ao lado de Manovich), John Maeda (diretor associado de pesquisa do MIT Media Lab), Ben Fry e Casey Reas (criadores da linguagem de programação Processing, voltada para designers e artistas, tratada mais adiante nesta dissertação - pág. 133), entre outros. No Brasil, a iniciativa é coordenada por Cicero Silva, pesquisador e professor no Instituto de Artes e Design, na pós-graduação em Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora, e curador de Arte Digital no Fórum da Cultura Digital Brasileira.

²²O trecho em negrito aparece originalmente sublinhado. Texto original: “To understand the logic of new media we need to turn to computer science. It is there that we may expect to find the new terms, categories and operations which characterize media which became programmable. **From media studies, we move to something which can be called software studies; from media theory - to software theory.**”

²³O termo “novas mídias” (ou “*new media*”) denomina todo conteúdo midiático que se baseia fundamentalmente nas mídias digitais e nas características que lhe são próprias. Assim, enquanto o Cinema e a Música estão relacionadas a mídias tradicionais, conteúdo procedural como aplicativos de computador, obras de Arte Generativa e jogos referem-se às “novas mídias” (2.2.2:62).

²⁴Lev Manovich é autor e palestrante na área de novas mídias, professor de Artes Visuais na University of California, San Diego (UCSD) e diretor da iniciativa Software Studies na California Institute for Telecommunications and Information Technology (Calit2). URL do grupo Software Studies: <http://lab.softwarestudies.com>

Em 2008 a disciplina dos Estudos do Software passou a ser representada em uma série da editora MIT Press. O trecho a seguir faz parte do texto de introdução desta série:

O software está profundamente entrelaçado com a vida contemporânea - economicamente, culturalmente, criativamente, politicamente - de maneiras tanto óbvias quanto praticamente invisíveis. Todavia, enquanto muito se escreve sobre como o software é utilizado, e as atividades que ele suporta e molda, o pensar sobre o software em si tem permanecido predominantemente técnico pela maior parte da sua história.²⁵

A primeira publicação na série foi *Software Studies: A Lexicon* (Fuller, 2008), com textos de diversos autores em diferentes áreas e tópicos. Além de apresentar e explorar os fundamentos da disciplina, o livro serve como uma amostra das diferentes perspectivas e abordagens através das quais é possível estudar o software e a tecnologia de uma maneira mais ampla. Desde a análise do algoritmo como forma de arte, passando pelos aspectos sociais e políticos relacionados ao software, até discussões sobre técnicas de compressão, formatos de arquivo e tecnologias de transmissão de dados - sempre a partir de um enfoque cultural.

Segundo Matthew Fuller, editor da compilação, a intenção é causar um estranhamento perante a tecnologia, e principalmente de levar a uma postura reflexiva diante do software. Desta maneira, indo além das questões técnicas geralmente enfatizadas nas discussões nesta área, é possível adotar um ponto de vista mais crítico e informado. O autor identifica dois extremos que considera perigosos no emprego do meio digital: de um lado, a pretensão de acreditar que através do software é possível dominar a realidade, de outro, a limitação de se render à terminologia de especialistas e realizar apenas o que já se conhece.

No mesmo ano de 2008, Manovich lança um livro dando seguimento ao seu estudo sobre as novas mídias, tema cada vez mais onipresente e relevante, à medida que aumenta a importância e o papel da tecnologia na sociedade. O autor também trata das mudanças de paradigma causadas pelo processo de “softwarização” (ou “*softwarization*”) da cultura, além da influência das novas interfaces e ferramentas - do que Manovich denomina como “software cultural” - na estética contemporânea.²⁶

²⁵FULLER, Matthew; MANOVICH, Lev; WARDRIP-FRUIIN, Noah. Texto de apresentação da série *Software Studies* (MIT Press). 2009. URL: <http://mitpress.mit.edu/catalog/browse/browse.asp?btype=6&serid=179>. Acesso em dez. 2011. Texto original: “Software is deeply woven into contemporary life - economically, culturally, creatively, politically - in manners both obvious and nearly invisible. Yet while much is written about how software is used, and the activities that it supports and shapes, thinking about software itself has remained largely technical for much of its history.”

²⁶De acordo com o autor, o software cultural é uma categoria específica de aplicativos, pelos quais é possível criar e acessar objetos e ambientes midiáticos. Fazem parte desta categoria desde o pacote de aplicativos para escritório Office (Microsoft), até os produtos voltados para criação e desenvolvimento web da Adobe (como Photoshop, Illustrator e Flash).

Do início dos anos 90 até a metade da década de 2000, o software cultural substituiu a maior parte das demais tecnologias de mídia que emergiram nos séculos 19 e 20. A maior parte da cultura atual é criada e acessada através do software cultural - e ainda assim, surpreendentemente, poucas pessoas conhecem a sua história. (Manovich, 2008)²⁷

É possível traçar um paralelo entre esta “softwarização da cultura” da qual trata Manovich e o conceito da “tecnologia branda” do artista e pesquisador Paulo Laurentiz (Laurentiz, 1991). Segundo Manovich, além da cultura estar se tornando software, as próprias funções do hardware se interiorizam (ou virtualizam), levando a uma existência e a interações cada vez mais “moles” (*“soft”*), e talvez assim mais humanas. Laurentiz sugere um percurso similar, ao falar do “abrandamento” da relação entre o ser humano e a máquina, permitindo ao indivíduo sobressair-se à técnica (3.1:95).

Tomamos a abordagem e o contexto dos Estudos do Software como referência em nossa própria investigação sobre os processos criativos em meio digital, enfatizando o emprego expressivo da tecnologia e as implicações e significados que emanam do relacionamento entre artista e máquina. Além dos diálogos com autores, publicações e outras referências diretamente associadas à área, o enfoque particular desta disciplina permite uma leitura única de produções das mais diferentes áreas, inclusive lançando novos olhares a textos já conhecidos.

²⁷Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “Between early 1990s and middle of the 2000s, cultural software has replaced most other media technologies that emerged in the 19th and 20th century. Most of today’s culture is created and accessed via cultural software - and yet, surprisingly, few people know about its history.”

1.3 Percurso da Dissertação

Nesta seção, apresentamos uma breve descrição da estrutura e do percurso desta dissertação, incluindo as principais referências empregadas. Os termos em negrito dentro de cada capítulo representam seções (subseções, quando existem, são indicadas em itálico).

1) Introdução

Trata-se do presente capítulo, apresentando as **Estratégias Procedurais de Criação**, através de alguns exemplos de obras, artistas, práticas e ferramentas (1.1:21), a **Metodologia** adotada na pesquisa (1.2:33) e esta descrição do **Percurso** da dissertação. Também inclui algumas **Considerações Iniciais** (1.4:39) gerais relacionadas à pesquisa e sobre alguns dos tópicos recorrentes.

2) Fundamentos

Conceitos e questões essenciais relacionadas às duas principais entidades envolvidas nas práticas criativas em meio digital - a **Mente Criativa** do artista (2.1:47) e a **Máquina Digital**, ou computador (2.2:55). Também são apresentadas as origens e fundamentos da **Arte Computacional** (2.3:71).²⁸

A Mente é tratada a partir da perspectiva do *Pensamento Formalizador*, e são analisados alguns conceitos relativos à *Criatividade e Poética* (Giannetti, 2006; Laurentiz, 1991; Cohen, 1999). A Máquina Digital é examinada a partir da perspectiva da *Formalização do Pensamento*, são apresentados aspectos fundamentais relacionados à *Natureza do Meio Digital* e a *Comunicação Mente-Máquina*, bem como a discussão sobre o *Aspecto Procedural*, que distingue este meio dos demais (Murray, 2003; Mateas e Stern, 2005; Mateas, 2003b). Por fim, a Arte Computacional é examinada, inicialmente a partir da relação mais fundamental entre *Arte e Técnica*, seguida de uma análise das *Origens* destas práticas artísticas em meio digital (Popper, 1993; Stiles e Selz, 1996; Couchot, 2003). Também são apresentadas *Algumas Considerações* relevantes.

3) Processos Criativos em Meio Digital - uma Metodologia de Análise

São examinados aspectos fundamentais relacionados ao **Processo Criativo** (3.1:91) de uma maneira geral (Pareyson, 1989; Salles, 2009), bem como especificamente em **Meio Digital** (Moles, 1990; Plaza e Tavares, 1998) (3.2:96). É proposta uma **Metodologia de Análise** (3.3:100) sobre estas práticas - partimos da consideração das diferentes *Influências e Contribuições* dos diversos elementos e participantes envolvidos no processo criativo, propondo uma classificação de *Camadas de Influência*, que por sua vez serve de base à *Metodologia de Análise*.

²⁸Este capítulo contém a maior parte dos conceitos fundamentais empregados ao longo da pesquisa. Desta maneira, nos demais capítulos pudemos concentrar a discussão em seus respectivos temas específicos, referenciando tópicos deste capítulo “Fundamentos” sempre que necessário.

4) Poéticas Procedurais

Apresentação do objeto central desta pesquisa, a partir da noção da **Ideia Como Processo** (4.1:121). São feitos *Alguns Esclarecimentos* com relação às Poéticas Procedurais e discute-se a questão da *Tradução* (da Mente ao Código). Como recurso didático, é apresentado *Scribbles* (um Algoritmo Comentado).

Também são examinadas as **Origens das Poéticas Procedurais** (4.2:131), bem como algumas **Perspectivas de Análise** (4.3:135) sobre estas práticas.

5) Reflexões

Neste capítulo são desenvolvidas as duas reflexões principais desta pesquisa. Primeiro, em **Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico** (5.1:145) examinamos a perspectiva única que um *Olhar Procedural* pode oferecer sobre os fenômenos do mundo e a mente humana, e a aplicação desta estratégia investigativa sobre o *Pensamento Artístico* (em geral ou sobre práticas, obras e artistas específicos).

A segunda reflexão trata sobre o papel fundamental das Poéticas Procedurais na consolidação do **Meio Digital Como Forma Expressiva** independente (Murray, 2003; Mateas e Stern, 2005) (5.2:155), propondo uma investigação sobre a *Proceduralidade*, um aspecto ainda relativamente inexplorado nas mídias digitais. Também é abordado o tema da *Consistência nas Estratégias Procedurais*, bem como o contraste entre subjetividade e objetividade na *Expressividade do Digital*.

6) Entre Risco e Programa (Considerações Finais)

Recapitulação dos principais tópicos e discussões realizadas ao longo da dissertação e apresentação de algumas considerações e reflexões finais a partir da perspectiva mais ampla do relacionamento entre o ser humano e a máquina (pág. 171). Também são sugeridos possíveis futuros desenvolvimentos para esta pesquisa.

Nos apêndices, apresentamos uma **Breve História da Arte Computacional** (APÊNDICE A:203), um **Panorama Atual das Poéticas Procedurais** (APÊNDICE B:211) e uma **Nuvem de Palavras** dos principais termos da dissertação (APÊNDICE C:223), bem como algumas obras da minha **Produção Artística Pessoal** relacionadas ao objeto desta pesquisa (APÊNDICE D:227).

1.4 Considerações Iniciais

Nesta seção final da introdução, apresentamos algumas considerações relativas a determinados temas recorrentes na dissertação, ou que de alguma forma se aplicam à pesquisa de uma maneira mais ampla.²⁹

Poética e Arte

A ênfase desta pesquisa está principalmente no processo criativo, isto é, se refere mais às noções de poética e expressividade (bem como à noção mais ampla de criatividade) do que ao conceito de Arte, considerada como instituição, envolvendo aspectos sociais e comerciais, por exemplo. Assim, nas ocasiões em que tratamos de arte, o fazemos principalmente do ponto de vista da relação entre artista e meio produtivo, em contraste à relação entre o público (ou a crítica) e a obra, por exemplo.³⁰

Conteúdo e Suporte

A investigação que realizamos sobre as obras e demais produções criativas e expressivas tratadas nesta pesquisa não se limita a tipos específicos de conteúdo - examinamos produções de natureza textual, visual, sonora, e assim por diante.³¹ Também não nos limitamos a um tipo de suporte ou forma de exibição particular - nos interessa tanto uma obra procedural exibida em meio digital, quanto uma imagem gerada proceduralmente exibida em formato impresso, por exemplo - **desde que sua poética predominante seja procedural**.³² Isto é, nosso foco não se encontra na materialidade das obras em si, mas sim nas estratégias expressivas envolvidas na sua concepção e criação.

Técnica e Poética

Em alguns momentos tratamos de aspectos técnicos relacionados às práticas, ferramentas e obras investigadas (como componentes físicos, algoritmos e linguagens de programação específicas). Entretanto, o fazemos sempre do ponto de vista do processo criativo e da sua relação com a poética do artista, a partir de uma perspectiva reflexiva. Assim, embora a tecnologia e a lógica computacional sejam um forte componente das práticas criativas examinadas, nosso foco de investigação se concentra principalmente nas questões poéticas.

²⁹Seguem algumas informações sobre esta dissertação: documento criado com base nas diretrizes para apresentação de dissertações da Universidade de São Paulo (URL: www.teses.usp.br); todas as citações estrangeiras são em inglês e foram traduzidas por nós; todas as transcrições de vídeo e áudio são nossas; todas as URLs e demais referências online foram acessadas e verificadas pela última vez em Dezembro de 2011; algumas das referências internas ao texto estão em formato condensado - por exemplo, “3.1:91” indica o capítulo 3, seção 1, página 91; a capa deste trabalho é uma composição com instâncias de execução do algoritmo Scribbles, de Adrian Ward (4.1.3:128) - cada cópia impressa desta dissertação possui uma capa única.

³⁰Aprofundamo-nos sobre esta questão mais adiante (2.3.3:78). Para mais informações sobre a maneira como empregamos determinados termos ao longo da dissertação, consulte o glossário (pág. 190).

³¹Também não fazemos distinção quanto ao formato ou natureza do conteúdo em si. Uma figura pode existir em formato vetorial ou bitmap, e um conteúdo sonoro pode estar representado em forma de onda ou MIDI, por exemplo. Quanto à natureza, uma imagem pode representar uma estética fotográfica, de pintura ou de colagem, um arquivo sonoro pode conter uma composição musical, voz ou qualquer outro tipo de som, e assim por diante.

³²Mais adiante retomamos esta diferença entre o emprego do computador como meio de produção ou design, e como suporte da obra (4.3:135).

Objetividade e Subjetividade

Apesar de empregarmos uma abordagem predominantemente objetiva e sistemática em nossas investigações, isso não significa ou implica necessariamente que o pensamento, a expressividade ou a poética sejam desta mesma natureza. Como veremos mais adiante, da mesma forma que o alfabeto, um sistema de signos objetivo e discreto, pode representar os pensamentos subjetivos de um poeta (decodificados pelo leitor no momento da recepção), o estudo sobre a poética também pode ser de natureza sistemática (5.1.2:154).

Exploração e Reflexão

Também não pretendemos esgotar os tópicos aqui tratados, ou buscar conclusões definitivas sobre eles. Nosso objetivo principal é de realizar um mapeamento sobre esta manifestação artística que denominamos como Poéticas Procedurais, e de propor algumas perspectivas de análise, diálogos e reflexões sobre estas práticas.

2 Fundamentos

No contexto desta pesquisa, o processo criativo é visto principalmente a partir do relacionamento entre uma **Mente Criativa** (representando o artista) e a **Máquina Digital** (ou computador). Priorizamos esta perspectiva ao invés de outras abordagens, como a social, a institucional ou a técnica, por exemplo. Embora estes outros aspectos sejam certamente relevantes, nosso foco se encontra nos processos mentais do artista, na lógica do meio numérico e nas correspondências conceituais entre estes dois sistemas.

Este recorte foi definido por conta da natureza particular dos mecanismos envolvidos nas Poéticas Procedurais, manifestação criativa que tomamos como objeto central desta pesquisa. Como veremos mais adiante, as estratégias expressivas procedurais são baseadas na noção da ideia criativa considerada como processo, e traduzida (direta ou indiretamente) para a forma de algoritmos em meio digital (4:117). Em outras palavras, refere-se à perspectiva da poética vista como metacriação.

Neste capítulo tratamos individualmente das características e elementos fundamentais das duas principais entidades envolvidas nas práticas criativas em meio digital - a **Mente Criativa** (2.1:47) e a **Máquina Digital** (2.2:55). Em seguida, examinamos a manifestação artística que representa o encontro entre estas duas entidades - a **Arte Computacional** (2.3:71).

2.1 Mente Criativa

A mente humana é um universo vasto e ainda inexplorado em sua maior parte. Em nossa análise, não pretendemos nos aprofundar em aspectos psicológicos ou neurológicos, mas sim examinar a mente criativa especificamente a partir dos aspectos e elementos relevantes ao nosso objeto de estudo.

Nesta seção abordamos a tendência natural da mente humana à formalização do mundo, bem como alguns aspectos e conceitos fundamentais à atividade artística. Realizamos esta investigação a partir de um olhar predominantemente objetivo e sistemático.³³

Para os propósitos desta pesquisa, assumimos como “mente” todos os processos envolvidos no pensamento humano, tanto consciente como inconsciente. Também consideramos, por motivos práticos, que estes processos ocorrem no substrato físico do corpo, principalmente no cérebro e no restante do sistema nervoso.

³³A abordagem sistemática sobre o estudo da mente humana pode ser observada em uma diversidade de áreas, desde a análise da percepção humana e da psicologia na arte em Rudolf Arnheim (Arnheim, 1980) e Paul Guillaume (Guillaume, 1966), passando pelo estudo da mente e da consciência em Douglas Hofstadter (Hofstadter, 1979) até as investigações sobre a neurologia da arte em V. S. Ramachandran (Ramachandran e Hirstein, 1999), entre outros.

2.1.1 Pensamento Formalizador

A mente humana tem uma tendência natural a organizar os fenômenos e estímulos que nela adentram e transitam. A formalização destes estímulos, através dos mecanismos mais fundamentais da percepção, da linguagem, dos pensamentos lógico e científico, a assim por diante, torna esta conteúdo acessível e manejável pelos processos mentais. Este aspecto também influencia, modela e condiciona os estímulos que emergem do próprio processamento interno da mente, tanto em um nível consciente como inconsciente, na forma de pensamentos objetivos e subjetivos, incluindo os criativos, poéticos e artísticos.

Estudos nas áreas da Psicologia e da Neurociência têm mostrado que, mesmo nos níveis mais fundamentais e inconscientes, o cérebro humano possui mecanismos de categorização e organização de informações. Estes mecanismos formalizadores não se tratam necessariamente de camadas adicionais, atuando sobre processos mentais supostamente “mais primitivos”, mas sim de uma característica da própria lógica de funcionamento da mente.

De acordo com o processo ou atividade realizada pela mente, é possível identificar diferentes níveis de formalização. Por exemplo, um sorriso pode comunicar felicidade ou satisfação, porém uma ideia complexa dificilmente poderia ser comunicada sem o emprego de uma linguagem formal que permita algum tipo de construção semântica. Isto é, para comunicar determinada ideia ou informação é necessário empregar uma linguagem que seja adequada à mensagem e compartilhada com o interlocutor.

Por outro lado, o pensamento racional, isto é, o ato individual de pensar objetivamente sobre algo (como resolver um problema de lógica, ou planejar a rota para uma viagem), geralmente acontece em um nível “abaixo” - ou mais fundamental - daquele da comunicação verbal. Assim, a princípio, não exige um tipo específico de formalização (de certa forma, esta situação equivale a uma comunicação entre duas entidades que compartilham plenamente do mesmo repertório).³⁴

Em um grau de formalização ainda mais fundamental estariam os processos inconscientes, inacessíveis ao pensamento objetivo, porém de alguma forma organizados de acordo com a estrutura de funcionamento da mente.

Como mostram os estudos sobre a percepção, mesmo em um nível neural é possível identificar elementos de formalização, e que podem se refletir diretamente em níveis superiores do pensamento. Por exemplo, é possível identificar que um certo grupo de neurônios é ativado sempre que uma determinada configuração visual é percebida, como uma figura destacada diante de um fundo homogêneo.

³⁴Note que estes diferentes níveis de abstração não correspondem necessariamente a graus de complexidade. Uma frase semanticamente complexa é capaz de representar informações que uma expressão facial seria incapaz de transmitir, porém o inverso também é verdade.

De qualquer maneira, esta é uma construção mental criada **após** a observação deste fenômeno. Palavras e conceitos (como “figura” e “fundo”) não existem de maneira inata no cérebro, embora sejam geradas por ele e nele armazenadas.

Assim, teorias da mente, como as da Forma Visual, apesar de descreverem processos que podem ser verificados no cérebro e nos órgãos de percepção de um ser humano, não se tratam de “leis do mundo” - são maneiras como a mente formaliza, ou “esquematiza”, os fenômenos que lhe chegam, tornando-os “legíveis” (Moles, 1990:92).

Enfim, independentemente dos significados ou intenções específicas por trás destes atos de formalização, é através deles que a mente se organiza e se comunica (com outras mentes e, como veremos adiante, com as máquinas).

2.1.2 Criatividade e Poética

Tratamos a seguir de alguns aspectos ou conceitos associados à mente criativa, e que consideramos particularmente relevantes para as discussões abordadas nesta dissertação - são eles: **criatividade, insight, intenção, poética, autoria e estilo**.

Primeiro, analisamos a maneira como estes conceitos se relacionam entre si, e seu papel no pensamento do artista e ao longo do processo criativo. Em seguida, examinamos cada um destes elementos individualmente (lembrando que todas estas definições se referem especificamente a um contexto criativo ou artístico).³⁵

O **insight** consiste no processo mental fundamental que leva ao surgimento de uma ideia inédita (pode ser involuntário ou dotado de alguma motivação específica). Esta ideia pode se desenvolver e dar início a um pensamento ou processo criativo.

Nesta pesquisa, consideramos o processo criativo de uma maneira fundamental, associado ao conceito da **criatividade**, isto é, não restrito às práticas artísticas (embora nossa perspectiva seja principalmente do ponto de vista poético, como veremos mais adiante). Note que “processo criativo” pode ser considerando tanto como o conceito em si, em relação a um determinado estilo ou gênero, ou então de maneira mais específica, referindo-se ao modo de fazer de um indivíduo, ou associado a uma produção específica.

Estilo ou idioleto são formas particulares de se pensar e agir criativamente, embora geralmente estejam associadas a práticas artísticas, como o traço de um desenhista ou o ritmo de um músico.

³⁵Esta análise não deve ser tomada de maneira rígida, uma vez que trata de conceitos relativamente subjetivos, e que de certa forma se complementam e se interseccionam. As definições representam a maneira como cada um destes conceitos foram considerados nesta pesquisa.

O pensamento criativo - ou ideia - pode levar à definição de uma **poética** propriamente dita, quando há esta **intenção** por parte do artista. A poética é um determinado “modo de criar”, ou “programa operacional”, que descreve uma certa postura, gesto ou objeto (neste sentido, o desenvolvimento de uma poética também pode ser interpretado como um ato de metacriação). A execução desta poética, por sua vez, leva à materialização do gesto ou obra, com a qual o artista tem uma relação de **autoria**.

Fica estabelecida desta forma em linhas gerais a relação entre estes diferentes conceitos e aspectos da mente criativa. A seguir, aprofundamo-nos individualmente sobre estes elementos.

Insight

O insight pode ser visto como a manifestação mais fundamental da criatividade - é o momento no qual uma nova ideia surge, a partir da associação de ideias pré-existentes. No contexto desta pesquisa, o insight nos interessa sempre de maneira secundária, associado à questão do embate entre o artista e o meio digital (por exemplo, na análise da influência que uma determinada linguagem de programação pode ter sobre a formação de novas ideias).

Criatividade

A criatividade se refere à capacidade da mente de gerar novas ideias a partir da combinação, reorganização e transformação de ideias pré-existentes (isto é, a capacidade de produzir insights). De um ponto de vista mais amplo, seria a capacidade de dar origem, inventar ou imaginar algo (poético ou não). A criatividade também pode ser interpretada como um equilíbrio entre criação e redundância - se por um lado sua essência está no estabelecimento de associações inéditas, por outro, um mínimo de ordem e redundância é necessário para que as novas ideias possam ser materializadas ou comunicadas. Isto é, além de originais, as ideias devem ser “válidas” (Tijus, 1988).

Douglas Hofstadter, estudioso na área das Ciências Cognitivas, define criatividade a partir de um conceito mais subjetivo de harmonia, que se estabelece entre as ideias e a própria estrutura de funcionamento da mente. Segundo o autor, trata-se de um processo inapreensível, de certa forma “misterioso”, mas ao mesmo tempo uma manifestação humana tão objetiva (e mesmo mecânica) quanto um solução (Hofstadter, 1979:673).

Definições para a criatividade tendem a ser imprecisas, muitas vezes levando a novos conceitos igualmente carregados de subjetividade. Consideremos a definição da pesquisadora Margaret A. Boden, que descreve a criatividade como a “capacidade das pessoas em produzir idéias (...) novas, surpreendentes e com qualidade.” (Giannetti, 2006:106) Não é claro até que ponto uma ideia seria de “qualidade” ou “surpreendente”, mesmo considerando o ponto de vista de um indivíduo em particular. Ao analisar esta definição, Claudia Giannetti chama atenção para o uso da palavra “novidade”, que também é passível de múltiplas interpretações - não é claro em relação a quem a ideia é nova, se ao criativo, ao público ou aos críticos.

A nossa própria abordagem à criatividade é similar à do estudioso Harold Cohen, que evita o uso do termo “criatividade”, justamente por conta da sua multiplicidade de definições e da ambiguidade inerente ao conceito em si.

Mas o autor reconhece a existência do que ele chama de um “comportamento x” (ou “*behaviour x*”), distinto da inteligência, e que possui determinadas características e aspectos particulares que podem ser de certa forma relacionados ao que seria um “comportamento criativo” (Cohen, 1999).³⁶

Estilo

O estilo é definido por Umberto Eco como um “modo de formar” - uma marca reconhecível de um artista ou obra (Eco, 1981). Sua existência depende da repetição, e assim implica necessariamente algum grau de redundância (Bense, 1971).³⁷

Alguns autores associam estilo à noção de “imperfeição”, isto é, a maneira particular pela qual um determinado artista “foge à regra” ou às formas convencionadas. Sob este ponto de vista, as ferramentas podem ser interpretadas como uma ameaça ao estilo, uma vez que seu uso tende a eliminar a subjetividade de determinadas etapas do processo criativo. Na Arte Computacional, por conta da alta complexidade das ferramentas envolvidas, esta questão se torna particularmente evidente e relevante.³⁸

O estilo também se relaciona ao conceito de idioleto, definido como um emprego específico de uma determinada linguagem. Ambos influenciam diretamente a identidade criativa de um indivíduo, porém, o idioleto não se encontra necessariamente associado à noção de inovação ou subversão em relação às convenções da linguagem.³⁹

³⁶Os elementos fundamentais que caracterizam a existência deste “comportamento x” na mente de um indivíduo seriam: a (1) **emergência** de algo que não existia previamente de maneira explícita, a (2) **consciência** deste acontecimento por parte do indivíduo (conceito de “consciência” é empregado aqui no sentido de “percepção”, do termo em inglês “*awareness*”) e (3) a **motivação** de agir a partir das suas implicações (a motivação também pode ser relacionada ao conceito da intenção, tratado mais adiante). Também é necessário que o indivíduo tenha um (4) **conhecimento** mínimo, que sirva de base e ponto de partida para o processo.

³⁷Wassily Kandinsky também define o estilo como a forma de um artista associada a um tempo (ou momento) específico - sob esta perspectiva, um movimento artístico seria o “espírito de uma época” (Kandinsky, 1968).

³⁸Examinamos esta questão em maior profundidade mais adiante, quando tratamos a respeito das diversas influências e contribuições envolvidas nos processos criativos em meios digitais (3.3.1:100).

³⁹Estilo e idioleto não se referem necessariamente a um gesto poético ou expressivo.

Poética

A poética pode ser definida como uma postura ou “modo de criar” único, essencialmente distinto daquele associado à criatividade de uma maneira mais ampla e às demais atividades humanas consideradas “não artísticas”. Pode estar associada a um determinado artista, obra ou série de produções, bem como a uma prática criativa específica, um movimento ou escola artística.

A existência de uma intenção poética diferencia a obra de arte de produções criativas em outras áreas, como na engenharia ou arquitetura, por exemplo.

À atividade artística é indispensável uma poética, explícita ou implícita, já que o artista pode passar sem um conceito de arte mas não sem um ideal, expresso ou inexpresso, de arte. (Pareyson, 1989:26)

É fato que, em áreas não-artísticas, o indivíduo criativo muitas vezes tem um “plano de criação”. Entretanto, este plano não se encontra necessariamente carregado de uma intenção artística ou expressiva. A postura poética se caracteriza como uma forma estética e de expressão que não poderia se manifestar de nenhuma outra maneira, conferindo à arte uma visão única do mundo.

No contexto desta dissertação, nos interessa particularmente a perspectiva da poética ou ideia do artista considerada como um programa, lei ou norma, a partir da qual um determinado gesto ou obra pode ser executado.

[A poética é um] programa operacional que o artista se propõe de cada vez, o projeto de obra a realizar tal como é entendido, explícita ou implicitamente, pelo artista. (Eco, 2003:24)

O filósofo Luigi Pareyson, por sua vez, define poética como um “programa de arte [que] traduz em termos normativos e operativos um determinado gosto, que, por sua vez, é toda a espiritualidade de uma pessoa ou de uma época projetada no campo da arte.” (Pareyson, 1989:21)

O autor apresenta uma noção dinâmica de obra de arte, como um organismo com “vida própria”, dotado de uma “legalidade interna” (Pareyson:33). Não se trata de uma lei no sentido estrito da palavra, mas sim de uma regra de formação própria.

Na arte a lei geral é a regra individual da obra a ser feita. (...) [A] única lei da arte é o critério do êxito. (...) Em arte, (...) a obra triunfa porque triunfa: triunfa porque resulta tal como ela própria queria ser (...); desejada, na sua realidade, pelo autor, mas na sua interna coerência, por si mesma. (Pareyson:139)⁴⁰

⁴⁰Retomamos esta questão da coerência mais adiante, ao tratar sobre a consistência no contexto das Poéticas Procedurais (5.2.2:160).

Evidentemente esta “legalidade interna” não existe de fato na obra em si, mas sim na forma de uma estratégia criativa na mente do artista. Isto é, mesmo que a lei de formação de uma obra possa ser deduzida a partir da sua estrutura, a referência original e definitiva é sempre o artista.

Retomamos esta perspectiva da poética como um “programa operacional” mais adiante, ao examinarmos as Poéticas Procedurais (4:117).⁴¹ Esta prática criativa, relativamente nova e pouco explorada, dá seguimento a uma tendência de autorreflexão na arte, de se debruçar sobre os seus próprios mecanismos da criação, enfatizando o processo sobre o objeto.

A [articulação] da arte contemporânea que, cada vez mais, é reflexão de seu próprio problema (poesia de fazer poesia, arte sobre a arte, obra de arte como poética de si própria) leva-nos a dar-nos conta do facto de, em muitos dos produtos estéticos modernos, o projeto operativo que exprimem, a idéia de um modo de formar que realizam em concreto, se tornar cada vez mais importante para a compreensão do objecto formado (...) (Eco, 1981:123)

Intenção

A Intenção é um elemento fundamental à atividade artística. A princípio, para que uma determinada produção seja considerada uma obra de arte é necessário que haja intenção poética na sua idealização ou feitura, seja diretamente nos gestos envolvidos, ou na forma de um programa operacional mais amplo (Eco, 1981).⁴²

Na arte de apropriação muitas vezes a participação do artista se dá quase exclusivamente na forma de uma declaração de intenção poética. Por exemplo, na obra *Fountain*, de Marcel Duchamp (1917), o objeto consiste basicamente de um urinol assinado com o nome “R. Mutt”. O urinol é reconhecido como uma obra de arte quase que exclusivamente por conta da existência desta intenção artística a ele associada.⁴³

A questão da intenção é particularmente relevante nas práticas criativas relacionadas às Poéticas Procedurais, nas quais a obra é produzida por um computador, a partir de um programa ou processo definido pelo artista. Para muitos autores, este é um caso de coautoria entre o artista e o computador, ou mesmo de “criatividade artificial”. Outros discordam, uma vez que a máquina apenas executa o programa, isto é, não tem **intenção** (esta, só poderia emanar do artista).

⁴¹Nesta situação, os dois sentidos pelos quais empregamos o termo “programa” - como poética (na mente do artista) e como algoritmo (executável no computador) - de certa forma coincidem, ou se interseccionam. Além disso, a própria poética pode ser vista como uma espécie de metacriação, uma vez que contém em si os modos de fazer, leis e mecanismos para novas criações (Cramer, 2005).

⁴²A intenção também se relaciona à idéia de **motivação**, bem como à noção de arbítrio, que seria a escolha realizada a partir da vontade própria de um indivíduo (note que o conceito de arbitrariedade é muitas vezes tomado erroneamente como sinônimo de “aleatoriedade”, ou mesmo de ausência de critério).

⁴³Não são apenas as produções da arte de apropriação que tem seu valor associado à intenção do artista por trás da sua feitura. A questão é que, nesta prática, a declaração de intenção é o único gesto (ou o principal).

Autoria

Autoria é a relação que se estabelece entre o artista e sua obra. É um tema especialmente relevante na investigação do processo criativo, especificamente no que se refere à análise da natureza e intensidade das diferentes contribuições envolvidas na idealização e feitura de um determinado trabalho. No caso de uma obra produzida a partir da parceria entre dois artistas, geralmente a autoria é dividida entre ambos. Mas esta divisão não é tão clara no caso de um artista que delega a produção de suas obras a assistentes, por exemplo.

As próprias ferramentas representam potenciais situações de coautoria, na medida em que tratam-se de materializações de saberes e técnicas que antes habitavam a mente de outros indivíduos. Neste sentido, a máquina digital, como veremos a seguir, é uma espécie de “gesto humano depositado”, que existe não apenas de forma estática, mas como processo, de maneira dinâmica, levando a novas possibilidades e, conseqüentemente, novas complexidades.⁴⁴

Ao longo desta seção, examinamos algumas características fundamentais da mente humana, além de conceitos e aspectos relacionados ao pensamento criativo e artístico. Na próxima seção, investigamos como as ferramentas e máquinas que criamos refletem, reproduzem, dão seguimento e expandem a natureza inerentemente formalizadora da mente humana.

⁴⁴ Alguns fatores a se considerar são a intenção de cada participante do processo, sua contribuição na poética predominante da obra final, e assim por diante (3.3.1:100).

2.2 Máquina Digital

A máquina é um gesto humano depositado, fixado, que se tornou estereotípia e poder de repetição.

(Simondon, 1969⁴⁵ apud Santos, 1994:48)

Desde o uso da pedra lascada, há milhões de anos, o ser humano tem criado ferramentas que lhe permitem exceder as limitações de força, resistência e precisão do **corpo**. Com a evolução destas invenções, também passaram a ser superados os limites da **mente**, através de ferramentas capazes de realizar com precisão atividades complexas ou repetitivas, desde a caneta tinteiro, passando pela prensa, até a máquina digital (fig. 8:56).⁴⁶

A máquina funciona como um “gesto humano depositado”, que se encontra deslocado para fora do corpo e da mente do indivíduo que a projetou ou construiu, e portanto independente da sua presença ou proximidade espacial ou temporal (isto é, o indivíduo não é mais necessário para a reprodução do gesto). Na máquina digital, este gesto torna-se programável, pode ser representado na forma de processo e ganhar autonomia.⁴⁷

Nesta seção, tratamos de alguns conceitos e características fundamentais à máquina digital, relacionando a lógica do meio numérico com os mecanismos da mente humana, investigando a comunicação entre estas duas entidades por meio da programação. Por fim, apresentamos o elemento essencial que distingue o meio digital dos demais - o seu **aspecto procedural**.

⁴⁵SIMONDON, Gilbert. **Du mode d’existence des objets techniques**. Aubier-Montaigne, 1969. (Coleção Analyse et raisons, v. 1)

⁴⁶O significado do conceito de “máquina” costuma variar entre diferentes autores. No contexto desta pesquisa, consideramos “máquina” como uma ferramenta complexa, geralmente constituída de diferentes partes (os dispositivos) que se comunicam entre si de forma a executar uma determinada atividade ou ação.

⁴⁷Este “gesto” deve ser considerado de um ponto de vista estritamente prático - um certo movimento de mão, uma certa operação mental específica, e assim por diante (isto é, não se refere à intenção e muito menos à consciência que origina ou guia o gesto original).

Figura 8 – Diagrama ilustrando a evolução das técnicas de representação - desde as ferramentas primitivas (topo), passando pelos instrumentos simples e a prensa, até a abstração na forma de instruções na máquina digital

2.2.1 Formalização do Pensamento

Como vimos, a máquina é um “gesto humano depositado” porque o indivíduo que a emprega - o “espírito vivo” - de certa forma materializa, dá seguimento e complementa os gestos daquele que a criou - o “espírito concretizado” (Santos, 1994). Isso permite uma espécie de “encontro virtual” entre o operador da máquina e o indivíduo (ou grupo) que a construiu, configurou ou programou nela as suas características, funcionalidades e comportamento.

Entre o homem que inventa e a máquina que funciona existe uma relação de isiodinamismo (...) Inventar é fazer funcionar seu pensamento como poderia funcionar uma máquina (...) A máquina é um ser que funciona. Seus mecanismos concretizam um dinamismo coerente que existiu uma vez no pensamento, que foi o pensamento. (Simondon, 1969⁴⁸ apud Santos, 1994:49)

Para que uma correspondência entre a mente e a máquina seja possível, é necessário que os pensamentos, naturalmente (ou originalmente) subjetivos, possam ser representados de uma maneira objetiva. Note que este é um processo de formalização diferente daquele dos mecanismos naturais de organização da mente humana.

Toda formalização consiste em uma perspectiva ou recorte específico sobre um determinado universo de informações. Assim, não existe uma formalização única, e muito menos uma formalização “correta” para um determinado fenômeno ou ideia. O ato da formalização também leva inevitavelmente à simplificação do fenômeno tratado, de forma que este se torne acessível em um nível mais alto de abstração. Idealmente, neste processo, o que se perde em complexidade e riqueza, ganha-se na definição de novas possibilidades de perspectiva, modo de acesso e comunicação do conteúdo original.

Por exemplo, um mapa evidentemente não contém todos os detalhes da região que ele representa, porém ele fornece uma visão única sobre ela, como as curvas de nível ou as variações no tipo de terreno. Isto é, a formalização permite levar a novas ideias e conexões que não poderiam acontecer de outra forma, seja pelo volume ou complexidade do universo de informações envolvidas, ou pela ausência de uma estrutura favorável.

⁴⁸Consulte a referência na nota de rodapé 45 (pág. 55).

Nas artes, a formalização sempre teve um papel fundamental. Segundo Edmond Couchot, a evolução nas técnicas de figuração pode ser interpretada como uma busca quase obsessiva pela automatização dos processos de criação e reprodução da imagem (Edmond Couchot In Parente, 2001:37).

Isso pode ser verificado desde o emprego da perspectiva, passando pela prática de projetar imagens de referência na tela de pintura e a observação de bonecos como auxílio à representação do corpo humano até a abstração extrema proporcionada pelos meios digitais.

Neste aspecto, há similaridades entre as investigações de pintores renascentistas sobre as proporções do corpo humano e projetos de Arte Computacional como os que vimos no início desta dissertação (1.1:21), como Aaron (Harold Cohen, 1973-), o sistema que age como um “pintor virtual” e que “conhece” a topologia do corpo humano, ou o aplicativo de auxílio à criação de coreografias empregado pela companhia de dança Random Dance - a diferença fundamental está no fato de que nos sistemas computacionais estes conceitos e teorias são representados de maneira numérica ou algorítmica.

Tomemos como exemplo o conceito da perspectiva visual, isto é, a relação entre a aparência dos objetos e o ponto de vista de um observador. Na Pintura, é função do artista aplicar as regras da perspectiva de forma a obter o efeito desejado; na Fotografia, este aspecto já se encontra embutido na própria estrutura e natureza de funcionamento da máquina fotográfica, porém ainda de maneira relativamente estática. Entretanto, no computador, o conceito da perspectiva existe como um modelo virtual, na forma de um algoritmo, ou série de regras, que determinam como os objetos da cena devem ser exibidos de acordo com o ponto de vista escolhido.

Esta situação leva a uma série de consequências e implicações. Em um aplicativo de edição tridimensional, como o 3D Studio Max (Autodesk), geralmente é possível ajustar qualquer aspecto da câmera virtual simplesmente alterando o valor dos seus parâmetros, desde a abertura e a curvatura da lente até o que seria o equivalente à sensibilidade do filme em uma câmera tradicional. Além do mais, pela natureza virtual do meio, torna-se possível configurar, manipular e mesmo animar determinados parâmetros de uma maneira que seria impossível ou inviável no “mundo real”.⁴⁹

⁴⁹Alguns desenhistas também utilizam modelos 3D como uma espécie de “esboço”, principalmente para a representação de construções e outros elementos menos orgânicos, e que demandam uma precisão maior nas proporções. De acordo com a familiaridade do artista com esta ferramenta, há ainda a possibilidade de customizar determinados parâmetros, levando a soluções que nunca poderiam ser obtidas a partir de uma representação em perspectiva gerada manualmente.

2.2.2 Natureza do Meio Digital

Uma linha de código (...) pode ser manifestada como texto, *bits* de dados ou uma imagem gráfica. Essa encarnação metafórica é limitada apenas pela complexidade de seus dados de apoio. Por essa razão, **os artefatos do ciberespaço são subjetivos, seu significado, volátil.**

(Peter Anders In Domingues, 2003 :55)⁵⁰

Todo conteúdo digital é representado no computador a partir de um mesmo elemento fundamental - o bit.⁵¹ Isto é, toda informação digital, independentemente da sua complexidade ou natureza (sonora, visual, textual e assim por diante), é composta desta mesma “substância”, conferindo ao meio numérico um caráter fundamentalmente híbrido. Esta característica também determina as maneiras pelas quais o conteúdo digital pode ser visualizado e manipulado.

A metáfora da linha do tempo (*ou timeline*) na edição de áudio é um exemplo disso. Este tipo de interface dá acesso a um conteúdo **temporal**, como uma música, a partir de uma interface **espacial**, que seria a forma de onda (*ou waveform*) do áudio (Steve Goodman In Fuller, 2008). Isso permite, por exemplo, identificar visualmente quais são os trechos de volume mais alto na música, um tipo de operação que só poderia ser realizada desta maneira e por estes meios (fig. 9:61).

Eu acho que o som agora é como massa de modelar. Você pode inventar um modelo, dobrar, esticar, puxar, colocar diferentes cores. É tão fácil fazer isso agora que eu fico imaginando se as pessoas vão perder a ânsia pela criatividade, a ânsia por fazer algo que não pode ser feito facilmente. (George Martin In Allinson e Levine, 2009:88m29s)⁵²

O produtor George Martin representa uma geração que presenciou o surgimento dos meios digitais como os conhecemos hoje, e seu relato ilustra bem a natureza híbrida desta nova ferramenta. Também é interessante examinar a sua posição de descrença com relação ao uso das novas ferramentas tecnológicas, e no seu impacto sobre a atividade criativa (retomamos este tema no decorrer da dissertação).

⁵⁰Grifo nosso.

⁵¹O “bit” representa a menor unidade de informação digital em um computador, e pode assumir um entre dois estados: zero ou um (ou então, ativo ou inativo).

⁵²George Martin é o produtor musical responsável pela maior parte dos álbuns dos Beatles (ele é conhecido como “o quinto Beatle”). Texto original: “I think sound is now like plasticine. You can [make up] a model, you can bend it, stretch it, [pull] it around, put different colors in. It’s so easy to do that now that I’m wondering whether people will lose the urge for creativity, the urge to do something that can’t be done easily.”

“Animação”

Os efeitos e implicações da hibridização sobre a criação em mídias digitais são evidentes se analisarmos o significado do conceito de “animação” na atualidade. Na técnica tradicional de animação, cada quadro que compõe o produto final é desenhado a mão por um artista (tanto os *keyframes*, ou quadros-chave, quanto os quadros intermediários). No computador, torna-se possível automatizar grande parte desse trabalho - os quadros intermediários podem ser deduzidos a partir dos *keyframes*, ou mesmo definidos a partir de algoritmos.⁵³ Assim, o artista já não cria desenhos, e sim regras (ou algoritmos) - mas o produto final continua sendo considerado uma “animação”.

O caráter híbrido do meio digital permite uma integração cada vez maior entre as diferentes técnicas e linguagens, como vídeo, filme, animação, computação gráfica e animação tradicional, levando ao que Lev Manovich chama de uma “remixabilidade profunda” (ou “*deep remixability*”). O autor sugere que, em alguns casos, deveriam ser abandonados termos como “cineasta”, “animador” ou “*motion designer*”, adotando ao invés disso o título mais abrangente e flexível de “designer de imagens em movimento”.⁵⁴

O resultado deste processo de hibridização são novas estéticas e novas “espécies de mídia” que não podem ser reduzidas à soma das mídias que as compõem. (Manovich, 2008)⁵⁵

Na figura da página seguinte apresentamos alguns exemplos de hibridizações (fig. 10:61). No filme *A Scanner Darkly* (Richard Linklater, 2006) é utilizada a técnica de *rotoscoping*, na qual a performance dos atores, filmada previamente, serve de base para a criação dos desenhos que conferem o visual estilizado. Na série de desenho animado *Futurama* (Matt Groening) há um intenso uso de técnicas de modelagem e animação tridimensional na adição de elementos que se integram de maneira quase imperceptível ao desenho tradicional. Finalmente, no filme *The Social Network* (David Fincher, 2010) são empregadas técnicas de análise, processamento e edição de imagens na substituição do rosto de um dos atores, de forma a criar a ilusão de gêmeos idênticos - a manipulação, apesar de radical, é imperceptível, preservando-se a estética do conteúdo original.⁵⁶

⁵³Para criar um movimento para o braço de um personagem, o artista pode informar apenas as suas posições inicial e final, em um processo similar ao sistema de *keyframes* na animação tradicional. Outro caso comum é o emprego da função *noise* (ou ruído) para acrescentar variedade a um determinado movimento. Convém notar que o computador ainda é empregado por muitos estúdios apenas como suporte para técnicas tradicionais de animação, de forma a tornar o processo mais ágil e eficiente.

⁵⁴Mesmo o produto da execução de uma obra de arte visual generativa, quando há movimento ou variação na imagem, tende a ser denominado como “animação”, mostrando que este termo também já engloba conteúdo procedural.

⁵⁵Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “the result of this process of hybridity are new aesthetics and new ‘media species’ which cannot be reduced to the sum of media that went into them.” (este texto data de 2008, mas a questão levantada pelo autor continua atual nos dias de hoje, inclusive de maneira ainda mais evidente)

⁵⁶Estes exemplos servem principalmente para ilustrar o caráter híbrido do meio digital - não são manifestações necessariamente representativas das estratégias procedurais que tomamos como objeto central de estudo nesta dissertação (como veremos mais adiante).

Figura 9 – Representação espacial de conteúdo sonoro em forma de onda (ou “*waveform*”)

Figura 10 – Exemplos de hibridização de diferentes técnicas e linguagens - uso do *rotoscoping* no filme *A Scanner Darkly* (Richard Linklater, 2006), animação tridimensional integrada a desenho tradicional na série *Futurama* (Matt Groening) e emprego de avançadas técnicas de edição na substituição do rosto de um dos atores no filme *The Social Network* (David Fincher, 2010)

Por algum tempo, esta característica híbrida dos meios digitais se viu diretamente associada ao conceito de “multimídia”. Mas este termo caiu em desuso à medida que um volume cada vez maior de conteúdo apresentava esta característica, tornando a denominação praticamente redundante.⁵⁷ Além disso, esta integração entre linguagens e mídias passou a ser vista como algo além de uma mistura meramente aditiva - tratava-se de um novo meio, qualitativamente diferente dos demais (Julio Plaza In Parente, 2001), levando ao conceito das “novas mídias”.⁵⁸

Novas Mídias

Lev Manovich apresenta o conceito de novas mídias como uma combinação entre a computação e as tecnologias de mídia (isto é, foto, som, texto, e assim por diante), definido a partir de cinco princípios (Manovich, 2001): (1) o caráter quantificável do conteúdo, (2) sua modularidade, (3) o princípio da automatização, (4) a variabilidade e (5) o princípio da transcodificação.

O primeiro princípio é de que todo conteúdo digitalizado, isto é, que existe na forma de uma **representação numérica**, torna-se quantificável. Pela primeira vez torna-se possível associar um valor numérico a um determinado aspecto de um objeto de mídia. Por exemplo, uma cor pode ser definida a partir de uma tríade de valores RGB (relativos às cores primárias vermelho, verde e azul - ou “*Red, Green, Blue*”).

O segundo é a **modularidade**, por conta da estrutura na qual se organiza esta representação numérica. Por exemplo, um arquivo de vídeo é composto de quadros, que por sua vez é composto de pixels, e assim por diante.

O princípio da **automatização** refere-se ao fato de que, uma vez representado numericamente, de forma estruturada, o conteúdo torna-se acessível, pode ser visualizado e manipulado de maneira automatizada (por exemplo, para aumentar o brilho de uma imagem, altera-se os valores RGB dos seus pixels de acordo). Com isso, “a intenção humana pode ser removida do processo criativo, ao menos em parte.” (Manovich, 2001:32)⁵⁹

A **variabilidade** determina que qualquer informação, elemento ou aspecto de um conteúdo representado numericamente pode ser alterado ou configurado. Por fim, a **transcodificação** trata-se do princípio pelo qual determinado conteúdo é traduzido (ou transduzido) para a forma de uma representação numérica.

Manovich chama atenção para o fato de que muitas das características e discussões geralmente atribuídas exclusivamente às novas mídias na realidade precedem cronologicamente o meio digital. A representação discreta da informação, por exemplo, já acontecia nas partituras musicais.⁶⁰ O aspecto “multimidiático” já estava presente no Cinema, na combinação entre imagens em movimento e som. Mesmo o acesso não-linear ao conteúdo já acontecia em mídias como o livro ou o disco de vinil.

⁵⁷Atualmente o termo “multimídia” tende a ser empregado principalmente quando é necessário evidenciar a existência individual dos diferentes aspectos envolvidos - som, imagem, movimento, e assim por diante.

⁵⁸Como veremos, a forma aditiva se opõe à forma expressiva (5.2:156).

⁵⁹Texto original: “human intentionality can be removed from the creative process, at least in part.”

⁶⁰Esta questão é ilustrada mais adiante, na figura 27 (pág. 167).

Além disso, existem alguns mitos a respeito das mídias digitais que não se fundamentam na prática. Por exemplo, a suposta perda de informação decorrente da digitalização não é necessariamente verdade, como pode ser verificado nas máquinas fotográficas digitais modernas, que já ultrapassam a resolução oferecida pelos dispositivos tradicionais.⁶¹

O próprio conceito da interatividade é visto por Manovich como um mito, ou tautologia - trata-se de um termo amplo demais pra ser útil ou significar alguma coisa.⁶²

Manovich também observa o pioneirismo do cientista da computação Alan Kay em propor o computador como mídia cultural (Manovich, 2008). Kay descreve o computador como uma “metamídia” (ou “metameio”), isto é, uma mídia que pode conter em si (ou simular) virtualmente qualquer outro meio, incluindo aqueles que nem ao menos poderiam existir fisicamente.

O computador não é uma ferramenta, embora ele possa se comportar como muitas ferramentas. Ele é o primeiro metameio, e como tal possui graus de liberdade para representação e expressão nunca antes encontrados e ainda pouco investigados. (Kay, 1984⁶³ apud Manovich, 2008)⁶⁴

⁶¹No caso da representação vetorial, a resolução de saída a princípio é ilimitada. Por exemplo, um desenho vetorial existe na forma de descrições numéricas, não de pixels na tela - isto é, uma linha não é definida como uma determinada sequência de pixels, mas sim como uma instrução do tipo “desenhe uma linha do ponto A até o ponto B”. Na prática, isso significa que este conteúdo pode ser materializado em qualquer resolução, dependendo apenas do dispositivo de saída.

⁶²Retomamos o tema da interatividade mais adiante (2.3.3:80).

⁶³KAY, Alan. Computer Software. **Scientific American**, v. 251, n. 3, p. 52-59, set. 1984.

⁶⁴Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “[The computer] is not a tool, though it can act like many tools. It is the first metamedium, and as such it has degrees of freedom for representation and expression never before encountered and as yet barely investigated.”

2.2.3 Comunicação Mente-Máquina: Programação e Algoritmos

Há diversas maneiras pelas quais o ser humano pode se comunicar com um computador. Nesta pesquisa, nos interessa especificamente aquela realizada por meio da programação, considerada como qualquer tipo de interação com um computador que envolva a produção ou manipulação de conteúdo procedural. Além disso, como vimos anteriormente, focamos no aspecto intelectual e lógico desta relação, em oposição a aspectos físicos ou materiais.

A programação pode acontecer diretamente via manipulação de algoritmos - por exemplo, através de uma linguagem de programação de baixo nível - ou através de algum tipo de interface visual - como é o caso do ambiente de composição musical e autoria multimídia Pure Data (Miller Puckette, 1996) (fig. 11:66). De qualquer forma, a programação sempre envolve, direta ou indiretamente, a manipulação ou produção de algoritmos.⁶⁵

Um algoritmo é definido como **uma série finita de instruções para a realização de uma determinada operação**. Em meio digital, o algoritmo existe na forma de código na memória de um computador, e eventualmente como um programa a ser compilado e executado. Este código pode existir em diversos níveis de abstração, desde o mais alto, como um aplicativo de edição de áudio, até o mais baixo, como é o caso de um sistema operacional.

A seguir, apresentamos alguns conceitos fundamentais sobre a programação de computadores, com ênfase no aspecto lógico (em oposição a aspectos técnicos ou a alguma linguagem específica), e procurando relacionar estes elementos algorítmicos ao processo criativo e às intenções expressivas do artista em mídias digitais.⁶⁶

Programação e Algoritmos

Como vimos, um algoritmo trata-se de uma abstração. Assim, para que o código tenha algum efeito prático, deve seguir as convenções de uma determinada máquina ou compilador, de forma que possa ser interpretado e executado corretamente (da mesma maneira que qualquer tipo de comunicação exige o compartilhamento de uma linguagem em comum entre os interlocutores). Não iremos nos aprofundar nas especificidades das diferentes linguagens de programação, mas sim tratar brevemente de alguns conceitos e termos comuns à maioria delas.⁶⁷

⁶⁵A configuração dos parâmetros de uma ferramenta de desenho (como através da escolha da quantidade de “ruído” no traço, por exemplo) pode ser considerada uma forma limitada de programação, uma vez que implica a manipulação de um determinado conteúdo procedural (neste caso, responsável pelo comportamento da ferramenta citada). Não consiste em programação o processo de criação ou manipulação de conteúdo estático, embora este tipo de conteúdo possa ser manipulado ou gerado através da programação.

⁶⁶Mais adiante, ilustramos alguns destes conceitos através de um caso prático. Descrevemos a execução do programa Scribbles (Adrian Ward), um algoritmo simples de desenho que simula o ato de rabiscar (4.1.3:128).

⁶⁷Para uma apresentação mais completa das linguagens de programação, e das relações de similaridade entre elas, consulte Reas e Fry (2007).

Começamos com a **variável**, um dos elementos mais fundamentais na programação. A variável funciona como uma espécie de “caixa” na qual são armazenadas informações, sejam elas estáticas (como o valor da gravidade em um simulador de física, geralmente constante ao longo de toda a execução) ou temporárias (como o valor correspondente à posição de um elemento que se move em uma instalação dinâmica).

A **condicional** é outro conceito fundamental - trata-se de uma regra que guia a execução do algoritmo de acordo com determinadas condições pré-estabelecidas, ditando assim o seu “fluxo”. Uma condicional geralmente se estrutura como uma frase do tipo Se/Então/Senão - por exemplo, em uma representação do pôr-do-sol, pode existir uma condicional do tipo “**Se** o objeto Sol tocar a linha do horizonte, **Então** escureça a cor do Céu, **Senão** mantenha o Céu azul.”

A **repetição** (ou iteração) é outra estratégia de controle do fluxo da execução do algoritmo, pela qual uma determinada operação é realizada múltiplas vezes - por exemplo, para preencher a tela do computador com pontos, uma função de desenho pode ser invocada repetidas vezes.⁶⁸

Os **operadores lógicos** também são comuns e essenciais à maioria das linguagens de programação, permitindo relacionar logicamente duas ou mais condições. Os principais operadores lógicos são o “and” e o “or” (respectivamente, “e” e “ou”).

A **função** é um elemento um pouco mais complexo, e igualmente fundamental na programação. Ela pode ser vista como uma espécie de “caixa-preta”, contendo uma determinada série de instruções, que pode ser reutilizada múltiplas vezes ao longo do programa (ou entre diferentes programas).⁶⁹ Pode ser criada pelo próprio usuário, ou ser nativa à linguagem de programação empregada. Determinadas funções tendem a estar sempre presentes, como a **random** (quando executada, retorna um número pseudoaleatório, geralmente dentro de um escopo de valores definido pelo usuário) e algumas funções matemáticas, como o **seno**.

Estas duas funções, *random* e *seno*, estão entre as mais empregadas pelos “artistas programadores”. A função *random* costuma ser adotada como um “elemento de criatividade”, por conta de inserir um fator arbitrário (quase “humano”) na execução do código, que de outra maneira produziria sempre a mesma saída. A função *senóide* pode ser empregada para produzir movimentos suaves ou “elegantes”, quase orgânicos, muitas vezes em combinação com outras instâncias de funções similares.

⁶⁸O autor Wilfried Hou Je Bek considera esta situação de *loop* (isto é, quando o fluxo de execução de um programa entra em um ciclo) como uma das entidades mais poéticas na programação (Wilfried Hou Je Bek In Fuller, 2008:180).

⁶⁹Nas linguagens de programação orientadas a objetos (“*Object-Oriented*” ou OO), o conceito de **objetos** e classes vem desta noção de modularidade e reaproveitamento de código.

Figura 11 – Montagem representando seis níveis de abstração no acesso à proceduralidade em meio digital: (1) edição de conteúdo textual estático (no topo; Microsoft Word), (2) customização de uma ferramenta de desenho (Adobe Photoshop), (3) programação via interface visual (Pure Data), (4) linguagem de alto nível (Actionscript), (5) baixo nível e (6) linguagem de máquina

Controle x Automatização

O ato de programar envolve a formalização de uma ideia, que passa a existir na memória do computador na forma de código. Ao mesmo tempo em que este processo leva a uma perda da riqueza e flexibilidade da ideia original, à medida que esta se automatiza e ganha poder de repetição, a formalização também abre possibilidades para novas complexidades, uma vez que pode servir como elemento fundamental (ou como uma base) para novas formulações.

Por exemplo, se um artista deseja representar visualmente um enxame de abelhas, não é necessário (e tampouco viável) simular com detalhes o comportamento de cada abelha individual - basta considerar aqueles aspectos que afetam de maneira significativa o comportamento do enxame como um todo. Mesmo atribuindo um modelo de comportamento relativamente simples para cada abelha, o resultado da interação entre elas pode ser extremamente complexo e rico, e muitas vezes imprevisível, mesmo para quem criou o sistema.

A partir do momento em que o programador já não tem controle total sobre o produto do seu algoritmo, e o comportamento que emerge do programa foge do escopo da sua compreensão ou consciência, pode-se dizer que a máquina adquire um certo grau de independência (Giannetti, 2006). Muitas vezes esta perda de controle é desejada (ou mesmo necessária), pois liberta a mente para novas elaborações, e torna manejável o universo de opções à disposição do artista.

O compositor Brian Eno descreve a abordagem procedural à criação como o trabalho de um jardineiro, que planta a semente mas não tem total controle sobre o resultado final, em contraste com o arquiteto, que geralmente tem um projeto relativamente preciso de como a construção deve ser (Wright e Eno, 2006).⁷⁰

Como mostra o designer de jogos Jason Rohrer, a possibilidade do controle absoluto na programação deve ser abordada com cautela:

A armadilha do perfeccionismo é particularmente traiçoeira para programadores de computador, uma vez que trabalhamos sobre linguagens de programação Turing-completas, capazes de fazer praticamente qualquer coisa. (...) Programar não é como esculpir algo do mármore, e se o nariz da sua escultura estiver pequeno demais, você deve aceitar o fato ou recomeçar do início com um novo bloco. **Nosso código pode ser massageado indefinidamente.** (Rohrer, 2008)⁷¹

⁷⁰ A noção de semente (em inglês, “seed”) é recorrente na computação, e representa com precisão a noção de que a máquina por si só não pode originar nada - uma semente, isto é, uma informação inicial (como um número) é necessária para que algo possa ser produzido.

⁷¹ Note que a afirmação de Rohrer também se aplica a outras práticas essencialmente intelectuais, como a literatura, embora o aspecto programável seja um elemento exclusivo ao meio digital. Grifos nosso. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “**The trap of perfectionism is particularly treacherous for computer programmers**, since we’re saddled atop of Turing-complete programming languages that are capable of doing almost anything. (...) Programming isn’t like carving something out of marble, where if your sculpture’s nose is too small, you must either live with it or start over with a fresh block of marble. **Our code bases can be massaged indefinitely.**”

Wendy Carlos, uma das pioneiras na música eletrônica e responsável pela trilha sonora de filmes como *Tron* (Steven Lisberger, 1982) e *The Shining* (Stanley Kubrick, 1980), ilustra bem este conceito ao tratar do emprego de sintetizadores:

Se você tem uma máquina que dá ao piloto de um avião a habilidade de mover cada molécula na superfície da aeronave, ele provavelmente irá derrubar o avião porque **tem coisas demais a controlar** - é arrebatador. Enquanto que, se você tem um piloto automático com diversas funcionalidades automatizadas, o piloto [humano] tem muito pouco a fazer, e a diferença entre um voo e outro é muito pequena (...) Os sintetizadores estão em algum lugar [entre estas duas situações]. (Wendy Carlos In Yakal, 1986:38)⁷²

Interface

A interface entre o homem e o computador acontece a partir de dispositivos físicos, como o monitor, as caixas de som, o teclado e o mouse, e através de abstrações, como a interface dos aplicativos, por exemplo. É inegável que todas estas camadas afetam e influenciam o processo criativo, tanto no momento do “embate com o meio” propriamente dito, quanto de maneira indireta, condicionando os pensamentos do artista.⁷³

Entretanto, independentemente da interface, da sua natureza e nível de abstração, a representação de informações e conteúdo em meio digital é sempre fundamentalmente linguística. Assim, qualquer operação realizada em um computador em algum momento se vê representada de alguma maneira na forma de instruções em linguagem de máquina, desde um comando de voz, passando por um clique em um ícone na tela até a digitação de um algoritmo (Florian Cramer In Fuller, 2008).

Por conta da perspectiva de análise adotada nesta pesquisa, as questões fundamentais que emergem do diálogo entre a expressividade do artista e a lógica procedural da máquina a princípio independem das camadas visuais ou físicas de interface empregadas. Isto é, como vimos anteriormente, nosso interesse na comunicação entre o artista e a máquina se dá a partir de um ponto de vista principalmente intelectual.⁷⁴

⁷²Trecho de entrevista com Wendy Carlos. Grifo nosso. Texto original: “If you have a machine that gives the pilot of a plane the ability to move every molecule on the surface of the plane, the pilot will probably crash the plane because **there’s too much there to control** - it’s overwhelming. Whereas if you have an automatic pilot with a lot of automatic features, the pilot has very little to do, and there’s very little difference from one flight to another (...) Somewhere in-between is where we stand with synthetizers.”

⁷³Por exemplo, um artista pode planejar um determinado projeto tomando como referência a lógica da interface do aplicativo que pretende empregar para a sua realização, mesmo sem estar diante do computador.

⁷⁴Também não é nosso foco abordar a questão da interface entre a obra de arte e o público. Tratamos desta questão apenas a partir da perspectiva do processo criativo.

2.2.4 Aspecto Procedural

A autora Janet Murray, em seu livro *Hamlet no Holodeck* (Murray, 2003), apresenta os quatro aspectos que, segundo ela, definem o meio digital. São eles, o aspecto (1) **participativo**, que se refere à possibilidade de interação com o usuário, o (2) **espacial**, que relaciona-se ao caráter “navegável” do conteúdo numérico,⁷⁵ o (3) **enciclopédico**, que trata da capacidade praticamente ilimitada de armazenagem e acesso à informação no meio digital e o (4) **aspecto procedural**, que é a capacidade do meio numérico de executar instruções de maneira autônoma.

Murray mostra que a proceduralidade seria o aspecto principal do meio digital, uma vez que trata-se da característica que o distingue fundamentalmente dos demais:

O elemento mais importante que o novo meio acrescenta ao nosso repertório de capacidades de representação **é sua natureza [procedural]**, sua habilidade de capturar experiências como sistemas de ações inter-relacionadas. (Murray, 2003:256)⁷⁶

Harold Cohen também coloca em evidência a autonomia do computador, isto é, a capacidade de executar instruções e procedimentos de maneira autônoma, como a sua característica fundamental:

A única questão que diferencia o computador *fundamentalmente* das demais ferramentas (...) não é o que se pode fazer com um programa, mas sim o que um programa pode fazer. Para o artista, a essência do computador é a sua autonomia. (Cohen, 1986:194)⁷⁷

Outros autores compartilham desta opinião, como o cientista da computação Alan Kay e o pesquisador na área de inteligência artificial e narrativa interativa Michael Mateas. Mateas explica que a essência do computador como meio de representação está justamente na sua capacidade de “computar” (isto é, de realizar cálculos e executar procedimentos), e não em atividades derivadas disto, como a computação gráfica, a interatividade, o controle de sistemas e a comunicação (Mateas e Stern, 2005; Mateas, 2003a).

O autor mostra que diferentes pessoas ou grupos tem a tendência a privilegiar diferentes aspectos de acordo com os seus interesses particulares - assim, pesquisadores em interfaces enfatizam o aspecto participativo, aqueles que lidam com bancos de dados veem o aspecto enciclopédico como o mais importante, e assim por diante. Porém, enquanto todos os aspectos tomam como

⁷⁵O aspecto espacial estaria relacionado à noção de “ciberespaço”, seja como representação tridimensional de um ambiente virtual, ou referindo-se a uma noção mais abstrata de espaço (como a internet).

⁷⁶Grifo nosso. O termo em inglês “*procedural*” foi traduzido como “procedimental” na versão em português deste livro, diferente da forma que empregamos nesta dissertação - “procedural”.

⁷⁷Texto original: “[The] only question which differentiates the computer *fundamentally* from other tools (...) is not, what can you do with a program, but, what can the program do? For the artist, the essence of the computer is its autonomy.”

base e dependem da proceduralidade para que possam existir, o oposto não é verdade. Isto é, um determinado conteúdo procedural não emprega fundamentalmente ou depende necessariamente dos aspectos participativo, enciclopédico ou espacial.

Ao longo desta seção, apresentamos os fundamentos da máquina digital, identificando paralelos entre o meio numérico e a natureza da mente humana, e destacando a primazia da proceduralidade sobre os demais aspectos do meio digital.

Na intersecção entre a máquina digital e a mente criativa define-se a manifestação artística denominada como Arte Computacional, que tratamos a seguir.

2.3 Arte Computacional

Falar-se-á ainda de *Arte por Computador* quando todas as artes e todas as formas fizerem uso do computador?

(Moles, 1990:192)

O computador tem sido empregado por cada vez mais artistas e criativos nas mais diversas áreas de atuação. É pouco provável que algum dia todas as artes serão de fato realizadas em meio digital, como sugere Moles na citação acima, mas parece seguro afirmar que nem toda arte criada através do computador trata-se de “Arte Computacional” (assim como nem toda obra contendo tinta é uma “pintura”). Afinal, uma ilustração criada através de um aplicativo gráfico, por exemplo, ainda é uma “ilustração” - se muito, uma “ilustração digital”.⁷⁸

Existem autores que consideram como “Arte Computacional” qualquer atividade artística envolvendo algum tipo de “computação”, mesmo quando o computador em si não é empregado. Outros utilizam o termo exclusivamente nos casos em que o meio digital é o suporte da produção artística - mas esta definição é insatisfatória, pois: (1) o computador também pode ser empregado para a exibição de conteúdo criado a partir de métodos tradicionais (fotografia, texto etc.) e (2) obras cuja poética predominante é essencialmente computacional podem ter como suporte final um meio tradicional, sem deixar de ser “Arte Computacional” (por exemplo, uma impressão em papel de uma imagem gerada proceduralmente).⁷⁹

Tratamos a seguir sobre aspectos fundamentais relacionados à Arte Computacional, inicialmente examinando a relação entre arte e técnica e, em seguida, apresentando um breve panorama conceitual e histórico desta manifestação artística. Também realizamos algumas considerações e esclarecimentos relevantes em relação a alguns aspectos da Arte Computacional, e a maneira como os abordamos ao longo desta pesquisa.

⁷⁸Isso é verdade no caso do uso de recursos simples de um aplicativo gráfico (ferramentas como o “pincel” e a “borracha”, por exemplo). A situação muda na medida que o artista passa a empregar expressivamente estratégias procedurais e recursos mais complexos e avançados, como as ferramentas que podem ser programadas ou configuradas especificamente para as suas necessidades.

⁷⁹Note que na citação que abre este capítulo Moles não fala exatamente de “Arte Computacional”, mas sim de “Arte Por Computador” - neste sentido, evidentemente toda arte que fizer uso do computador seria uma “arte por computador”.

2.3.1 Arte e Técnica

[A] arte sempre foi isso: uma liberdade inventiva exercida num contexto de regras restritivas.

(Barbosa, 1998:4)

O processo criativo e as práticas artísticas de uma maneira geral sempre foram marcadas pela objetividade. Como vimos, a formalização e a automatização de determinados gestos de criação acontece desde a perspectiva, culminando hoje com os computadores modernos. De fato, a criatividade pode ser definida como uma espécie de “liberdade controlada” (2.1.2:50). A intuição e o intelecto, a criação e a organização, são dialéticas necessárias ao processo criativo.

A Arte Computacional também se baseia neste equilíbrio, na forma de um “compromisso estabelecido entre a subjetividade daquele que inventa e as leis sintáticas contidas nos algoritmos.” (Tavares, 1995:2)

A evolução nas técnicas de figuração está diretamente relacionada a uma busca pela automatização dos processos de criação e reprodução da imagem (Edmond Couchot In Parente, 2001). A história da arte é essencialmente uma história das mídias (ou meios) e de suas possibilidades, da mesma forma que o próprio gesto artístico individual é condicionado pelo contexto tecnológico em que está inserido (Costa, 1991).

Como veremos, esta formalização do gesto criador não exclui necessariamente o “fator humano” do processo. Quando um determinado conhecimento ou técnica se cristaliza na mente do artista, ao mesmo tempo que definem-se fronteiras, amarras e diretrizes, também se abrem caminhos para novos pensamentos e criatividade. O mesmo vale para a técnica que é transferida para fora do corpo (e da mente) como um “gesto humano depositado”, na forma de uma ferramenta, por exemplo. A seguir, examinamos brevemente o percurso histórico deste relacionamento entre a atividade artística e a técnica.

Da Antiguidade ao Romantismo

Na **Antiguidade**, a arte se confundia com o artesanato e com a própria atividade científica, voltada a um propósito ou finalidade. Após a **Idade Média**, começa a se definir uma postura de autonomia da arte, que passa a existir para si e por si, sem atender a necessidades externas, embora ainda preservando uma forte função ideológica e religiosa. Este processo acontece ao longo do **Renascimento**, e nos períodos **Barroco** e **Neoclássico**.

Gradualmente, Arte, Ciência e técnica passam a diferenciar seus métodos, objetivos e instrumentos. Ao longo do **Romantismo**, a Arte passa a servir como um meio de expressão individual

(quando o “eu” lírico fica em evidência), destacando-se da temática religiosa. Eventualmente se dá o questionamento da própria noção de “beleza” na arte, no final do **século 19**.

Pouco a pouco, a Arte ganha autonomia, tanto do racionalismo científico e da pragmática da técnica, como das expectativas estéticas tradicionais, consolidando-se como uma área de exploração e experimentação. O **século 20** seria marcado por uma interação cada vez maior entre as diferentes linguagens artísticas, e com a própria tecnologia (Plaza, 1987).

Este percurso do relacionamento entre Arte e técnica também pode ser visto a partir de três grandes fases ou gerações: a **artesanal** (referente a práticas como a Pintura e a Música), a **industrial** (das imagens técnicas, na Fotografia e no Cinema, por exemplo) e a **eletrônica** ou tecnológica (relativa às práticas envolvendo vídeo, holografia e o meio digital, por exemplo).

Em cada uma destas gerações, o modo de produção, a natureza e o significado da “obra de arte” se transforma. Na geração artesanal, temos a **criação** de um objeto de arte **único**, cujo valor é **“de culto”** (por exemplo, uma escultura de argila). Na geração industrial, se dá a **produção** da obra a partir de uma informação estética do tipo **reprodutível**, cujo valor é **de exposição** (o negativo de uma fotografia pode originar múltiplas instâncias de uma mesma imagem, por exemplo). Finalmente, na fase eletrônica (ou tecnológica) - na qual reside nosso objeto de análise - o artista realiza (direta ou indiretamente) a **programação** de um conteúdo artístico de natureza imaterial (ou virtual), que se torna **disponível** - a valorização da obra neste caso se dá a partir da sua **recriação** (Plaza, 1987; Plaza e Tavares, 1998).

Sujeito Eu x Sujeito Nós

O percurso histórico da dialética entre arte e técnica também pode ser visto a partir dos dois “tipos de sujeito”, de acordo com Edmond Couchot - de um lado, há o sujeito **Eu**, simbolizando a expressão da subjetividade do artista como indivíduo, irredutível à técnica; do outro, o sujeito **Nós**, condicionado ou moldado pela “experiência tecnestésica”, representando o embate entre o indivíduo e a tecnologia (Couchot, 2003).

Na Pintura, o pincel (a técnica) deu acesso à expressão artística do artista, em uma relação complementar entre os dois sujeitos - Eu e Nós. Na Fotografia, por outro lado, o sujeito Nós (referente à influência da técnica) se viu fortalecido, a ponto desta ser inicialmente considerada uma “arte menor”. Isso se devia à função aparentemente diminuída do fotógrafo (o sujeito Eu), que se resumia a pressionar um botão - a fotografia era vista como uma “obra do sol” (Couchot:34).

À medida que os aspectos técnicos da fotografia eram explorados, o sujeito Eu conquistava uma contribuição maior e mais significativa no produto final (ao empregar poeticamente a escolha do enquadramento, composição, ponto focal, e assim por diante) - mas a técnica nunca deixou de influenciar o processo.

Atualmente, grande parte da atividade artística se vê integrada fundamentalmente à tecnologia, uma espécie de “meio comum” entre as diferentes artes, uma vez que, como vimos, o computador tem o potencial de funcionar como um “metameio”, capaz de simular ou representar todos os outros meios e linguagens (2.2.2:63).

Segundo Couchot, a tendência é de que o relacionamento entre os sujeitos Eu e Nós se torne gradualmente mais complexo, levando a uma situação de “perpétua deriva” (Couchot:61). De fato, neste sentido, os artistas que hoje atuam em meio digital estão passando por uma situação semelhante à dos primeiros fotógrafos, em busca de uma maneira expressiva de empregar esta ferramenta e de afirmar sua individualidade sobre a técnica - retomaremos esta reflexão mais adiante (5.2:155).⁸⁰

Porém, ao mesmo tempo que a tecnologia se torna mais complexa e onipresente, em uma aparente “vitória” do Nós sobre o Eu, ela também fornece ao artista um maior controle e, a princípio, mais oportunidades de expressão e mesmo de subversão sobre os seus próprios mecanismos.

2.3.2 Origens da Arte Computacional

O trabalho, intermediado pelos recursos eletrônicos[,] exige do artista uma prática “conceitual” (...)

(Plaza, 1991:17⁸¹ apud Tavares, 1995:16)

Desde a fotografia e o vídeo, nenhuma tecnologia tem afetado tanto a arte quanto o computador (Kristine Stiles In Stiles e Selz, 1996). Apesar disso (ou talvez como consequência deste fato), o emprego de mídias digitais na arte ainda é visto com desconfiança por certos grupos, inclusive dentro da própria comunidade artística. De qualquer forma, como veremos, o emprego artístico dos computadores não vem como uma substituição de formas anteriores, mas sim como uma nova prática a ser explorada (assim como a Fotografia não substitui a Pintura, o Cinema não substitui a Fotografia e o Vídeo pode conviver com o Cinema).

Apresentamos a seguir uma breve análise sobre as origens da Arte Computacional a partir de uma perspectiva ampla, com ênfase nos principais movimentos e tendências relacionados ao nosso recorte e objeto de estudo.⁸² Tomamos como ponto de partida a análise que o historiador Frank Popper realiza das origens do que ele denomina como “Arte Tecnológica”, desde a era mecânica até a eletrônica (Popper, 1993). Segundo o autor, o percurso abrange desde a Arte

⁸⁰ Isso pode ser percebido de maneira especialmente evidente na evolução da própria atividade do fotógrafo. A maioria das máquinas fotográficas digitais populares de hoje tem foco automático, corrige a cor, compensa a iluminação e até mesmo escolhe o momento “certo” para registrar a imagem, identificando quando todas as pessoas presentes no enquadramento estão sorrindo simultaneamente.

⁸¹ PLAZA, Julio. **A Imagem Digital** - Crise dos Sistemas de Representação. Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo (USP), Escola de Comunicações e Artes (ECA), São Paulo, 1991.

⁸² Para um histórico um pouco mais completo, consulte o APÊNDICE A (pág. 203).

Industrial (marcada por um “estilo maquínico”) e a Art Nouveau no século 19, passando pelas artes Cinética, Luminosa, Eletrônica, Ambiental e Participativa, no final dos anos 50, até a Arte Computacional.⁸³

Popper também identifica origens da arte tecnológica em movimentos como o Futurismo, Dadaísmo, Construtivismo e Bauhaus, nos quais o processo criativo se baseava predominantemente na definição de regras e modelos, que serviam de base para a realização da obra de arte. Nos anos 60, muitos artistas já seguiam este tipo de processo criativo sistemático, quase algorítmico, mesmo antes de ter acesso aos computadores.

A Arte Computacional se assemelha em muitos aspectos à Arte Conceitual, principalmente por conta da ênfase na ideia e no processo, comum a ambas as práticas, em contraste ao produto ou obra final. Isso é particularmente evidente na Arte Declarativa, na qual o gesto artístico consiste na criação de “*statements*” (ou declarações) - como na obra *One Hole in the Ground Approximately 1' x 1' x 1' / One Gallon Water Based White Paint Poured into this Hole*⁸⁴ (Lawrence Weiner, 1968) (Alexander Alberro In Alberro e Stimson, 1999:xviii). Assim, a noção de desmaterialização da arte, um dos elementos mais característicos do meio digital, representado no conceito do virtual, já se encontrava presente nas práticas conceituais.

Com o surgimento da Fotografia e do Cinema, a técnica passou a ter um papel mais evidente e determinante na expressão artística, trazendo novas linguagens, estéticas e perspectivas ao processo criativo, e levantando questões e críticas com relação à figura do artista e a arte de uma maneira mais ampla. Finalmente, com as mídias digitais, surgem novas implicações decorrentes do automatismo e proceduralidade inerentes a estes meios, além de uma atualização de questões anteriores, que passam a ser resgatadas no contexto do virtual.

Apesar destas transformações, as interfaces e modelos em meio digital preservam e tomam como base grande parte das técnicas e estratégias tradicionais de produção e manipulação de conteúdo. Isso é visível no uso da metáfora da linha do tempo na edição de áudio e vídeo (simulando a fita e o rolo de filme) e nos aplicativos de edição tridimensional, que permitem lidar com “esculturas” e “câmeras” virtuais.

De uma maneira geral, a Arte Computacional guarda fortes referências aos movimentos e práticas nas quais a formalização do método criativo é um aspecto evidente ou predominante na poética do artista (Paul, 2008).

⁸³A análise de Popper abrange ainda outras práticas como o emprego do laser, da holografia e do vídeo, bem como a Arte Comunicacional, relações entre Arte, natureza e Ciência e as implicações sociais e estéticas da arte na era eletrônica.

⁸⁴Tradução: “Um Buraco no Chão de Aproximadamente 1' x 1' x 1' / Um Galão de Tinta Branca Derramada dentro deste Buraco”

Segundo Abraham Moles, a Arte Permutacional, uma prática artística cujas primeiras manifestações podem ser identificadas desde o século 15, “está inscrita em filigrana na era tecnológica.” (Moles, 1990:141) Nesta prática, o artista define o universo de elementos a ser empregado, bem como a regra de permutação a ser aplicada sobre eles - a partir daí, o processo é predominantemente automático, com cada nova produção resultando de diferentes permutações dos elementos originais. Assim, neste sentido, o computador seria um instrumento natural (ou mesmo ideal) para este tipo de método criativo, pois dispensa o artista do processo repetitivo de gerar cada uma das instâncias individuais da obra.

No Brasil, é possível relacionar a Arte Computacional à Arte Concreta, movimento liderado no país por Waldemar Cordeiro. O artista produziu, juntamente com o físico Giorgio Moscati, as primeiras obras de Arte Computacional no país, no final dos anos 60. Entre as obras produzidas pela dupla estão *Derivadas de Uma Imagem* (1970), uma série baseada na digitalização e processamento de uma imagem (fig. 12:77)⁸⁵ e *Beabá* (1986), um sistema para gerar listas de palavras ao acaso (Giorgio Moscati In Velho, 1993).

A arte computadorizada, enquanto metodologia, se identifica, em última análise, com as tendências da arte contemporânea chamadas, genericamente “construtivas” e que visam à quantificação e à digitalização dos elementos da obra de arte. (...) A utilização do computador, portanto, pode ser considerada no âmbito da arte digital, iniciada no Brasil pela arte visual concreta, no fim da década de quarenta, e que apresenta na década de cinquenta e sessenta, o seu maior desenvolvimento e apogeu, influenciando outras artes, notadamente a poesia (...) (Cordeiro, 1969)⁸⁶

Segundo Frank Popper, embora não exista um fator ou estilo comum a todas as manifestações artísticas e expressivas realizadas através da tecnologia, há uma coesão nesta área, inclusive em um nível conceitual. Isto é, a Arte Computacional não vem como um rompimento, mas sim como continuidade de práticas anteriores, como as Artes Cinética, Ótica, Participativa e, principalmente a Arte Conceitual.

Por outro lado, como veremos mais adiante, ao mesmo tempo que a Arte Computacional tem em sua essência a noção da poética como processo, as estratégias procedurais de criação em meio digital ainda são pouco exploradas pelos artistas, em comparação com outras manifestações artísticas tradicionais.

⁸⁵A digitalização da imagem nesta obra foi realizada por Cordeiro manualmente, observando cada ponto e alimentando seu valor no computador, um a um.

⁸⁶Documento digital sem numeração de páginas.

Figura 12 – Derivadas de Uma Imagem (Waldemar Cordeiro e Giorgio Moscati, 1970)

(a) Digitalização manual

(b) Detalhe da imagem

2.3.3 Algumas Considerações

Nossa perspectiva de análise sobre a criação em meio digital nesta pesquisa reside principalmente no processo criativo, na poética e na expressividade, em oposição a aspectos institucionais e técnicos, ou à questão da recepção. A seguir apresentamos algumas considerações em relação a esta escolha de recorte.

Poética e Arte

Como vimos anteriormente, o foco desta pesquisa não se encontra na Arte em si, vista como instituição, mas sim em um recorte mais específico: o processo criativo, associado a uma intenção poética, a partir da perspectiva da mente criativa (1.4:39).

Não nos preocupamos em buscar um conceito absoluto para arte, descrita por Luigi Pareyson como a “mais complexa e enigmática das atividades humanas” (Pareyson, 1989:43). Nossa intenção é de explorar as diferentes abordagens que cada autor apresenta para o tema. Isto é, de certa forma, consideramos a arte justamente a partir da impossibilidade de sua definição (Eco, 1981:143), ou melhor, como uma manifestação que define a si mesma: “*Na arte a lei geral é a regra individual da obra a ser feita.*” (Pareyson:139)⁸⁷

A criatividade e o processo criativo, por sua vez, considerados de uma maneira mais ampla, excedem o nosso objeto de estudo. Embora sirvam de base para as nossas investigações, estes conceitos vão além do nosso foco, pois abrangem qualquer atividade que leva a novas criações ou ideias, independentemente da existência de uma intenção poética (um arquiteto, por exemplo, busca por soluções criativas, porém não necessariamente produz arte).

Enfim, apesar da dificuldade (ou mesmo impossibilidade) em definir o que é arte, assumimos que um gesto artístico está necessariamente associado a uma postura poética, e que esta é essencialmente criativa.

“Arte Computacional”

O conceito de “Arte Computacional” também não é tão claro, como mostra o estudioso Harold Cohen em sua pesquisa sobre os processos de geração da imagem. Cohen aborda o emprego artístico do computador de maneira fundamental, questionando o próprio conceito de “criatividade” (2.1.2:51) e rejeitando o rótulo de “Arte Computacional” para o seu trabalho.

Ele relata que se incomoda com a ênfase dada aos aspectos técnicos que caracterizam o discurso em torno da Arte Computacional, enquanto que a discussão a respeito dos significados associados ao emprego da tecnologia tende a ficar de lado.

⁸⁷Umberto Eco vai além, ao mostrar como a arte de cada época atende a uma sensibilidade específica de cada momento - assim, não haveria “uma arte”, mas sim diferentes “artes” (Eco, 1981:221). Luigi Pareyson também diferencia Arte de “artisticidade”, que seria um comportamento ou postura artística, não necessariamente associada à materialização de uma obra de arte (isto é, a uma “extrinsecação física”).

Que a arte computacional seja praticamente desprovida de crítica talvez seja a razão mais importante pela qual eu não quero ter nada a ver com ela. Exibições de arte computacional são como catálogos de compras por correio: tudo é maravilhoso, tudo é novidade ou aparências, e nada é apresentado ou discutido, em circunstância alguma, em termos do seu significado. (Cohen, 1986:191-192)⁸⁸

No lugar de “arte”, o autor prefere falar de “imagens”, com isso evitando determinadas conotações sociais, culturais e políticas que tendem a estar associadas à Arte como instituição (Cohen, 1979). Esta escolha permite a Cohen se concentrar no processo criativo de uma maneira mais fundamental, e nos elementos essenciais que fazem com que uma série de traços possa se configurar como uma imagem.

A palavra “artista” implica humanidade, por razões óbvias. Poderíamos de maneira igualmente útil argumentar se [o sistema computacional de geração de imagens] Aaron é um artista na evidência de que ele não veste jeans, não bebe cerveja, e não deseja ser famoso, bem como argumentar pelo fato de que ele não possui um sistema nervoso humano e que nada sabe sobre a cultura à que serve. (Cohen, 1982:6)⁸⁹

Esta visão é compartilhada pelo artista brasileiro Waldemar Cordeiro, que descreve o uso do meio digital como mero “virtuosismo técnico”, sem formular “problemas novos no campo da arte”, servindo apenas para “desmistificar a arte tradicional”, “exaurindo-a, esvaziando-a, fornecendo a radiografia e os elétrons do seu cadáver” (Waldemar Cordeiro In Velho, 1993:22).⁹⁰

⁸⁸Texto original: “That computer art has lacked criticism almost completely is perhaps the most important reason why I don’t want anything to do with it. Computer art exhibitions are like mail-order catalogs: everything marvelous, everything up-to-the-minute or just dressed-up, and nothing ever presented or discussed, under any circumstances, in terms of its significance.”

⁸⁹Na tradução desta citação, a palavra “humanidade” vem de “*humanness*”, significando a qualidade de ser humano. Além disso, Aaron é referido no texto original pelo pronome neutro “*it*”, com isso expressando que trata-se de um objeto (em oposição a uma pessoa). Na tradução para o português optamos pelo pronome masculino “ele”, por conta do nome Aaron ser principalmente masculino. Texto original: “The word ‘artist’ implies humanness, for obvious reasons. We might as usefully argue about whether Aaron was an artist on the evidence that it didn’t wear jeans, didn’t drink beer, and didn’t want to be famous, as to argue from the fact that it didn’t possess a human nervous system and knew nothing about the culture it served.”

⁹⁰De certa forma, as críticas de Cordeiro e Cohen continuam válidas até hoje. Convém mencionar, entretanto, que os trabalhos de Cohen são expostos em galerias e museus de Arte - isto é, participam do chamado “circuito artístico”.

Interatividade

Nesta última consideração a respeito da Arte Computacional, examinamos a interatividade entre público e obra, um aspecto sobre o qual tende a existir uma certa divergência quanto aos seus significados e implicações.

De uma maneira fundamental, a interatividade geralmente é definida como uma troca ou relação entre duas entidades ou elementos, na qual pelo menos um deles modifica ou afeta o outro de alguma forma. Janet Murray define a interatividade em meio digital como a união entre o aspecto **procedural** (a capacidade de computar e executar instruções) e o **participativo** (a possibilidade de interação com o usuário).

De qualquer forma, este elemento de participação do público no momento da fruição da obra não é novidade na arte - no meio digital se dá apenas uma atualização desta relação (Tavares, 2001).

Certamente a interatividade agiliza e enriquece bastante a relação homem/máquina, possibilitando um controle permanente dos modelos (...) mas ela não modifica a natureza dos modelos (...) (Edmond Couchot In Parente, 2001:46)

Para Lev Manovich, como vimos anteriormente, o conceito da interatividade nas novas mídias é visto como um mito, ou mesmo como uma tautologia - é um termo amplo demais pra ser útil ou significar qualquer coisa. O autor chama atenção para o fato de que a interatividade sempre esteve presente de alguma forma na arte. Por exemplo, ao caminhar em torno de uma escultura ou instalação, o público estaria de certa forma interagindo com o objeto, acessando diferentes perspectivas da sua estrutura (Manovich, 2001).⁹¹

Entretanto, a interatividade tende a ser associada à Arte Computacional de maneira fundamental. Isto se torna evidente no comportamento do público em exposições de Arte e Tecnologia, por exemplo - mesmo as obras que não são interativas tendem a ser tocadas, “assopradas” ou examinadas em busca de sensores ou de uma câmera, na expectativa de que algum tipo de interação seja possível. Os próprios artistas que atuam neste meio parecem inclinados a incluir algum tipo de interação em seus trabalhos, mesmo quando este elemento não é naturalmente requisitado pela poética original que inspirou o processo criativo.

O papel da interatividade também é enfatizando pelos autores na área da Arte e Tecnologia. Frank Popper a coloca como uma das principais preocupações dos artistas em meio digital (Popper, 1993), Philippe Quéau identifica a interatividade como uma “revolução” (Philippe Quéau In Parente, 2001), e assim por diante.

De fato, a interatividade hoje se manifesta de uma maneira mais complexa e evidente (especialmente em comparação com as primeiras manifestações de Arte Participativa), e a agência

⁹¹Note que a análise de Manovich considera uma definição relativamente ampla para interatividade, como qualquer relacionamento entre duas entidades, independentemente de haver algum tipo de ação ou modificação atuando sobre qualquer uma delas.

permitida pelos sistemas digitais tem sido cada vez maior. Além do mais, a interatividade direta tende a dominar grande parte dos relacionamentos entre o ser humano e a máquina (principalmente no caso de conteúdo procedural). Entretanto, deve ser tomado em consideração que este elemento não existe como um fim em si, mas sim como meio de acesso aos mecanismos e à lógica das mídias digitais.

A ênfase na interatividade pode impedir uma compreensão plena do meio digital, tanto por parte do público, quanto dos artistas e criativos, potencialmente prejudicando o seu emprego expressivo. Se o público tem a expectativa (ou preconceito) de que toda obra de Arte Computacional é interativa, por exemplo, isso pode condicionar a sua fruição plena destes trabalhos. No caso do artista, a ênfase na interatividade pode limitar sua criatividade no emprego expressivo do meio digital. Entre os pesquisadores, o foco desproporcional neste elemento em detrimento dos demais pode levar a uma análise tendenciosa ou limitada.

Um argumento comum empregado para justificar esta ênfase à interatividade no meio digital é a intensidade e natureza única pela qual a participação do receptor se manifesta neste contexto. Por exemplo, consideremos a representação da violência (ou do comportamento violento) em dois meios: no Cinema, através do filme *Reservoir Dogs* (Quentin Tarantino, 1992), e na série de jogos *Grand Theft Auto* (GTA; Rockstar Games, 1997-).⁹² No filme, a violência é representada de maneira estática e linear, através de situações como a cena na qual o criminoso Blonde amputa a orelha do policial Marvin. No jogo, são os “personagens virtuais” que praticam (e sofrem) os atos agressivos, como tiros, socos e atropelamentos, de maneira dinâmica, ou procedural (fig. 13:82).

A questão é que, embora a interatividade seja o diferencial mais aparente entre estas duas experiências (afinal, no jogo o receptor realiza os atos, ao invés de assistir a eles de maneira passiva), este elemento dá acesso a uma distinção muito mais profunda e fundamental: no jogo, a violência existe de maneira procedural e dinâmica, formalizada e descrita através de algoritmos - assim, de certa forma, no jogo a violência está “viva”.

Em *Reservoir Dogs*, a perversidade de Blonde é comunicada através de quadros estáticos em um rolo de filme, que são um registro da performance do ator que representou este personagem. Por mais intensa e realista que seja a atuação do ator nesta cena, a princípio ele não compartilha das intenções e métodos empregados pelo personagem. Isto é, o ator não precisa ser ele próprio violento - de certa forma, seu talento está justamente na sua capacidade de interpretar algo que ele não é. Além do mais, este comportamento representado pelo ator existe apenas no momento da gravação da cena - ele não persiste para além daquela performance.

⁹²O filme *Reservoir Dogs* relata um roubo de diamantes que acaba culminando em conflitos violentos entre os próprios ladrões (no Brasil o título do filme é *Cães de Aluguel*). No jogo GTA, de forma a cumprir as missões, o interator precisa roubar carros, realizar assassinatos e outros atos de violência. Escolhemos estas duas obras para esta comparação por conta da sua popularidade em suas respectivas áreas (note que embora GTA não seja considerado uma produção artística, utilizamos o jogo como exemplo por conta do seu emprego de estratégias criativas procedurais na caracterização dos personagens). O site oficial da série GTA fica no URL: www.rockstargames.com/grandtheftauto

Figura 13 – Representação da violência de maneira estática, no filme *Reservoir Dogs* (Quentin Tarantino, 1992), e na forma procedural, no jogo *Grand Theft Auto* (Rockstar Games, 1997-)

Em *Grand Theft Auto*, por outro lado, o comportamento violento dos personagens emana da própria lógica do jogo. Isso significa que os algoritmos e variáveis que regem o mundo virtual eventualmente podem resultar em (ou levar à emergência de) uma regra do tipo:

“**Se** um transeunte estiver entre você e o seu alvo, **então** atire nele.”⁹³

Isto é, de certa forma, o jogo (mais especificamente, a abstração referente a este personagem específico no jogo) contém em si a própria descrição ou conceito do que é um comportamento violento, guiando as ações deste personagem no ambiente virtual. Sob este ponto de vista, pode-se afirmar que este “indivíduo” é inerentemente “violento”, independentemente da sua aparência simples e estilizada (em comparação com o ator no filme) e do fato de tratar-se de uma entidade virtual, isto é, “que não existe” (note que, a rigor, o personagem do filme também “não existe”, assim como qualquer outro personagem fictício). Mas, principalmente, esta natureza singular da experiência procedural independe do elemento da interatividade - mesmo sem a interferência do jogador, estes personagens “são violentos”.⁹⁴

A interatividade da qual tratamos acima é aquela que se dá entre o público e o sistema computacional (no caso, um jogo). Mas existem outros tipos de interatividade, e que são mais relevantes ao nosso estudo. Por exemplo, a interatividade entre o artista e o computador ao longo do processo criativo, entre os próprios elementos que compõem um sistema numérico⁹⁵ ou mesmo entre o público e a obra, quando considerada como um modelo de interação (ou “leitor modelo”) na mente do artista, inserida em uma determinada estratégia poética.⁹⁶

Concluimos assim este capítulo, no qual apresentamos os fundamentos e alguns dos principais elementos e conceitos que tomamos como referência no restante desta dissertação. No próximo capítulo, examinamos os processos criativos em meio digital e apresentamos uma metodologia de análise, que servirá de base às nossas investigações em direção às Poéticas Procedurais.

⁹³Note que esta regra segue a estrutura do elemento de fluxo **condicional**, empregado na programação de algoritmos, como vimos anteriormente (2.2.3:65).

⁹⁴Pode-se argumentar que o sentimento de “violência” não está de fato contido no código em si. Mas isso se aplica a qualquer outra linguagem ou forma cultural - a película de um filme também não contém as emoções nele representadas. A decodificação da mensagem sempre depende da interpretação do receptor.

⁹⁵A interatividade que se dá entre os elementos de um sistema (por exemplo, quando duas entidades virtuais trocam informações), e que não depende necessariamente da participação do receptor, é chamada de endógena. A interatividade exógena é aquela que se dá entre um sistema numérico e um interator externo (Couchot, 2003).

⁹⁶Muitos dos exemplos tratados nesta pesquisa são interativos (como os jogos e determinadas instalações). Entretanto, frisamos que o elemento que nos interessa nestas produções não é a interatividade em si, mas sim o aspecto ao qual ela dá acesso (e no qual ela se baseia) - a proceduralidade.

3 Processos Criativos em Meio Digital - uma Metodologia de Análise

Neste capítulo abordamos o processo criativo, identificando e definindo algumas perspectivas de análise a serem adotadas na investigação sobre as estratégias expressivas procedurais, que tomamos como objeto deste estudo.

Primeiro, examinamos o **Processo Criativo** (3.1:91) a partir de uma perspectiva mais ampla, de um ponto de vista fundamental. Em seguida, aprofundamo-nos especificamente nas práticas **em Meio Digital** (3.2:96). Finalmente, propomos uma **Metodologia de Análise** para a investigação e reflexão sobre obras, práticas, artistas e outros elementos e aspectos relacionados ao emprego criativo do meio digital (3.3:100). Fazemos isso a partir de uma classificação de Camadas de Influência, baseada na consideração dos diferentes graus de contribuição e influência dos diversos elementos e participantes envolvidos direta ou indiretamente no processo criativo.

3.1 Processo Criativo

Para a análise a seguir, nos baseamos principalmente nos estudos do filósofo Luigi Pareyson (Pareyson, 1989), além de Paulo Laurentiz (Laurentiz, 1991), Julio Plaza, Monica Tavares e Cecilia Almeida Salles (Salles, 2009).⁹⁷

Segundo Salles, o processo criativo pode ser considerado a partir de duas perspectivas: como **projeto poético** de um artista, singular, pessoal e único, ou como **comunicação** (Salles, 2009) - nosso foco se encontra principalmente sobre a primeira perspectiva (o aspecto comunicacional será tratado sempre em relação ao poético).

Tensões e Dialéticas

Salles mostra que uma das maneiras de interpretar o processo criativo é como um “caminho tenso”, no qual o artista lida constantemente com conflitos e dialéticas, tanto criativas quanto pessoais.

A tensão que se dá entre o **limite** e a **liberdade** é uma das mais evidentes. Ao mesmo tempo que a atividade artística é naturalmente explorativa (o artista é aquele indivíduo que pensa diferente, experimenta e cria o novo), para que uma ideia ou obra se realize é necessário que ela seja direcionada a algum objetivo, ou “tendência” (2.1.2:50). Assim, tão importante quanto a criatividade e o pensamento livre, o artista deve ter a capacidade de definir (e seguir) um processo ou metodologia, seja para uma obra (ou série) específica ou para o seu processo criativo de uma maneira mais ampla.

Outra tensão que marca o processo criativo é aquela entre o **artista** e a **matéria**. Trata-se do embate entre a mente criativa e o meio empregado, desde o escultor com a argila e o pintor com a tinta, passando pelo escritor com as palavras, até o embate com o computador, tanto com a materialidade da máquina quanto com a imaterialidade da lógica do meio numérico.

Este embate suscita a questão da pré-determinação, isto é, como o meio afeta ou mesmo determina os gestos do artista e a própria poética ou ideia criativa. A materialização, ou “recompensa material”, é fundamental e indispensável ao processo criativo, e como tal é de certa forma requisitada pela dinâmica do ato criador (Salles, 2009). Assim como a matéria só se torna arte quando existe uma proposta poética que lhe dê forma (de outra maneira, trata-se de “exaltação do ofício”, ou artesanato), a poética na mente do artista “necessita” ser materializada.⁹⁸

⁹⁷Em Gesto Inacabado (Salles, 2009) Salles aborda o processo criativo pela perspectiva da Crítica Genética, a partir de uma abordagem formal, didática e reflexiva. Para isso, utiliza como referência, além de autores como Pareyson e Charles Sanders Peirce, declarações de artistas como o pintor Pablo Picasso, o cineasta Sergei Eisenstein e o escritor Jorge Luis Borges. Retomamos o tema da Crítica Genética mais adiante na dissertação (5.1.2:153).

⁹⁸Neste sentido, o fazer artístico se distingue da noção mais ampla de “artisticidade”, considerada como uma determinada postura perante o mundo, independente de uma materialização física.

Uma dialética semelhante à vista anteriormente, e de certa forma complementar a ela, é entre o **processo criativo** e a **obra finalizada**. Assim como o programa operacional do artista já contém em si um projeto do que seria a obra final, esta também representa na sua composição a estrutura e lógica da proposta poética original, em uma tensão dinâmica constante.

Além disso, o processo criativo se dá em ciclos, de forma que o produto “final” de um determinado projeto nunca é definitivo, pois acaba servindo de referência para novos desenvolvimentos, e assim por diante. Sob esta perspectiva, torna-se difícil até mesmo para o próprio artista determinar exatamente quando o processo criativo chegou ao fim - esta é a dialética entre **definitividade** e **abertura**. Alguns acreditam que um bom artista sabe o momento de interromper o processo criativo, enquanto outros consideram o gesto criativo como um processo “inacabado” por natureza.

Entre as demais tensões e dialéticas do processo criativo também podemos citar aquelas entre **incerteza** e **orientação** (o artista não tem certeza do que irá criar, mas não há êxito sem um plano), **criação** e **descoberta** (o trabalho do artista envolve descobrir as formas dentro das quais irá realizar a criação), **inspiração** e **trabalho** (ambos necessários, uma vez que nem todo gesto realizado na feitura de uma obra de arte é de natureza artística), bem como entre **forma** e **conteúdo**, e **fragmento** e **todo**, além dos próprios conflitos psicológicos que se dão na mente do artista.

Perspectivas de Análise

Salles também apresenta cinco formas de ver o processo criativo: como (1) transformação, (2) tradução, (3) conhecimento, (4) construção de “verdades artísticas” e (5) experimentação. Cada uma destas perspectivas permite examinar um aspecto diferente envolvido no ato da criação.

Considerar o processo criativo sob a perspectiva da **transformação** significa que todo ato criador consiste na organização de elementos já existentes. Primeiro, o artista observa o mundo, a partir da sua leitura particular e sob influência das ferramentas e métodos que serão empregados.⁹⁹ Posteriormente, no momento de concretizar a transformação, o artista age sobre a matéria, a partir das propriedades e agenciamentos deste meio, e de acordo com seu próprio método e personalidade (nesta etapa, a pré-determinação da matéria age em um nível mais operativo).

Todo ato criador pode ser visto como um ato de **tradução** entre diferentes meios e linguagens. Neste processo, a “percepção visual se transforma em palavras; palavras surgem como diagramas, para depois voltarem a ser palavras (...)” (Salles, 2009:119). Salles mostra que algumas formas de expressão são intersemióticas por natureza, como o ato de escrever um roteiro de cinema, que exige tanto o conhecimento das técnicas da escrita quanto de filmagem (um exercício mental

⁹⁹Por exemplo, Van Gogh enxergava o mundo como massas de cor (Salles, 2009:97).

que exige uma constante tradução entre estas diferentes formas de expressão). Além disso, o ato criativo muitas vezes envolve a tradução entre linguagens que não se relacionam diretamente à própria forma da obra final.¹⁰⁰

O ato criativo também pode levar a diferentes tipos de **conhecimento**, desde o aprendizado sobre as características e propriedades do próprio meio e da matéria empregada, passando pela apreensão das leis internas da obra em si (isto é, sua legalidade interna), o autoconhecimento (do artista sobre o seu próprio método criativo) e a compreensão do pensamento criativo de uma maneira mais ampla.¹⁰¹

A definição da “legalidade interna” de uma obra pode ser visto como um processo de **construção de “verdades artísticas”**, que garante a coerência entre os diferentes elementos que compõem o trabalho. Assim, a partir de um certo momento no processo criativo, o artista não cria mais para (ou a partir de) si, ou mesmo para o público, mas sim para a obra - isto é, cria para atender à legalidade interna da obra, de forma que ela se mantenha (ou se torne) “verdadeira” (5.2.2:160).

Finalmente, o ato criativo pode ser visto como um percurso de **experimentação**, no qual o artista investiga e explora as possibilidades do meio e da sua própria poética, a partir de esboços, rascunhos, maquetes e protótipos. Este aspecto se manifesta no processo criativo mesmo quando a experimentação não se reflete ou predomina na obra final.¹⁰²

Etapas do Processo Criativo

A divisão do processo criativo em etapas é um mecanismo de análise que permite um olhar mais sistemático à prática artística, contrastando com a sua natureza predominantemente subjetiva. Esta abordagem é adotada principalmente por autores e pesquisadores, mas também é utilizada pelos próprios artistas, na análise do seu trabalho, ou mesmo como uma estratégia no processo criativo em si.

Existem diferentes divisões possíveis, de acordo com o olhar que se lança sobre o tema. Em nossa análise, tomamos como referência principal os estudos do artista e pesquisador Paulo Laurentiz (Laurentiz, 1991). Também nos baseamos nos estudos de Julio Plaza e Monica Tavares sobre o processo criativo (Plaza e Tavares, 1998). Note que as etapas não devem ser tomadas de maneira rígida, e a própria sequência na qual elas se organizam geralmente é flexível (inclusive permitindo sobreposições).

¹⁰⁰Mais adiante tratamos sobre as Poéticas Procedurais a partir da perspectiva da tradução (4.1.2:126).

¹⁰¹Esta perspectiva é examinada em profundidade mais adiante, na primeira reflexão principal desta pesquisa, na qual investigamos as Poéticas Procedurais como um possível olhar sobre o pensamento artístico (5.1:145).

¹⁰²No meio digital, este aspecto se fortalece, por conta da sua natureza dinâmica e flexível (pág. 174).

Paulo Laurentiz apresenta uma divisão do processo criativo em três etapas: insight, operacionalização e avaliação.

O **insight** marca o início do processo criativo, e é definido como a “tradução para o conhecimento humano das manifestações do mundo, sejam elas naturais ou culturalmente produzidas” (Laurentiz, 1991:21). O processo resulta da cristalização de estímulos, tanto externos quanto internos, originados naturalmente (a partir de uma observação descondicionada do mundo) ou culturalmente (resultado de uma busca ou experimentação proposital).¹⁰³

A segunda etapa é a **operacionalização**, momento no qual se dá o “choque com a matéria”, quando as ideias cristalizadas no insight se materializam em um certo meio, a partir de uma dada linguagem e com o emprego de determinadas ferramentas.

Por último, na **avaliação**, o artista analisa o que foi produzido, verificando se atende às suas expectativas e ao insight inicial. Isto é, avalia-se até que ponto a proposta original se vê preservada na obra final, se esta atende à legalidade interna definida para ela e se houve sucesso na transmissão da poética pretendida.¹⁰⁴

Algumas Elaborações

O insight é um fenômeno de difícil análise, por conta da sua fragilidade e imprecisão. A abordagem de Laurentiz se dá a partir de intersecções e similaridades entre diferentes teorias, incluindo um paralelo entre o momento do insight e o conceito de Zen no pensamento Oriental, que se relaciona à noção da experiência direta com o mundo, sem o intermédio de mecanismos mentais formalizadores. Este tipo de pensamento levaria ao surgimento de conexões mentais mais livres, descondicionadas e desprovidas de lógica, em oposição à postura cartesiana e organizacional do pensamento ocidental.

Laurentiz também relaciona o insight aos mecanismos mentais da suposição, a partir dos estudos em Semiótica de Charles Sanders Peirce. Trata-se de um tipo de inferência na qual, com base em um determinado estímulo ou informação, é formulada uma suposição ou hipótese, a partir da qual uma nova ideia pode surgir. Segundo Peirce, esta é “a única operação lógica a introduzir novas ideias.”¹⁰⁵

¹⁰³Outros autores consideram a existência de etapas anteriores ao insight. Na análise apresentada por Tavares e Plaza (Plaza e Tavares, 1998), o processo criativo se inicia com a **apreensão** da idéia (o impulso criativo inicial), seguida da **preparação** (estudos e experimentações preliminares) e **incubação** (seleção e associação das idéias), que só então culminaria na **iluminação**, ou insight. Também tratamos sobre o insight no início da dissertação (2.1.2:50).

¹⁰⁴Na divisão do processo criativo apresentada por Tavares e Plaza, há uma etapa final adicional, a **comunicação**, quando o produto final é publicado ou divulgado, e eventualmente aceito e legitimado perante o público e a comunidade.

¹⁰⁵Por exemplo, quando um artista compara o olhar de uma pessoa ao luar, novas suposições podem ser formuladas, como a noção de que o abrir dos olhos equivale à lua surgindo no horizonte, ou que as diferentes fases da lua correspondem a diferentes emoções, e assim por diante. A **suposição** é uma das três variações de inferência intelectual em Peirce - as outras duas são a **indução** (quando se realiza uma afirmação) e a **dedução**. Laurentiz também relaciona o insight à operação mental da **abdução**, associada a um estado de disposição e abertura a associações inéditas.

A etapa da avaliação, a última na divisão apresentada por Laurentiz, levanta algumas questões particularmente relevantes, uma vez que sugere a possibilidade de uma análise objetiva dos efeitos de uma poética (e assim, consequentemente, do pensamento criativo em si).

Segundo o autor, a obra de arte é como um signo (de natureza poética) e, como tal, pode ser lida, interpretada e, posteriormente, avaliada em relação ao sucesso de comunicação das intenções iniciais a ela associadas.

[A obra-signo] transmite os sentimentos tidos diante dos fenômenos universais, manifestados pelo *insight* e preservados na obra executada, e permite tal avaliação.
(Laurentiz, 1991:126)

O sucesso da transmissão ou expressão de uma poética estaria na similaridade ou correspondência entre o insight inicial e a materialidade do meio empregado para a sua materialização. Em sua análise do processo criativo em meio digital, Laurentiz chama este processo de “**representação branda**”, que seria a sintonia entre as qualidades subjetivas do pensamento criativo e a lógica do meio numérico (Laurentiz:138).

3.2 Processos Criativos em Meio Digital

[P]ela quantificação que exige das atitudes, [o meio digital] traz já alguma coisa de original para a natureza da criação.

(Moles, 1990:95)

No contexto do meio digital, o processo criativo se transforma e tem seus horizontes ampliados a partir das novas formas pelas quais o artista pode pensar, agir e se expressar poeticamente. Os resultados e implicações destas práticas criativas são tão diversas quanto os usos que cada artista faz deste meio, ainda relativamente desconhecido e inexplorado (principalmente se considerado em contraste com outras práticas e linguagens tradicionais, como a Literatura, a Fotografia e o Cinema, por exemplo).

A Máquina Digital: Usos e Formas

Frank Popper descreve três possíveis usos do computador no processo criativo: (1) como **ferramenta de design** (na etapa do projeto), (2) como **meio de fabricação** (na produção da obra em si) e (3) como **entidade criativa** (em uma analogia aos processos mentais). Nesta pesquisa nos interessa principalmente o segundo uso, bem como o primeiro (quando envolve estratégias procedurais).¹⁰⁶

Apesar da natureza essencialmente procedural das mídias digitais, nem todas as práticas realizadas através deste meio envolvem elementos procedurais ou levam à produção de obras de natureza procedural. O **método** ou estratégia de criação de uma determinada obra pode ser tanto de natureza estática (por exemplo, a digitação de um texto) quanto procedural (um texto gerado a partir de um algoritmo, por exemplo).¹⁰⁷ Da mesma forma, o **conteúdo** em si da obra pode ser de natureza estática (por exemplo, o texto linear, em formato tradicional) ou procedural (como uma narrativa definida pela interação entre os personagens virtuais).¹⁰⁸ Finalmente, temos o **suporte** da obra final, que também pode ser estático (como um texto impresso em papel) ou procedural (visualizado no computador, por exemplo) (Popper, 1993).

Há uma infinidade de combinações possíveis entre estas situações. Por exemplo, uma ilustração pode ser gerada a partir de estratégias procedurais, porém apresentada de maneira estática, na forma de um quadro pendurado na parede. Entretanto, existem algumas limitações - uma obra cuja forma final é de natureza procedural não pode ser exibida em um suporte estático, por exemplo.

¹⁰⁶Note que nesta divisão a situação do programa como obra final (como no caso de uma narrativa procedural, por exemplo) não é representada, ao menos não de maneira explícita. Além disso, nesta pesquisa não tratamos diretamente sobre o terceiro uso, relacionado ao conceito de “inteligência artificial”.

¹⁰⁷Note que em ambos os casos o artista cria, na prática, o mesmo tipo de conteúdo, de natureza textual, estática e linear. A diferença é que, no método procedural, o texto produzido é um algoritmo, que pode ser compilado e executado, gerando a obra final.

¹⁰⁸Veremos adiante que, a rigor, todo conteúdo procedural se baseia em elementos estáticos (4.3:136).

Outras Perspectivas

Existem outras perspectivas a partir das quais é possível examinar o processo criativo em meio digital - a seguir apresentamos duas delas. A primeira trata-se de uma classificação dos cinco métodos criadores de Abraham Moles (Moles, 1990) (também realizamos uma análise crítica e reflexiva da classificação de Moles com base no recorte desta pesquisa, identificando associações com outros temas aqui tratados). A segunda classificação examinada é a dos três métodos do processo criativo, a partir dos estudos de Julio Plaza e Monica Tavares (Plaza e Tavares, 1998).

Os Cinco Métodos Criadores

Em seu livro *Arte e Computador* (Moles, 1990)¹⁰⁹ Abraham Moles identifica cinco “atitudes de criação” (ou atitudes estéticas) do artista diante do computador. A primeira atitude seria a da **crítica mecânica**, na qual a máquina é programada para identificar na natureza aquilo que é consensualmente tido como “estético” pela humanidade. No segundo uso, a máquina funcionaria como uma **percepção expandida**, tornando apreensível as formas e estruturas que escapam aos sentidos do artista (é o caso do filme em alta velocidade, por exemplo, que permite enxergar movimentos que não seriam visíveis de outra maneira).

A máquina considerada como **fábrica de arte** representa o terceiro uso, no qual trabalhos artísticos pré-existentes são analisados e novas produções são geradas automaticamente a partir de variações aleatórias sobre “regras de um estilo” identificadas nas obras originais (estas produções são então comparadas à obra original, retroalimentando o processo). A responsabilidade pela obra neste caso seria da máquina.

Os dois últimos métodos descritos por Moles envolvem o emprego do computador como meio para executar propostas poéticas que o artista seria incapaz de realizar por conta própria - seja devido à sua complexidade, no caso do método da **criatividade expandida** (por exemplo, as imagens de fractais), seja por ser trabalhosa demais, quando a máquina atua como **paciência expandida**, permutando entre as múltiplas possibilidades de materialização do programa operacional (como acontece na Arte Permutacional). Nestes casos, o artista é considerado o autor da obra, por conta de ser ele o criador do algoritmo que é executado pela máquina.

¹⁰⁹A primeira edição deste livro data de 1971.

Análise Crítica

Moles identificou estes métodos em um momento no qual os artistas ainda estavam começando a se interessar pelo emprego expressivo da computação. Propomos a seguir um resgate crítico desta classificação, no contexto dos usos atuais do meio digital, de forma a estimular novas leituras e reflexões sobre o tema.

Observamos que a perspectiva da máquina como um mecanismo empregado para suprir determinadas deficiências ou limitações do corpo ou da mente (atitudes 4 e 5 da classificação de Moles) de certa maneira se opõe à noção do meio digital como uma forma expressiva própria e independente. Afinal, a partir do momento em que o computador é adotado unicamente como prótese, ampliando capacidades e aspectos já presentes nas práticas tradicionais, não faz sentido falar de uma “nova prática”.

Consideremos o emprego do computador como suporte para a Arte Permutacional, por exemplo. O diferencial neste caso não está no processo de permutação em si, uma estratégia criativa anterior ao próprio surgimento das máquinas digitais (2.3.2:76), mas sim no fato de que as regras que regem o processo se encontram formalizadas em linguagem numérica, em um meio procedural e autônomo.

Na fala de Moles, também há uma forte ênfase em identificar e atender a um suposto ideal estético ou expectativa do público, isto é, o que é valorizado e considerado como “artístico”. O autor ainda sugere a possibilidade de uma “arte do futuro” na qual cada indivíduo (ou “consumidor”) poderia adquirir uma obra única, gerada automaticamente a partir da permutação de uma determinada produção ou estética “pré-aprovada” pelo público.

Esta ideia de uma arte automática é polêmica, mas também levanta reflexões importantes, como o questionamento do conceito da “obra definitiva”, ou então discussões sobre direitos autorais - por exemplo, no caso do uso de um algoritmo que representa o estilo de um outro artista, por exemplo (Buskirk, 2010).¹¹⁰

Os Métodos do Possível, do Existente e do Pensamento

A seguir, apresentamos uma classificação desenvolvida por Julio Plaza e Monica Tavares, e que toma com base os estudos de Abraham Moles, bem como categorias estabelecidas por Charles Sanders Peirce em seus estudos na área da Semiótica. Nesta classificação, os autores apresentam os três métodos do processo criativo, e algumas das poéticas e associações mentais relativas a cada um deles (Tavares, 1995, 2001; Plaza e Tavares, 1998).

Alguns dos temas e características presentes nestes métodos e poéticas servem de base e referência às discussões tratadas mais adiante, à medida que focamos nossa análise nas práticas procedurais de criação.

¹¹⁰Retomamos este tema da “arte do futuro” segundo Moles mais adiante (4.1.1:125).

O método **do possível** se refere à busca de uma sinergia entre o projeto mental do artista e as qualidades do meio empregado no processo criativo. Se referem a este método as poéticas cibernéticas, por exemplo, que podem ser baseadas na simulação do estilo de determinado artista ou obra (é o caso do “pintor virtual” Aaron), ou de outros fenômenos do mundo - desde os “organismos virtuais” do artista digital Yoichiro Kawaguchi, passando pela simulação de propriedades físicas e óticas em *Carla’s Island* (Nelson Max, 1981), até a inteligência artificial na narrativa procedural *Façade*.¹¹¹

Outras poéticas referentes a este método são as do acaso (uma espécie de “antipoética”, na qual a aleatoriedade substitui a intuição artística), da permutação, dos limites (isto é, a exploração dos limites do meio) e das associações (baseadas na similaridade ou contiguidade com os mecanismos da mente).

O método **do existente** refere-se especificamente ao embate entre o artista e o meio empregado. Entre as poéticas associadas a este método estão as da experimentação (quando a idealização da obra é concomitante à sua produção e a ênfase no processo é maior do que no produto final) e da transdução (poéticas baseadas na noção da tradução de ideias e fenômenos do mundo para a linguagem numérica).

Finalmente, há o método **do pensamento**, também denominado como “simbólico”, por conta de se referir à manipulação de signos de caráter convencional, levando à produção de novos significados. Estão associadas a este método as poéticas da recodificação (quando a tradução entre diferentes meios ou linguagens leva a novos olhares) e do diálogo (relativas a áreas como a telemática, sistemas e redes em geral).

Destes métodos, são particularmente relevantes à nossa discussão questões como (1) as correspondências entre os processos mentais e os mecanismos maquínicos, (2) o emprego da aleatoriedade como elemento criativo, (3) o conceito de significado no contexto do meio digital e (4) a noção da tradução (ou recodificação) como estratégia de investigação.

¹¹¹ Aaron e *Façade* são tratados no início desta dissertação (págs. 22 e 24, respectivamente) e o trabalho de Kawaguchi é retomado mais adiante (5.1.1:146). *Carla’s Island* (Nelson Max, 1981) é uma animação em computação gráfica pioneira pelo realismo na sua representação de uma cena litorânea, incluindo o movimento da água e efeitos de luz e reflexos (há um registro em vídeo da obra no URL: www.youtube.be/k0-JB1WHmRc).

3.3 Metodologia de Análise

As técnicas não determinam nada. (...)
A situação técnica inclina, pesa, pode
mesmo interditar. Mas não dita.

(Lévy, 1993:186)

Nesta seção descrevemos a metodologia que empregamos na análise das diferentes práticas, obras e artistas examinados ao longo desta pesquisa. O processo envolve a consideração das diferentes **Influências e Contribuições** envolvidas no processo criativo, e a sua contextualização dentro do que denominamos de “**Camadas de Influência**”. A **Metodologia de Análise** consiste na aplicação destas ferramentas teóricas sobre o objeto a ser estudado - seja uma obra, uma ferramenta, um artista ou uma prática criativa particular.

3.3.1 Influências e Contribuições

Ao tratar da atividade do artista que cria utilizando ferramentas tecnológicas, Arlindo Machado fala da noção de **graus de contribuição** (Machado, 1993). Isto é, de acordo com a proposta poética por trás de uma determinada obra, bem como as ferramentas e métodos empregados na sua produção, podem ser identificados diferentes graus de contribuição (ou influência) para cada um dos elementos e aspectos que participam, direta ou indiretamente, do processo criativo.

Machado também propõe a desconstrução de uma série de críticas à arte realizada em meios tecnológicos, entre elas, a afirmação de que a máquina (ou a tecnologia de uma maneira mais ampla) define a arte produzida por meio dela. O autor denuncia que o mesmo pode ser dito de qualquer processo cultural da humanidade, em qualquer tempo - isto é, se um aplicativo gráfico pré-determina a atividade do designer que atua no meio digital, a argila tem influência semelhante sobre um escultor. O mesmo se aplica à escrita - segundo Roland Barthes, é a língua que “se escreve” através do escritor.¹¹²

Umberto Eco explica que a **alienação** em relação ao meio é inevitável, e mesmo desejável, pois representa entrega e harmonia com o objeto em questão, desde que se preserve uma “desconfiança protetora” (Eco, 2003).¹¹³ Assim, o artista não deve negar a alienação, mas sim aceitá-la, tendo consciência de sua existência, dos significados e implicações a ela associadas. Ao mesmo tempo, deve transformá-la constantemente (através do uso subversivo do meio, por exemplo), em um processo de desalienação que inevitavelmente leva a uma nova alienação, em um ciclo virtualmente interminável.¹¹⁴

¹¹²O nível de determinação também depende do repertório do artista, e do seu conhecimento e domínio sobre as ferramentas empregadas (Tavares, 1995:99). De qualquer maneira, em algum nível ou aspecto do processo criativo sempre atua algum tipo de pré-determinação.

¹¹³Para a definição do conceito de “alienação”, consulte o glossário (pág. 190).

¹¹⁴Edmond Couchot compara esta entrega a um “transe”, resultado de um processo comum às práticas artísticas de uma maneira geral, mas que se vê amplificado no contexto do meio digital (Couchot, 2003). Michel Bret afirma que faz parte da função do artista ter em mente esta questão, e garantir a manifestação da sua proposta criativa, acima das pré-determinações do meio (Bret, 1988).

Além do mais, a influência do meio ou da ferramenta empregada no ato criativo não se trata de um elemento externo. Pelo contrário, consiste em uma parte integral do processo, inclusive afetando as próprias intenções estéticas do artista. Pensamos e criamos de acordo com as ferramentas que usamos e conhecemos, mesmo quando não as temos em mãos. Pierre Lévy chega a questionar o valor de um pensamento que não se deixa transformar pelo objeto agido, e afirma:

[M]uitas vezes *deixei a técnica pensar em mim* ao invés de debruçar-me sobre ela ou criticá-la. (Lévy, 1993:11)

Reflexão Informada

Ao considerar as diversas contribuições e influências sobre os diferentes elementos e aspectos do processo criativo, é possível realizar investigações e reflexões sobre as práticas, obras e artistas a partir de uma perspectiva informada e objetiva.

Não se trata de uma tentativa de formalizar a criatividade em si, ou de forçar práticas criativas, artistas e obras em categorias rígidas e absolutas. Assim como é possível produzir arte e poesia a partir de elementos objetivos (como tinta, pedra e palavras), a abordagem sistemática sobre o estudo do processo criativo também pode servir como um recurso investigativo, base para valiosas reflexões e análises (5.1.2:154).

Abordagens semelhantes podem ser encontradas em autores como Max Bense, que propõe equações para medir o “estado estético” de determinadas produções artísticas (Bense, 1971), e Vilém Flusser, que sugere a possibilidade de uma quantificação da arte, propondo modelos baseados em equações de termodinâmica.

Nesta era da computação, estamos começando a aprender que a compreensão teórica **exata** não é necessariamente menos “humana” do que a intuição, e que quantidades **mensuráveis** de ruídos não são necessariamente menos “belas” do que anjos terríveis. (Flusser, 2002:51-52)¹¹⁵

Perceba como o autor relaciona conceitos aparentemente distantes, e mesmo contrários - de um lado, o conhecimento exato, do outro a intuição humana; de um lado a objetividade do mensurável, do outro a subjetividade da beleza. A perspectiva que adotamos nesta pesquisa é similar - antes de mais nada, e acima das questões lógicas e formais envolvidas, as práticas criativas procedurais que tomamos como objeto deste estudo são empreendimentos **humanos**.

¹¹⁵Grifo nosso. Texto original: “In this age of computation, we are beginning to learn that exact theoretical understanding is not necessarily less ‘human’ than is intuition, and that measurable amounts of noises are not necessarily less ‘beautiful’ than are terrible angels.”

Meio Digital - Dimensão e Complexidade

Esta postura de investigação, marcada por uma tentativa de identificar e categorizar as diferentes contribuições e influências envolvidas no ato criativo, é particularmente útil e relevante na análise da expressão artística em meio digital. Principalmente considerando a dimensão e complexidade dos processos e mecanismos internos da máquina digital, que muitas vezes excede a capacidade da mente humana de percepção, armazenagem e processamento consciente de informações.¹¹⁶

O projeto e a construção de um computador envolvem uma infinidade de contribuições. Desde as mais diretas, como a do programador dos aplicativos ou do sistema operacional, até as mais distantes e fundamentais, como dos técnicos responsáveis pelo desenvolvimento dos microcircuitos e dos cientistas por trás dos conceitos, teorias e equações que lhes serviram de base. Como vimos anteriormente, a ferramenta, vista sob esse ponto de vista, existe como um “gesto humano depositado” (2.2:55).

Esta situação leva a questões interessantes - por exemplo, se uma certa função nativa de uma linguagem de programação for predominante na materialização da poética de uma determinada obra digital, faz sentido atribuir parte da autoria do trabalho a quem criou esta função?

A princípio, quanto maior é a complexidade das ferramentas e técnicas adotados pelo artista, maior é a possibilidade de que o processo criativo seja influenciado ou modificado por elas (Pareyson, 1989). De fato, os artistas em meio digital geralmente desconhecem os mecanismos por trás das ferramentas que empregam. Por exemplo, os *codecs*, algoritmos de compressão e descompressão de conteúdo, geram artefatos sobre os quais o usuário não tem controle direto, mas que influenciam diretamente a estética do produto final (Adrian Mackenzie In Fuller, 2008). São raros os artistas que tem consciência ou consideram estas influências. Por outro lado, é inegável que nas mídias digitais se ampliam e renovam as possibilidades expressivas à disposição do artista.

¹¹⁶Esta comparação entre a mente humana e a máquina deve ser considerada com cuidado, uma vez que tratam-se de sistemas ou entidades distintas, e que funcionam a partir de mecanismos próprios.

3.3.2 Camadas de Influência

Como uma maneira de categorizar as diferentes influências e contribuições sobre o processo criativo, elaboramos uma classificação que denominamos de “Camadas de Influência”. Estas camadas vão desde os elementos naturais, passando pelos aspectos sócio-culturais e as ferramentas artesanais, até a máquina digital (Ferreira e Prado, 2009).

Não pretendemos com esta classificação descrever de maneira absoluta e tampouco esgotar as possibilidades de análise dos diferentes elementos envolvidos nas práticas humanas. Esta categorização representa uma determinada perspectiva, a partir do recorte específico que adotamos para esta pesquisa. Mais do que buscar uma classificação definitiva, nos interessam principalmente as reflexões que decorrem desta investigação.¹¹⁷

Na página seguinte apresentamos um panorama geral das camadas, sua estrutura e a relação entre elas. Em seguida, elaboramos cada camada individualmente, e realizamos algumas leituras, observações e comentários adicionais.¹¹⁸

¹¹⁷A classificação também inclui alguns elementos e temas que são secundários ao escopo da nossa investigação central, ou que não fazem parte da nossa área de conhecimento e experiência - é o caso dos fenômenos físicos e químicos, e dos aspectos sociais e econômicos, por exemplo. Estes elementos são empregados principalmente como contexto e suporte aos nossos objetos centrais de análise - a mente criativa e a máquina digital.

¹¹⁸Há uma imagem representando a estrutura da classificação das Camadas de Influência na figura 14 (pág. 105).

Camadas de Influência

1. Natureza

Fenômenos físicos (gravidade, eletromagnetismo, eletricidade etc.)

Propriedades da matéria (composição química, resistência, densidade etc.)

Aspectos ambientais em grande escala (clima, geografia etc.)¹¹⁹

2. Ser humano

Mente (sua lógica inata,¹²⁰ seus mecanismos internos etc.)¹²¹

Corpo (estrutura, funcionamento e forma do corpo, membros, órgãos etc.)

3. Aspectos sociais, culturais e econômicos (convenções, instituições etc.)¹²²

4. Ciências (Química, Física, Computação, Matemática, Ciências Cognitivas etc.)

5. Ferramentas

Ferramentas simples e instrumentos artesanais (pincel, violino etc.)

Máquinas mecânicas¹²³ (prensa, máquina fotográfica, filmadora etc.)

Máquinas eletrônicas (vídeo, fax etc)

6. Mídias Digitais

¹¹⁹Esta camada pode ser relacionada à Biosfera, que engloba a litosfera, a hidrosfera, a atmosfera etc.

¹²⁰Segundo o linguista Noam Chomsky, a mente humana teria uma lógica inata, também denominada “linguagem da mente”, ou “mentais” (Chomsky, 2000; Hauser et al., 2002).

¹²¹Esta camada se refere exclusivamente aos aspectos e mecanismos fundamentais da mente humana, incluindo aqueles relacionados à criatividade e a expressão artística.

¹²²Esta camada também inclui os vínculos sociais relacionados à atividade artística, tanto no momento da criação (como as parcerias e colaborações), quanto da recepção (o público e a crítica, por exemplo).

¹²³As máquinas mecânicas também podem ser consideradas como ferramentas complexas.

Figura 14 – Montagem simbolizando a classificação das seis Camadas de Influência: de baixo para cima, (1) Natureza, (2) Ser humano, (3) Aspectos sociais, culturais e econômicos, (4) Ciências, (5) Ferramentas (simples, mecânicas e eletrônicas) e (6) Mídias Digitais

Influências

Na classificação apresentada, as duas primeiras camadas tendem a ter uma influência mais fundamental sobre o processo criativo e as atividades humanas em geral, embora de maneira menos direta. **Natureza** se refere aos fenômenos físicos, as propriedades da matéria, e os aspectos ambientais, enquanto **Ser Humano** se refere especificamente ao corpo e à mente humana.

1. Natureza

A influência da primeira camada, **Natureza**, está sempre presente de alguma forma nas atividades humanas. A própria mente humana se relaciona e é influenciada por esta camada, uma vez que os mecanismos mentais e os pensamentos residem no cérebro, um suporte físico orgânico.

No caso das práticas artísticas manuais, a influência desta camada se dá de maneira direta, através do comportamento e das propriedades da matéria, e do relacionamento entre os diferentes materiais. Assim, por exemplo, o efeito da gravidade sobre uma escultura, bem como a resistência do material empregado na sua confecção, pode influenciar diretamente as escolhas criativas do escultor com relação à forma e estrutura da obra.

No meio digital, a influência desta camada também é fundamental, embora indireta. Por exemplo, as propriedades elétricas influenciam fundamentalmente qualquer operação realizada em um computador. Por outro lado, o sistema operacional, as linguagens de programação, as interfaces e outras abstrações similares permitem um certo nível de controle sobre a influência destas camadas mais fundamentais.

Os aspectos ambientais de grande escala, como o clima e a geografia de um determinado local, tendem a influenciar práticas de proporções e naturezas igualmente amplas. Por exemplo, grandes estruturas e construções devem tomar em consideração as características geográficas do local escolhido para a sua montagem. O mesmo vale para performances e instalações ao ar livre, por exemplo, que devem levar em consideração os fatores climáticos.

2. Ser Humano

Esta camada refere-se ao próprio objeto de análise desta classificação - o organismo que pensa e age. Assim como a camada Natureza, esta também influencia de alguma forma todas as atividades humanas. Ela se divide em duas subcamadas: Mente e Corpo.

A **Mente**, sua lógica e seus mecanismos são a base de qualquer gesto, seja ele consciente ou não. Esta subcamada se refere a práticas predominantemente intelectuais, como a Filosofia, a Matemática, a Literatura e a Música (vista do ponto de vista da composição), bem como determinadas manifestações de Arte Conceitual. Embora estas práticas certamente sofram influência de outras camadas além da Mente, elas se caracterizam principalmente por este aspecto intelectual.¹²⁴ A programação de computadores também poderia ser interpretada como um ato

¹²⁴As práticas sob esta categoria podem ser relacionadas ao conceito de um sujeito “Eu”, como expressão individual da subjetividade, irredutível à técnica, em oposição a um sujeito “Nós”, mediado pela técnica (Couchot, 2003) (2.3.1:73). Isto é, atividades que não estariam definidas diretamente pelas ferramentas externas, mas sim pelos processos da própria mente que cria.

predominantemente mental (em oposição a manual ou físico), por tratar-se de uma atividade fundamentalmente simbólica.

O **Corpo** é o meio através do qual interagimos com o mundo externo (incluindo outros indivíduos), além de servir como suporte físico para os processos mentais. Assim como a mente, de uma forma ou de outra o corpo influencia todas as atividades humanas, seja de maneira indireta, como as batidas do coração dando o ritmo dos versos de uma poesia, ou diretamente, pelo formato e estrutura da mão que modela uma escultura de barro, por exemplo.

As práticas artísticas nas quais predomina a influência do corpo incluem a Escultura, instalações e ambientes, Dança, Canto, Teatro e performance, entre outras.

Todas as demais camadas, de agora em diante, se referem a invenções ou construções que são fruto do pensamento e da ação do homem (isto é, são ideias, conceitos, objetos, e assim por diante). Estas camadas não são tão fundamentais quanto as primeiras, mas também podem exercer forte influência sobre as atividades humanas.

3. Aspectos Sociais, Culturais e Econômicos

A terceira camada na classificação, **Aspectos Sociais, Culturais e Econômicos**, refere-se a conceitos fundamentais às sociedades humanas, como as convenções, linguagens, instituições (incluindo Arte), valores etc.

Por exemplo, o comportamento e a maneira de pensar dos indivíduos em uma sociedade geralmente se vê diretamente influenciada pela lógica e estrutura do seu idioma (e vice-versa). Nas artes, a influência da cultura sobre o trabalho dos artistas é evidente e direta, enquanto que os aspectos sociais e econômicos geralmente aparecem de maneira mais sutil ou indireta.¹²⁵

Nas linguagens de chamada “notação forte”, a influência desta camada é particularmente evidente, na forma das convenções empregadas. É o caso das notas e escalas na música, ou as regras gramaticais de um determinado idioma no caso da escrita.

No meio digital, por conta da dimensão e complexidade dos sistemas sobre o qual se baseiam o desenvolvimento, a produção e distribuição da tecnologia, a influência desta camada é particularmente significativa - desde a lógica do computador, que toma como base o pensamento ocidental, pragmático e estruturado (Ron Eglash e Matti Tedre In Fuller, 2008), passando pela influência dos interesses militares e da indústria do entretenimento, responsáveis pelas primeiras pesquisas na área (Manovich, 2001), até as metáforas de interface, que até hoje se baseiam em convenções de meios tradicionais (como a organização de documentos de texto na forma de páginas, por exemplo), e as próprias linguagens de programação, baseadas na mesma estrutura da linguagem verbal.

¹²⁵Note que **influência** não é o mesmo que **inspiração** (embora a inspiração possa ser considerada como um caso particular de influência).

4. Ciências

A maioria das práticas humanas da atualidade são de alguma forma influenciadas direta ou indiretamente pelos saberes, técnicas e descobertas trazidas pela **Ciência** (a quarta camada na classificação). O pensamento científico é uma importante perspectiva através da qual observamos e lidamos com o mundo, o próprio ser humano e seu comportamento (inclusive artístico).

A máquina fotográfica pode ser considerada como um dos primeiros casos da convergência de um grande conjunto de saberes, técnicas e ciências em um único dispositivo de representação. Seu funcionamento é influenciado pela Lógica e pelas características de uma variedade de disciplinas, como a Química, a Ótica e a Mecânica, entre muitas outras.

Nas artes plásticas, o conhecimento das propriedades dos materiais e a natureza da interação entre eles se reflete diretamente nos gestos e pensamentos criativos do artista. Mesmo quando esta base teórica não é conhecida diretamente (ou de maneira consciente) pelo artista, ela é referência para as técnicas e ferramentas empregadas no processo criativo. Isto é, um pintor pode não conhecer a fundo os conceitos químicos relacionados a um determinado pigmento, mas ainda assim empregar estratégias criativas que consideram e se baseiam nas suas propriedades e no conhecimento científico que existe sobre elas.¹²⁶

Da mesma forma, o compasso, uma ferramenta utilizada para desenhar círculos, consiste em uma materialização de um conceito da geometria - o objeto contém em si a descrição paramétrica de um círculo (neste caso, as variáveis são o raio, dado pela abertura do compasso, e a posição do centro do círculo).

Nas práticas criativas em meio digital, a influência desta camada é evidente, uma vez que a tecnologia por trás do computador se baseia em uma infinidade de Ciências, desde as leis da Física e Química nas placas e circuitos até a Lógica das teorias da computação que guiam os processos da máquina.

5. Ferramentas

A próxima camada, das **Ferramentas**, se refere às diferentes materializações de técnicas e saberes científicos na forma de objetos, que podem ser empregados para a realização de atividades específicas - desde as ferramentas simples (ou instrumentos artesanais), passando pelas máquinas mecânicas (ou ferramentas complexas), até as máquinas eletrônicas.

As ferramentas, ao mesmo tempo que viabilizam novos agenciamentos, também impõem uma série de convenções e limitações. Isto é, com o aumento na complexidade, ampliam-se as funcionalidades e possibilidades, mas também aumentam as maneiras pelas quais é possível se alienar nestas ferramentas, isto é, perder o controle ou a consciência crítica sobre elas.

A máquina digital, apesar de não possuir muitas das restrições e limitações das ferramentas e suportes tradicionais, tem a tendência a emular a aparência e mesmo o funcionamento destes

¹²⁶Note a diferença entre a camada das Propriedades da Matéria, vista anteriormente, e esta, relativa às construções teóricas sobre estas propriedades e fenômenos do mundo.

meios anteriores. Em um aplicativo gráfico, por exemplo, o ícone referente à ferramenta de desenho é um pincel, enquanto que a função de apagar é representada por uma borracha. Outro exemplo é a metáfora da *timeline* (ou linha de tempo) em aplicativos de manipulação de vídeo, simulando o comportamento de uma ilha de edição, incluindo ferramentas que permitem “cortar” e “colar” trechos do filme (aplicativos de edição de som também empregam uma interface semelhante, como vimos anteriormente).

6. Mídias Digitais

A última camada se refere às **Mídias Digitais**, que se diferenciam das demais máquinas e ferramentas por conta da sua alta complexidade e por sua natureza procedural, ou programabilidade. Sua influência nas atividades humanas pode ser analisada considerando os diferentes tipos de usos que podem ser feitos deste meio.

O uso mais comum das mídias digitais é como ferramenta de acesso a conteúdo de natureza estática, geralmente através de interfaces ou abstrações que simulam características de meios e suportes tradicionais. Como exemplo, podemos citar o uso do computador para realizar cálculos, para escrever textos ou desenhar.

O outro uso envolve a manipulação e criação de algoritmos, que são posteriormente interpretados e executados pela máquina. Neste caso, o computador tem uma influência mais fundamental no processo criativo, pois seu uso se refere às possibilidades conceituais oferecidas pelo meio, a partir da sua proceduralidade.

Sobre Esta Classificação

A divisão das camadas nesta classificação não deve ser tomada de maneira rígida e estática. Como veremos mais adiante, um mesmo elemento pode ser abordado a partir de diferentes perspectivas, dependendo do olhar, repertório e interesses de quem realiza a análise.

Porém, a classificação possui determinadas características estruturais particularmente significativas, como o fato de que as primeiras camadas tendem a ser mais fundamentais, por exemplo. Isto é, na maioria dos casos, cada camada de alguma forma inclui a anterior – o uso do computador se dá através do corpo (que, por sua vez, existe no mundo físico), todos os modos de fazer envolvem processos mentais, e assim por diante.

Mas a influência entre as camadas não segue necessariamente esta mesma hierarquia. Como vimos, à medida que a cadeia de influências se torna mais complexa, além de somarem-se novas determinações, também pode acontecer um efeito contrário - determinações mais fundamentais podem ser controladas ou amenizadas (embora dificilmente possam ser eliminadas).¹²⁷

¹²⁷Qualquer camada da classificação influencia inevitavelmente aquelas acima dela, mesmo que de maneira sutil, imperceptível ou inconsciente.

A ordem cronológica de surgimento dos elementos e conceitos associados a cada uma das camadas em geral é refletida na hierarquia desta classificação - os elementos naturais precedem historicamente a instituição da Arte, que por sua vez é anterior às mídias digitais, e assim por diante. Mas este nem sempre é o caso - algumas ferramentas primitivas precedem cronologicamente as Ciências, por exemplo, apesar de serem representados em uma camada acima. Camadas mais recentes também influenciam e se interseccionam àquelas mais antigas e fundamentais. Por exemplo, as ferramentas afetam e influenciam os mecanismos da própria mente humana.

Os pensamentos que nos vem quando conversamos não são os mesmos que expressamos quando escrevemos sobre o mesmo assunto. (...) Podemos presumir também que os pensamentos que nos vem quando escrevemos por meio de uma máquina não são os mesmos do que aqueles que nos vem quando o meio de escrita é a caneta. (Nöth, 2002)¹²⁸

A classificação apresentada também pode ser relacionada à categorização dos modos de fazer de acordo com Julio Plaza, da seguinte maneira: a camada do Corpo se refere aos “substitutos primários” (relativos ao suporte fisiológico-orgânico), Ferramentas Simples se refere aos “substitutos secundários” (relativos à relação entre o corpo e o suporte ou ferramenta-instrumento artesanal - isto é, com o uso da energia corporal) e Máquinas Mecânicas corresponde aos “substitutos terciários” (instrumentos ou artefatos complexos, de caráter industrial-mecânico). Esta última categoria introduz o conceito da “memória artificial”, na qual os substitutos primários e secundários são armazenados na forma de conteúdo ou processo (Plaza, 1987).

O processo de escolha do título desta classificação (“Camadas de Influência”) também ilustra alguns aspectos relevantes à sua fundamentação teórica. Na primeira versão da classificação, as camadas eram qualificadas como “determinantes”, um termo rígido demais, em comparação ao caráter dinâmico, subjetivo e complexo das relações entre as camadas. A noção de “contribuição” também foi considerada, mas esta alternativa se mostrou limitada, pois a noção de contribuir sugere a existência de uma intenção, o que não é o caso na maioria das camadas identificadas.

Por fim, optamos por definir a relação entre as camadas como de **influência**, sugerindo que elas afetam umas às outras de diferentes maneiras, não necessariamente de forma determinante ou rígida, e nem sempre intencionalmente.

¹²⁸ Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “[T]he thoughts that come to us when speaking are not the same as those that we express when writing on the same subject. (...) [W]e may also presume that the thoughts that come to us when writing by means of a machine are not in all respects the same as those that come to us when our medium of writing is the pen.”

3.3.3 Metodologia de Análise

Como vimos, existe uma infinidade de fatores e perspectivas a partir das quais é possível avaliar as contribuições e influências sobre um determinado processo criativo ou obra. Isso leva a uma quantidade ainda maior de combinações entre todas as possíveis situações.

Por exemplo, um artista pode criar sob a influência de todas as camadas da classificação, porém em proporções reduzidas, outro pode ter seu trabalho predominantemente influenciado por apenas um dos fatores citados na classificação, mas de maneira extremamente determinante, e assim por diante.

Assim, examinamos a seguir algumas perspectivas relacionadas à aplicação desta classificação na análise do processo criativo. São elas: (1) a consideração da influência que um determinado fator tem sobre a poética, (2) a intenção do artista por trás das suas escolhas poéticas e (3) o ponto de vista a partir do qual o objeto de análise é considerado.

1) Influência Sobre a Poética

Convém notar que algumas das atividades citadas na classificação como modos de fazer predominantemente intelectuais eventualmente exigem o uso de ferramentas, ou se valem de um suporte físico para a sua materialização ou distribuição. Por exemplo, a literatura geralmente é concretizada na forma de tinta sobre papel, e mesmo uma poesia lida em voz alta depende do uso das cordas vocais e do deslocamento de ar para se materializar. Entretanto, isso não significa necessariamente que estes elementos influenciem ou façam parte da poética do artista.

Assim, a camada *Mente* se refere especificamente à situação na qual o trabalho artístico ou o seu aspecto poético predominante independe do suporte ou das ferramentas utilizadas para a sua materialização. Por exemplo, enquanto a maioria dos textos literários geralmente preserva a sua carga poética independentemente do seu modo de materialização, um poema como *Brasilpaís-dofuturoboros* (Julio Plaza, 1990) não se encaixaria nesta categoria, pois um dos seus aspectos poéticos predominantes é a composição visual.¹²⁹

Mesmo quando a influência de uma camada se dá de maneira indireta, o seu efeito pode ser extremamente determinante - e isso vale para todas as relações e camadas citadas nesta classificação. A artista Ana Maria Tavares também observa que a criação de uma escultura pode envolver muitas vezes, além dos elementos poéticos e expressivos, preocupações práticas, como as condições de transporte da obra.¹³⁰

Cada uma das camadas apresentadas nesta classificação também pode ser considerada a partir da sua função como inspiração poética para determinada obra, processo ou artista. Assim, enquanto na *Land Art* o meio ambiente inspira produções em grande escala, na *Software Art* (ou *Arte do Software*) a inspiração está na própria lógica do numérico.

¹²⁹O poema consiste em uma frase escrita em forma de círculo, fechando-se em si mesma, em referência ao “ouroboros” (símbolo que consiste em uma cobra devorando a própria cauda, significando o conceito do “eterno retorno”). Esta obra pode ser encontrada em Plaza e Tavares (1998:214).

¹³⁰Informação obtida em palestra realizada pela artista ao grupo de pesquisa *Arte, Design e Mídias Digitais* (ECA/USP), em Maio de 2010.

2) Intenção Poética

Outro fator a se considerar ao analisar as contribuições sobre uma determinada obra ou processo criativo é a intenção por trás de um determinado gesto.

Consideremos um artista gráfico que trabalha em meio digital, e que emprega de maneira intensa o efeito *blur* (função de “desfoque”, comum em aplicativos de edição em imagens bitmap). Se o programador responsável por esta ferramenta específica não a criou com uma intenção poética, sua contribuição ao trabalho do artista seria exclusivamente prática (o mesmo pode ser dito do matemático que formulou a equação empregada pelo programador na criação da função, e assim por diante). Entretanto, isso dependeria também da intenção do artista que usa esta ferramenta, da sua consciência sobre a natureza desta contribuição e das implicações do seu uso.

Um artista que emprega a função *blur* sem ter consciência do significado desta apropriação se vê em uma situação de alienação, de certa forma diluindo seu papel e responsabilidade sobre sua própria obra.

Agora consideremos uma situação mais complexa, na qual uma obra de Software Art (isto é, um aplicativo criado de maneira expressiva) é empregado por um artista que tem consciência dos seus mecanismos, significados e implicações. De certa forma, isto seria o equivalente a uma colaboração, embora os dois artistas não precisem se encontrar fisicamente, ou mesmo temporalmente.

3) Ponto de Vista

Por fim, um mesmo objeto de análise pode estar associado a múltiplas camadas da classificação, ou ocupar diferentes camadas de acordo com a maneira (ou ponto de vista) como ele é considerado.

Por exemplo, em uma determinada análise, a música pode ser considerada como linguagem, independentemente à sua função artística ou poética, e desta maneira se localizaria na terceira camada (Aspectos sociais, Culturais e Econômicos). Isto é, neste caso a linguagem interessa como uma lógica ou conceito, independente dos usos específicos que se pode fazer dela.¹³¹

Também podemos contrapor à música vista como composição (isto é, como uma atividade puramente intelectual) sua manifestação na forma de uma performance, considerando aspectos físicos, como o timbre de um determinado instrumento.

Certos trabalhos de Arte Computacional também podem ser considerados como fruto de um modo de fazer predominantemente intelectual, nos casos em que o elemento poético central da obra independe de um suporte específico de atualização. Nesta situação, como vimos anteriormente, a prática da Arte Computacional aproxima-se de determinadas manifestações de Arte

¹³¹A própria Arte, considerada como instituição, a princípio pode ser investigada de maneira independente ao ato artístico e o pensamento poético em si. Adicionalmente, elementos associados à instituição de Arte, como os sociais e econômicos, por exemplo, muitas vezes servem como a principal inspiração e motivação para um artista.

Conceitual, como a Arte Declarativa, na qual a obra consiste unicamente de declarações (“*statements*”).¹³² Isso se deve ao caráter fundamentalmente abstrato do algoritmo, que pode existir de maneira independente a linguagens ou suportes específicos.

Assim, o processo criativo em meio digital pode ser visto como um resgate à prática criativa intelectual, na qual o componente principal do trabalho do artista é o conceito (ou processo), representado através de uma linguagem (no caso, uma linguagem numérica).

Neste capítulo apresentamos uma proposta de Metodologia de Análise sobre os diferentes elementos e aspectos do processo criativo, a partir de uma classificação de “Camadas de Influência”. No capítulo a seguir examinamos, com base nestas ferramentas de investigação, algumas práticas e obras relativas à manifestação específica definida pelas Poéticas Procedurais.

¹³²A relação entre a Arte Computacional e a Arte Conceitual de uma maneira geral também é abordada em Popper (Popper, 1993).

4 Poéticas Procedurais

[A]rtistas já não produzem um trabalho,
mas o processo que o gera.

(Bret, 1988)¹³³

As Poéticas Procedurais são manifestações artísticas realizadas direta ou indiretamente através de algoritmos computacionais, nas quais a expressividade se baseia fundamentalmente na programabilidade e autonomia do meio digital (independentemente do suporte ou forma de exibição da obra final).

Nesta situação, o artista (ou um colaborador sob sua orientação) expressa seu “programa operacional” na forma de instruções a serem executadas pelo computador, em um ato de **metacriação**. A obra produzida existe como (ou deriva de) uma representação em meio digital de uma poética na forma de um processo, comportamento ou “máquina de criar”. Desta maneira, esta prática se distingue das estratégias criativas tradicionais, de natureza estática e linear.

Figura 15 – Diagrama representando as etapas fundamentais da metacriação e algumas possíveis práticas e métodos - a obra final pode ser **criação** do algoritmo; a execução do programa pode ser apresentada como **exposição**; o processo como um todo pode ser uma performance, como no caso da **Live Coding** (1.1:31), e assim por diante

Estas estratégias procedurais de criação são o objeto central deste estudo. Elas servem como base e ponto de partida para as duas reflexões principais desta pesquisa, apresentadas no quinto capítulo (pág. 141).¹³⁴

Neste capítulo, tratamos sobre a noção da **Ideia Como Processo** (4.1:121) - esclarecemos algumas questões relacionadas às Poéticas Procedurais, examinamos estas práticas sob a perspectiva da Tradução e apresentamos um Algoritmo Comentado. Em seguida, abordamos as **Origens** destas estratégias procedurais de criação (4.2:131) e, por fim, apresentamos algumas **Perspectivas de Análise** sobre elas (4.3:135).

¹³³Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “artists no longer produce a work but the process which generates it.”

¹³⁴A abordagem procedural à criação não é exclusiva às práticas em meio digital. Como veremos, ela está presente na Arte Permutacional, Conceitual e Cinética, bem como no Teatro (principalmente no teatro de improviso) e outras práticas que envolvem alguma camada de metacriação. A diferença do meio digital está na sua programabilidade, complexidade e autonomia (elementos que possibilitam ao usuário um alto grau de controle e abstração). No contexto desta pesquisa, quando tratamos sobre poéticas e estratégias “procedurais” de criação, o fazemos principalmente em referência a estas práticas em meio digital.

4.1 Ideia Como Processo

Ao enfatizar o processo ao invés do objeto, o computador permite a formalização do ato criativo e a aplicação de categorias formais do discurso. Graduando da mão ao cérebro e tornando-se “inteligente”, a ferramenta dá um novo sentido ao conceito de criação artística e confere ao artista visual uma nova atitude que leva à **'arte procedural'**.

(Bret, 1988)¹³⁵

A criação procedural se baseia fundamentalmente na noção da ideia como processo. Como vimos, isso traz similaridades com outras formas de arte tradicionais de abordagem similar, como a Arte Conceitual e a Arte Declarativa - mas existem alguns diferenciais importantes: o meio digital é autônomo, permite maior controle e praticamente não existem limites em termos da complexidade ou volume das informações e processos envolvidos.

O aspecto procedural está na base de qualquer atividade ou operação realizada em um computador. Apesar disso, o conceito da proceduralidade ainda é relativamente desconhecido pelo público em geral, e pouco explorado como meio de expressão artística. Assim, de forma a definir o que são as Poéticas Procedurais no contexto desta pesquisa, primeiro é necessário esclarecer algumas questões.

4.1.1 Alguns Esclarecimentos

As estratégias criativas e expressivas procedurais tendem a ser confundidas com determinadas práticas, ideias e conceitos que, embora sejam de certa forma similares ou relacionados a elas, não são a mesma coisa. Isso pode levar a um prejuízo na compreensão plena das Poéticas Procedurais, seja por parte do público (no momento da fruição das obras), seja na pesquisa acadêmica realizada sobre estas práticas ou mesmo na própria produção artística na área.

Procuramos abordar a seguir algumas das questões que consideramos mais evidentes. Veremos que as Poéticas Procedurais não se limitam (1) a manifestações específicas e (2) a determinados conceitos ou aspectos específicos, (3) não são absolutas ou definitivas, (4) não compartilham de todos os aspectos de abordagens similares, (5) não se referem a poéticas de natureza essencialmente estática e, finalmente, (6) não são necessariamente superiores (ou inferiores) a outras estratégias de criação.

¹³⁵Grifo nosso. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “By emphasizing the process rather than the object, the computer enables formalizing of the creative act and the application of formal categories of discourse. Graduating from the hand to the brain and becoming 'intelligent', the tool gives new meaning to the concept of artistic creation and endows the visual artist with a new attitude which leads to 'procedural art'”

1) Não se limitam a manifestações específicas

Algumas práticas, obras ou artistas específicos tendem a ser confundidos com a noção mais ampla de Poéticas Procedurais. Este é o caso de algumas das suas manifestações mais comuns, como as Artes Permutacional e Generativa, as narrativas procedurais ou os jogos. Apesar destas manifestações compartilharem a mesma base procedural, cada uma delas apresenta uma abordagem específica, com aspectos e características próprias.¹³⁶

O conceito da criação procedural às vezes também se encontra associado a uma determinada obra ou mesmo artista específico, seja por conta da sua excelência e pioneirismo, ou mesmo por outros fatores relacionados de maneira menos direta à prática artística, como a popularidade ou o sucesso comercial. O artista Joshua Davis, por exemplo, foi um dos primeiros artistas a ganhar uma visibilidade significativa explorando o Flash (aplicativo para edição de conteúdo multimídia interativo da Adobe) na produção de Arte Generativa, no final dos anos 90 - por algum tempo a estética específica do seu trabalho foi uma das principais referências entre artistas e criativos interessados em explorar estratégias criativas procedurais (fig. 16a:123).

As Poéticas Procedurais também tendem a ser associadas a determinadas ferramentas específicas, como aconteceu com o próprio aplicativo Flash, e depois a linguagem Processing.¹³⁷ O mesmo acontece com métodos mais específicos de criação, como um certo uso das funções ou recursos de um determinado aplicativo, por exemplo.

2) Não se limitam a determinados conceitos ou aspectos

Existem determinados conceitos que tendem a ser associados às Poéticas Procedurais, apesar de não se tratarem de elementos fundamentais ou mesmo exclusivos a estas práticas. É o caso da **emergência** (a noção de que um comportamento complexo ou mesmo inesperado pode emergir a partir de um conjunto de regras simples), da **inteligência artificial** (e **criatividade artificial**) e da **interatividade** (fig. 16b:123, 2.3.3:80), por exemplo. Estes conceitos tem uma forte relação com a proceduralidade, mas não são indispensáveis a ela - tratam-se de ocorrências ou manifestações específicas.

3) Não são absolutas ou definitivas

A formalização de um determinado processo é um ato essencialmente arbitrário, isto é, seu produto não representa “a realidade”, mas sim uma possível interpretação dela, de acordo com determinados interesses, repertório e perspectiva - trata-se de um “conceito elaborado do real” (Plaza e Tavares, 1998) (2.1:47).

Da mesma forma, nas Poéticas Procedurais, o algoritmo não é uma representação “fiel” das ideias na mente do artista. Primeiramente, a relação entre o projeto (ou programa operacional) na mente do artista e a execução da obra propriamente dita não é rígida ou estática - o momento do embate entre o artista e a lógica do meio numérico pode influenciar ou mesmo modificar

¹³⁶O conceito de Arte Generativa, por exemplo, geralmente se refere especificamente ao uso do algoritmo como meio para gerar algo, como uma imagem ou objeto (o segundo uso descrito por Popper em 3.2:96). Além disso, esta prática tende a estar associada a processos matemáticos ou sistemas biológicos complexos, explorando as noções de emergência e aleatoriedade.

¹³⁷Tratamos sobre o aplicativo Flash e a linguagem Processing em maior profundidade mais adiante (pág. 133).

(a) Tropism (Joshua Davis, 2007)
(detalhe de imagem da série)

(b) Don't Give Up!
(Grazielle Lautenschlaeger, 2008)

(c) Tendril (Ben Fry, 2000) (detalhe)

(d) Protomembrana
(Marcel·lí Antúnez Roca, 2009)

(e) Técnica de desenho Pixel Art

(f) Ferramenta de desenho customizada

Figura 16 – Alguns Esclarecimentos com relação às Poéticas Procedurais

completamente a própria poética original (3.1:91). Além do mais, não há uma analogia absoluta entre os mecanismos da mente e aqueles da máquina. Assim, qualquer correspondência que pode ser definida entre estes dois sistemas deriva de escolhas arbitrárias, e que representam uma perspectiva específica. Por exemplo, a obra *Tendril* (Ben Fry, 2000) na qual textos na internet são representados na forma de ramos que se bifurcam e conectam, é apenas uma interpretação e materialização das informações e fluxos da rede, entre tantas outras possíveis (fig. 16c:123).¹³⁸

4) Não compartilham de todos os aspectos de abordagens similares

Existem determinadas abordagens e conceitos que tendem a ser associados às Poéticas Procedurais mas que, apesar de algumas similaridades, não compartilham necessariamente das mesmas características ou objetivos. É o caso do conceito da “máquina semiótica” (referente ao emprego do computador como máquina simbólica, na interpretação e produção de significado),¹³⁹ dos sistemas especialistas (ou “expert systems”, voltados para aplicações específicas, e desprovidos de intenção poética) ou do emprego da tecnologia como prótese ou auxílio ao corpo ou à mente, supostamente estendendo ou ampliando as suas capacidades (fig. 16d:123), entre outros.¹⁴⁰

5) Não se referem a poéticas de natureza essencialmente estática

Um aspecto essencial às Poéticas Procedurais é, evidentemente, a proceduralidade - isto é, a existência de uma representação algorítmica de um determinado gesto, conceito ou comportamento poético, e que pode ser executado pelo computador. Assim, a digitalização ou produção de conteúdo em meio digital através de métodos estáticos de criação não se configura como uma estratégia procedural, apesar do computador em si funcionar a partir de mecanismos procedurais. É o caso da técnica de desenho em Pixel Art, por exemplo, na qual a imagem é construída pixel a pixel, de maneira manual (fig. 16e:123).¹⁴¹

Convém lembrar que nem todo emprego que se faz do aspecto procedural é necessariamente poético, e nem sempre um elemento procedural envolvido no processo criativo participa da poética predominante de uma obra. Além do mais, uma poética procedural pode se manifestar na forma de uma obra de natureza estática - por exemplo, uma música gerada a partir de algoritmos pode preservar sua natureza (ou origem) procedural mesmo quando apresentada em forma linear, em um suporte estático.

6) Não são superiores (ou inferiores) a outras estratégias de criação

Na arte, de uma maneira geral, a escolha por uma estratégia criativa específica (em detrimento das demais) não se dá a partir de critérios objetivos - pelo menos não integralmente. É uma

¹³⁸Saiba mais sobre a obra *Tendril* no URL: www.benfry.com/tendril

¹³⁹O conceito de “máquina semiótica” está associado à noção do computador como uma entidade “criadora de informação nova” (Barbosa e Torres, 2001; Nöth, 2002). Também se relaciona às discussões em inteligência artificial sobre a existência de algum tipo de “consciência maquinaica”. Como procuramos mostrar ao longo desta dissertação, da mesma forma que a instrução na memória do computador não contém em si a **intenção** de quem a programou, a princípio uma máquina não poderia conter ou produzir **significado** (pelo menos não da mesma forma que a mente humana), pois isso implicaria a existência de uma consciência.

¹⁴⁰A criação procedural pode ser considerada como uma forma de extensão das capacidades humanas. Entretanto, nos interessa o que o meio numérico tem de próprio, não seu potencial para emular e estender capacidades já existentes em meios tradicionais.

¹⁴¹Embora uma imagem de aparência “pixelada” (isto é, com os pixels aparentes) possa ser gerada proceduralmente, o termo Pixel Art tende a ser empregado em referência à prática manual de criação.

decisão que acontece naturalmente no processo criativo, com base em uma série de fatores, desde os mecanismos mentais do insight, passando pelas ferramentas à disposição do artista, seu repertório e experiência, e assim por diante. Isto é, não existem escolhas “melhores” ou “piores” (e tampouco “erradas”) na arte, uma vez que o processo criativo é essencialmente subjetivo, baseado na intuição - o critério de sucesso é definido pelo próprio artista.¹⁴²

A noção de que podem existir estratégias “melhores” para a concretização de uma determinada proposta criativa pressupõe a existência de uma ideia original “pura”, que independe dos métodos, meios e ferramentas que serão empregados na sua materialização. Isso também sugere que, no caso das Poéticas Procedurais, existe uma “ideia essencial” que precede a formalização em meio digital, e que supostamente seria mais complexa, ou mesmo mais autêntica e “humana”. Entretanto, a própria “escolha” por uma estratégia procedural já faz parte do processo criativo, e como tal, também faz parte da poética.

Por exemplo, consideremos um algoritmo que descreve uma determinada ilustração. Se o artista executar manualmente as instruções contidas no código e produzir ele próprio a ilustração, o resultado deste processo não é necessariamente “mais humano” do que se o algoritmo tivesse sido executado por um computador. Da mesma forma, se o artista deixa a execução do algoritmo por conta da máquina, isso não leva necessariamente a uma “perda de humanidade”, se esta escolha faz parte da proposta criativa em si (assumindo que o artista conhece os mecanismos - e as implicações - do emprego das estratégias procedurais).

Além disso, mesmo quando a poética que se configura na mente do artista é de natureza procedural, o computador não é necessariamente a “melhor” maneira de realizá-la. Um músico pode idealizar uma composição generativa, mas preferir executar ele mesmo as instruções, de forma a permitir a influência da sua subjetividade ao longo do processo, por exemplo.

Esta questão remete à ideia de uma arte automática, proposta por Abraham Moles. Como vimos, o autor sugere a perspectiva de uma “arte do futuro” gerada exclusivamente por computadores, baseada em permutações ou variações sobre uma obra matriz original, levando a uma “arte de massa”.

A Arte Permutacional, jogo delicioso dos mandarins que o executam, tem uma importância considerável numa sociedade de consumo à qual traz a *diversidade pessoal na uniformidade* de um mesmo algoritmo. Cada cliente de Woolworth disporá do seu tampo em fórmica com um motivo único e insubstituível de embutido personalizado, fornecido apenas para ele, por uma máquina artista que é capaz de debitar milhões de outros ao preço de um *mesmo programa*. É a ideia de *múltiplo*. (Moles, 1990:106)¹⁴³

¹⁴²Há casos em que a estratégia procedural é empregada como uma maneira de simplificar o processo criativo, ou de torná-lo mais eficiente. Por exemplo, para desenhar uma árvore, ao invés de desenhar as folhas uma por uma, é possível criar um pincel customizado com este padrão (fig. 16f:123). Neste caso, como a escolha pela estratégia de materialização sucede a intenção criativa, a poética não é de fato procedural - trata-se de um emprego exclusivamente prático (ou operacional) da proceduralidade.

¹⁴³Woolworth era uma tradicional rede de lojas norte-americana de venda a varejo.

Note que, na proposta de Moles, a permutação serve como base para uma espécie de “fábrica de arte”, não como estratégia poética. Embora a noção de aliar “a preciosidade do único à pregnancy do jogo” (Moles:141) seja uma proposta artística válida, a intenção poética se perde quando a estratégia é adotada com objetivos puramente comerciais - no caso, a produção de mais “unidades” para atingir um maior “público consumidor”. Além do mais, na previsão de Moles, esta “arte do futuro” também substituiria todas as demais formas de expressão.¹⁴⁴

Enfim, as Poéticas Procedurais não são necessariamente uma alternativa “melhor” ou “mais prática” a outras abordagens criativas, tampouco uma “evolução” da arte (no sentido de substituir práticas anteriores) - trata-se de uma estratégia fundamentalmente diferente. Por exemplo, no caso do “pintor virtual” Aaron, mencionado anteriormente, a intenção de Harold Cohen não é de “facilitar” o trabalho do artista, mas sim de propor uma estratégia alternativa para a produção de imagens, e refletir sobre este processo.

AARON é uma entidade inteligente autônoma: não *muito* autônoma, ou *muito* inteligente, ou *muito* bem informada, mas *muito* diferente, fundamentalmente diferente de programas projetados para serem “apenas” ferramentas. (Cohen, 1986:194)¹⁴⁵

4.1.2 Tradução - da Mente ao Código

As Poéticas Procedurais também podem ser consideradas como um tipo de tradução, da mente do artista para a sua representação na forma de um algoritmo na memória do computador (3.1:92). Por conta do ato da tradução exigir uma compreensão profunda das linguagens de origem e destino (além do conteúdo em si que é traduzido), isso também sugere que as Poéticas Procedurais podem servir como uma forma de conhecimento e reflexão sobre o processo criativo.¹⁴⁶

A tradução pode ser definida de maneira fundamental como a busca de um elemento ou efeito análogo entre diferentes linguagens ou sistemas. Desta forma, não se trata da transferência ou réplica de um determinado conteúdo de uma linguagem para outra - isto é, não existe “uma tradução”, mas sim múltiplas interpretações.

Mesmo no caso da tradução de uma palavra ou frase de natureza objetiva entre dois idiomas similares, há abertura para diferentes interpretações. A própria tradução de intenções e ideias na

¹⁴⁴Segundo o filósofo Walter Benjamin, a obra de arte “na era da reprodutibilidade técnica” torna-se política e perde a sua “aura” (Benjamin, 1994). Como veremos mais adiante, a questão talvez não seja tanto em buscar preservar e reproduzir esta “aura” da arte tradicional (ou lamentar sua suposta perda), mas sim de identificar “novas artes” (e “novas auras”) relativas a estratégias expressivas próprias ao meio digital.

¹⁴⁵Em seus textos, Cohen emprega tanto a grafia “Aaron” quanto “AARON”, em caixa alta. Grifos do autor. Texto original: “AARON is an autonomous intelligent entity: not *very* autonomous, or *very* intelligent, or *very* knowledgeable, but *very* different, fundamentally different, from programs designed to be ‘just’ tools.”

¹⁴⁶Nossa leitura sobre a questão da tradução é indireta, como uma interpretação adicional sobre as práticas procedurais de criação. Para um maior aprofundamento sobre o assunto, recomendamos os estudos de Julio Plaza (Plaza, 1987), bem como de Haroldo de Campos (de Campos, 1996), que tomamos como referência.

forma de palavras em uma determinada linguagem já carrega em si o recorte ou olhar do locutor. Se considerar um conteúdo poético, de natureza essencialmente subjetiva, esta ambiguidade se torna ainda mais evidente. Assim, a tradução não é uma operação neutra, mas interpretação crítica, consumo produtivo ou “transcodificação criativa” (Plaza, 1987).

Da Mente ao Código

Segundo o filósofo Paul Valéry, a mente humana possui uma linguagem própria, ou “língua pura”, na qual se baseiam todos os processos mentais, incluindo aqueles envolvidos no pensamento criativo e artístico. Sob este ponto de vista, qualquer atividade que envolve a materialização de ideias e processos mentais na forma de gestos e ações externas à mente pode ser considerada em alguma medida como um tipo de tradução. A criação de uma pintura, por exemplo, pode ser interpretado como a tradução de uma proposta poética, ou “intenção estética prévia” (Frank Popper In Parente, 2001), da mente do artista para uma forma física - neste caso, uma determinada configuração de tinta sobre uma superfície.

Como vimos, o momento da tradução também é criativo, isto é, faz parte da construção do projeto de criação. Isso inclui tanto as ferramentas e o suporte empregado para a materialização de uma obra quanto os mecanismos imateriais, como a linguagem e as ideias relativas aos próprios elementos materiais. Na pintura, por exemplo, mesmo os primeiros momentos do insight, ainda na mente do artista, já são influenciados pelas características do pincel, tinta e superfície que serão empregadas.

No caso das Poéticas Procedurais, o processo é semelhante, porém há uma diferença importante. Enquanto que, em uma prática como a pintura, exemplificada acima, a poética se vê materializada através de um processo intuitivo, quase inconsciente, a tradução no caso das Poéticas Procedurais se dá em um nível mais sistemático e objetivo. Isto é, por conta da natureza formal da linguagem de destino (uma linguagem de programação, por exemplo), é necessário que haja um conhecimento igualmente formal da linguagem de origem (a linguagem da mente).

A busca de similaridades e correspondências entre diferentes linguagens, além de lançar um novo olhar sobre a coisa traduzida, permite uma reflexão profunda a respeito da estrutura, das características e leis internas destes sistemas. Neste sentido, a tradução é “a maneira mais atenta de ler” (de Campos, 1967), ou uma “forma de iluminar a prática” (Plaza, 1987:210).¹⁴⁷ A tradução também pode ser vista como um processo oposto ao da criação, como uma espécie de “engenharia reversa” - de fato, segundo Octavio Paz, “a tradução é uma operação análoga à criação, mas se desenvolve em sentido inverso.” (Plaza, 1987:38)

¹⁴⁷A descrição da tradução como “a maneira mais atenta de ler” é do tradutor J. Salas Subirat, obtida por Haroldo de Campos a partir do autor Paulo Rónai. É a partir desta perspectiva sobre o ato da tradução que se baseia umas das reflexões centrais desta pesquisa, apresentada mais adiante (“Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico”, 5.1:145).

4.1.3 Scribbles - Algoritmo Comentado

Programar é uma forma de arte tanto quanto, digamos, a pintura é um processo técnico.

(Ward, 1999)¹⁴⁸

Analizamos brevemente a seguir um programa (ou algoritmo) chamado Scribbles, do artista Adrian Ward, cuja execução produz “rabiscos” de aparência orgânica na tela do computador. O objetivo é ilustrar o processo criativo envolvido nas estratégias procedurais, através de um exemplo prático pontual e simples. Imagens representando a evolução da execução de algumas instâncias do algoritmo podem ser vistas ao longo desta dissertação, precedendo cada capítulo, bem como na figura 17 (pág. 130).¹⁴⁹

O programa original foi escrito em ZX BASIC, uma linguagem de alto nível, especificamente projetada para a facilidade de uso.¹⁵⁰ Apesar da simplicidade do algoritmo, uma descrição completa do seu funcionamento demandaria muitas páginas. Assim, na descrição a seguir, optamos por enfatizar a lógica das funções escolhidas e sua relação com o resultado estético pretendido pelo artista.¹⁵¹

Adrian Ward, autor do programa, é artista digital e músico. Desde o primeiro contato com computadores, sua postura diante da máquina sempre foi de subversão. Seus primeiros programas eram, nas suas palavras, “kamikazes” - destruíam endereços de memória em que eles próprios estavam localizados. O artista é o criador do Auto-Illustrator (2002), uma paródia dos aplicativos gráficos, que subverte as suas ferramentas e funções de maneiras inesperadas e bem-humoradas, além de outras obras de Software Art. Ward também faz parte do coletivo de música generativa e *Live Coding* slub, tratado anteriormente (1.1:31).¹⁵²

¹⁴⁸A estrutura do texto original desta citação foi ligeiramente alterada na tradução, para uma forma mais adequada à língua portuguesa. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “Programming is no less an art form than, say, painting is a technical process.”

¹⁴⁹Estas imagens foram produzidas a partir de uma versão em Processing do programa, criada por mim. O programa original gera apenas um “rabisco” curto, mas optamos por incluir várias instâncias identificadas com diferentes tons de cinza, e com maior comprimento, de forma a deixar mais evidente o comportamento do algoritmo. O artista descreve este projeto em detalhes em seu artigo *How I Drew One Of My Pictures* (Ward, 1999). Note que a capa desta dissertação é baseada neste algoritmo - cada cópia impressa tem uma capa única, desta maneira refletindo a natureza aleatória do programa e ilustrando as práticas procedurais que são objeto deste estudo.

¹⁵⁰Esta linguagem é uma variação sobre a BASIC (“Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code”, ou “código de instruções simbólicas de uso geral para principiantes”).

¹⁵¹Alguns dos comandos e conceitos abordados foram tratados anteriormente nesta dissertação, quando apresentamos os fundamentos sobre a programação de computadores (2.2.3:64).

¹⁵²O site do artista Adrian Ward fica no URL: www.adeward.com

Código: Scribbles (Adrian Ward)

A execução deste algoritmo acontece principalmente no *loop* (ou ciclo), entre as linhas 80 e 150, cujo código é responsável pela criação de uma única linha na tela. Este ciclo é repetido diversas vezes, levando à produção de diversas linhas. Cada nova linha começa no mesmo ponto onde a anterior terminou, porém ela é traçada a partir de parâmetros diferentes, modificados de maneira aleatória, resultando no rabisco.

5 REM - Scribbles.ZX -	Título do programa
10 LET angle=RND*(2*3.141)	Variável angle recebe um valor randômico ¹⁵³
20 LET distance=10	distance recebe o valor 10 ¹⁵⁴
30 LET px=128	px recebe o valor 128
40 LET py=90	py recebe o valor 90
50 LET wander=1	wander recebe o valor 1 ¹⁵⁵
60 LET jerk=0.5	jerk recebe o valor 0.5 ¹⁵⁶
70 LET time=100	time recebe o valor 100 ¹⁵⁷
80 FOR i=0 TO time	Início do <i>loop</i> (ou ciclo) FOR ¹⁵⁸
90 PLOT px,py	Cria um pixel na posição (px,py) ¹⁵⁹
95 LET opx=px: LET opy=py	Guarda valor de (px,py) em (opx,opy) ¹⁶⁰
100 LET px=px+(SIN(angle)*RND*distance)	Modifica aleatoriamente o valor de px ¹⁶¹
110 LET py=py+(COS(angle)*RND*distance)	Modifica aleatoriamente o valor de py
120 DRAW px-opx,py-opy	Desenha linha até a nova posição ¹⁶²
130 LET angle=angle+(RND*wander)	Modifica aleatoriamente o valor de angle ¹⁶³
140 IF RND<jerk THEN LET angle=angle+3.141	Ruído adicional sobre angle ¹⁶⁴
150 NEXT i	Final do ciclo FOR

¹⁵³A variável representa o ângulo do traço. O valor estará entre zero e 360 graus.

¹⁵⁴As linhas de 10 a 70 inicializam variáveis que serão usadas no programa.

¹⁵⁵Representa o grau de variação de **angle** a cada iteração.

¹⁵⁶Representa a probabilidade (no caso, 50%) de que, na linha 140, um ruído seja aplicado a **angle**.

¹⁵⁷Representa a quantidade de repetições do ciclo FOR (é utilizada como parâmetro na linha 80).

¹⁵⁸O ciclo vai da linha 80 à linha 150, e repete-se 100 vezes (valor da variável **time**).

¹⁵⁹Esta dupla de variáveis sempre contém a posição para onde será traçada a próxima linha.

¹⁶⁰A dupla **opx** e **opy** sempre contém a posição final da última linha traçada. É necessário armazenar os valores das variáveis **px** e **py** (que serão modificadas a seguir) para uso na linha 120.

¹⁶¹A posição até a qual será traçada a próxima linha é definida nestas duas linhas de código (100 e 110). Trata-se de uma variação sobre a posição anterior, de acordo com **distance** e **angle**.

¹⁶²Esta função desenha uma linha da posição atual até os valores dos parâmetros que, neste caso, são a variação (ou diferença) entre a nova posição e a anterior.

¹⁶³Utiliza o valor de **wander** como base.

¹⁶⁴O valor 3.131 (Pi) acrescenta 180 graus ao ângulo.

Figura 17 – Imagens representando a evolução da execução de algumas instâncias do algoritmo Scribbles (Adrian Ward, 1999) - estas imagens aparecem em tamanho maior ao longo da dissertação, após o índice e nas páginas 41, 85, 115, 139 e 169

4.2 Origens das Poéticas Procedurais

Apresentamos a seguir um breve panorama geral das origens das práticas criativas relativas às Poéticas Procedurais, incluindo alguns dos principais eventos, artistas e autores relacionados a esta manifestação artística específica.¹⁶⁵

Abordagem Sistemática

Como vimos anteriormente, a arte sempre esteve associada à noção de formalização e objetividade (2.3.1:72). Esta abordagem sistemática à criação artística era particularmente evidente nas primeiras obras de Arte Permutacional, no **século 15**. O processo criativo destas obras já envolvia a definição de um universo de elementos e as regras de combinação entre eles, que por sua vez serviam de base para a produção das permutações. Mais tarde, com a invenção das máquinas digitais, de certa forma surgia também o meio ideal para este tipo de abordagem, uma vez que o computador permite automatizar a execução de instruções com precisão (Moles, 1990).

Também podem ser identificados paralelos entre as Poéticas Procedurais e a música serial, como no trabalho de John Cage, por exemplo, e principalmente com as práticas artísticas conceituais do final dos **anos 50**, mais especificamente a Arte Declarativa, na qual a “ideia se torna uma máquina que faz a arte.” (Sol Lewitt, 1967 In Stiles e Selz, 1996:822)¹⁶⁶

Artistas e Obras

No ano de **1965**, o artista Frieder Nake emprega estratégias procedurais complexas de criação em *Hommage à Paul Klee 13/9/65 Nr.2* (fig. 19:132), obra que também serve como meio de análise e reflexão sobre o próprio processo criativo (neste caso, especificamente do pintor Paul Klee). Esta abordagem seria levado adiante nos anos 70 por Harold Cohen, através do seu sistema autônomo de geração de imagens Aaron.

No final dos **anos 60**, a artista Vera Molnar, cujo trabalho já se baseava em um método de criação sistemático, quase algorítmico, começa a empregar o computador no seu processo criativo (fig. 20:132). Pouco depois, Manfred Mohr passaria por uma transição semelhante, encontrando no computador o meio ideal para dar seguimento às suas explorações sobre ritmo e repetição, anteriormente realizadas em meios tradicionais (fig. 18:132).

Práticas

No final dos **anos 70** surgem as *demos*, uma nova manifestação criativa em meio digital associada aos hackers e à pirataria de software. Como vimos, esta prática eventualmente passaria a representar uma das abordagens mais interessantes e tecnicamente avançadas ao emprego da proceduralidade do meio digital (1.1:26).

¹⁶⁵Realizamos uma análise mais ampla, sobre as origens da Arte Computacional de uma maneira geral, na seção 2.3.2:74 e no APÊNDICE A:203. Na presente seção tratamos especificamente dos acontecimentos mais diretamente relacionados às Poéticas Procedurais, enfatizando elementos e aspectos particularmente relevantes a estas práticas.

¹⁶⁶Texto original: “The idea becomes a machine that makes the art.”

Figura 18 – Rotor (Manfred Mohr, 1971)

Figura 19 – Hommage à Paul Klee
13/9/65 Nr.2 (Frieder Nake, 1965)

Figura 20 – Vera Molnar -
obra da série Transformations (1974)
e Mondrian Derange (1974)

Os jogos de computador e videogame também já representavam uma abordagem promissora à criação procedural desde o seu surgimento. Hoje, estas produções começam a se definir como uma forma cultural emergente, embora o potencial expressivo e poético destas estratégias criativas ainda seja relativamente inexplorado, como veremos adiante (5.2:155).

Ferramentas

Quanto às ferramentas de criação, ao longo dos **anos 60** começam a surgir os primeiros projetos explorando a proceduralidade do meio numérico no processo criativo, como o Sketchpad (Ivan Sutherland, 1963 - fig. 21:134), a linguagem de programação Logo (Wally Feurzeig e Seymour Papert, 1967 - fig. 22) e o Dynabook¹⁶⁷ (Alan Kay, 1977 - fig. 23).¹⁶⁸

No ano de **1984**, Michel Bret começa o desenvolvimento de uma linguagem de programação de alto nível chamada Anyflo, voltada para a construção de ferramentas de criação em meio digital. A linguagem seria empregada pelo próprio artista em seus trabalhos, como em *I sow to the Four Winds* (ou *Les Pissenlits*; 1990), parceria com Edmond Couchot.

A abordagem procedural começa a se popularizar no final dos **anos 90**, com o surgimento de projetos como os ambientes de autoria multimídia Pure Data (Miller Puckette, 1996) e o Flash (Macromedia, 1996),¹⁶⁹ linguagens como a Processing (Ben Fry e Casey Reas, 2001)¹⁷⁰ e aplicativos voltados especificamente para a autoria de jogos, como o Adventure Game Studio (Chris Jones, 1997) e o Construct (Scirra, 2007). De uma maneira geral, deu-se início a uma verdadeira revolução no emprego criativo e artístico da tecnologia.

Inteligência Artificial

Há uma forte relação entre as abordagens procedurais e alguns conceitos fundamentais na área da inteligência artificial, como a noção da formalização de uma determinada “personalidade” ou comportamento na forma de um modelo ou algoritmo. Entretanto, como explicamos anteriormente, a inteligência (ou criatividade) artificial é apenas uma possível estratégia procedural, e não deve ser confundida com as Poéticas Procedurais de uma maneira mais ampla (4.1.1:122).

Ademais, a inteligência artificial é uma área importante no desenvolvimento das Poéticas Procedurais. Destacamos, por exemplo, o artigo seminal de Alan Turing, *Computing Machinery and Intelligence* (Turing, 1950) e, mais recentemente, a pesquisa de Michael Mateas em inteligência artificial aplicada à narrativa interativa, na qual se baseia o projeto *Façade* (1.1:24).

¹⁶⁷O sistema do Dynabook enfatizava aspectos pedagógicos e era voltado ao ensino da programação e da lógica procedural. O público-alvo deste projeto eram crianças, que chegavam a produzir aplicativos completos por conta própria.

¹⁶⁸Leia mais sobre estes projetos no APÊNDICE A (pág. 203).

¹⁶⁹O Flash eventualmente se tornaria uma das ferramentas mais populares e acessíveis para a criação e manipulação de conteúdo procedural. Posteriormente seria adquirida pela Adobe, ganhando uma maior integração com os seus outros aplicativos.

¹⁷⁰O site do projeto Processing fica na URL: www.processing.org

Figura 21 – Sketchpad (Ivan Sutherland, 1963) - registro de demonstração do sistema

Figura 22 –
Logo (Feurzeig e Papert, 1967)
- exemplos de instruções da linguagem

Figura 23 – Dynabook (Alan Kay, 1977)
- protótipo do aparelho

4.3 Perspectivas de Análise

Quem está fazendo os desenhos? Quem é o responsável? O programa é um artista? **Que parte disso tudo é arte?**

(Cohen, 1982:4)¹⁷¹

As Poéticas Procedurais podem se manifestar de diversas maneiras, em diferentes momentos e intensidades, sobre diferentes aspectos e elementos do processo criativo e da obra finalizada. Em comparação com as práticas criativas tradicionais, as estratégias procedurais de criação tendem a envolver mais elementos, influências e contribuições (3.3.2:103), tornando sua análise e interpretação particularmente complexa e trabalhosa.

Com base na abordagem definida pela metodologia de análise apresentada no capítulo 3 (3.3:100), propomos a seguir algumas perspectivas de reflexão sobre as Poéticas Procedurais, de acordo com: (1) a etapa do processo criativo em que são empregadas, (2) os elementos sobre os quais atuam e (3) sua contribuição à poética predominante da obra.

1) De acordo com a etapa em que são empregadas

A abordagem procedural pode existir em três momentos do processo criativo: (1) a obra final pode ser de natureza procedural (por exemplo, uma instalação ou uma produção de Software Art);¹⁷² (2) a criação procedural pode ser um estágio intermediário no processo - o artista cria um programa que, por sua vez, gera a obra final (por exemplo, quando Aaron é utilizado para gerar uma imagem - o artista não cria o produto final, mas sim o programa que o gera);¹⁷³ (3) a estratégia procedural pode ser empregada como ferramenta auxiliar ao processo criativo, mas não diretamente na produção da obra (é o caso do CLA, o agente de auxílio à criação de coreografias visto anteriormente).¹⁷⁴

A divisão entre estes três momentos não é rígida - a primeira situação pode ser vista como um caso particular da segunda, se for feita a distinção entre o programa em execução, de natureza procedural, e seu algoritmo, de natureza estática (nas notas de rodapé desta página mencionamos algumas perspectivas alternativas).¹⁷⁵

¹⁷¹Grifo nosso. Texto original: “Who is making the drawings? Who is responsible? Is the program an artist? **What part of all this is art?**”

¹⁷²Neste caso, como vimos, embora a poética seja de natureza procedural, a criação em si segue um processo estático - isto é, a digitação do código (a não ser que o algoritmo seja ele próprio gerado a partir de outro algoritmo - uma situação complexa e pouco comum, envolvendo dois níveis de metacriação).

¹⁷³Neste caso, geralmente o produto final é de natureza estática, como a imagem no caso de Aaron, por exemplo (note que o conteúdo gerado pode ser ele próprio de natureza procedural, como na situação mencionada na nota de rodapé anterior).

¹⁷⁴Tanto Aaron quanto o CLA são tratados no início da dissertação (respectivamente, págs. 22 e 29).

¹⁷⁵As Poéticas Procedurais também podem servir exclusivamente como inspiração para uma determinada obra. Por exemplo, um músico pode criar uma composição tomando a estética da música serial como inspiração e referência, porém não empregar ele próprio estas estratégias. Estas práticas não tratam-se de Poéticas Procedurais, uma vez que não há o emprego de uma estratégia procedural propriamente dita no processo criativo.

2) De acordo com os elementos sobre os quais atuam

Da mesma maneira que uma obra de arte nunca é inteiramente “artística” (sempre haverão elementos que não foram considerados de maneira poética ou expressiva pelo artista), nas Poéticas Procedurais nem todo elemento envolvido no processo criativo e nas obras pode ser de natureza procedural - sempre existirá um elemento estático em algum nível fundamental.

Isso se relaciona à noção da medida de intensidade de processo (ou “*process intensity*”), introduzida pelo designer de jogos e pesquisador Chris Crawford, que representa a proporção do conteúdo gerado dinamicamente (isto é, a partir de estratégias procedurais) em contraste ao conteúdo estático ou pré-definido. Há um limite máximo para esta medida, pois sempre haverá um elemento estático envolvido em algum nível fundamental.¹⁷⁶

Por exemplo, em uma animação representando flores flutuando ao vento, o movimento delas poderia ser governado por um algoritmo, enquanto que as flores em si seriam estáticas (ou pré-definidas). Se as próprias flores fossem geradas proceduralmente, o elemento estático poderia ser cada pétala individual, e assim por diante. O artista digital Andreas Müller explora este conceito de maneira poética em Hana, um projeto ainda em desenvolvimento, que envolve justamente o processo de descrever algoritmicamente a topologia de uma flor.

A ideia é que nenhum processo na criação das flores é escondido do computador, nenhum bitmap é usado e o mínimo possível de decisões humanas são [embutidas de maneira estática] no software. (Müller, 2008)¹⁷⁷

A declaração sugere o reconhecimento de um limite - o trecho “o mínimo possível de decisões humanas” implica que este elemento sempre estará presente. Note também que existe uma forte carga poética na motivação do artista em relação a este projeto, que serve como uma espécie de homenagem ao computador.

Hana é sobre dar algo em troca aos computadores que me ajudam no meu trabalho todos os dias. Eu queria dar a eles uma nova experiência, e o mais distante que consegui pensar de um computador foi uma flor (...) Se o computador tivesse a capacidade, ele deveria ser capaz de pensar e sentir ao máximo o processo de criação das flores.¹⁷⁸

¹⁷⁶Note que, a princípio, o inverso também é verdade - isto é, de certa forma o aspecto procedural sempre existe em alguma medida. Além do mais, a distinção entre conteúdo “estático” e “procedural” é relativa. Como vimos, um algoritmo é de natureza procedural quando executado, porém é estático quando considerado como uma sequência de caracteres. Da mesma forma, um objeto de Arte Cinética, por exemplo, é “procedural” no sentido em que tem a sua composição definida por uma série de regras ou instruções, contidas na sua própria estrutura (este objeto pode ser interpretado como uma espécie de “computador”, embora evidentemente sem a complexidade e o nível de controle e abstração de uma máquina digital).

¹⁷⁷Texto original: “The idea is that no process of creating the flowers is hidden from the computer, no bitmaps are used and as few human decisions are hardwired into the software as possible.” Note que a citação original utiliza o termo “*hardwired*”, que indica uma determinada configuração ou condição que se vê definida de maneira estática em um dado sistema. Este texto faz parte de um relato do artista que acompanha o registro em vídeo da obra, disponível no seguinte URL: www.vimeo.com/5195844

¹⁷⁸Texto original: “Hana is about giving something back to the computers that help me do my work every day. I wanted to give them a new experience and the furthest I could think of from a computer was a flower (...) If the computer had the capability, it should be able to think and feel it’s way through as much of the creation of the flowers as possible.”

É importante considerar que, como veremos no próximo item, a intensidade de processo não é necessariamente um indicador da sua influência na poética da obra final. Um determinado artista pode empregar a proceduralidade de maneira mínima e ainda assim extrair dela uma expressividade significativa, enquanto outro pode produzir uma obra completamente dinâmica, porém sem que este aspecto tenha um grande impacto na poética predominante do trabalho.

3) De acordo com a influência na poética predominante da obra

O emprego de estratégias procedurais no processo criativo não determina por si só a sua influência na poética da obra finalizada. É necessário considerar a intenção do artista por trás de cada gesto e escolha realizadas ao longo do processo criativo.

Consideremos um trabalho como *A-Volve* (Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, 1994-1995), no qual o público interage com seres virtuais, cujo comportamento se baseia na simulação computacional de leis biológicas. Neste caso, a poética da obra reside justamente em reflexões sobre os processos biológicos, e portanto se baseia diretamente nas estratégias procedurais empregadas. Por outro lado, há produções artísticas nas quais a poética da obra final envolve mais elementos, e o aspecto procedural influencia apenas parcialmente.

Outro fator a se considerar é que nem sempre a influência de um determinado elemento procedural no processo criativo é proporcional aos seus efeitos ou visibilidade na obra final. Por exemplo, na prática do *Live Coding*, como vimos, estes dois aspectos praticamente coincidem - o código é exibido juntamente com o seu resultado (1.1:31). Mas em uma área como na produção de efeitos especiais para filmes, por exemplo, geralmente a técnica não aparece no produto final. Além disso, como vimos anteriormente, há artistas que tomam a estética procedural unicamente como inspiração para produções de natureza estática - isto é, apesar da estética da obra sugerir que houve o emprego de estratégias procedurais, este elemento não está presente (veja a nota de rodapé 175:135).

Concluimos assim a apresentação das Poéticas Procedurais e das perspectivas de análise a partir das quais abordamos estas manifestações artísticas e expressivas no contexto deste estudo. No capítulo a seguir apresentamos as duas reflexões principais da pesquisa.

5 Reflexões

Tomando como ponto de partida a manifestação artística definida pelas Poéticas Procedurais (conforme apresentamos no capítulo anterior), e com base no percurso realizado até o presente momento nesta dissertação, apresentamos neste capítulo as duas reflexões principais da pesquisa:

1. Investigamos como as estratégias procedurais de criação podem servir como **Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico** (5.1:145).
2. Examinamos o papel fundamental destas práticas na consolidação do **Meio Digital Como Forma Expressiva** independente (5.2:155).

5.1 Um Olhar Sobre o Pensamento Artístico

Para programar, você precisa entender alguma coisa tão bem a ponto de ser capaz de explicá-la a algo tão tapado quanto um computador.

(Fuller, 2008:10)¹⁷⁹

Vimos que as Poéticas Procedurais exigem do artista uma postura sistemática e objetiva em relação à criação artística. Além disso, como veremos mais adiante, a abordagem procedural possibilita um tipo de conhecimento de natureza única, distinta daquela da representação estática dos métodos tradicionais.

Nesta seção, examinamos a perspectiva da abordagem procedural como forma de conhecer e explorar os fenômenos do mundo e da mente humana, com ênfase no pensamento artístico.

¹⁷⁹Utilizamos o termo “tapado” em nossa tradução na tentativa de emular o teor da expressão original empregada pelo autor, “*stonily stupid*”. Texto original: “In order to program, you have to understand something so well that you can explain it to something as stonily stupid as a computer.”

5.1.1 Olhar Procedural

Arte e Ciência são fundamentalmente distintas, uma vez que o pensamento poético não tem necessariamente um compromisso com o que geralmente se entende como “realidade objetiva”. Entretanto, ambas compartilham a postura **exploratória** de lidar com os fenômenos do mundo, em oposição a uma abordagem dominadora (Laurentiz, 1991). A intersecção entre arte e Ciência foi especialmente evidente no Renascimento, como é possível verificar na figura de Leonardo da Vinci (1452-1519), cuja produção abrange desde obras de arte até projetos de engenharia.

De uma certa maneira, a arte em meio digital resgata estes ideais renascentistas, porém não necessariamente na busca de um realismo no sentido de **imitação** do mundo e sim, nas palavras de Julio Plaza, na busca de um “realismo conceitual” (Machado, 1993:132).

O artista digital Yoichiro Kawaguchi afirma que a diferença entre o seu trabalho e as práticas tradicionais, como o Desenho, a Pintura e o Cinema, é que estas práticas são como “voyeurs” (isto é, observam as coisas “por fora”), enquanto que ele se preocupa com “o que pulsa no interior” (Machado, 1993:142). Suas obras envolvem “formas de vida” virtuais, que apresentam uma aparência e comportamento orgânico.

Há um tom de provocação em sua declaração, afinal artistas em meios tradicionais também se preocupam com a essência das coisas. A diferença estaria em uma etapa mais adiante do processo criativo - enquanto um pintor materializa o seu olhar em uma forma estática (tinta sobre tela), artistas como Kawaguchi o fazem na forma de algoritmos (fig. 24:147).¹⁸⁰

Independentemente da discussão sobre a abordagem procedural ser “mais aprofundada” do que as estratégias tradicionais (4.1.1:124), certamente ela trata-se de uma perspectiva valiosa sobre o mundo.

Modelo Digital

Este tipo de conhecimento operatório, ou “por simulação”, “menos absoluto que o conhecimento teórico” (Lévy, 1993:125), permite lidar com uma complexidade e volume de informação que a mente de um único indivíduo é incapaz de armazenar e processar. A abordagem procedural pode ser adotada nas mais diversas áreas de conhecimento, como um mecanismo de reflexão e ferramenta de auxílio ao pensamento, e que vai além das estratégias investigativas tradicionais.

A técnica e as tecnologias intelectuais em particular têm muitas coisas para ensinar aos filósofos sobre a filosofia e aos historiadores sobre a história. (Lévy, 1993:11)¹⁸¹

¹⁸⁰Imagens dos trabalhos de Kawaguchi obtidas no URL: www.artfutura.org/02/kawaguchi_en.html

¹⁸¹Esta idéia é compartilhada pelo autor Marvin Minsky, que acredita que a computação pode transformar as culturas, incluindo as ciências e humanidades, ao redefinir a forma como pensamos (Minsky, 1997).

(a) Detalhes de algumas imagens produzidas por Yoichiro Kawaguchi

(b) Detalhes das obras Rippled Surface (M. C. Escher, 1950), Mona Lisa (Leonardo da Vinci, séc. 16), Davi (Michelangelo) e North by Northwest (Alfred Hitchcock, 1959)

Figura 24 – Yoichiro Kawaguchi - uma contraposição entre seu trabalho (a) e obras criadas a partir de estratégias tradicionais de representação (b)

Edmond Couchot descreve a simulação como uma forma de “iluminação”, uma vez que ela “não tolera opacidade alguma, nenhum mistério.” (Edmond Couchot In Parente, 2001:46) Mas é interessante notar que, embora a formalização de uma informação ou fenômeno exija a eliminação de qualquer ambiguidade (ao menos no que se refere ao objeto analisado), eventualmente este sistema pode se comportar de maneira completamente imprevisível, e mesmo carregada de subjetividade.

Além disso, a partir do momento em que um determinado conhecimento ou processo existe na forma de um modelo digital, também torna-se possível interagir ou “dialogar” com ele, acessando a sua lógica e estrutura, realizando testes e experimentos práticos (Philippe Quéau In Parente, 2001).¹⁸²

Vimos anteriormente que todo conteúdo digital, independentemente da sua natureza, é composto a partir do mesmo elemento fundamental - o bit (2.2.2:59). Este caráter essencialmente híbrido deste meio significa que diferentes tipos de informação digital, de origem e formato distintos, podem ser acessados e manipulados a partir dos mesmos mecanismos, e mesmo combinados entre si.

Além disso, a princípio não há limites sobre o tipo de operação que pode ser realizada sobre estas informações. Um projeto de arquitetura pode ser visualizado como um texto (permitindo um novo olhar sobre a sua estrutura), um livro pode ser representado na forma de uma melodia (possibilitando empregar a memória auditiva para identificar determinados temas recorrentes), e assim por diante.¹⁸³

Por exemplo, na obra *For All Seasons* (Andreas Müller, 2004), textos poéticos - de natureza linear e estática - associados às quatro estações do ano são apresentados em ambientes tridimensionais dinâmicos, que representam determinadas características ou elementos contidos na narrativa (fig. 25:149). O movimento e o comportamento dos elementos em cada cena, incluindo a maneira como reagem à interação do usuário, se relaciona de maneira expressiva ao conteúdo dos respectivos textos. Em “Verão” o texto narra uma memória de infância sobre a dificuldade do autor em pegar peixes em uma lagoa usando uma rede - as palavras então “se libertam” e passam a se movimentar individualmente como se fossem peixes nadando, escapando do ponteiro do mouse. Assim, as palavras podem ser acessadas, navegadas e manipuladas como se fossem objetos “físicos”, permitindo uma leitura única dos textos.¹⁸⁴

¹⁸²O conhecimento estático e linear não perde sua relevância diante da possibilidade de uma abordagem procedural - tratam-se de formas distintas de conhecer, igualmente úteis e válidas.

¹⁸³O potencial para este tipo de abordagem é ainda maior se considerarmos interfaces alternativas, como as tecnologias de reconhecimento de movimentos e comandos de voz, e de visualização tridimensional, por exemplo.

¹⁸⁴A obra *For All Seasons* pode ser acessada no URL: www.hahakid.net/forallseasons/forallseasons.html (download disponível no site)

Figura 25 – For All Seasons (Andreas Müller, 2004) - novas leituras para o texto

A noção de que o conhecimento de natureza operatória também pode estar associado a conteúdo de natureza subjetiva, incluindo os próprios mecanismos da mente humana, é sugerida por Alan Turing em um artigo publicado no início dos anos 50.

Todo o processo do pensamento ainda é bem misterioso para nós, mas eu acredito que a tentativa de criar uma máquina pensante nos ajudará muito a descobrir como nós pensamos. (Turing, 1951¹⁸⁵ apud Copeland, 2003:529)¹⁸⁶

Embora o interesse de Turing se encontre especificamente na área da inteligência artificial, sua afirmação também pode ser aplicada a outras abordagens, e considerada em relação aos mecanismos mentais de uma maneira mais ampla.

Edmond Couchot também acredita que as máquinas digitais podem dar acesso ao pensamento:

A própria inteligência do homem, sua faculdade de raciocinar, de aprender, talvez sua emotividade (pelo menos de alguns de seus mecanismos) começam a ser modelizadas, programadas. A automatização ganha o próprio pensamento. (Edmond Couchot In Parente, 2001:46)

De maneira similar, Harold Cohen acredita que “o computador tem o poder de realizar funções que se assemelham às da própria mente” (Cohen, 1973:1).¹⁸⁷ Aaron, seu sistema computacional de geração de imagens, tem a capacidade de “entender” o que é uma forma fechada e aberta, a distinção entre figura e fundo (habilidades naturais - e fundamentais - à mente humana) e até mesmo como se configura a topologia do corpo humano (Cohen, 1988). Além do mais, como o sistema foi programado de acordo com o próprio método criativo de Cohen, Aaron pode ser considerado como uma espécie de “simulacro” do seu criador (Giannetti, 2006:105).

Como vimos anteriormente, o interesse de Cohen não está na máquina em si, mas sim na reflexão sobre a mente humana, vista através da sua formalização numérica. Ele chega a afirmar que se considera “um humanista, em um sentido bem antiquado.” (Harold Cohen In Roth, 1978:106)¹⁸⁸ Por outro lado, Cohen também chama atenção para o fato de que “muito poucos especialistas sabem conscientemente no que consiste a sua própria especialidade.” (Cohen, 1999:10)¹⁸⁹

¹⁸⁵TURING, Alan M. Can digital computers think? **BBC Third Programme**, BBC, maio 1951. Programa de rádio (palestra).

¹⁸⁶Texto original: “The whole thinking process is still rather mysterious to us, but I believe that the attempt to make a thinking machine will help us greatly in finding out how we think ourselves.”

¹⁸⁷Texto original: “the computer has the power to perform functions which parallel those of the mind itself”

¹⁸⁸Texto original: “a humanist in a very old fashioned sense.”

¹⁸⁹Texto original: “very few experts know consciously what their own expertise entails.”

Nick Montfort, pesquisador e artista na área da poesia generativa, propõe, através de algoritmos capazes de “gerar poesia”, uma reflexão sobre a maneira como a mente humana lida com a linguagem neste contexto.

Estou tentando criar linguagem de uma maneira que é provocativa, que seja realmente interessante para as pessoas, que as faça pensar de novas maneiras. E eu estou tentando desvendar coisas sobre a língua inglesa que não encontraríamos mesmo através de uma [abordagem] computacional linguística sofisticada. (Montfort, 2010 :3m25s)¹⁹⁰

5.1.2 Pensamento Artístico

Examinando as origens da Arte Computacional é possível notar que, na medida em que amadurece o emprego do meio digital por parte dos artistas, também cresce o interesse em investigar a relação entre os mecanismos da máquina e os processos mentais e físicos humanos, inclusive no contexto da expressão artística (Frank Popper In Parente, 2001).¹⁹¹

Herbert W. Franke, um dos pioneiros da Arte Computacional, relata que “desenhos gerados por computador tornam o estudo do processo criativo, de seus princípios e leis, indiretamente possível” (Popper, 1993:98).¹⁹² Em uma perspectiva similar, Michel Bret afirma que “enquanto ferramentas tradicionais permitem aos artistas visuais trabalhar apenas sobre objetos, o computador lhes dá acesso aos processos e origens da atividade criativa.” (Popper:121)¹⁹³

O artista brasileiro Waldemar Cordeiro também sugere que as práticas artísticas em meio digital podem servir como uma forma de investigação do pensamento artístico.

Se os problemas artísticos puderem ser tratados por máquinas, ou por equipes que incluam o “partner” – computador, poderemos saber mais a respeito de como o homem trata os problemas artísticos. (Waldemar Cordeiro In Velho, 1993:22)

Poéticas Particulares

Além de servir como um possível olhar sobre o pensamento artístico de uma maneira geral, a abordagem procedural também pode ser empregada como forma de examinar e refletir sobre manifestações poéticas particulares, como determinadas práticas, obras e artistas.

¹⁹⁰Texto original: “I am trying to create language in a way that is provocative, that is really interesting to people, that makes them think in new ways. And I’m trying to uncover things about the english language that we wouldn’t find even by doing very sofisticated computation linguistic sort of work.”

¹⁹¹Sobre as origens da Arte Computacional, consulte a seção 2.3.2 (pág. 74) e o APÊNDICE A (pág. 203).

¹⁹²Texto original: “drawings generated by computer make the study of the creative process, its principles and its laws indirectly possible”

¹⁹³Texto original: “while traditional tools enable visual artists to work only on objects, the computer gives them access to the processes and sources of creative activity.”

Como vimos, o sistema computacional Aaron, por exemplo, pode ser considerado como uma espécie de “simulacro” de seu criador (1.1:22). Além de possuir mecanismos de percepção e processamento visual análogos aos do cérebro humano (como a capacidade de distinguir o lado de fora e o lado de dentro de uma figura), o sistema também é programado com o estilo particular do seu criador, Harold Cohen (antes de se dedicar a Aaron, ele atuava como pintor).

Através de Aaron, Cohen problematiza a posição do artista como uma “máquina de gosto” (ou “*taste machine*”), meramente reproduzindo expectativas do público e da crítica no circuito artístico. Assim, o processo de invenção de Aaron seria também uma busca pelo que há de característico ou especial no próprio ato criativo, tanto do artista como indivíduo, como do ser humano de uma maneira geral. Cohen já realizava esse tipo de crítica anteriormente, quando ainda se dedicava exclusivamente à pintura, porém a abordagem computacional eventualmente se tornou necessária para o aprofundamento das suas investigações.

A pintura já não me fornecia uma parede dura o suficiente contra a qual eu poderia bater as minhas crenças. Creio que eu senti - não mais que isso, mas isso foi o suficiente - que a programação me forneceria uma [parede] mais dura: e foi o que aconteceu. (Cohen, 1986:193)¹⁹⁴

Eventualmente, o processo de transpor os seus métodos criativos particulares para o meio numérico se tornou mais gratificante do que a própria pintura.

Meu senso de envolvimento é muito maior quando estou escrevendo programas de computador do que era quando eu estava pintando. (Harold Cohen In Roth, 1978:109)¹⁹⁵

Após um certo tempo lidando com o computador, e deixando de lado a sua própria atividade criativa como desenhista e pintor, Cohen relata que passou a ter dificuldades em executar pessoalmente o seu próprio método criativo. Enquanto isso, a máquina, muito mais precisa e eficiente do que a mente humana (ao menos neste aspecto), executava com facilidade a poética do artista.

¹⁹⁴Texto original: “painting was no longer providing me with a hard enough wall against which to bash my beliefs. I suppose I sensed - not more than that, but that was enough - that programming would provide a harder one: and it has.”

¹⁹⁵Texto original: “My sense of involvement is far greater when I am writing computer programs than it was when I was painting.”

Outro exemplo de uma poética particular sendo convertida em processo computacional é o Choreographic Language Agent (CLA, ou “agente de linguagem coreográfica”), aplicativo para a criação de coreografias empregado pela companhia de dança Random Dance, visto anteriormente (1.1:29). O sistema pode ser alimentado com movimentos de dança, identificados internamente como “palavras”, e então utilizado para desenvolver sequências mais complexas, as “frases” (deLahunta, 2009). Por enquanto o repertório do sistema se limita ao estilo do coreógrafo Wayne McGregor, diretor da companhia, mas a intenção é de que o aplicativo possa ser empregado por outros artistas, a partir dos seus próprios gestos.

Note que a abordagem do CLA é mais prática, em contraste a um projeto como Aaron, que se vê associado a um discurso crítico de reflexão sobre o processo criativo. Entretanto, é evidente que o sistema possibilita ao artista um novo olhar sobre seu próprio método e estilo, ao permitir a sistematização e acesso ao seu repertório de movimentos a partir de uma abordagem procedural.¹⁹⁶

Nas Poéticas Procedurais, a princípio o artista deve prever e considerar cada um dos aspectos e possibilidades relativas à sua obra, desde o conceito do trabalho de uma maneira mais ampla, até cada detalhe e função específica. Como resultado disso, no processo de “explicar” para o computador o seu programa operacional, o artista ganha um novo olhar sobre o seu próprio modo de fazer.

Convém notar que nem todos os elementos que fazem parte de uma obra de arte são de natureza poética. Em uma instalação de poesia generativa, a cor ou tipologia utilizada no texto geralmente é menos importante do que o conteúdo do texto produzido, por exemplo. Além disso, o artista que cria a partir de Poéticas Procedurais geralmente só age criativamente até um certo nível de abstração, como por exemplo as funções nativas da linguagem de programação empregada, ou as operações fundamentais do sistema operacional.

Crítica Genética - o Algoritmo como Documento de Processo

Cecilia Salles, em seu livro *Gesto Inacabado* (2009), utiliza a abordagem da Crítica Genética na sua investigação sobre o processo criativo. Nesta área de estudo, o objeto de análise não é a obra finalizada, mas sim o processo de sua criação, incluindo materiais como esboços, notas e rascunhos produzidos pelo artista ao longo do processo criativo - os chamados “documentos de processo”.

Em nossa pesquisa, procuramos adotar uma abordagem similar, no sentido de propor um método de investigação livre sobre o pensamento artístico, sem a necessidade de identificar uma definição ou “fórmula” única. Além disso, existem alguns paralelos e similaridades entre esta abordagem e o olhar particular que propomos neste capítulo.¹⁹⁷

¹⁹⁶ A produção mais recente da companhia Random Dance, o espetáculo *Far* (2011), emprega o CLA e tem como tema justamente o relacionamento entre mente e corpo.

¹⁹⁷ Entretanto, a maneira como Salles estuda o emprego do meio digital no processo criativo é diferente da nossa abordagem. Enquanto a autora trata da tecnologia principalmente como suporte a práticas criativas tradicionais, nosso foco está no emprego expressivo do meio digital, isto é, nas práticas que só podem acontecer neste meio.

No contexto das mídias digitais, a princípio os “documentos de processo” (mencionados acima) são ainda mais acessíveis, por conta da alta capacidade de armazenamento, acesso e organização de conteúdo possibilitada por este meio.¹⁹⁸ No caso específico das obras baseadas em Poéticas Procedurais, há ainda o diferencial de que este conteúdo existe na forma de algoritmos, isto é, processos e instruções que guiam a construção e o comportamento das obras.

Note que, da mesma forma que não é possível deduzir a intenção ou o pensamento de um artista a partir de uma obra de arte criada através de métodos tradicionais, nas Poéticas Procedurais o algoritmo evidentemente não contém a própria subjetividade do artista, mas sim uma materialização formal dela. Além do mais, como as obras procedurais são essencialmente metacriações, o processo criativo envolvido na produção do algoritmo em si também deve ser considerado na análise. De qualquer maneira, o código, representando uma formalização de determinada intenção poética ou criativa, pode ser um valioso “documento de processo”.

Um Olhar Objetivo Sobre a Subjetividade

Por fim, pode-se argumentar que uma abordagem sistemática de investigação não é compatível com a natureza essencialmente subjetiva do pensamento artístico e da criatividade. Entretanto, sabemos que o processo inverso é possível - isto é, a materialização da intenção poética na forma de elementos objetivos, como as palavras empregadas por um poeta ou os traços produzidos por um desenhista.

Segundo Haroldo de Campos, “a criação poética pode ser objeto de análise racional, de abordagem metódica (uma abordagem que não exclui, de modo algum, a intuição sensível, a descrição fenomenológica, antes se completa por elas).” (de Campos, 1967:34)

Concluimos assim a primeira reflexão desta pesquisa, na qual examinamos a possibilidade de lançar um Olhar Procedural sobre o Pensamento Artístico. Como vimos, não se trata de buscar uma definição rígida e absoluta sobre este tema, tão subjetivo e desconhecido quanto a própria mente humana, mas sim de refletir sobre estas manifestações a partir de uma perspectiva alternativa, distinta daquela das abordagens tradicionais.

¹⁹⁸Por outro lado, também é possível argumentar que, na digitalização perde-se a resolução e a qualidade do conteúdo original.

5.2 O Meio Digital Como Forma Expressiva

Se a arte computacional ainda espera pelo seu Matisse, provavelmente é devido ao fato de que os artistas ainda não dominaram as técnicas das imagens digitais ou, para ser mais explícito, a programação e o conhecimento sobre os computadores.

(Bret, 1988)¹⁹⁹

A atividade artística é uma manifestação humana de natureza essencialmente experimental e explorativa. Qualquer meio ou linguagem pode servir de base e substância à expressão poética - desde a pedra e o barro, passando pela tinta, a palavra e a máquina mecânica, até as mídias digitais.

Entretanto, como veremos mais adiante, isso não significa que toda manifestação artística explore de maneira plena o potencial expressivo do meio através do qual é produzida. Apesar da fértil produção criativa por parte dos artistas que atuam em mídias digitais, e da inegável relevância de muitos deles, o potencial expressivo próprio deste meio ainda se encontra relativamente inexplorado, principalmente se comparado a formas tradicionais como a Pintura, a Fotografia e o Cinema.

É importante deixar claro que esta discussão que propomos se limita especificamente à reflexão sobre o emprego do meio digital como linguagem e forma expressiva. Assim, nossa análise independe de julgamentos de valor ou mérito artístico, por exemplo. A arte justifica a si mesma e define os seus próprios métodos de atuação e critérios de sucesso.

Nesta seção, apresentamos a segunda reflexão principal desta pesquisa, na qual exploramos a expressividade própria das mídias digitais. Como veremos, segundo alguns autores, residiria nas estratégias criativas procedurais a base para o amadurecimento e a consolidação do meio digital como uma forma expressiva própria e independente.

¹⁹⁹Henri Matisse (1869-1954) era um artista francês conhecido pelo seu pioneirismo na exploração das técnicas e meios que empregava em suas pinturas. Note que a afirmação de Bret, realizada há mais de duas décadas, continua relevante, como veremos mais adiante. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “If computer art is still waiting for its Matisse, it is probably because artists have not yet mastered the techniques of digital images or, to be more explicit, the programming and knowledge of computers.”

As Formas Expressiva e Aditiva

O uso expressivo de um meio se dá quando a poética de uma determinada obra ou produção artística se baseia em aspectos e características que lhe são fundamentais, exclusivas ou predominantes. A forma expressiva se coloca em oposição à aditiva, que se refere ao emprego de um meio a partir de características e aspectos que já existem em meios anteriores (Murray, 2003).

O Cinema, por exemplo, inicialmente tratava-se de uma forma aditiva - uma combinação entre Fotografia e Teatro. Assim, inicialmente as produções neste meio se baseavam principalmente nos recursos expressivos destas linguagens, como a estrutura dos cenários e a disposição dos atores em cena no Teatro, ou o conceito de composição e enquadramento na Fotografia. Após um período de exploração formal, a linguagem cinematográfica passou a adquirir gradualmente uma identidade própria.²⁰⁰

Esta postura de busca do artista pela expressividade do meio empregado pode ser identificada neste relato de Giorgio Moscati, físico brasileiro que, em parceria com o artista Waldemar Cordeiro, produziu as primeiras obras de Arte Computacional do Brasil, no final dos anos 60:

A abordagem girava sempre no sentido de perceber as possibilidades de cada técnica para gerar novas formas de expressão artística, fugindo sempre do simples uso de uma nova técnica para substituir uma técnica antiga sem renovar a mensagem. (Giorgio Moscati In Velho, 1993:9)

Como veremos, no contexto dos processos criativos em mídias digitais, estaria no aspecto procedural, exclusivo aos computadores, a base para um emprego verdadeiramente expressivo deste meio, de uma forma que não poderia acontecer em linguagens tradicionais.

[A] autoria procedural é necessária para o pleno aproveitamento do poder representacional do computador como um meio expressivo. (Mateas e Stern, 2005:8)²⁰¹

5.2.1 Explorando a Proceduralidade

Qualquer programa de computador, seja um processador de texto, um aplicativo gráfico ou uma produção artística, é de natureza procedural, uma vez que é capaz de executar instruções previamente programadas, e de maneira autônoma. Porém, a maior parte dos usuários de computador, incluindo artistas, não lida diretamente com este elemento procedural. Empregam as mídias digitais exclusivamente como meio de acesso a conteúdo de natureza estática, como fotos, músicas, textos e planilhas. Mesmo quando há manipulação de conteúdo procedural, geralmente

²⁰⁰A emergência de uma nova linguagem não necessariamente substitui as linguagens anteriores. Fotografia e Teatro continuam existindo, tanto como linguagens artísticas independentes, quanto na forma de estratégias expressivas dentro da própria linguagem cinematográfica.

²⁰¹Texto original: “procedural authorship is required to take full advantage of the representational power of the computer as an expressive medium.”

isso acontece de maneira superficial, através da configuração de um aplicativo (como a definição das regras de filtros para e-mails, ou as propriedades de um “pincel” no Photoshop) ou a criação de funções simples (como os macros²⁰²).

Há décadas Alan Kay tem se dedicado a mudar esta situação a partir de uma abordagem pedagógica, na tentativa de estimular o pensamento procedural no uso do computador. Este foi o caso do Dynabook, por exemplo, um projeto de computador pessoal desenvolvido nos anos 60, mas que nunca se realizou na prática. Kay lamenta que este aspecto tão fundamental às mídias digitais - “metamídias” por excelência - seja tão pouco aproveitado.

Harold Cohen é um dos pioneiros no emprego do computador como um meio expressivo, com a criação do sistema de geração de imagens Aaron (1.1:22). Na época ele sugeriu que, no futuro, o potencial do computador como meio procedural eventualmente se tornaria evidente, e assim seria inevitável o seu emprego expressivo no meio artístico (Cohen, 1974).

Atualmente, se por um lado o computador está cada vez mais presente na arte e nas atividades criativas em geral, bem como nas demais esferas da sociedade, a abordagem procedural ainda se encontra predominantemente em áreas mais técnicas, como na engenharia e na computação gráfica. Esta tendência é particularmente evidente nos jogos, que apresentam gráficos, simulação de física e interfaces cada vez mais elaboradas, detalhadas e realistas, enquanto que os elementos expressivos e poéticos destas produções, como a narrativa e o comportamento dos personagens, tendem a ser pouco explorados.

Mesmo quando abordagens procedurais são exploradas de maneira expressiva nos jogos, isto acontece de forma sutil e pontual, geralmente limitando-se a um único aspecto do jogo.²⁰³ Em alusão a este contraste, Michael Mateas sugere a noção de uma simulação de “física social” (ou “*social physics*”) (Mateas, 2011).

A autora Janet Murray, ao examinar a criação procedural sob o ponto de vista da narrativa, expressa a necessidade de identificar as estratégias expressivas que só poderiam se dar neste meio (Murray, 2003). Estaria na capacidade que o computador tem de executar instruções (ou leis), isto é, o seu aspecto procedural, o potencial para o desenvolvimento de uma narratividade própria do digital. Este tipo de narrativa não seria apenas quantitativamente diferente das formas atuais (por exemplo, oferecendo múltiplos enredos alternativos), mas haveria também uma mudança qualitativa (isto é, um abandono das estratégias narrativas lineares tradicionais).

Em ainda outra abordagem sobre a questão da busca pela expressividade do meio digital, na área da filosofia, Anne Cauquelin afirma: “Não se trata mais de introduzir atributos poéticos (da arte!) nas obras virtuais, mas de legitimar a expressão do virtual como arte.” (Cauquelin,

²⁰²Os macros são uma espécie de linguagem de programação simples específica a um determinado aplicativo, e que permitem automatizar algumas das suas funções. Note que, a partir de um certo nível de complexidade, estas práticas começam a coincidir e se confundir com a atividade de um programador.

²⁰³O conceito de jogos abertos, com uma abordagem mais livre e não linear, embora certamente não seja novidade, tem sido cada vez mais explorado (este gênero é definido em inglês pelo termo “*sandbox*”, em referência às caixas de areia dos parques de diversão).

2008:187) Isto é, ao invés de empregar o meio digital a partir de formas e estratégias artísticas tradicionais, é necessário identificar o potencial artístico dentro dos próprios mecanismos da máquina.

Na prática, a maioria dos artistas tende a empregar o computador como uma maneira de emular outros meios e linguagens, no que Raymond Bellour chama de “reciclagem” (Raymond Bellour In Parente, 2001). O autor exemplifica com a animação Luxo, Jr. (John Lasseter, 1986), um dos grandes marcos na história da computação gráfica.²⁰⁴ Apesar da sua indiscutível qualidade e relevância histórica, a produção se baseia principalmente em técnicas tradicionais de animação, aplicadas no contexto da computação gráfica tridimensional (para Bellour, em casos como este, a “imagem de síntese” não poderia ser considerada como arte de fato, uma vez que não há uso expressivo do meio).

Nick Montfort sugere que a dificuldade em tratar sobre as estratégias procedurais de criação e expressão artística está no aspecto interdisciplinar deste tipo de abordagem, que exige tanto uma familiaridade com a natureza do meio numérico quanto dos elementos humanos.

Porque a [computação criativa] não é estudada o suficiente, ou bem o suficiente? (...) Eu diria que uma das razões é que [esta área exige] algum tipo de compreensão de computação, código e especificidades das plataformas e linguagens (...), mas ao mesmo tempo [também exige] uma compreensão da arte, cultura, história e dos métodos de leitura e interpretação. (Montfort, 2011:6m46s)²⁰⁵

Convém mencionar aqui um trecho de uma palestra proferida há quase vinte anos pelo designer de jogos Chris Crawford, na qual ele declara estar abandonando a indústria de jogos por conta da superficialidade pela qual os profissionais da área exploram o potencial do meio digital:

Eu sonhei com o dia no qual jogos de computador seriam uma mídia viável para expressão artística - uma forma de arte. Eu sonhei com os jogos de computador englobando o amplo espectro da experiência e emoção humana. (Crawford, 1992:parte 2, 4m15s)²⁰⁶

²⁰⁴Na animação Luxo, Jr., uma lâmpada de mesa se diverte com uma bola de borracha. Trata-se da primeira animação produzida pelo estúdio Pixar (vídeo disponível no URL: www.youtube.be/qGxoui3IFS0).

²⁰⁵Texto original: “Why isn’t [creative computing] studied very much or very well? (...) I would say that one of the reasons is that [this area requires] some type of understanding of computation, code and the specifics of platforms and languages (...), but at the same time [it also requires] an understanding of art, culture, history, and methods of reading and interpretation.”

²⁰⁶Esta palestra é conhecida como “*The Dragon Speech*” (ou “A Palestra do Dragão”), por conta da analogia que Crawford traça entre a busca pela expressividade do meio digital e a caça a um dragão misterioso, que ele afirma nunca ter visto completamente, embora tenha certeza da sua existência. Ele conclui a palestra saindo do auditório com uma espada em punho, simbolizando sua busca. URL do vídeo: www.youtube.be/_04PLBdhqZ4 Texto original: “I dreamed of the day when computer games would be a viable medium of artistic expression - an art form. I dreamed of computer games encompassing the broad range of human experience and emotion.” (a indicação de tempo na referência está em relação à parte 2 do vídeo, de um total de 5)

Embora sua crítica seja específica à área de jogos, ela também reflete uma carência mais universal, isto é, a necessidade de explorar o potencial do meio digital de uma maneira mais ampla. Nos anos seguintes, Crawford passaria a se dedicar exclusivamente à pesquisa, em projetos no qual poderia explorar o computador com maior profundidade e liberdade (entre seus projetos mais recentes está Storytron, um sistema para autoria de ficções interativas).

Breve Percurso

Desde a invenção do primeiro computador, passaram-se cerca de duas décadas até que os artistas tivessem acesso de uma maneira mais ampla a esta tecnologia, com a chegada dos PCs (computadores pessoais, ou “personal computers”), na década de 70 - até então, a Arte Computacional se via limitada a alguns poucos artistas e cientistas (pág. 203). Porém, poucos destes artistas eram de fato programadores - empregavam o computador como emulação ou extensão de técnicas e métodos de criação tradicionais, através de aplicativos gráficos como o Photoshop para desenhar e “pintar” ou processadores de texto como o Word.

Seriam necessárias mais alguns décadas até que o emprego verdadeiramente expressivo deste meio, a partir da sua proceduralidade, pudesse ser explorado de maneira mais aprofundada. Como vimos, uma das primeiras ferramentas que ajudaram a popularizar o emprego procedural do computador foi o aplicativo de edição multimídia Flash, juntamente como a sua linguagem de *scripting* nativa Actionscript.²⁰⁷

Nos anos 2000 esta tendência se tornou ainda mais evidente, com a popularização de projetos como Processing (Ben Fry e Casey Reas, 2001), uma linguagem voltada para artistas visuais, didática e relativamente acessível a leigos em programação de computadores.²⁰⁸ A existência de comunidades e fóruns de discussão online em torno destes projetos ajudaram a tornar estes sistemas mais acessíveis, intuitivos e estimulantes, contribuindo significativamente para a alfabetização procedural na comunidade criativa.²⁰⁹

Aproveitar ao máximo os benefícios representacionais do computador exige autoria proceduralmente fluente, isto é, artistas e escritores capazes de pensar sobre e trabalhar dentro de sistemas computacionais (Mateas e Stern, 2005:1)²¹⁰

²⁰⁷ A linguagem de *scripting* Actionscript foi oficialmente introduzida no Flash 5, embora já existisse de maneira mais primitiva em versões anteriores. Tornou-se mais versátil e poderosa a cada nova versão até que, em 2006, se estabeleceu como uma linguagem de programação orientada a objetos, na sua versão Actionscript 3.0 (AS3).

²⁰⁸ Embora o Flash seja um aplicativo poderoso e versátil, ele geralmente não é visto como uma ferramenta robusta para criação procedural, como é a Processing.

²⁰⁹ Segundo Alan Kay, há três tipos de alfabetização procedural: de leitura (do conteúdo procedural), de criação e de gênero (capacidade de identificar diferentes tipos de conteúdo procedural - o equivalente a saber identificar diferentes gêneros literários, por exemplo). Em seus textos, o autor utiliza o termo “alfabetização computacional”, ao invés de “alfabetização procedural”, embora o sentido seja o mesmo (Kay, 1987).

²¹⁰ Traudzimos “*procedurally literate*” por “proceduralmente fluente”, significando o conhecimento da lógica procedural. Texto original: “Taking full representational advantage of the computer (...) requires procedurally literate authorship, that is, artists and writers who are able to think about and work within computational frameworks”

Esta compreensão da lógica e do potencial do meio numérico pode ser comparada à familiaridade de um escultor com as propriedades e possibilidades do material por ele empregado.

Quando Miguel Ângelo dizia que a estátua já estava no bloco de mármore, queria simplesmente dizer que fazer a estátua não consistia apenas em dar marteladas na pedra, mas em compreender as possibilidades contidas no material. (Eco, 1981:183)

Isso não significa que todo artista que queira empregar estratégias procedurais de criação necessariamente tenha que saber programar em uma linguagem de baixo nível. Uma década atrás, esta afirmação poderia ser questionada, mas hoje existe uma infinidade de ferramentas e aplicativos com interfaces simples e intuitivas, que permitem ao artista lidar com o conteúdo procedural em níveis elevados de abstração, sem a necessidade de conhecer técnicas avançadas de programação (Hecker et al., 2008).²¹¹

Da mesma forma, o público gradualmente tem se familiarizado com o tipo de fruição compatível com as Poéticas Procedurais, abrindo-se a este tipo de experiência, e assim estimulando os artistas a explorarem mais frequentemente (e mais à fundo) estas estratégias expressivas.

5.2.2 Consistência nas Estratégias Procedurais

A princípio não existem limites para a expressão artística. Porém, uma vez definida a poética de uma determinada obra, esta se torna a regra da sua própria composição, isto é, sua “legalidade interna” (pág. 52). Esta legalidade pode se transformar ao longo do processo criativo, mas sempre haverá uma regra presente. Assim, independentemente do meio de produção, suporte de exibição, estilo ou mesmo temática de uma determinada obra, a **consistência** é um elemento fundamental na experiência artística.²¹²

Por exemplo, consideremos um escritor que produz textos de forma tradicional, isto é, de maneira estática e linear. A princípio seu processo criativo não é influenciado de maneira significativa pela ferramenta empregada, seja ela um lápis, uma máquina de escrever ou um computador. Sua expressividade acontece através da linguagem escrita e das suas estratégias e estrutura particulares, às quais a consistência da sua atuação artística está submetida. Isto é, este escritor não precisa explorar os mecanismos ou a expressividade própria do meio ou suporte físico empregado na criação do seu texto para garantir a consistência do seu trabalho (Mateas, 2003a).²¹³

²¹¹O foco desta pesquisa é principalmente no emprego do meio digital por parte dos artistas, de maneira expressiva. Mas qualquer indivíduo pode se beneficiar da alfabetização procedural, seja profissionalmente (por exemplo, um engenheiro que cria ou modifica suas próprias ferramentas de desenho) ou mesmo pessoalmente, na capacidade de compreender as implicações e significados associados ao uso do computador. Vilém Flusser trata desta questão a partir dos papéis do programador e do funcionário, este último sempre submetido ao primeiro (Flusser, 1985).

²¹²Isso também é válido nos casos em que a poética em questão é a própria ausência de uma consistência aparente (como acontece no Dadaísmo, por exemplo). Mesmo quando a obra envolve elementos aleatórios, estes são conhecidos e empregados de maneira consistente com o restante da proposta poética.

²¹³Não estamos considerando neste momento a influência que o meio exerce sobre o trabalho do artista (3.3.1:100). Este fator não está necessariamente relacionado à questão do emprego expressivo do meio. Também não consideramos nesta análise específica o caso de escritores que incorporam em seu trabalho outros elementos além daqueles da forma escrita tradicional.

Por outro lado, em alguns casos parece haver um descompasso entre a proposta ou intenção por trás de uma determinada obra e o meio ou linguagem escolhida para a sua realização e exibição.

Nas Poéticas Procedurais, a questão da consistência é de certa forma garantida, na etapa da execução do algoritmo. Afinal, o computador é capaz - ou melhor, **só** é capaz - de seguir à risca as instruções definidas de antemão pelo artista. Entretanto, como veremos a seguir, a consistência neste momento específico do processo criativo não garante que exista uma consistência da poética de uma maneira mais ampla.

Como vimos anteriormente, o processo criativo não é algo rígido - no contexto das Poéticas Procedurais, isso significa que não se trata da mera tradução de uma ideia “pronta” na mente do artista para a memória do computador, na forma de uma série de instruções. O artista tem liberdade para criar o que bem entender, definindo ele mesmo as regras que devem ser obedecidas na produção da obra. No seu embate com o meio, a ideia ou poética pode se transformar, se adaptar, amadurecer e se desenvolver, levando em consideração as limitações técnicas do suporte, a natureza da linguagem, e assim por diante. De qualquer maneira, seja qual for o caminho percorrido pelo artista, espera-se que a consistência da obra como um todo seja preservada.

De forma a exemplificar esta questão, consideremos os jogos no gênero denominado “aventura” (os “*adventures*”), caracterizados pela ênfase no raciocínio, em oposição à coordenação motora, por exemplo. Nestes jogos, o interator controla um personagem que deve visitar determinados locais, dialogar com outros personagens e manipular objetos, de forma a atingir um objetivo. À medida que o jogador interage com o universo virtual, ele aprende sobre os seus mecanismos e sua lógica - por exemplo, deparando-se com um personagem, é possível conversar com ele; diante de um objeto, é possível pegá-lo; e assim por diante. Porém, estas “regras” inevitavelmente acabam sendo subvertidas (ou ignoradas) em algum momento pelo sistema do jogo - por exemplo, eventualmente o interator encontra um personagem com o qual não é possível dialogar, ou então é impedido de pegar um determinado objeto, sem nenhuma justificativa lógica (ou narrativa) para tal.

Por exemplo, no jogo de aventura *Leisure Suit Larry in the Land of the Lounge Lizards* (Al Lowe, 1987), em uma determinada cena o interator pode pegar uma rosa que está sobre uma mesa, porém mais adiante é impedido de pegar um aparelho de televisão (fig. 26a:162). O jogo exibe uma mensagem afirmando que “não há razão” para pegar este objeto, contrariando a própria essência da narrativa procedural interativa (esta decisão deveria ser do jogador, não imposta a ele).²¹⁴

Esta inconsistência na mecânica do jogo (e do próprio universo ficcional) tende a frustrar as expectativas do receptor, e pode prejudicar a fruição plena da experiência.

²¹⁴Nesta cena, o jogador é incapaz de subir as escadas porque o segurança está bloqueando o seu caminho. A solução “correta” é mudar os canais na TV até que algum programa distraia o segurança, levando-o a deixar seu posto.

(a) Leisure Suit Larry... (Al Lowe, 1987) - inconsistência na ação “Pegar” (“Pick Up”). O personagem de terno branco é Larry, o protagonista do jogo

(b) Façade (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005) - reações a situações não previstas

Figura 26 – Consistência nas Poéticas Procedurais - Leisure Suit Larry... e Façade

É possível argumentar que este rigor não se aplica a áreas como arte e entretenimento, ou então que é justificável que o criador da experiência possa “guiar” o interator (ou limitar suas ações) de forma a obter o efeito planejado. Inconsistências como as mencionadas anteriormente também tendem a ser justificadas por razões técnicas ou práticas - seria muito complexo ou demorado produzir um jogo no qual é possível interagir com todos os objetos, por exemplo.

Além disso, muitas vezes a existência de elementos estáticos é uma escolha criativa. No caso dos jogos de aventura, por exemplo, até hoje este gênero é valorizado não apenas pelos seus elementos narrativos procedurais, mas também pelo seu conteúdo estático, como os diálogos, músicas, gráficos e mesmo o próprio enredo pré-definido. Considerando as práticas procedurais de criação de uma maneira geral, muitos artistas que empregam estas estratégias expressivas tendem a fazê-lo de maneira integrada a elementos de natureza estática - por exemplo, na narrativa procedural *Faça* (1.1:24) há uma série de linhas de enredo pré-definidos que ajudam a guiar o comportamento dos personagens. Mas este aparente descompasso entre o emprego das abordagens estática e procedural não é necessariamente prejudicial, desde que o artista tenha consciência dos mecanismos e implicações associadas a cada uma destas estratégias, considerando-os na formulação da sua poética.

A questão é que a abordagem procedural é diferente daquela de linguagens tradicionais - como vimos, seus mecanismos são fundamentalmente distintos. Em uma narrativa procedural interativa, por exemplo, a princípio o autor não deveria criar eventos específicos, como animar cada movimento individual envolvido em uma determinada ação, ou escrever as falas completas para um diálogo. A autoria deveria acontecer sobre os processos e comportamentos que guiam estes eventos, como a definição de uma certa mecânica de movimento, ou de um sistema dinâmico de diálogo, por exemplo. Isto é, o artista, neste caso, não cria de maneira estática - **sua autoria é de natureza procedural**. Michael Mateas chega a sugerir que todo o conteúdo (gráficos, som, comportamentos e interações) seja procedural - nas suas palavras, um “tudo procedural” (*“procedural everything”*) (Mateas, 2011).

De qualquer maneira, não é nossa intenção julgar ou avaliar a validade (e muito menos a qualidade) destas produções, mas sim de chamar atenção para a possibilidade de um descompasso entre o tipo de experiência pretendida pelo artista e a linguagem e meio escolhido para a sua realização. No caso do escritor que cria através do computador, mencionado anteriormente, seu objetivo é produzir um texto cuja natureza é essencialmente estática e linear. Desta forma, ele não tem interesse em explorar expressivamente os mecanismos do meio digital, pois sua poética se manifesta em outra etapa (ou camada) do processo criativo. Entretanto, no caso dos jogos de aventura, enquanto a intenção criativa original é de produzir um conteúdo de natureza procedural (em oposição a um livro ou filme, por exemplo), o que se verifica é um emprego frequente de estratégias lineares de narrativa.²¹⁵

²¹⁵ Outra comparação que pode ser feita é em relação à música serial ou generativa, que muitas vezes toma como base os *samples* - sons diversos e notas pré-gravadas de instrumentos ou trechos de músicas. Apesar do uso destes elementos estáticos, a estratégia criativa predominante nestas composições é de natureza procedural. Enquanto isso, nos jogos de aventura, há descompasso na medida que a natureza do aspecto central da experiência - a narrativa, o comportamento dos personagens e assim por diante - alterna de maneira arbitrária entre o procedural e o estático.

Expectativa do Público

Outra questão a ser considerada é como a consistência afeta a recepção da obra, na relação entre a natureza da experiência e a expectativa do público em relação a ela. Consideremos *Façade*, mencionada anteriormente, uma narrativa procedural na qual o interator é colocado na situação de uma visita a um casal de amigos passando por uma crise conjugal. Este projeto tem grande relevância na área da narratividade em mídias digitais, pois inclui modelos detalhados e complexos de comportamento para os personagens (1.1:24).

Porém, o público em geral tende a não se interessar por *Façade*, exceto por uma minoria de curiosos, ou interessados nos seus aspectos técnicos e acadêmicos. Em parte, isto se deve ao caráter experimental do projeto - os gráficos são relativamente simples e minimalistas, assim como o som e a interface (principalmente se comparado a produções comerciais). O próprio comportamento dos personagens tende a ser confuso, constantemente lembrando o interator de sua natureza algorítmica.

Outro motivo para a dificuldade do público na fruição de um projeto como *Façade* é a ausência de um modelo pré-existente de interpretação para esse tipo de experiência. No caso do Cinema, por exemplo os espectadores sabem que, ao entrar em uma sala de exibição, serão apresentados a uma experiência linear, com começo, meio e fim, de natureza visual e sonora.²¹⁶ O tipo de fruição que uma narrativa procedural como *Façade* exige, por outro lado, ainda é relativamente desconhecida pelo público, levando-o a julgar a experiência a partir de modelos de recepção familiares, de meios anteriores.

Por exemplo, *Façade* tem algumas similaridades com os jogos em primeira pessoa, por conta da perspectiva da visão do protagonista, a forma de movimentação e interação. Mas também se assemelha a um filme, pois há diálogos, situações dramáticas, e assim por diante. Entretanto, quando visto como um jogo, *Façade* é monótono e impreciso, pois não há objetivos claramente definidos. Considerada como um filme, a experiência também é frustrante e pouco interessante, pois os eventos raramente acontecem de acordo com os modelos da narrativa tradicional linear (nem sempre há uma conclusão no enredo, por exemplo).

Além disso, o comportamento dos personagens se torna inverossímil se o interator se distancia muito das possibilidades previstas pelos criadores - por exemplo, em uma determinada ocasião Trip (um dos personagens controlados pelo sistema de inteligência artificial) insiste em oferecer um drink ao interator, apesar deste ter pedido um leite achocolatado (fig. 26b:162, imagem da esquerda); em outra situação, o interator tenta convidar Grace (a outra personagem) para uma conversa em particular em outro recinto, mas o sistema falha em reconhecer a sua intenção (fig. 26b, imagem da direita).²¹⁷

²¹⁶ Além disso, sabem que a experiência deve durar cerca de duas horas, que a imagem exibida terá um formato retangular, que sua participação não será exigida, e assim por diante.

²¹⁷ Estas observações não tem como intuito chamar atenção para supostas falhas no sistema de inteligência artificial empregado no projeto. O objetivo é ilustrar o fato de que, apesar de *Façade* tratar-se de uma experiência procedural, há uma tentativa de emular determinados aspectos do drama e da narrativa linear. Os personagens estão constantemente resgatando tópicos relevantes a um “enredo principal”, tentando levar a situações dramáticas específicas, e assim por diante.

Outro exemplo que ilustra esta questão da inconsistência na recepção é a reação do público na ocasião do lançamento do jogo *Balance of the Planet* (Chris Crawford, 1990), uma simulação de política ambiental complexa e aprofundada. O jogo foi elogiado pela crítica e pelo público em muitos aspectos, entretanto foi descartado por “não ser divertido (sic.)” (Crawford, 1992). Crawford, seu criador, teve sucesso realizando o que queria - uma experiência intensa, na qual o público poderia interagir com questões de política ambiental de uma maneira procedural (em oposição a estática, via jornal ou televisão, por exemplo). O público, entretanto, estava esperando por um jogo, e pelo tipo de experiência geralmente associado a esta linguagem - isto é, nas palavras de Crawford, algo “divertido”.²¹⁸

Como último exemplo, ainda na área de jogos, podemos mencionar o emprego excessivo das “*cutscenes*”, já mencionadas anteriormente (nota de rodapé 9:27). Tratam-se de vídeos ou animações lineares, empregadas como uma forma de complementar o desenvolvimento da história de um jogo. Se estas “intrmissões” se tornam excessivas, o interator fica insatisfeito, pois sua expectativa por uma experiência interativa é frustrada.

5.2.3 Expressividade do Digital

O computador é uma invenção historicamente associada a aplicações sistemáticas e objetivas, inicialmente no exército (usado no cálculo da trajetória de mísseis, por exemplo) e na indústria, e posteriormente em escritórios e outras áreas que poderiam se beneficiar da memória, precisão e poder de processamento da máquina digital. Pode-se afirmar que, se o computador foi criado com base no funcionamento da própria mente humana, foi de uma mente sistemática e burocrática (Warren Sack In Fuller, 2008).

Sob esta perspectiva, é compreensível que a noção de uma “expressividade do digital” soe contraditória. A própria palavra “computador” já indica esta característica, sugerindo que é uma máquina que foi projetada para “computar”, em oposição a “criar” ou “inventar”.²¹⁹

Porém, sabemos que a arte sempre teve um grande envolvimento com a técnica - isto é, a expressão poética existe no equilíbrio (ou dialética) entre a subjetividade e a objetividade (2.3.1:72). Como vimos, se por um lado a tecnologia leva a uma mecanização dos processos humanos, forçando a subjetividade artística dentro de modelos objetivos, ela também fornece novos meios e ferramentas de expressão. Isto é, o artista é limitado (ou pré-determinado) pela técnica, mas em contrapartida o universo de possibilidades à sua disposição também se amplia (Couchot, 2003).

²¹⁸ Este descompasso entre as expectativas do público e a obra de arte evidentemente não é exclusivo ao meio digital. Ele também pode se manifestar, de diferentes maneiras, em outras mídias e linguagens.

²¹⁹ A rigor, o termo “computar” pode ser considerado a partir de um significado mais amplo, associado ao processamento de dados. Nesta perspectiva, a própria mente humana também “computa”, embora as particularidades do seu funcionamento ainda não sejam plenamente conhecidas pela Ciência. De qualquer maneira, este termo é geralmente empregado em relação às máquinas digitais, ou com uma conotação de objetividade, rigidez e frieza.

De qualquer maneira, a subjetividade de uma mensagem não é fundamentalmente determinada pela objetividade da linguagem ou do meio empregado para a sua transmissão - no contexto do meio digital, a situação não é diferente. Pedra, madeira, tinta ou silício, notas musicais, palavras ou abstrações algorítmicas - todos estes elementos são vazios de significado por si só (fig. 27:167). A expressividade de uma obra de arte não vem da sua materialidade, mas sim da intenção humana por trás da sua concepção e criação (2.1.2:53). Assim, o emprego de estratégias procedurais não elimina a subjetividade do artista - apenas a desloca para outro nível.

Quando criação se torna metacriação, a subjetividade simplesmente se desloca para uma posição de segunda ordem, residindo na fórmula ao invés de no produto. Este fato tem sido repetidamente ignorado por observadores críticos cuja perspectiva permanece fixada no produto, e que concluem erroneamente, em uma falácia remanescente da caverna de Platão, que a tecnologia eliminou o sujeito por trás do trabalho. (Cramer, 2005)²²⁰

Douglas Hofstadter afirma que a noção da existência de uma oposição entre irracionalidade e computação vem desta confusão entre níveis. O autor explica que um sistema pode ser lógico e racional em um determinado nível, e irracional e ambíguo em um nível mais acima, sem contradições - como acontece na própria mente humana.

[Um] cérebro também é uma coleção de elementos que funcionam de maneira impecável - os neurônios. Sempre que o limiar [de ativação] de um neurônio é ultrapassado pela soma dos sinais que chegam nele, BANG! - ele dispara. (...) Entretanto, como sabemos, neurônios são perfeitamente capazes de suportar um comportamento de alto nível que é errado, em seu próprio nível, das maneiras mais surpreendentes. (Hofstadter, 1979:575)²²¹

Hofstadter ainda sugere que o meio numérico, além de ser capaz de transmitir ou **representar** a subjetividade, também tem o potencial de **apresentar** subjetividade.

Não há motivo para acreditar que o hardware de funcionamento impecável de um computador não poderia suportar um comportamento simbólico de alto nível que representaria estados tão complexos quanto confusão, esquecimento, apreciação ou beleza. (Hofstadter:577)²²²

²²⁰Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: "When making turns into meta-making, subjectivity simply shifts to a second order position, residing in the formula instead of the product. This fact is being repeatedly ignored by critical observers whose perspective remains fixated on the product and who wrongly conclude, in a fallacy reminiscent of Plato's cave, that technology has done away with the subject behind the work."

²²¹Texto original: "a brain, too, is a collection of faultlessly functioning elements - neurons. Whenever a neuron's threshold is surpassed by the sum of the incoming signals, BANG! - it fires. (...) Yet as we all know, neurons are perfectly capable of supporting high-level behavior that is wrong, on it's own level, in the most amazing ways."

²²²Esta perspectiva de uma subjetividade maquínica, entretanto, foge ao escopo da nossa pesquisa. Texto original: "There is no reason to believe that a computer's faultlessly functioning hardware could not support high-level symbolic behavior which would represent such complex states as confusion, forgetting, or appreciation of beauty."

-Sóis, mas
e a Blimu

```

100 LET px=px+(SIN
110 LET py=py+(COS
120 DRAW px-opx,py
130 LET angle=angl

```

Figura 27 – Imagens representando a notação empregada na composição musical, na escrita e na programação - todos estes sistemas são de notação forte, de natureza discreta e objetiva

Como vimos anteriormente, muitos artistas em meio digital empregam a função *random* na tentativa de incluir um elemento de “humanidade” ou “subjetividade” em suas obras, de forma a compensar a suposta “frieza” dos algoritmos. Esta função produz números pseudoaleatórios, que podem ser utilizados como base para a geração de formas de aparência orgânica, movimentos menos previsíveis e composições musicais mais complexas e rebuscadas. Entretanto, na prática, esta função é tão determinística quanto qualquer outro processo na máquina digital.

O que importa neste caso não é se o código é capaz de representar “humanidade”, mas sim a natureza criativa e expressiva da própria decisão pelo emprego desta função. Isto é, o papel e o tipo de influência que a função aleatória - ou qualquer outra estratégia procedural - terá sobre a obra final não reside no código em si, mas sim na postura do artista, na sua consciência e controle sobre estas escolhas e o que elas implicam.

Ao longo desta seção apresentamos a segunda reflexão principal desta pesquisa, investigando as estratégias procedurais de criação e a sua importância no emprego pleno da expressividade do meio digital. Vimos que, de forma a explorar este potencial, o artista das novas mídias deve ir além das estratégias estáticas e lineares de criação, explorando as características, a lógica e os mecanismos fundamentais deste meio - em suma, deve exercer um tipo de **autoria de natureza procedural**. Esta abordagem exige repertório e habilidades únicas, distintas daquelas associadas às linguagens e manifestações artísticas tradicionais.

6 Entre Risco e Programa (Considerações Finais)

Nestes momentos finais da dissertação, buscamos contextualizar nosso objeto de estudo e as reflexões e discussões realizadas ao longo da pesquisa a partir da perspectiva mais ampla do relacionamento entre o ser humano e o meio digital.

Como vimos anteriormente, apesar da ubiquidade da tecnologia e da proximidade dos computadores a todos os aspectos da vida do indivíduo, incluindo as relações sociais, as mídias digitais ainda se encontram muitas vezes associadas a uma noção de frieza e objetividade. A tecnologia ainda carrega uma conotação negativa, de distanciamento ou mesmo como uma ameaça à condição humana, e principalmente à expressão artística.

Com o objetivo de iluminar e refletir sobre esta questão, examinamos brevemente a seguir duas dialéticas que consideramos particularmente relevantes nesta discussão: entre o Controle e a Alienação, e entre o Humano e o Maquínico. Apresentamos também as diferentes perspectivas de alguns autores, pensadores e artistas sobre estes temas.

Em seguida tratamos sobre a importância da Postura Poética do artista diante do meio digital, frisando a noção da primazia do humano sobre o maquínico, ideia na qual procuramos basear nossas investigações e reflexões ao longo desta dissertação. Por fim, propomos futuros desenvolvimentos para esta pesquisa.²²³

²²³Convém frisar a necessidade de contextualizar as discussões tratadas neste capítulo (bem como nesta pesquisa como um todo) em relação à realidade do alcance e abrangência da tecnologia na sociedade atual. Por exemplo, é fato que a maior parte da população com acesso a computadores e mídias digitais em geral se concentra nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento (como é o caso do Brasil).

Controle e Alienação

O processo de projetar e produzir um computador envolve a contribuição de uma infinidade de profissionais em diversas especialidades. Isso significa que não há um único indivíduo (ou mesmo grupo) capaz de compreender plenamente todos os mecanismos e a lógica de uma máquina digital (pág. 220), o que leva a uma situação de constante arrebatamento, alienação e distanciamento do ser humano perante a tecnologia.

Este fenômeno não é exclusivo às máquinas e ferramentas complexas. Segundo Derrick de Kerckhove, a própria escrita, a partir do momento em que permitiu a redução da língua a uma única substância indiferenciada, tornou-se uma obsessão para os escritores. Ao mesmo tempo que passou a ser adotada como o principal meio de se lidar com a realidade, a escrita levou também a um distanciamento do ser humano ao próprio mundo observado.²²⁴

O ato da leitura nos deixou mais atentos do que nunca a nossos sentidos, mesmo se as palavras, imitando e por isso mesmo substituindo a experiência sensorial real, na realidade nos privaram desta. (Derrick de Kerckhove In Parente, 2001:57)

A própria mente humana tem uma tendência natural à formalização dos estímulos por ela recebidos, como vimos anteriormente (2.1.1:48). Este mecanismo, ao mesmo tempo que possibilita um novo olhar sobre os fenômenos do mundo, também implica um distanciamento ao que entendemos por “realidade”.

Máquina Criadora

Mas o meio digital também revolucionou praticamente todas as áreas da existência humana, mudando a maneira como agimos, pensamos e criamos. O experimentalismo e a bricolagem, por exemplo, aspectos fundamentais ao processo artístico, encontram no meio digital um ambiente ideal, por conta do seu caráter aberto, dinâmico e flexível. A função *undo* (desfazer), disponível em praticamente qualquer aplicativo e sistema computacional, é uma manifestação representativa desta característica - a partir do momento em que tudo pode ser experimentado, e qualquer ação pode ser “desfeita” e repensada, os limites da criatividade se deslocam do meio para a própria imaginação. A noção da colagem ou do “remix” também ganha novas dimensões e significados no meio digital (2.2.2:60).

A possibilidade de automatizar praticamente qualquer gesto ou processo também é levada ao extremo no meio digital. A princípio, nenhuma ideia ou operação é complexa ou trabalhosa demais para ser executada por um computador. Mas o verdadeiro poder do automatismo reside nas suas implicações e significados - o computador, quando explorado de maneira plena, a partir do seu aspecto procedural, muito mais do que uma “máquina de repetição”, de certa forma torna-se uma “máquina criadora”.

²²⁴Kerckhove cita a obra *The Legible City* (Jeffrey Shaw, 1989) como uma alegoria a esta postura. Na obra, uma cidade tridimensional formada por palavras pode ser ao mesmo tempo percorrida e lida pelo público.

Humano e Maquínico

Qualquer tecnologia industrial que estende dramaticamente nossas capacidades também nos torna inquietos por desafiar nosso conceito da própria humanidade.

(Murray, 2003:17)

Vimos no capítulo anterior que a comunicação entre o artista e a máquina, através da formalização da poética em instruções na memória do computador, pode ser visto como um momento de reflexão e introspecção, de certa forma aproximando o ser humano da sua própria sensibilidade, de uma maneira que seria impossível sem a mediação da tecnologia. Entretanto, este processo também pode ser visto como inerentemente desumanizante.

No trecho a seguir, Paul Valéry apresenta uma perspectiva de certa forma desoladora do futuro no relacionamento entre o ser humano e a máquina:

A nossa civilização toma ou tende a tomar a estrutura ou as qualidades de uma máquina. A máquina não admite que o seu domínio não seja universal e que existam seres estranhos à sua acção, exteriores ao seu funcionamento. A sua precisão, que lhe é essencial, não tolera o vago nem o capricho social. Ela não pode tolerar que alguém subsista sem que o seu papel e as condições de existência sejam definidas com precisão. Ela tende a eliminar os indivíduos imprecisos para o seu ponto de vista e a reclassificar os outros, sem olhar ao passado nem ao futuro da espécie. (Paul Valéry In Moles, 1990:252)

Não é preciso concordar plenamente com Valéry para identificar na sua fala aspectos da tecnologia que se mostram evidentes na sociedade atual, como a tendência à padronização e a eliminação da subjetividade nas relações humanas.²²⁵

Keith Haring, ativista e artista de Street Art, chama atenção para as possíveis implicações e consequências desta excessiva formalização da existência humana, especificamente na arte:

Computadores e processadores de texto operam apenas no mundo dos números e da racionalidade. A experiência humana é basicamente irracional. (...) [C]om a arte minimalista e conceitual, a função do artista passou a ser cada vez mais de ajudar a promover a aceitação de uma “realidade” plástica, friamente calculada, verificável, e dominada pela computação. (Keith Haring, 1984 In Stiles e Selz, 1996:370-371)²²⁶

²²⁵O físico Albert Einstein descreve esta situação da seguinte maneira: “A mente intuitiva é um presente sagrado e a mente racional é um servo fiel. Nós criamos uma sociedade que honra o servo e esqueceu do presente.” (citação atribuída ao autor)

²²⁶Texto original: “Computers and word processors operate only in the world of numbers and rationality. The human experience is basically irrational. (...) [W]ith minimal and conceptual art the role of the artist was increasingly helping to usher in the acceptance of the coolly-calculated, verifiable, computer-dominated, plastic ‘reality’.”

Segundo Haring, o artista deve ter consciência disso, de forma que a tecnologia esteja a serviço da humanidade, e não o contrário.

Eu acho que o artista contemporâneo tem uma responsabilidade com a humanidade de continuar celebrando a humanidade e se opondo à desumanização da nossa cultura.²²⁷

Edmond Couchot afirma que o artista do futuro deve ser capaz de tomar os modelos numéricos e, a partir da sua “certeza”, produzir “incertezas”, a partir da sua “clareza”, produzir “sombra” (Edmond Couchot In Parente, 2001). De certa forma, a perspectiva expressada por estes autores é de que a tecnologia existe como um “perigo” a ser evitado, contornado ou subvertido.

Humanização

Outros autores procuram mostrar que, ao contrário de uma ameaça à subjetividade, ou “esquecimento do ser” (Lévy, 1993), a tecnologia tem o potencial de permitir justamente o **resgate** e a **valorização** da humanidade.

Pode soar paradoxal, mas a máquina, que é vista como fria e desumana, pode ajudar a realizar o que há de mais **subjetivo**, **inatingível** e **profundo** em um ser humano. (Molnar, 1998)²²⁸

Para Gene Youngblood, o meio digital tem o potencial de revolucionar o próprio sentido da vida, ao libertar o ser humano da especialização.

O computador não torna o homem obsoleto. Ele o torna à prova de falhas. O computador não substitui o homem. Ele o liberta da especialização. A transição de uma cultura que considera o lazer um “problema” para uma cultura que demanda o lazer como pré-requisito para um comportamento civilizado é uma metamorfose de primeira magnitude. E ela já começou. O computador é o árbitro da revolução radical: ele muda o sentido da vida. Ele nos torna crianças. Precisamos aprender a viver mais uma vez. (Youngblood, 1970:180)²²⁹

²²⁷Texto original: “I think the contemporary artist has a responsibility to humanity to continue celebrating humanity and opposing the dehumanization of our culture.”

²²⁸Grifo nosso. Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “This may sound paradoxical, but the machine, which is thought to be cold and inhuman, can help to realize what is most subjective, unattainable, and profound in a human being.”

²²⁹Texto original: “The computer does not make man obsolete. It makes him fail-safe. The computer does not replace man. It liberates him from specialization. The transition from a culture that considers leisure a ‘problem’ to a culture that demands leisure as a prerequisite of civilized behavior is a metamorphosis of the first magnitude. And it has begun. The computer is the arbiter of radical evolution: it changes the meaning of life. It makes us children. We must learn how to live all over again.” (traduzimos “*leisure*” como “lazer”, embora a palavra também possa ser interpretada como “ócio” ou “tempo livre”)

O sociólogo Laymert Garcia dos Santos explica que o ser humano tem dificuldade em superar sua relação “senhor-escravo” com a máquina:

[Q]uanto mais harmoniosa e complementar a relação homem-instrumento, mais o homem leva em conta a tecnicidade e, quanto mais a considera, mais compreende o que o distingue da máquina, mais desenvolve a especificidade do ser vivo perante o mecânico. (Santos, 1994:48)²³⁰

Frank Popper mostra que a tendência é de que novas gerações de artistas tenham uma maior consciência do impacto (e do significado) da tecnologia, tanto no universo da arte quanto na vida em geral (Popper, 1993). Neste sentido, diverge de Edmond Couchot, que prevê uma situação de “perpétua deriva” entre a subjetividade do artista (o sujeito Eu) e, do outro lado, sua ação condicionada pela técnica (o sujeito Nós), como vimos anteriormente (2.3.1:73).

A tecnologia não é um elemento estranho à humanidade - trata-se de um produto do próprio ser humano, criado de certa forma “à sua imagem”. Evidentemente, faltam-lhe elementos e aspectos fundamentais à condição humana, uma vez que consiste em um modelo simplificado, de natureza maquina e realizado a partir de uma determinada perspectiva e com base em interesses particulares. Mas em sua essência as máquinas são “gesto humano depositado” (2.2:55), ou “formas hiperdesenvolvidas e hiperconcentradas de certos aspectos de [nossa] própria subjetividade” (Félix Guattari In Parente, 2001:177).

Pierre Lévy oferece uma perspectiva ainda mais ampla desta questão, chamando atenção para o fato de que a própria linguagem e a arte são fundamentados na razão, e de certa forma estes elementos se interseccionam ou mesmo coincidem.

Não há nenhuma distinção real bem definida entre o homem e a técnica, nem entre a vida e a ciência, ou entre o símbolo e a operação eficaz ou a poíesis e o arrazoado. (Lévy, 1993:14)

Assim, o emprego expressivo e artístico do meio digital não necessariamente abandona ou rompe com as práticas tradicionais - pelo contrário, lhes dá sequência e continuidade. A arte das “novas mídias” não limita, pelo contrário, leva a uma “maior diversidade - mais espécies ao invés de menos.” (Manovich, 2008)²³¹

²³⁰ O autor sugere considerar a máquina não como uma ferramenta (isto é, como algo empregado para realizar um gesto), mas sim como instrumento, ou “ferramenta da percepção” (algo que não age no mundo, mas amplia a percepção dele).

²³¹ Documento digital sem numeração de páginas. Texto original: “increased diversity – more species rather than less.”

Postura Poética

[T]ornar-se peça de máquina pode ser também fazer da nossa relação com a máquina uma outra máquina e nos deixarmos maquinar por ela, tornarmo-nos parte dessa outra máquina que muda junto com nossos próprios movimentos (...) Afinal, **o que pode uma máquina? Que potências nos abre?**

(Ferreira, 2006)²³²

O filósofo Luigi Pareyson observa que, se por um lado o aspecto técnico não deseja (e nem pode) ser dominado pela irracionalidade, o romantismo não pode ser ditado pela tecnologia. A técnica não está necessariamente associada à arte (nem todo pintor é um artista, por exemplo), mas o inverso é verdade - a arte exige materialização física para se realizar, e portanto necessita da técnica.²³³

O autor explica que a materialização da ideia não é um obstáculo à criatividade, pelo contrário, faz parte do próprio processo criativo. Neste sentido, **a matéria e a técnica são arte a partir do momento em que são tomados como tal pelo artista** (Pareyson, 1989).

Como vimos anteriormente, da mesma maneira que palavras, sons, argila e ferro podem expressar poesia, bits na memória de um computador também podem dar acesso à subjetividade humana.²³⁴

Umberto Eco sugere a existência de dois tipos de artista: os lógicos, cuja poética se baseia na geometria e na objetividade matemática, e os intuitivos, que partem do caos, do acaso e da desordem em busca de formas poéticas. A “arte programada” (ou Arte Computacional) estaria na intersecção entre estas duas posturas, na dialética entre “risco” e “programa”:

Não é (...) impossível programar, com a pureza linear de um programa matemático, “campos de acontecimentos” nos quais se possam verificar processos casuais. Tere-mos assim uma singular dialética entre risco e programa, entre matemática e acaso, entre concepção planificada e livre aceitação do que virá a acontecer, seja qual for o acontecimento, visto que, no fundo, acontecerá segundo linhas formativas, pré-dispostas, que não negam a espontaneidade, mas lhe impõem barreiras e direções possíveis. (Eco, 1981:219)

²³²Grifo nosso. Documento digital sem numeração de páginas. Em sua pesquisa, Ferreira também trata do conceito de “transe maquínico”, relacionado à noção de alienação.

²³³Isso é particularmente evidente na Arte Computacional. De forma a se expressar através de algoritmos, por mais criativo ou mesmo subversivo que seja um artista, ele deve obedecer minimamente a lógica da linguagem de programação adotada.

²³⁴Frisamos que é importante distinguir entre a capacidade do meio digital em expressar subjetividade e a situação da emergência de uma espécie de “subjetividade maquínica”, que foge ao escopo desta pesquisa (5.2.3:165).

Assim, o que define se a tecnologia expande ou limita as possibilidades de criação artística, se ela é humanizante ou desumanizante, positiva ou negativa, “boa” ou “má” (seja qual for o critério de julgamento ou ponto de vista adotado), depende principalmente do uso que o artista faz dela. O ser humano é o criador dos sistemas aos quais ele mesmo se encontra submetido e, de certa forma, limitado - a sociedade e suas convenções, a técnica, e assim por diante.

A forma como se dá o emprego artístico ou expressivo das mídias digitais - incluindo as manifestações associadas às Poéticas Procedurais, sobre as quais tratamos ao longo desta dissertação - é determinada principalmente pela postura do artista diante destas ferramentas, pela sua capacidade de deixar-se alienar, ao mesmo tempo mantendo uma atitude consciente e crítica diante dos seus mecanismos.

É incerto, e foge à nossa discussão, se eventualmente será alcançado um equilíbrio (ou integração) entre a intuitividade humana e a racionalidade maquínica. Sobretudo, o artista deve preservar a **postura poética**, força motriz e motivação primeira na exploração por novas formas expressivas, e sem a qual esta busca não teria sentido.

Futuros Desenvolvimentos

Nosso objetivo com esta pesquisa é de contribuir para os estudos em Arte e Tecnologia, e especificamente das práticas criativas relacionadas às Poéticas Procedurais. Procuramos adotar uma abordagem predominantemente explorativa, propondo métodos e perspectivas de análise, e apresentando discussões e reflexões que possam ser levadas adiante, questionadas e, eventualmente, desenvolvidas em novas investigações.²³⁵

Um possível desenvolvimento para a reflexão sobre o pensamento artístico, apresentada na primeira seção do quinto capítulo (5.1:145), seria a aplicação da metodologia de análise proposta nesta dissertação (3.3:100) no estudo de obras, práticas e artistas específicos, seja como um fim em si, ou como suporte a outras investigações.

Na segunda reflexão, tratamos a respeito da expressividade do meio digital (5.2:155). Possíveis desenvolvimentos sobre este tópico incluem (1) um aprofundamento sobre a estética e as práticas específicas relacionadas às Poéticas Procedurais, (2) a investigação de casos particulares de obras e produções a partir das quais novas elaborações podem ser realizadas sobre o tema,²³⁶ ou (3) o desenvolvimento de um projeto que permita explorar na prática as questões tratadas, como uma produção artística (por exemplo, uma obra generativa, instalação, jogo ou projeto de visualização de dados), ou mesmo uma ferramenta (ou aplicativo) de autoria de conteúdo procedural.²³⁷

Também podem ser realizados desenvolvimentos sobre esta pesquisa a partir de outras perspectivas além da poética, como (1) um estudo sobre o impacto e as implicações no emprego das estratégias de criação procedural especificamente em projetos comerciais ou (2) a análise de questões de propriedade intelectual relacionadas a estas práticas (considerando a diluição da autoria entre o artista e os mecanismos do meio digital, bem como o público, por exemplo).

Como vimos, a abordagem procedural na observação e reflexão sobre os fenômenos do mundo e da mente, assim como as perspectivas e métodos de análise adotados ao longo desta dissertação, tem um alcance interdisciplinar. Assim, alguns dos temas tratados de maneira secundária ou empregados de forma pontual na pesquisa podem ser resgatados e levados adiante individualmente e com um maior aprofundamento. Tópicos como inteligência artificial, investigações em Semiótica e Linguística, ou discussões nas áreas da Psicologia, Ciências Cognitivas e Filosofia podem ser explorados a partir de uma perspectiva procedural, permitindo novos olhares e reflexões sobre estas áreas, tanto de uma maneira mais ampla quanto em aplicações específicas.

²³⁵Procuraremos manter uma versão digital desta dissertação online (incluindo todos os URLs ativos) no blog desta pesquisa, no URL: www.maquinacriadora.wordpress.com. A princípio, o blog deve servir como referência central para informações e conteúdo atualizado relacionado a esta pesquisa, e como meio de contato e diálogo (caso o blog não esteja disponível, busque online pelo título da dissertação e o nome dos autores). Esperamos que eventuais omissões ou falhas que o leitor identificar na dissertação não sejam significativas, e que não prejudiquem a leitura e compreensão do texto.

²³⁶Este possível estudo também poderia se basear em elementos ou aspectos específicos, possivelmente comparilhados por múltiplas produções.

²³⁷Esta produção pode englobar todos os aspectos tratados na pesquisa, ou focar em questões específicas. Pode ter como meta uma produção acabada ou ter um caráter mais experimental e explorativo.

Referências

Referências de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 6023. Para informações sobre acesso aos URLs mencionados ao longo desta dissertação, consulte a nota de rodapé 235:181. Obs.: de forma a acomodar as URLs de maneira legível, foi necessário introduzir variações pontuais na formatação de algumas das referências.

ALBERRO, Alexander; STIMSON, Blake (Ed.). **Conceptual Art: a Critical Anthology**. Massachusetts: The MIT Press, 1999.

ALLINSON, Richard; LEVINE, Steve. The fifth beatle - the extended cut. **The record producers**, BBC Radio 2, 2009. Programa de rádio (entrevista com George Martin). Duração: 1h59m49s.

ARNHEIM, Rudolf. **Arte & Percepção Visual: uma Psicologia da Visão Criadora** (nova versão). Tradução de Ivone Terezinha de Faria. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1980.

BALANIUK, Jahitza (Ed.). **Emoção Art.ficial 5.0: autonomia cibernética: catálogo**. São Paulo: Itaú Cultural, 2010. Catálogo da exposição.

BARBOSA, Pedro. A renovação do experimentalismo literário na literatura gerada por computador. **Revista da UFP**, Porto, v. 1, n. 2, p. 181-188, maio 1998.
Disponível em: www.pedrobarbosa.net/artgonline.htm. Acesso em dez. 2011.

_____. Ciberliteratura, inteligência artificial e criação de sentido: comunicação apresentada no **Simpósio Internacional Fronteiras da Ciência**, Centro Transdisciplinar de Estudos da Consciência (CTEC), UFP, out. 2001. Disponível em: www.pedrobarbosa.net/artgonline.htm. Acesso em dez. 2011.

_____. Aspectos quânticos do cibertexto. **Cibertextualidades**, Porto: CETIC/UFP, n. 1, 2006.
Disponível em: www.pedrobarbosa.net/artgonline.htm. Acesso em dez. 2011.

BARBOSA, Pedro; TORRES, José Manuel. O computador como máquina semiótica. **Revista de Comunicação & Linguagens**, Lisboa: UNL, n. 29, abr. 2001.
Disponível em: www.pedrobarbosa.net/artgonline.htm. Acesso em dez. 2011.

BENJAMIN, Walter. (1985). A Obra de Arte na Era de Sua Reprodutibilidade Técnica. Tradução de Sergio Paulo Rouanet. In: _____. **Obras Escolhidas**. 7. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994. p. 165-196. v. 1: Magia e Técnica, Arte e Política: Ensaio Sobre Literatura e História da Cultura.

BENSE, Max. **Pequena Estética**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1971. (Coleção Debates). Obra publicada com a colaboração da Universidade de São Paulo (USP).

BOGOST, Ian. Play with us: transcrição de comunicação apresentada no **Game Developers Conference** (GDC), 2010. Disponível em: www.bogost.com/writing/play_with_us.shtml. Acesso em dez. 2011.

BRET, Michel. Procedural art with computer graphics technology. **Leonardo**, v. 21, n. 1, p. 3-9, 1988.
Disponível em: (acesso em dez. 2011)
http://www-inrev.univ-paris8.fr/extras/Michel-Bret/cours/bret/art/1988/Procedural_Art.htm

BUSKIRK, Eliot Van. Virtual musicians, real performances: How artificial intelligence will change music. **Epicenter**, mar. 2010. Blog da revista WIRED. Disponível em: (acesso em dez. 2011):
www.wired.com/epicenter/2010/03/virtual-musicians-real-performances

CAMPOS, Haroldo de. Da Tradução Como Criação e Como Crítica. In: _____. **Metalinguagem: Ensaio de Teoria e Crítica Literária**. Petrópolis: Vozes, 1967. p. 21-38.

_____. Das “Estruturas Dissipatórias” à Constelação: a Transcrição do Lance de Dados de Mallarmé. In: COSTA, Luiz Angélico da (Ed.). **Limites da Traduzibilidade**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia (EDUFBA), 1996. p. 29-39.

CAUQUELIN, Anne. **Frequêntar os Incorporais**: Contribuição a uma Teoria da Arte Contemporânea. Tradução de Marcos Marcionilo. São Paulo: Martins Fontes, jul. 2008. (Coleção Todas as Artes).

CHOMSKY, Noam. **New horizons in the study of language and mind**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2000.

COHEN, Harold. Parallel to perception: Some notes on the problem of machine-generated art. **Computer Studies**, v. 4, p. 124-133, 1973. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. On purpose: an enquiry into the possible roles of the computer in art. **Studio International**, v. 187, p. 9-16, jan. 1974. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. What is an image?. In: **Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence Proceedings**. Tokyo: IJCAI, 1979. v. 2, p. 1028-1057. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. How to make a drawing. **Science Colloquium**, National Bureau of Standards, Washington DC, dez. 1982. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. Off the shelf. **The Visual Computer**, v. 2, p. 191-194, 1986. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. How to draw three people in a botanical garden. In: **American Association for Artificial Intelligence (AAAI) Proceedings**. Saint Paul, 1988. v. 89, p.846-855. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

_____. Colouring without seeing: a problem in machine creativity. **AISB Quarterly**, v. 1, n. 102, p. 26-35, 1999. Disponível em: www.crca.ucsd.edu/~hcohen. Acesso em dez. 2011.

COPELAND, B. Jack. The Turing Test. In: MOOR, James (Ed.). **Studies in cognitive systems**. [S.I.]: Springer, p. 519-539, 2003. v. 30: The Turing test: the elusive standard of artificial intelligence.

CORDEIRO, Waldemar. **I Mostra na América Latina de Computer Plotter Art**: catálogo. Mini Galeria do USIS, São Paulo, mar. 1969. Disponível em: (acesso em dez. 2011) www.visgraf.impa.br/Gallery/waldemar/catalogo/plotter.htm

COSTA, Mario. Technology, artistic production and the 'aesthetics of communication'. **Leonardo**, v. 24, n. 2, p. 123-125, 1991.

COUCHOT, Edmond. (1998). **A Tecnologia na Arte**: da Fotografia à Realidade Virtual. Tradução de Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. (Coleção Interfaces).

CRAMER, Florian. **Words made flesh** - code, culture, imagination, 2005. Documento digital. Disponível em: (acesso em dez. 2011) www.pleintekst.nl:70/all/words_made_flesh/html/words_made_flesh.html

CRAWFORD, Chris. The dragon speech: registro em vídeo de palestra apresentada na **Computer Game Developers Conference (CGDC)**, 1992. A CGDC foi a primeira edição da Game Developers Conference (GDC). Duração: 45m52s. Disponível em: www.youtu.be/_04PLBdhqZ4 (vídeo em 5 partes). Acesso em dez. 2011.

DELAHUNTA, Scott. **The choreographic language agent**, fev. 2009. Documento digital.

Disponível em: www.sdela.dds.nl/cla. Acesso em dez. 2011.

DIAMANTE, Vincent. Gdc report: Will wright's "the future of content" lecture: transcrição de comunicação apresentada na **Game Developers Conference (GDC)**, 2005. Disponível em:

www.gamasutra.com/gdc2005/features/20050315/postcard-diamante.htm. Acesso em dez. 2011.

DOMINGUES, Diana (Ed.). **Arte e Vida no Século XXI: Tecnologia, Ciência e Criatividade**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

DOWNIE, Marc; ESHKAR, Shelley; KAISER, Paul. **The openended group**: website, 2010. Documento digital. Disponível em: www.openendedgroup.com. Acesso em dez. 2011.

ECO, Umberto. **A Definição da Arte**. Tradução de José Mendes Ferreira. São Paulo: Martins Fontes, 1981. (Série Arte & Comunicação). Escritos entre 1955 e 1963.

_____. **Obra Aberta: Forma e Indeterminação nas Poéticas Contemporâneas**. Tradução de Giovanni Cutolo. 9. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2003. (Coleção Debates).

FAVILLA, André. Velhas máquinas, novas potências. **Trópico**, 2004.

Disponível em: www.p.php.uol.com.br/tropico/html/textos/2501,1.shl. Acesso em dez. 2011.

FERREIRA, Daniel; PRADO, Gilberto dos Santos. O processo criativo em meios digitais: uma metodologia de análise. In: **Anais do XVIII Encontro Nacional da ANPAP: Transversalidades nas artes visuais**. Salvador: UFBa, 2009. v. 1, p. 1-10.

FERREIRA, Pedro Peixoto. Transe maquínico ou: o que pode uma máquina?. **Nada**, Lisboa, UR - Urbanidade Real, n. 8, p. 74-76, 2006. Disponível em: (acesso em dez. 2011)

www.nada.com.pt/?p=artigos&a=va&ida=39&l=pt

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da Caixa Preta: Ensaios Para Uma Futura Filosofia da Fotografia**. São Paulo: Editora Hucitec, 1985.

_____. **Writings**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2002. (Electronic Mediations, v. 6).

FULLER, Matthew (Ed.). **Software Studies: a Lexicon**. Massachusetts: The MIT Press, 2008. (Software Studies).

GALERA, Daniel. Virando o Jogo. **serrote**, Instituto Moreira Salles, n. 4, p. 7-41, mar. 2010.

GIANNETTI, Claudia. (2002). **Estética Digital: Sintopia da Arte, a Ciência e a Tecnologia**. Tradução de Maria Angélica Melendi. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. (Coleção História & Arte).

GUILLAUME, Paul. **Psicologia da Forma**. Tradução de Irineu de Moura. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1966. (Coleção Atualidades Pedagógicas).

HAUSER, Marc D.; CHOMSKY, Noam; FITCH, Tecumseh. The faculty of language: What is it, who has it and how did it evolve?. **Science**, v. 298, ed. 22, n. 5598, p. 1569-1579, nov. 2002.

HECKER, Chris et al. Real-time motion retargeting to highly varied user-created morphologies. In: **SIGGRAPH Proceedings**. 2008. Disponível em: (acesso em dez. 2011)

www.chrishecker.com/Real-time_Motion_Retargeting_to_Highly_Varied_User-Created_Morphologies

HÉBERT, Jean-Pierre. The history of computer graphics and digital art project: entrevista com o artista no site da **ACM SIGGRAPH**, 2007. Disponível em: (acesso em dez. 2011.)
<http://education.siggraph.org/resources/cgsource/instructional-materials/history/jeanpierre-herbert>

HILDEBRAND, Hermes Renato. **Umatemar - Uma arte de Raciocinar**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Artes - Multimeios, Campinas, 1994.

HOFSTADTER, Douglas R. **Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid - A Metaphorical Fugue on Minds and Machines in the Spirit of Lewis Carroll**. Hassocks: Harvester Press, 1979.

KANDINSKY, Wassily. (1912). On the Problem of Form. Tradução de Kenneth Lindsay. In: CHIPP, Herschel Browning (Comp.). **Theories of modern art: a source book by artists and critics**. Berkeley: UCLA Press, p. 155-170, 1968. (California studies in the history of art, v. 11).

KAY, Alan. Doing with images makes symbols: Communicating with computers: registro em vídeo de comunicação apresentada na **The Distinguished Lecture Series: Industry Leaders in Computer Science**, out. 1987. Duração: 1h36m54s. Disponível em: (acesso em dez. 2011)
www.video.google.com/videoplay?docid=-533537336174204822

LAPOSKY, Ben F. **Electronic Abstractions**. 1953. Publicado pelo autor.

LAURENTIZ, Paulo. **A Holarquia do Pensamento Artístico**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991.

LAURENTIZ, Silvia Regina Ferreira de. Poesia Digital: uma estreita relação entre a poética e os códigos da lógica computacional. In: **Anais do XVI Encontro Nacional da ANPAP: Dinâmicas Epistemológicas em Artes Visuais**. p. 1645-1655, Florianópolis, 2007.

LÉVY, Pierre. (1990). **As Tecnologias da Inteligência: o Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. (Coleção TRANS).

MACHADO, Arlindo. **Máquina e Imaginário: o Desafio das Poéticas Tecnológicas**. São Paulo: Editora USP, 1993.

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media**. Massachusetts: The MIT Press, 2001.

_____. **Software takes command**, 2008. Documento digital.
 Disponível em: <http://lab.softwarestudies.com/2008/11/softbook.html>. Acesso em dez. 2011.

MATEAS, Michael. Semiotic considerations in an artificial intelligence-based art practice. **Dichtung Digital: Journal on Digital Aesthetics**, n. 29, 2003a.
 Disponível em: <http://www.brown.edu/Research/dichtung-digital/2003/3-mateas.htm>. Acesso em dez. 2011.

_____. Expressive AI: Games and artificial intelligence. In: **Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings**. Utrecht, Netherlands, nov. 2003b.

_____. Palestra inaugural (keynote): registro em vídeo de comunicação apresentada na **Inventing the Future of Games**, Center for Games and Playable Media (UCSC), abr. 2011. Duração: 45min59s.
 Disponível em: www.vimeo.com/22969930. Acesso em dez. 2011.

_____; STERN, Andrew. Procedural authorship: A case-study of the interactive drama façade. In: **Digital Arts and Culture: Digital Experience: Design, Aesthetics, Practice (DAC 2005) Proceedings**. Copenhagen, Denmark, 2005.

MINSKY, Marvin. How Computer Science will change our lives. In: LANGTON, Christopher G.; SHIMOHARA, Katsunori (Org.). **Artificial Life V: international workshop on the synthesis and simulation of living systems Proceedings**. v. 5, p. 25. Massachusetts: The MIT Press, 1997.

MOLES, Abraham. (1971). **Arte e Computador**. Tradução de Pedro Barbosa. Porto: Edições Afrontamento, 1990. (Coleção Grande Angular/3). Com a colaboração de Elisabeth Rohmer.

MOLNAR, Vera. Declaração da artista. **Exposição Touchware**, 1998. Documento digital. Disponível em: www.siggraph.org/artdesign/gallery/S98/pione/pione3/molnar.html. Acesso em dez. 2011.

MONTFORT, Nick. Entrevista. **palomatv** (série online), fev. 2010. Entrevista por Paloma Baytelman. Duração: 5m4s. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=vcNP6Kajp1I. Acesso em dez. 2011.

_____. **Line of inquiry**: Many authors explore creative computing through a short program: registro em vídeo de palestra apresentada na UC Santa Cruz, jan. 2011. Duração: 1h6m17s. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=HFymQ1CeWkQ. Acesso em dez. 2011.

MÜLLER, Andreas. **Hana**: declaração do artista acompanhando registro em vídeo de projeto em andamento, 2008. Documento digital. Disponível em: www.vimeo.com/776076. Acesso em dez. 2011.

MURRAY, Janet H. (1997). **Hamlet no Holodeck**: o Futuro da Narrativa no Ciberespaço. Tradução de Elissa Khoury Daher e Marcelo Fernandez Cuzziol. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

NÖTH, Winfried. Semiotic machines. **Cybernetics and Human Knowing**, v. 9, n. 1, p. 5-22, 2002. Disponível em: www.library.utoronto.ca/see/SEED/Vol3-3/Winfried.htm. Acesso em dez. 2011.

PARENTE, André (Ed.). (1993). **Imagem-Máquina**: a Era das Tecnologias do Virtual. Rio de Janeiro: Editora 34, 2001. (Coleção TRANS).

PAREYSON, Luigi. (1966). **Os Problemas de Estética**. Tradução de Maria Helena Nery Garcez. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

PAUL, Christiane. **Digital Art**. 2nd ed. [S.I.]: Thames & Hudson, 2008. (World of Art).

PLAZA, Julio. **Tradução Intersemiótica**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1987. (Coleção Estudos).

_____. Arte e interatividade: Autor-obra-recepção. **ARS** (ECA/USP), ano 1, v.2, p. 9-29, 2003.

_____; TAVARES, Monica. **Processos Criativos Com os Meios Eletrônicos**: Poéticas Digitais. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

POPPER, Frank. **Art of the Electronic Age**. Tradução de Bernard Hemingway. New York: Harry N. Abrams, 1993.

PRADO, Gilberto dos Santos. Grupo poéticas digitais: projetos desluz e amoreiras. **ARS** (ECA/USP), v. 8, n. 16, 2010. Disponível em: (acesso em dez. 2011)
<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-53202010000200008>

RAMACHANDRAN, V.S.; HIRSTEIN, W. The Science of Art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience. **Journal of Consciousness Studies**, v. 6, n. 6-7, p. 15-51, 1999.

REAS, Casey; FRY, Ben. **Processing**: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists. Massachusetts: The MIT Press, 2007.

- ROHRER, Jason. **Game design sketchbook: Perfectionism**. Documento digital. mar. 2008. Disponível em: (acesso em dez. 2011)
www.escapistmagazine.com/articles/view/columns/gamedesignsketchbook
- _____; CRAWFORD, Chris. **Into the night with...** (série de TV), jul. 2009. Duração: 51m33s. Disponível em: www.youtube.be/zA_0_dSD3-Q. Acesso em dez. 2011.
- ROTH, Moira. Harold Cohen on art and the machine. **Art in America**, n. 66, p. 106-110, set./out. 1978. Entrevista com o artista.
- SALLES, Cecília Almeida. (1998). **Gesto Inacabado: processo de criação artística**. São Paulo: FAPESP: Annablume, 2009.
- SANTOS, Laymert. O homem e a máquina. **Revista Imagens**, Editora da UNICAMP, n. 3, p. 46-49, dez. 1994.
- STILES, Kristine; SELZ, Peter (Ed.). **Theories and Documents of Contemporary Art: a Source-book of Artists' Writings**. Berkeley: UCLA Press, 1996.
- TAVARES, Monica. **Os Processos Criativos com os Meios Eletrônicos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Artes - Multimeios, Campinas, 1995.
- _____. **A Recepção no Contexto das Poéticas Interativas**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (USP), Escola de Comunicação e Artes, São Paulo, 2001.
- TIJUS, Charles Albert. Cognitive processes in artistic creation: Toward the realization of a creative machine. **Leonardo**, v. 21, n. 2, p. 167-172, 1988.
- TURING, Alan M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, v. 59 n. 236, p. 433-460, out. 1950.
- VELHO, Luiz (Ed.). **Exposição Arteônica: catálogo**. Recife, out. 1993. Montagem da Exposição: Cylton Galamba Fernandes. Apoio: MAC, INPE, IMPA, UFPE, IBM. Disponível em: www.visgrafimpa.br/Gallery/waldemar/expo.htm. Acesso em dez. 2011.
- WARD, Adrian. **How I drew one of my pictures**, 1999. Disponível em: www.generative.net/papers/autoshop. Acesso em dez. 2011.
- WRIGHT, Will; ENO, Brian. Will wright and brian eno play with time: registro em vídeo de palestra apresentada à **Long Now Foundation**, The Herbst Theater, São Francisco/CA, jun. 2006. Duração: 1h38m40s. Disponível em: www.fora.tv/2006/06/26/Will_Wright_and_Brian_Eno. Acesso em dez. 2011.
- YAKAL, Kathy. The computerized musician. **Compute!** The Journal for Progressive Computing, v. 8, n. 1, ed. 68, jan. 1986. Entrevista com Wendy Carlos e Frank Zappa.
- YOUNGBLOOD, Gene. **Expanded Cinema**. New York: P. Dutton & Co, 1970.

Glossário

A área definida na intersecção entre Arte e Tecnologia ainda é relativamente nova, envolvendo conceitos complexos e em constante transformação. Assim, discrepâncias e descompassos de terminologia entre autores são comuns. Além disso, existem termos cuja definição é naturalmente imprecisa ou subjetiva, principalmente na área da arte, como é o caso de “poética”, “processo criativo” e o próprio conceito de “arte”.

A seguir, apresentamos algumas definições e observações relacionadas a determinadas palavras, termos e conceitos particularmente relevantes a esta pesquisa, de acordo com a forma como os empregamos nesta dissertação. Em alguns casos, há referências para trechos da dissertação com mais informações sobre um determinado termo. Adicionalmente, algumas das palavras podem ser consultadas no Índice Remissivo (pág. 231).

Procuramos seguir a terminologia aqui apresentada de maneira consistente ao longo da dissertação - nas citações, mantemos a terminologia adotada pelos respectivos autores.

- Aleatório:** algo que não segue um padrão conhecido, e assim não pode ser previsto. No meio digital é representado por uma função geralmente denominada “*random*” (ou randômica), capaz de gerar números pseudoaleatórios. Esta função costuma ser empregada por artistas como uma maneira de acrescentar variabilidade a um determinado elemento ou sistema (5.2.3:168).
- Alfabetização Procedural:** conhecimento e familiarização com os mecanismos e lógica do aspecto **procedural** do meio digital (5.2.1:159).
- Algoritmo:** série finita de instruções para a realização de uma determinada operação. Em meio digital, refere-se às instruções que compõem um programa de computador (2.2.3:64).
- Alienação:** perda de perspectiva crítica ou controle consciente sobre algo (material ou não) como resultado de aproximação ou entrega extrema ou excessiva. A alienação do artista ao **meio digital**, por exemplo, ao mesmo tempo que permite uma sinergia entre o pensamento poético e os mecanismos da máquina, também implica o aumento da influência (ou determinação) do meio sobre o processo criativo (3.3.1:100).
- Aplicativo:** categoria de **software** que pode ser executado no computador (em oposição aos arquivos, por exemplo, que consistem em informação estática).
- Arte:** nesta pesquisa, empregamos o termo “arte” principalmente a partir da perspectiva fundamental da **criatividade, poética** ou expressão, em oposição à “Arte” tomada como instituição, envolvendo outros aspectos, como o social ou o comercial, por exemplo (2.3.3:78).
- Arte Computacional:** se refere às diferentes manifestações artísticas realizadas através do **meio digital**, ou tendo ele como suporte. Sinônimos empregados por outros autores incluem “arte digital”, “arte tecnológica”, “arte eletrônica” e “arte numérica”, entre outros (2.3:71; 2.3.3:78).
- Arte Conceitual:** manifestação artística na qual a ideia ou conceito prevalece sobre a materialização física da obra. Nesta pesquisa traçamos paralelos entre estas práticas e a **Arte Computacional**, e mais especificamente as **Poéticas Procedurais** (2.3.2:75).
- Arte Generativa:** arte gerada a partir de um processo de natureza **algorítmica**. Também chamada de Arte Gerativa, por conta da origem na palavra “gerar” (o termo em inglês é “Generative Art”).
- Arte Permutacional:** manifestação artística baseada na permutação (muitas vezes **aleatória**) entre elementos de um sistema, de acordo com determinadas regras definidas de antemão. Após a permutação, pode haver um processo de seleção, no qual o artista escolhe quais instâncias serão exibidas (2.3.2:76).
- Arte de Software:** produção artística ou expressiva de natureza procedural baseada poeticamente na lógica do software. Alguns autores e artistas equivalem esta prática à **Arte Generativa** - nesta pesquisa consideramos como Arte do Software principalmente as obras cujo suporte é exclusivamente digital.
- Aspecto Procedural:** veja **Procedural**.
- Computação:** ato de processar informações e executar procedimentos. Em **meio digital**, se baseia no **aspecto procedural** (5.2.3:165).
- Criatividade:** capacidade de gerar novas ideias a partir da combinação, reorganização e transformação de ideias pré-existentes (isto é, de produzir **insights**). De um ponto de vista mais amplo, a criatividade seria a capacidade de dar origem, inventar ou imaginar algo (2.1.2:49).
- Crítica Genética:** área de estudo na qual o objeto de análise não é a obra finalizada, mas o seu processo de criação (ou **Processo Criativo**), a partir da investigação dos “documentos de processo” (5.1.2:153).
- Estilo:** uma maneira particular de se pensar e agir criativamente - relaciona-se com o “Idioleto”, que é o emprego específico de uma determinada linguagem (2.1.2:49).

Estudos do Software: (ou Software Studies) disciplina que propõe uma abordagem cultural ao estudo do **software**, em oposição à abordagem **técnica** da engenharia e da computação propriamente dita (1.2:34).

Expressividade: postura caracterizada pela comunicação de atitudes ou ideias **poéticas**. Também pode ser considerada a partir do contraste entre a forma expressiva e aditiva (5.2:156).

Ferramenta: algo que pode ser empregado para realizar uma determinada tarefa ou operação. No contexto desta dissertação, geralmente nos referimos a ferramentas em **meio digital**, de natureza imaterial, como um **aplicativo** ou uma função em uma determinada **linguagem de programação**.

Hardware: refere-se à porção física do **meio digital**, na qual o **software** reside.

Insight: processo mental fundamental da **criatividade**, e que leva ao surgimento de uma ideia inédita (pode ser involuntário ou dotado de alguma motivação específica). Esta ideia pode se desenvolver e dar início a um pensamento ou **processo criativo** (2.1.2:49).

Intenção: postura associada a conceitos como motivação, livre arbítrio e consciência (a intenção diferencia um ato humano daquele realizado por uma máquina, por exemplo). A princípio, um gesto só pode ser **poético** se esta for a intenção que o originou (2.1.2:49).

Intensidade de Processo: medida da proporção de conteúdo **procedural** (ou gerado proceduralmente) em um determinado sistema (4.3:136).

Interatividade: troca ou relação entre duas entidades ou elementos na qual pelo menos um deles modifica ou afeta o outro de alguma maneira. Também pode ser entendido de maneira mais ampla como qualquer tipo de relacionamento entre duas entidades via uma **interface** (2.3.3:80).

Interface: elemento através do qual a **interatividade** acontece. Em **meio digital**, pode ser física (teclado, monitor, sensores etc) ou lógica (incluindo interface simbólica com o usuário, textual ou visual).

Jogo: em **meio digital** (computador, videogame etc), é uma criação de natureza **procedural** cujo elemento predominante é a jogabilidade (1.1:27).

Linguagem de Programação: camada de abstração entre o programador e a máquina. Quanto mais alto é o **nível de abstração** de uma linguagem, mais distante ela é estruturalmente da linguagem de máquina.

Máquina: uma **ferramenta** complexa, geralmente constituída de diferentes partes que se comunicam entre si de forma a executar uma determinada ação ou operação lógica. Nesta pesquisa consideramos a máquina principalmente a partir da perspectiva de “gesto humano depositado” (2.2:55).

Meio Digital: sistema englobando **hardware** e **software**, de natureza programável, **procedural** e autônoma. Utilizamos o termo “**mídias digitais**” em referência a manifestações físicas específicas do meio digital (como o computador, por exemplo). Em algumas ocasiões empregamos o sinônimo “meio numérico” para enfatizar o aspecto lógico e “máquina digital” quando o foco está na sua materialidade. O termo “mídia” em isolado, bem como o termo “novas mídias” (2.2.2:62) são empregados quando o aspecto comunicacional ou social são relevantes (alguns autores se referem ao meio digital como “metamídia” ou “metameio”, por conta da sua capacidade de simular outros meios).

Meio Numérico: veja **Meio Digital**.

Mente: conjunto de processos envolvidos no pensamento humano, tanto consciente como inconsciente. Se dá no substrato físico do corpo, principalmente no cérebro e no restante do sistema nervoso (2.1:47).

Mídias Digitais: veja **Meio Digital**.

Modelo: representação simplificada (ou abstração) de um objeto, processo ou outro tipo de informação (5.1.1:146).

Nível de Abstração: referência às camadas de abstração que podem existir entre diferentes sistemas. No meio digital, as **linguagens de programação** fornecem uma abstração sobre os mecanismos mais fundamentais do computador, na forma de instruções e funções de “alto nível”, por exemplo. Da mesma forma, linguagens humanas são abstrações que dão acesso simbólico a mecanismos elementares da **mente**.

Poética: postura ou “modo de criar”, geralmente associada a um artista ou obra específica, de natureza distinta das atividades humanas consideradas “não artísticas” (como a **criatividade** fora do âmbito da arte). No contexto desta pesquisa, se relaciona aos conceitos de “programa operacional”, “projeto de criação”, “programa de arte” e “legalidade interna” (2.1.2:49).

Poéticas Procedurais: **poéticas** baseadas predominantemente no aspecto **procedural**, independentemente da natureza do suporte final da obra. No contexto desta pesquisa, referem-se especificamente às práticas em **meio digital** (4:117).

Procedural: baseado em processos, de natureza dinâmica. Opõe-se a estático ou linear, por exemplo. Alguns autores usam os termos “processual” ou “procedimental”. O **meio digital** é definido principalmente pelo seu **aspecto procedural** (2.2.4:69).

Processo Criativo: metodologia ou etapas empregadas no ato de criação. Pode ser considerado tanto de uma maneira geral, como um conceito, ou de maneira específica, em relação a um determinado artista ou técnica, por exemplo (3.1:91).

Programação: atividades relacionadas à criação ou modificação de **algoritmos** computacionais, seja diretamente, através da digitação do código, ou indiretamente (por exemplo, via **interface** visual). Deve seguir as convenções de alguma **linguagem de programação** de forma que possa ser compilado e executado pelo computador.

Pseudoalgoritmo: (ou pseudocódigo) representação de um **algoritmo** em um **nível de abstração** mais alto, geralmente legível por um ser humano.

Software: refere-se a qualquer tipo de informação ou conteúdo em meio digital, incluindo o sistema operacional, **aplicativos**, arquivos e *codecs* (alguns autores empregam o termo unicamente como sinônimo de “aplicativo”).

Software Art: veja **Arte de Software**.

Técnica: de maneira ampla, refere-se a uma postura ou abordagem objetiva e sistemática. Também pode se referir a um determinado processo ou modo de fazer específico (por exemplo, uma “técnica de pintura”).

Tradicional: conceito utilizado nesta pesquisa principalmente em oposição a “digital”, bem como em referência a mídias, meios, técnicas, ferramentas, métodos, abordagens e formas de arte anteriores ao emprego do computador na criação artística.

URL: o endereço eletrônico de um determinado site ou conteúdo online - a sigla significa “Uniform Resource Locator”, ou “Localizador Universal de Recursos”.

Lista de Figuras

1	Imagens geradas pelo “pintor virtual” Aaron (Harold Cohen, 1973-)	23
2	Façade (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005) - narrativa procedural interativa	25
3	debris (farbrausch e .theprodukt, 2007) - <i>demo</i>	25
4	Braid (Jonathan Blow, 2008) - expressividade via mecânica de jogo	25
5	Random Dance - coreografias criadas com o auxílio de um sistema computacional	30
6	Beowolf (Lettererror), da série RandomFonts - tipologia procedural	32
7	Registro de performance do coletivo de música e <i>Live Coding</i> slub	32
8	Diagrama ilustrando a evolução das técnicas de representação	56
9	Representação espacial de conteúdo sonoro em forma de onda (ou “ <i>waveform</i> ”)	61
10	Exemplos de hibridização de diferentes técnicas e linguagens	61
11	Montagem representando seis níveis de abstração no acesso à proceduralidade	66
12	Derivadas de Uma Imagem (Waldemar Cordeiro e Giorgio Moscati, 1970)	77
13	Representação da violência em Reservoir Dogs e Grand Theft Auto.	82
14	Montagem simbolizando a classificação das seis Camadas de Influência	105
15	Diagrama representando as etapas fundamentais da metacriação	119
16	Alguns Esclarecimentos com relação às Poéticas Procedurais	123
17	Evolução da execução do programa Scribbles (Adrian Ward, 1999)	130
18	Rotor (Manfred Mohr, 1971)	132
19	Hommage à Paul Klee 13/9/65 Nr.2 (Frieder Nake, 1965)	132
20	Vera Molnar - obra da série Transformations (1974) e Mondrian Derange (1974)	132
21	Sketchpad (Ivan Sutherland, 1963) - registro de demonstração do sistema	134
22	Logo (Wally Feurzeig e Seymour Papert, 1967)	134
23	Dynabook (Alan Kay, 1977) - protótipo do aparelho	134
24	Yoichiro Kawaguchi - contraposição entre seu trabalho e obras tradicionais	147
25	For All Seasons (Andreas Müller, 2004) - novas leituras para o texto	149
26	Consistência nas Poéticas Procedurais - Leisure Suit Larry... e Façade	162
27	Notação empregada na composição musical, na escrita e na programação	167
28	Oscillons (Ben F. Laposky, 1952) - primórdios da Arte Computacional	205
29	Substrate (Jared Tarbell, 2003) - algumas instâncias da obra	212
30	Ultra-Nature (Miguel Chevalier, 2008) - instalação interativa	215
31	Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010) - algoritmos genéticos de aprendizado	215
32	Aplicativos para edição de conteúdo procedural - StencylWorks e Blender	221
33	Branco (Daniel Ferreira, 2006) - obra procedural	229
34	Learn (Daniel Ferreira, 2006) - obra procedural e animação	229
35	Line (Daniel Ferreira, 2004-2010) - Software Art	230
36	Ópera Algorítmica... (Daniel Ferreira e Lucila Meirelles, 2011) - instalação	230

fig. 1:23

fig. 2:25

fig. 3:25

fig. 4:25

fig. 5:30

fig. 6:32

fig. 7:32

fig. 8:56

fig. 9:61

fig. 10:61

fig. 11:66

fig. 12:77

fig. 13:82

fig. 14:105

fig. 15:119

fig. 16:123

fig. 17:130

fig. 18:132

fig. 19:132

fig. 20:132

fig. 21:134

fig. 22:134

fig. 23:134

fig. 24:147

fig. 25:149

fig. 26:162

fig. 27:167

fig. 28:205

fig. 29:212

fig. 30:215

fig. 31:215

fig. 32:221

fig. 33:229

fig. 34:229

fig. 35:230

fig. 36:230

Listas por Categoria

As listas a seguir contém as principais referências empregadas ou mencionadas ao longo da dissertação, incluindo autores, artistas e obras. Estas referências estão relacionadas em ordem alfabética dentro de quatro categorias: (1) Arte e Expressividade, (2) Pesquisa Acadêmica, (3) Tecnologia e (4) Outros.²³⁸

Arte e Expressividade

Artistas, Designers e Desenvolvedores

Bret, Michel	
Cage, John (1912-1992)	www.johncage.org
Cohen, Harold	www.crca.ucsd.edu/~hcohen
Cordeiro, Analivia	www.analivia.com.br
Cordeiro, Waldemar (1925-1973)	
Davis, Joshua	www.joshuadavis.com
Domingues, Diana	
Eno, Brian	http://www.brian-eno.net
Franke, Herbert W.	http://herbert-w-franke.de
Fry, Ben	www.benfry.com
Hecker, Chris	www.chrishecker.com
Hildebrand, Hermes Renato	www.hrenato.net
Kawaguchi, Yoichiro	http://individuals.iii.u-tokyo.ac.jp/~yoichiro
Laposky, Benjamin Francis (1914-2000)	
Laurentiz, Silvia	
Mohr, Manfred	www.emohr.com
Molnar, Vera	www.veramolnar.com
Müller, Andreas	www.hahakid.net
Nake, Frieder	
Prado, Gilberto dos Santos	www.gilberttoprado.net
Reas, Casey	www.reas.com
Rohrer, Jason	www.jasonrohrer.n3.net
Ward, Adrian	www.adeward.com
Wright, Will	

²³⁸Estas listas contém apenas os principais termos em cada categoria. A categoria “Outros” contém elementos adicionais, ou que se encontram na intersecção entre duas ou mais das outras categorias. É possível identificar as ocorrências da maior parte dos termos no texto consultando-os no índice remissivo (pág. 231).

Obras e Produções

.detuned (.theprodukt, 2009)	
Aaron (Cohen, 1973-)	www.kurzweilcyberart.com
Auto-Illustrator (Ward, 2002)	
Beabá (Cordeiro e Moscati, 1986)	
Carla's Island (Max, 1981)	
debris (farbrausch e .theprodukt, 2007)	www.pouet.net/prod.php?which=30244
Derivadas de Uma Imagem (Cordeiro e Moscati, 1970)	
Electronic Abstractions (Laposky, 1952)	
For All Seasons (Müller, 2004)	www.hahakid.net/forallseasons/forallseasons.html
Hana (Müller)	www.scr.sc/products/hana
Hommage à Paul Klee... (Nake, 1965)	
RandomFonts (série) (Letterror)	www.letterror.com/content/nypels/randomfont.html
Substrate (Tarbell, 2003)	www.complexification.net/gallery
Tendrill (Fry, 2000)	www.benfry.com/tendrill
Tropism (série) (Davis, 2007)	www.joshuadavis.com/2007/06/tropism

Jogos, Narrativa Procedural

Balance of the Planet (Crawford, 1990)	
Blueberry Garden (Svedäng, 2009)	www.eriksvedang.com/blueberrygarden
Braid (Blow, 2008)	http://braid-game.com
Façade (Mateas e Stern, 2005)	www.interactivestory.net
Grand Theft Auto (Rockstar Games, 1997-)	www.rockstargames.com/grandtheftauto
Graveyard, The (Tale of Tales, 2008)	http://tale-of-tales.com/TheGraveyard
kkrieger (farbrausch e .theprodukt, 2004)	www.theprodukt.com/kkrieger
Leisure Suit Larry... (Lowe, 1987)	
Passage (Rohrer, 2007)	www.hcsoftware.sourceforge.net/passage
Prince of Persia (Ubisoft, 2008)	
Spore (Maxis, 2008)	www.spore.com
Super Mario Bros. (Nintendo, 1985)	

Instalações

Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010)	www.poeticasdigitais.net/projetos/amoreiras
A-Volve (Sommerer e Mignonneau, 1994-1995)	
Don't Give Up! (Lautenschlaeger, 2008)	
I Sow to the Four Winds (Bret e Couchot, 1990)	
Legible City, The (Shaw, 1989)	http://jeffrey-shaw.net
Meta Campo (SCIArts, 2010)	
Protomembrana (Antúnez Roca, 2009)	www.marceliantunez.com
Ultra-Nature (Chevalier, 2008)	

Filmes e Animações

Futurama (série) (Groening)
Luxo, Jr. (Lasseter, 1986)
Reservoir Dogs (Tarantino, 1992)
Scanner Darkly, A (Linklater, 2006)
Social Network, The (Fincher, 2010)

Coletivos de Arte

.theprodukt	www.theprodukt.com
EAT - Experiments in Art and Technology	
farbrausch	www.farbrausch.de
Letterror	www.letterror.com
Poéticas Digitais (ECA/USP)	www.poeticasdigitais.net
Random Dance	www.randomdance.org
SCIArts	www.sciarts.org.br
slub	www.slub.org

Exposições e Mostras

Ars Electronica (1979-)	www.aec.at
Art and Technology (1967-71)	
Arteônica (1971)	
Cybernetic Serendipity (1968)	
Emoção Art.ficial (Itaú Cultural, 2002-)	www.emocaoartificial.org.br
FILE (2000-)	www.filefestival.org
Gameplay (Itaú Cultural, 2009)	www.itaucultural.org.br/gameplay
I in U - Laurie Anderson (CCBB, 2010)	
ICCC (2010-)	www.computationalcreativity.net
international pd~convention - pd~con (2004-)	
Inventing the Future of Games (2011-)	http://games.soe.ucsc.edu/future2011

Pesquisa Acadêmica

Autores e Pesquisadores

Bense, Max (1910-1990)	http://max-bense.de
Bogost, Ian	www.bogost.com
Couchot, Edmond	
Crawford, Chris	www.erasmatazz.com
Ferreira, Daniel P.	www.maquinacriadora.wordpress.com
Ferreira, Pedro Peixoto	www.pedropeixotoferreira.wordpress.com
Fuller, Matthew	
Giannetti, Claudia	www.artmetamedia.net
Kay, Alan	
Laurentiz, Paulo (1953-1991)	
Machado, Arlindo	
Maeda, John	www.maedastudio.com
Manovich, Lev	www.manovich.net
Mateas, Michael	http://users.soe.ucsc.edu/~michaelm
Moles, Abraham (1920-1992)	
Montfort, Nick	www.nickm.com
Murray, Janet	www.lcc.gatech.edu/~murray
Plaza, Julio (1938-2003)	
Popper, Frank	
Santos, Laymert Garcia dos	
Silva, Cicero	www.cicerosilva.com
Tavares, Monica	
Tijus, Charles Albert	
Turing, Alan (1912-1954)	
Wardrip-Fruin, Noah	www.noahwf.com

Grupos de Pesquisa

Arte, Design e Mídias Digitais (ECA/USP)	
MIT Media Lab	www.media.mit.edu
Software Studies	http://lab.softwarestudies.com

Periódicos

Leonardo	www.leonardo.info
Nada	www.nada.com.pt

Tecnologia (Meio Digital)

Software e Linguagens

3D Studio Max (Autodesk)	www.autodesk.com/3ds-max
Actionscript (Macromedia Flash)	
Anyflo (Bret, 1984)	
Blender (1998)	www.blender.org
Choreographic Language Agent (Random Dance)	
Design By Numbers (MIT Media Lab, 1999)	http://dbn.media.mit.edu
Flash (Macromedia, 1996 / Adobe, 2005-)	www.adobe.com/flash
Flixel (Saltsman, 2009)	www.flixel.org
Fontstruct	www.fontstruct.com
Game Maker (YoYo Games, 1999)	www.yoyogames.com/gamemaker
Garry Kitchen's GameMaker (Activision, 1985)	www.garrykitchen.com
iMUSE (LucasArts, 1991)	
Logo (Feurzeig e Papert, 1967)	http://el.media.mit.edu/logo-foundation
Max (Cycling '74, 2009)	www.cycling74.com
Processing (Fry e Reas, 2001)	www.processing.org
prototyp-0 (byte-foundry, 2011)	http://byte-foundry.com
Pure Data (Puckette, 1996)	www.puredata.info
SchemeBricks (Griffiths)	www.pawfal.org/dave
StencylWorks (Stencyl, 2011)	www.stencyl.com/stencylworks
Storytron (Crawford, 2009)	www.storytron.com

Hardware e Computadores

Arduíno (Banzi e Cuartielles, 2005)	www.arduino.cc
Commodore 64 (1982)	
Dynabook (Kay, 1977)	
Macintosh (Apple, 1984)	
Sketchpad (Sutherland, 1963)	

Publicações

Compute! (1979-1994)	
Technology Review	www.technologyreview.com
Wired	www.wired.com

Outros

Órgãos e Instituições

Centro Cultural São Paulo	www.centrocultural.sp.gov.br
CPFL Cultura	www.cpflcultura.com.br
Fórum da Cultura Digital Brasileira	www.culturadigital.br
Fundação Bienal (São Paulo)	www.fbsp.org.br
Instituto Itaú Cultural	www.itaucultural.org.br

Referências Online

Artful Gamer, The	www.artfulgamer.com
Atari Archives	www.atariarchives.org
Computer History Museum	www.computerhistory.org/
DSpace@MIT	http://dspace.mit.edu
Expressive Intelligence Studio (UCSC)	http://games.soe.ucsc.edu/eis
Game/IA	http://ai-blog.net
Game Studies	www.gamestudies.org
Generator.x	www.generatorx.no
Post Position (Nick Montfort)	www.nickm.com/post
TED	www.ted.com

APÊNDICE A

Breve História da Arte Computacional

De maneira a fornecer uma base adicional de referência ao nosso estudo sobre as Poéticas Procedurais, apresentamos a seguir um breve histórico da Arte Computacional. Organizado na forma de uma linha do tempo, o histórico contém alguns dos principais eventos, artistas e autores relacionados a esta manifestação artística, bem como algumas informações relevantes sobre a história da computação.²³⁹

Anos 40

Embora os primeiros registros de uma arte feita através de máquinas digitais só viriam no início dos anos 50, como veremos adiante, de certa forma este meio já vinha sendo explorado de maneira expressiva desde o início da computação. Eniac, o primeiro computador eletrônico programável, entra em operação no ano de **1943**²⁴⁰ - apenas quatro anos depois, eram publicados os primeiros livros tratando sobre a noção de uma arte baseada na tecnologia (embora ainda fortemente associada aos movimentos das Artes Cinética, Luminosa e Sonora).²⁴¹

Em **1948**, Norbert Wiener cunha o termo “Cibernética” para denominar os estudos interdisciplinares sobre comunicação e informação. Nas artes, questiona-se a autoria e o próprio papel do artista. Cresce o interesse pelo processo criativo, uma postura que levaria mais tarde ao surgimento de movimentos como os *happenings* e a Arte Conceitual, no final dos anos 50.²⁴²

Anos 50

Em **1950**, o matemático e cientista da computação Alan Turing publica o artigo *Computing Machinery and Intelligence* (Turing, 1950). Neste texto, o autor trata principalmente das suas teorias na área da inteligência artificial, e apresenta pela primeira vez o “teste de Turing”, estabelecendo critérios a partir dos quais um computador poderia ser considerado “inteligente”.²⁴³

Em meados da década de 50, Douglas Engelbart propõe o uso de sistemas simbólicos de interface com o computador, de certa forma dando início à “humanização” da relação entre homem e máquina - isto é, a noção de que a tecnologia pode ser intuitiva e acessível ao ser humano.

No ano de **1952**, Benjamin Francis Laposky produz a série *Electronic Abstractions* (ou *Oscillons*), considerada por alguns autores como a primeira obra de Arte Computacional (Laposky,

²³⁹ Este histórico resgata algumas informações já apresentadas ao longo da dissertação, principalmente nas seções “Origens da Arte Computacional” (2.3.2:74) e “Origens das Poéticas Procedurais” (4.2:131). Para construir esta linha do tempo, nos baseamos principalmente em Popper (1993), Stiles e Selz (1996) e Couchot (2003) - recomendamos estas referências como um bom ponto de partida para um histórico mais completo e aprofundado da Arte Computacional.

²⁴⁰ Eniac (“*Electronic Numerical Integrator And Computer*”, ou “Integrador Numérico Eletrônico e Computador”) foi construído com propósitos militares, para calcular a trajetória de projéteis.

²⁴¹ São eles: *Vision in Motion* (László Moholy-Nagy, 1947) e *Black Light Environment* (Lucio Fontana, 1949).

²⁴² Os *happenings* (ou “acontecimentos”) tratam-se de performances cuja poética se baseia na noção do evento e do encontro.

²⁴³ No “teste de Turing” um computador é considerado “inteligente” se, em determinadas condições específicas de comunicação, este for capaz de “enganar” um avaliador humano de que ele próprio é humano.

1953:10) (fig. 28:205). Nesta série, o artista emprega um osciloscópio na geração de imagens abstratas.²⁴⁴ O final da década de 50 é marcado pelo surgimento de movimentos artísticos nos quais são questionados o papel do artista e do objeto de arte, como as *happenings* e a Arte Conceitual, mencionados anteriormente, além de uma tendência crescente de valorização e reflexão a respeito do processo criativo.

Anos 60

No início dos anos 60, a postura de questionamento da autoria levaria a uma arte mais participativa, com os artistas convidando o público a interagir e dialogar com seus trabalhos. Esta tendência, que já se mostrava presente desde os primórdios da Arte Computacional, passaria a se manifestar de uma maneira cada vez mais complexa, à medida que a tecnologia evoluía e novos dispositivos de interface surgiam.

Em **1962**, o autor Umberto Eco emprega o termo *Arte Programmata* (“Arte Programada”) no texto de introdução para o catálogo de uma exposição de Arte e Tecnologia, para designar a situação na qual o artista emprega algoritmos computacionais no seu processo criativo.

Ivan Sutherland cria Sketchpad (**1963**), o primeiro sistema de desenho auxiliado por computador (“*computer aided design*”, ou CAD).²⁴⁵ Alguns anos depois, em **1967**, surge a linguagem de programação Logo (Wally Feurzeig e Seymour Papert) voltada principalmente para ensinar às crianças conceitos fundamentais de programação (Reas e Fry, 2007:217).²⁴⁶

Em **1965** o artista Frieder Nake emprega algoritmos computacionais para a produção da obra *Hommage à Paul Klee 13/9/65 Nr.2*, com a intenção de explorar a lógica e a estrutura por trás de uma pintura do artista Paul Klee (como veremos, mais tarde Harold Cohen adotaria uma abordagem semelhante, nos anos 70). Artistas como Vera Molnar e Manfred Mohr também tiveram uma importante participação nestes primórdios da Arte Computacional, na exploração das estratégias procedurais de criação, principalmente no final dos anos 60.

Esta década também foi marcada por algumas das primeiras exposições baseadas no trabalho de artistas empregando computadores em seu processo criativo, como a *Art and Technology* (**1967-71**) e *Cybernetic Serendipity* (**1968**). Nesta mesma época também surge a revista *Leonardo*, uma das principais publicações internacionais tratando da área de intersecção entre Arte, Ciência e Tecnologia.

²⁴⁴Embora o emprego da tecnologia no trabalho de Laposky seja primitivo, suas obras são complexas o suficiente para se distinguirem das demais manifestações de arte exclusivamente eletrônica. Sob esta perspectiva, servem como um marco da transição da Arte Eletrônica para a Computacional (note que a forma de exibição destas obras é através de fotografias tiradas da tela do osciloscópio).

²⁴⁵Sketchpad é notável pelo seu pioneirismo, sendo considerado como o primeiro aplicativo gráfico interativo e o primeiro sistema computacional orientado a objetos (Kay, 1987). Além disso, a interface do sistema incluía uma “caneta de luz”, com a qual era possível “desenhar” diretamente na tela. Há um vídeo de demonstração do Sketchpad neste URL: www.youtube.be/USyoT_Ha_bA (há uma imagem deste vídeo na figura 21:134).

²⁴⁶A geração de gráficos a partir de algoritmos já não era uma novidade na época, mas projetos como o Sketchpad e a Logo trouxeram interfaces mais intuitivas e acessíveis a estas funcionalidades. Embora a Logo seja baseada em comandos de texto, trata-se de uma linguagem simples e didática, de “alto nível”.

29

33

27

30

Figura 28 – Oscillons (Ben F. Laposky, 1952) - primórdios da Arte Computacional (Obs.: os números na imagem são parte da referência original, o catálogo da exposição Electronic Abstractions, de 1953)

Em **1968**, Douglas Engelbart realiza uma demonstração histórica, na qual apresenta um sistema computacional experimental contendo funcionalidades extremamente avançadas para a época. O sistema realizava envio de mensagens eletrônicas (ou e-mails), possuía tecnologia de hipertexto e de vídeoconferência, bem como um protótipo do que seria o primeiro mouse. Este projeto mais tarde serviria de inspiração para o desenvolvimento das interfaces gráficas de usuário modernas, como as conhecemos hoje (Lévy, 1993).²⁴⁷

Nesta mesma época, Alan Kay desenvolve o Dynabook, um projeto de computador portátil, considerado como o precursor do laptop. Sua ênfase estava no aspecto pedagógico, visando familiarizar as pessoas com noções de programação e pensamento procedural.

Devido ao alto custo, dificuldade de manutenção e operação dos primeiros computadores, estas máquinas só podiam ser encontrados em laboratórios de pesquisa, universidades e grandes corporações. Como resultado disso, muitos projetos de Arte Computacional nesta época eram realizados a partir de parcerias entre artistas e pesquisadores de outras áreas. O grupo EAT (Experiments in Art and Technology, ou “Experimentos em Arte e Tecnologia”) surge em **1966** com a intenção de incentivar este tipo de colaboração.²⁴⁸

Anos 70

Ao longo dos anos 70, mais artistas passavam a se interessar pelo emprego da tecnologia no seu processo criativo. Laurie Anderson integra elementos tecnológicos às suas performances e instalações, Jeffrey Shaw emprega recursos computacionais como um dos elementos centrais em suas obras e Jean-Pierre Hébert hibridiza linguagens e materiais tradicionais a sistemas numéricos (Hébert, 2007). O artista Stelarc também emprega a tecnologia em seu trabalho, explorando de maneira radical os limites do corpo e da mente, a partir de obras e performances envolvendo próteses mecânicas.

Em **1970**, Gene Youngblood publica o livro *Expanded Cinema*, no qual explora e especula sobre as possibilidades e implicações decorrentes do relacionamento entre o ser humano e a tecnologia no contexto das artes. No ano seguinte, Abraham Moles publica *Arte e Computador* (**1971**), no qual apresenta sua previsão polêmica de uma “arte do futuro”, baseada na lógica permutacional e produzida automaticamente por computadores, atendendo às “exigências dos consumidores” (4.1.1:125).

No ano de **1973**, Harold Cohen inicia o desenvolvimento de *Aaron*, um sistema computacional de geração de imagens modelado a partir do seu próprio estilo. Através de *Aaron*, Cohen propõe uma reflexão crítica sobre a instituição da Arte, a expressividade e a criatividade de uma maneira geral. O projeto tem sido constantemente atualizado e modificado, e continua ativo até o presente momento (1.1:22).

²⁴⁷ Esta apresentação de Engelbart viria a ser conhecida como “*The Mother of All Demos*” (em português, “A Mãe de Todas as Demos”), em referência ao seu pioneirismo e relevância (este vídeo está disponível no seguinte URL: www.youtube.be/JfIgzSoTM0s).

²⁴⁸ As primeiras obras de Arte Computacional produzidas no Brasil foram resultado da parceria entre um artista, Waldemar Cordeiro, e um físico, Giorgio Moscati, em 1968, como veremos adiante.

Em meados da década de 70, surge o primeiro computador pessoal (“*personal computer*”, ou PC), marcando o início de uma verdadeira “socialização da tecnologia”. Até o início desta década, nenhum estúdio ou departamento de criação era equipado com um computador. Com o surgimento dos PCs, pouco a pouco os artistas passaram a ter acesso à computação, com equipamentos cada vez mais poderosos, e a preços mais acessíveis (Kristine Stiles In Stiles e Selz, 1996).

Por volta desta época, surgem as primeiras “*demos*”, uma nova modalidade de manifestação expressiva através da programação de computadores, de natureza subversiva e associada à pirataria de software. Esta prática eventualmente se tornaria uma importante referência no emprego expressivo do computador a partir do seu aspecto procedural, consolidando-se na forma da subcultura da *Demoscene*, ou “cena das demos” (1.1:26).

Até o final da década, verifica-se um maior reconhecimento e aceitação do computador como meio de expressão artística, como por exemplo na representação da Arte Computacional na exposição Ars Electronica, em **1979**. Entre o final dos anos 70 e início dos anos 80, a telemática também se desenvolve, na convergência entre a computação e a telecomunicação, a partir da produção de autores e artistas como Roy Ascott, Fred Forest, Derrick de Kerckhove e, no Brasil, Gilberto Prado e Eduardo Kac, entre outros.

Anos 80

Durante os anos 80, acontece a entrada definitiva do computador nos estúdios de produção de efeitos especiais e gráficos para filmes e programas de televisão, bem como no cotidiano dos escritórios e residências. Em **1984**, a Apple introduz o Macintosh, primeiro computador pessoal com uma interface gráfica acessível e funcional.²⁴⁹ Este modelo de interface, adotado até hoje pelos PCs modernos, tinha como inspiração pesquisas realizadas nos laboratórios da Xerox PARC (que, por sua vez, se baseavam nas ideias apresentadas por Engelbart em sua demonstração de 1968, como vimos anteriormente).

Nesta década também cresce o interesse dos artistas em explorar a relação entre os processos mentais (e físicos) humanos e os mecanismos da máquina, além da busca por uma maior interatividade com o público e a ênfase no processo, em oposição à obra acabada (Frank Popper In Parente, 2001).

Anos 90

À medida que os computadores se tornam mais presentes na arte e nas atividades criativas em geral, sendo empregados por artistas atuando nas mais diversas áreas e linguagens, o termo “Arte Computacional” gradualmente começa a perder sentido. A partir do momento em que praticamente qualquer tipo de artista e criativo, desde o cineasta e o designer gráfico até o arquiteto e o escritor, empregam o computador em algum momento e de alguma maneira no seu processo criativo, não é mais tão claro o que é (ou melhor, o que **não** é) “Arte Computacional”.

²⁴⁹Um ano antes, a Apple havia lançado Lisa, um computador similar, porém sem a mesma receptividade.

Ao longo dos anos 90, o meio digital é abordado a partir de uma infinidade de perspectivas, desde a postura filosófica de autores como Vilém Flusser e Pierre Lévy, passando pela ênfase nos aspectos tecnológicos, como em Alan Kay, até as abordagens mais específicas, como o estudo de Janet Murray sobre narrativas interativas, e o ponto de vista mais amplo de publicações como *Art of the Electronic Age* (Popper, 1993), *Theories and Documents of Contemporary Art* (Stiles e Selz, 1996) e *A Tecnologia na Arte* (Couchot, 2003 - primeira edição de 1998).

Esta década também foi marcada pela abertura da rede mundial de computadores ao público em geral. Como veremos mais adiante, a internet não redefiniu apenas a comunicação interpessoal, mas também revolucionou a forma de acesso à informação e ao conteúdo, e a maneira de lidar com os próprios computadores.

Em **1996**, a Macromedia lança o aplicativo de autoria multimídia Flash, inicialmente focado na produção de conteúdo e interfaces para sites. Gradualmente tornar-se-ia cada vez mais completo, eventualmente permitindo a produção de aplicativos complexos e independentes. O Flash contribuiu para uma nova onda de popularização da criação em meios digitais, dando ao público em geral um acesso à criação e manipulação de conteúdo multimídia, procedural e interativo.²⁵⁰

Anos 2000

Nos anos 2000, a evolução e renovação da tecnologia segue em ciclos gradualmente mais curtos, e novos dispositivos surgem em um ritmo cada vez mais intenso. Juntamente com as novas funcionalidades, maior poder de processamento e mobilidade à disposição dos artistas, também se definem novos meios, formas e linguagens.

A internet se consolida como um ambiente rico para a expressão artística, bem como para a colaboração entre artistas. O processo de pesquisa, experimentação e desenvolvimento de novas práticas, ferramentas e tecnologias também se beneficia da rede mundial, com o surgimento de sites, grupos e fóruns de discussão especializados. A ideologia Open Source, baseada no compartilhamento de código, conteúdo e demais elementos envolvidos no processo de desenvolvimento e criação de um determinado produto, se torna mais presente e significativa.

É neste ambiente que surge a linguagem de programação Processing (Ben Fry e Casey Reas, **2001**), voltada especificamente para artistas visuais, e a placa Arduino (Massimo Banzi e David Cuartielles, **2005**), uma plataforma de hardware simples e acessível. A partir de iniciativas como estas, mais artistas passam a ter acesso à tecnologia e aos recursos computacionais.

Em **2001**, Lev Manovich publica *The Language of New Media*, propondo definir no que consistem as chamadas “novas mídias”. Nesta ocasião, introduz o termo “*software studies*” (ou “estudos do software”), que mais tarde seria empregado para denominar esta nova disciplina, caracterizada pelo enfoque cultural no estudo dos algoritmos computacionais. Entre as publicações mais recentes na área da Arte Digital de uma maneira geral, citamos também *Estética Digital* (Giannetti, 2006) e *Digital Art* (Paul, 2008).

²⁵⁰Em 2005, o Flash seria comprado pela Adobe, fortalecendo a sua distribuição e favorecendo sua integração com outros aplicativos da empresa, como os populares Photoshop e Illustrator.

Ao longo desta última década de 2000, verifica-se um amadurecimento na forma como o meio digital é empregado por artistas e outros profissionais em áreas criativas. Há um crescente interesse em explorar o computador como meio de criação procedural, em oposição ao seu emprego como emulação de meios e linguagens tradicionais.

Os jogos em meio digital, uma das manifestações mais plenas e evidentes deste tipo de abordagem (uma vez que o conceito de jogabilidade depende e dá acesso direto à proceduralidade), tornam-se cada vez mais objeto de estudo acadêmico e se fortalecem como meio de expressão artística. Esta área passa a servir como uma espécie de laboratório para novas técnicas e estratégias criativas e expressivas procedurais, ampliando o seu alcance social e temático. Com isso, os jogos passam a se definir cada vez mais como uma forma cultural rica e emergente.

Brasil

A origem da Arte Computacional no Brasil pode ser identificada na parceria entre Waldemar Cordeiro (1925 -1973), um artista associado ao movimento da Arte Concreta no país, e o físico Giorgio Moscati (USP), no final dos anos 60. Moscati, que já empregava computadores em sua pesquisa, aceita o convite de Cordeiro para produzir o que viriam a se tornar as primeiras obras de Arte Computacional no Brasil (2.3.2:76).

Tanto Cordeiro quanto Moscati produzem textos e artigos nos quais registram e refletem a respeito do processo criativo das suas obras. Em **1971** Cordeiro organiza uma exposição de Arte e Tecnologia na FAAP (São Paulo), a Arteônica.

Lygia Clark (1920-1988), apesar de não atuar em meio digital, é outra artista brasileira que se vê associada às origens da Arte Computacional no país, principalmente com relação ao emprego poético da interatividade. Clark foi pioneira na criação de trabalhos nos quais o público é convidado a interagir com a obra, levantando importantes reflexões sobre a questão da participação na arte.

Com relação à produção acadêmica na área de Arte e Tecnologia no Brasil, são de especial relevância os livros *Máquina e Imaginário* (Machado, 1993), *Processos Criativos com os Meios Eletrônicos* (Plaza e Tavares, 1998) e *A Holarquia do Pensamento Artístico* (Laurentiz, 1991), além do trabalho de autores como Pedro Barbosa, Monica Tavares, Silvia Laurentiz e Gilberto Prado, abordando temas como Arte Algorítmica, Telemática e os processos criativos em meio digital.

Existe atualmente um fértil circuito de exposições e festivais de Arte e Tecnologia no país. Especificamente em São Paulo, há o Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE), que acontece anualmente desde **2000**, *Emoção Art.ficial* e *Gameplay* (exposições promovidas pelo Instituto Cultural Itaú), e a *international pd~convention* (encontro entre artistas, desenvolvedores e usuários do Pure Data), entre outros.

APÊNDICE B

Panorama Atual das Poéticas Procedurais - Arte, Tecnologia e Pesquisa

As práticas criativas que tomamos como objeto desta pesquisa são relativamente recentes, se comparadas às demais formas artísticas tradicionais. Como vimos no APÊNDICE A (pág. 203), as primeiras obras de Arte Computacional datam do início dos anos 50, e algumas das principais referências que empregamos neste estudo são desta última década de 2000. Por outro lado, por conta da complexidade das mídias digitais e a rapidez pela qual elas se transformam, não seria possível ou mesmo viável incluir e considerar nesta pesquisa todas as publicações, eventos e desenvolvimentos mais recentes na área.

No breve panorama atual das Poéticas Procedurais apresentado a seguir, enfatizamos alguns dos acontecimentos mais recentes relacionados a estas práticas criativas, a partir da perspectiva das **artes**, da **tecnologia** e da **pesquisa**. Em cada uma das categorias, escolhemos alguns exemplos que consideramos particularmente relevantes, procurando traçar paralelos com as discussões realizadas ao longo da dissertação.²⁵¹

Arte e Expressividade

Como vimos anteriormente, apesar da ubiquidade das mídias digitais na sociedade, e da sua popularidade crescente entre artistas e criativos, de uma maneira geral seu uso ainda se vê grandemente limitado à emulação de meios tradicionais.

Há pouco mais de uma década esta situação começou a mudar de maneira significativa, com o surgimento de aplicativos, linguagens e ambientes voltados para a autoria de conteúdo procedural, acessíveis a artistas e criativos com pouco (ou nenhum) conhecimento em programação. Também tem sido comum o surgimento de artistas com um perfil mais técnico, além de cursos dedicados exclusivamente a este tipo de formação híbrida. Esta tendência se reflete nas mais diversas áreas, desde o Design Gráfico e a Música, passando pela Arte Procedural propriamente dita (incluindo Jogos e narratividade), até a Dança e a Tipografia.

Artistas e Obras

A abordagem procedural é particularmente evidente nas Artes Visuais e no Design Gráfico. A linguagem de programação Processing, por exemplo, começou enfatizando a criação visual, embora esteja ampliando seu suporte a outros tipos de conteúdo, como a manipulação de áudio e vídeo, bem como a interface com dispositivos externos. Entre as produções recentes na área, destacamos os trabalhos de Ben Fry e Casey Reas, criadores da Processing, bem como do artista Jared Tarbell (fig. 29:212).²⁵²

²⁵¹A divisão nestas três categorias foi definida com um propósito principalmente didático. Na prática, a intersecção entre estas áreas é frequente - artistas muitas vezes tem uma produção teórica associada às suas obras, muitas pesquisas envolvem experiências com novas tecnologias, e assim por diante.

²⁵²Para referências dos sites e trabalhos mencionados, consulte as Listas por Categoria, na página 197.

Figura 29 – Substrate (Jared Tarbell, 2003) - algumas instâncias da obra

Na Música, esta abordagem tende a se concentrar nos gêneros eletrônico e experimental, como nas produções do compositor Brian Eno²⁵³ e nas performances de *Live Coding* do coletivo slub, por exemplo. A composição musical procedural (ou generativa) também existe muitas vezes como um elemento integrante de obras digitais e instalações, assim como nos jogos.²⁵⁴

Obras e produções cuja forma final de apresentação é de natureza procedural são particularmente relevantes ao nosso recorte de análise, na medida em que representam de maneira dinâmica, ou “viva”, os mecanismos desta estratégia criativa (independentemente da existência de um elemento de interatividade). É o caso de obras como a *For All Seasons* (Andreas Müller, 2004), a *Software Art* de Adrian Ward e as narrativas procedurais, como *Façade* (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005) - todas tratadas ao longo desta dissertação.

Uma manifestação específica no emprego de estratégias procedurais de criação, e que tem se mostrado particularmente interessante nos últimos anos, são os jogos e outras produções de natureza similar. Se por um lado os jogos já apresentavam há tempos uma forte carga artística, através dos gráficos, som e elementos da narrativa escrita tradicional, sua natureza procedural (isto é, a jogabilidade ou agência) tem sido cada vez mais explorada expressivamente.

Recentemente, como vimos, jogos como *Passage* (Jason Rohrer, 2007), *Braid* (Jonathan Blow, 2008) e *Blueberry Garden* (Erik Svedäng, 2009), embora ainda preservem os elementos principais de jogabilidade, familiares às manifestações tradicionais desta linguagem, exploram a proceduralidade de maneira poética, como mecanismo central da experiência de fruição. A maioria das produções que exploram estas estratégias expressivas são iniciativas independentes, porém isso também acontece em algumas produções comerciais, embora de maneira menos evidente.

Em alguns casos, a fronteira entre jogo e “arte interativa” se torna difusa, como em *The Graveyard* (Tale of Tales, 2008), na qual a experiência de interação envolve guiar uma senhora idosa enquanto ela passeia por um cemitério e lamenta a ausência dos seus amigos. Outro exemplo é *.detuned* (.theprodukkt, 2009), uma fantástica (e perturbadora) experiência sensorial e interativa, mas que foge a qualquer padrão do que poderia ser considerado um “jogo”. Este tipo de produção tende a ser denominada como *Game Art*, ou *Arte Interativa*, uma vez que, ao mesmo tempo que empregam mecanismos conhecidos de jogos tradicionais, também subvertem suas convenções.²⁵⁵

Nas instalações e obras de arte baseadas em objetos, o emprego de elementos e estratégias procedurais também tem sido cada vez mais comum, em parte devido à variedade de dispositivos, sensores e demais elementos de hardware à disposição atualmente, e de maneira cada

²⁵³ Além das composições procedurais cujo formato de exibição é estático e linear, a produção de Eno inclui trabalhos cuja apresentação final é de natureza procedural, como a trilha sonora do jogo *Spore* (Maxis, 2008) e a sua colaboração na produção de sistemas e aplicativos de composição generativa, por exemplo.

²⁵⁴ O uso de sistemas de composição generativa, como o iMUSE (Interactive MUsic Streaming Engine; LucasArts, 1991), permite que a trilha sonora acompanhe a natureza dinâmica do sistema do jogo. Por exemplo, em um jogo de combate, a música torna-se calma quando não há conflitos, e ganha maior tensão na medida em que uma batalha é eminente (é o caso da trilha de *Spore*, citada anteriormente).

²⁵⁵ Evidentemente, como vimos, a exploração das estratégias procedurais não se limita às produções artísticas e poéticas. Na área do entretenimento, o jogo *Spore*, mencionado anteriormente, se baseia nesta abordagem, tendo como principal inspiração e referência os trabalhos da *Demoscene*.

vez mais acessível (tanto no aspecto técnico quanto financeiro). Projetos como a placa Arduino (Massimo Banzi e David Cuartielles, 2005) oferecem uma interface de hardware relativamente simples e intuitiva com uma diversidade de dispositivos, como sensores e motores, de certa forma trazendo para o mundo físico a proposta de socialização das estratégias procedurais, encontrada em projetos como na linguagem Processing, por exemplo.

Entre as instalações mais recentes, citamos Ultra-Nature (Miguel Chevalier, 2008), que consiste em uma enorme projeção de um “jardim virtual” de plantas estilizadas coloridas, que reagem aos visitantes a partir de sensores de movimento (fig. 30:215). Outro exemplo é o projeto Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010), que consiste em cinco árvores novas (as amoreiras) que se movimentam de acordo com a intensidade dos ruídos captados na cidade, limpando suas folhas da poluição urbana graças a próteses mecânicas conectadas a alguns dos seus galhos - as amoreiras ainda “aprendem” umas com as outras (Prado, 2010) (fig. 31:215).²⁵⁶ Estas duas obras integraram a última edição da Exposição Arte Cibernética (Itaú Cultural, 2010), em São Paulo - Ultra-Nature foi exposta na estação de metrô da Sé, enquanto as árvores do Amoreiras estavam dispostas na Avenida Paulista, em frente à sede do Itaú Cultural. Ambas, cada qual à sua maneira, são baseadas em algoritmos genéticos, que determinam o seu comportamento, seu “ciclo de vida” e a maneira como reagem ao ambiente e o público.

Arte Como Processo e Experimentação

Estas práticas acompanham e dão seguimento a uma tendência mais ampla e fundamental na expressão artística, de exploração e experimentação das linguagens, contrastando com determinados valores associados às práticas tradicionais.

O que hoje chamamos de “arte”, contamina-se e mimetiza os processos de hibridação da infra-estrutura eletrônica com tendência à bricolagem. (Julio Plaza In Parente, 2001:85-86)

Outra tendência que pode ser relacionada de maneira fundamental às práticas procedurais é a do distanciamento da noção de objeto - a situação na qual a obra de arte passa a se tornar descrição de si mesma.

Se a obra de arte se torna cada vez mais a enunciação concreta de uma poética (...) e se o primeiro discurso que surge espontaneamente em torno de uma obra de arte contemporânea é precisamente o da determinação das intenções que exprime, da descrição dos modelos operativos utilizados e das estruturas a que deram lugar (...) este discurso não esgotará então tudo que se pode dizer acerca da obra? (Eco, 1981:246)

As estratégias procedurais de criação atendem de maneira plena a esta descrição (ou, de certa forma, “previsão”) de Eco. Mesmo quando o produto final é um objeto, como imagens impressas

²⁵⁶Participei na idealização e produção deste projeto do grupo Poéticas Digitais, do qual sou integrante.

Figura 30 – Ultra-Nature (Miguel Chevalier, 2008) - instalação interativa

Figura 31 – Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010) - algoritmos genéticos de aprendizado

ou esculturas geradas por computador, existe um algoritmo que descreve o processo de criação da obra.

Neste contexto, Umberto Eco sugere dois possíveis caminhos para a arte - um deles seria uma **recuperação do valor estético**, no qual a arte, tomada como descrição de si mesma, se torna uma forma de conhecimento, igualando-se neste sentido à Ciência e à Filosofia. Outro caminho seria a **morte da arte**, porém não de uma maneira literal ou absoluta - a arte desapareceria na forma como ela é conhecida tradicionalmente. Independente do rumo tomado, nesta situação interessa menos o objeto de arte do que a racionalização da sua poética - isto é, a princípio, basta a descrição da obra, ou até mesmo a declaração da intenção de descrevê-la.

Novamente, é evidente a similaridade desta postura com aquela da Arte Declarativa, e da Arte Conceitual de uma maneira geral.

Eu acho que “arte conceitual” é a maneira mais adequada de libertar o processo criativo de forma que o artista possa abordar e realizar o seu trabalho - ou a si mesmo - no nível mais puro possível. (Adrian Piper, 1967 In Alberro e Stimson, 1999:37)²⁵⁷

Esta noção da arte como ideia expressa de maneira clara e fundamental o conceito da criação como processo, que marca as Poéticas Procedurais.

Uma vez abstraída da sua forma de apresentação, a arte se torna estritamente a ideia que o artista tem da arte, e pode, como a ciência e a filosofia, se tornar séria e completamente interessada com seus próprios problemas. Uma vez que se entende que a arte não está *nos* objetos, mas na completude do *conceito* que o artista tem de arte, então as demais funções podem ser erradicadas e a arte pode se tornar arte de uma maneira mais plena. (Ian Burn, 1970 In Alberro e Stimson, 1999:190)²⁵⁸

Quanto à recepção destas novas práticas, como vimos anteriormente, apesar do crescente emprego do computador nas artes, e da onipresença da tecnologia na sociedade moderna, o público em geral ainda tem uma compreensão limitada das funções, propriedades e significados associados ao meio digital (principalmente em contraste com outros meios e linguagens tradicionais mais estabelecidos).²⁵⁹

²⁵⁷Texto original: “I think ‘conceptual art’ is the most adequate way of liberating the creative process so that the artist may approach and realize his work - or himself - on the purest possible level.”

²⁵⁸Texto original: “Once art is abstracted from its form of presentation and becomes strictly the artist’s idea of art, it can, like science and philosophy, become serious and completely concerned with its own problems. Once one understands that art is not *in* objects but in the completeness of the artist’s *concept* of art, then the other functions can be erradicated and art can become more wholly art.”

²⁵⁹Esta postura ainda é compartilhada, reproduzida e, portanto, reforçada pelas mídias de massa.

Alienação e Vanguarda

De uma maneira geral, um número cada vez maior de profissionais criativos e artistas tem explorado e questionado as mídias digitais, aprofundando-se na compreensão dos seus mecanismos, implicações e significados - principalmente em relação à sua própria poética e processo criativo.

Isso acontece em diversos níveis e intensidades, desde o ilustrador que passa a controlar as propriedades e o comportamento do “pincel” que utiliza em um aplicativo gráfico, até o animador que opta por empregar estratégias procedurais na movimentação de um personagem.

Há ainda o caso do “artista hacker”, cujo trabalho se concentra na subversão do meio, seja via programação ou através da modificação dos próprios circuitos da máquina. Independentemente dos elementos de contestação e revolta geralmente associados a estas práticas, a postura do hacker é principalmente de uma busca pela desalienação.

[P]ara mim, a cultura hacker não se relaciona com conflito. Trata-se literalmente de uma onda de reconquista da autonomia das pessoas frente à tecnologia. (Favilla, 2004)²⁶⁰

O que todos esses casos tem em comum é a postura crítica com relação ao meio empregado. A partir do ato de desalienação, emergem e se definem as novas vanguardas na arte e na expressividade humana.

O cúmulo da cegueira é atingido quando as antigas técnicas são declaradas culturais e impregnadas de valores, enquanto que as novas são denunciadas como bárbaras e contrárias à vida. (Lévy, 1993:15)

²⁶⁰Documento digital sem numeração de página.

Pesquisa Acadêmica

Entre os pesquisadores e autores que tem participado das discussões recentes em torno das práticas procedurais destacamos Michael Mateas na área da inteligência artificial, jogos e narrativa interativa, Alan Kay enfatizando o aspecto pedagógico e Nick Montfort na área da poesia generativa.²⁶¹

No Brasil, citamos o estudo sobre as intersecções entre Matemática, algoritmos e Arte do pesquisador Hermes Renato Hildebrand (Hildebrand, 1994), que também faz parte do grupo de pesquisa e arte SCIArts. Entre os trabalhos mais recentes do grupo está a instalação Meta Campo, que integrou a exposição Emoção Art.ficial 5.0 (Itaú Cultural, 2010), na qual uma espécie de “campo de trigo artificial” - localizado no interior do espaço expositivo - se deformava a partir de um jato de ar controlado pela presença do público e pelas condições atmosféricas externas.

Também citamos a pesquisa “Percorrendo Escrituras” de Silvia Laurentiz, que propõe buscar “dentre as funções algorítmicas, e outras propriedades específicas do computador, quais as suas possibilidades expressivas” (de Laurentiz, 2007:1645), partindo principalmente do estudo da poesia digital. A autora explica que este olhar “demonstra uma estreita relação entre a poética (no sentido de ‘programa de arte’) e os algoritmos.”²⁶²

Considerando a área da Arte e Tecnologia de uma maneira mais ampla, tem relevância particular às nossas discussões o trabalho de autores como Arlindo Machado, Frank Popper e Edmond Couchot, além da pesquisadora Claudia Giannetti. Também citamos a disciplina dos Estudos do Software (1.2:34), coordenada por Lev Manovich, e envolvendo uma série de pesquisadores e artistas que realizam uma abordagem cultural e interdisciplinar às novas mídias (além disso, existem autores e áreas de estudo com uma abordagem de natureza similar à dos Estudos do Software, sem que necessariamente exista uma associação direta com a disciplina).²⁶³

Recentemente a conferência sobre jogos e outras “mídias jogáveis” *Inventing the Future of Games*, cuja primeira edição foi neste ano de 2011, teve como um dos temas centrais a importância da pesquisa acadêmica nos estudos sobre jogos e mídias digitais em geral, com uma forte ênfase na valorização do aspecto procedural. A conferência tem organização do Center for Games and Playable Media (UCSC), dirigido por Michael Mateas.

²⁶¹Em 2010 Mateas, em parceria com o pesquisador e desenvolvedor de jogos Ian Bogost, iniciou o desenvolvimento de um sistema para a produção de jogos editoriais, chamado “The Cartoonist”. A intenção é permitir aos leitores de publicações (como jornais e revistas) um acesso operativo (ou procedural) aos tópicos tratados nas matérias.

²⁶²Atualmente Laurentiz coordena o grupo “Realidades - da realidade tangível à realidade ontológica” (ECA/USP), discutindo as tecnologias de Realidade Aumentada a partir da perspectiva das humanidades.

²⁶³Adicionalmente, há autores que examinam outros aspectos do relacionamento entre o ser humano e a tecnologia, como o político, social ou econômico, por exemplo. Destacamos o trabalho do sociólogo Laymert Garcia dos Santos e da pesquisadora Monica Tavares, que também coordena o grupo de pesquisa Arte, Design e Mídias Digitais (ECA/USP).

Por conta da natureza dinâmica e em constante transformação que caracteriza as novas mídias, ainda há mais perguntas do que respostas nesta área. Isso se reflete na própria terminologia empregada pelos autores, ainda fragmentada e indefinida. Noções tão distintas como “arte **por** computador” e “arte **do** computador” convivem em um conceito único de “Arte Computacional”. O termo “computacional”, por sua vez, se confunde com outros conceitos, como os de “mídia” e “meio”, a natureza do digital e a eletrônica, passando pela interatividade, cibernética, redes, telemática, e assim por diante.²⁶⁴

Alguns autores procuram incentivar uma terminologia comum, enquanto outros preservam significados particulares, em alguns casos mantendo os termos no seu próprio idioma original (é comum encontrar termos como “*computer art*” e “*media art*” em textos escritos em francês, espanhol e português, por exemplo).²⁶⁵

Interdisciplinaridade

Apesar da nossa ênfase sobre o processo criativo de um ponto de vista fundamental, nesta pesquisa também abordamos, em diferentes graus de profundidade, temas em outras áreas, como Tecnologia, Linguística, Arte e mesmo Filosofia. O aspecto interdisciplinar desta pesquisa se reflete de maneira fundamental no recorte escolhido, definido no encontro entre a poética do artista e a lógica da máquina digital.

Entre as referências cuja relação com a pesquisa se dá de maneira indireta ou tangencial, mas que trazem novas e importantes perspectivas às discussões tratadas, destacamos o trabalho de Cecilia Almeida Salles e Pedro Barbosa (Barbosa, 2001, 2006) na área da Linguística e Semiótica, e do filósofo Pierre Lévy, que traz reflexões valiosas na área da Tecnologia e Comunicação. Citamos também estudos na área das Ciências Cognitivas, no trabalho de autores como Steven Pinker, além do cientista V. S. Ramachandran, tratando sobre a neurologia da arte.

Discussões em Arte e Tecnologia tem sido promovidas por meio de encontros, exposições e festivais, em uma diversidade de áreas e temas, como inteligência artificial, novas mídias, *Demoscene*, jogos, e assim por diante. Entre os eventos realizados no Brasil, destacamos o Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE), e as exposições Emoção Art.ficial e Gameplay (Itaú Cultural), como vimos anteriormente, entre outros.²⁶⁶

²⁶⁴Conforme vimos anteriormente, a distinção entre a “arte por computador” e a “arte **do** computador” (ou entre “Poéticas Digitais” e “Poéticas **do** Digital”), seria o emprego de estratégias próprias deste meio por parte do artista (5.2:155). Evidentemente, outras interpretações são possíveis.

²⁶⁵Sobre a terminologia empregada nesta pesquisa, consulte o glossário (pág. 190).

²⁶⁶Também existem diversos órgãos e instituições culturais investindo e abrindo espaço para eventos, palestras e exposições de arte e tecnologia e temáticas relacionadas, como o Centro Cultural São Paulo, o Instituto Itaú Cultural, o Centro Cultural Banco do Brasil (que, no final de 2010, trouxe a exposição I in U / Eu em Tu, da artista multimídia Laurie Anderson), a CPFL Cultura e a Fundação Bienal de São Paulo, entre outros (para uma relação completa das exposições, eventos, congressos e instituições mencionadas na dissertação, consulte as listas a partir da página 197).

Tecnologia (Meio Digital)

Se antes da era industrial a fabricação de uma ferramenta simples, como um pincel, podia envolver uma única pessoa (incluindo projeto, obtenção de materiais e produção), hoje não existe um único indivíduo (ou mesmo grupo) capaz de compreender, ou mesmo de considerar plenamente em sua consciência, todos os elementos e a complexidade de uma máquina digital.²⁶⁷ Ademais, continuamos levando a tecnologia mais longe, na forma de máquinas, computadores e sistemas informacionais cada vez mais complexos, na medida em que diminui nossa compreensão dos seus mecanismos, significados e implicações.

Em 1950, Alan Turing já observava que as barreiras e desafios relacionados ao uso da tecnologia não estariam tanto nas máquinas em si, em aspectos como a velocidade, complexidade ou capacidade de armazenamento, mas sim na maneira de empregá-las - isto é, o gargalo não estaria no hardware, e sim no software (Turing, 1950). Sob esta perspectiva, tão importante quanto desenvolver novas tecnologias é identificar novas maneiras de pensar sobre as tecnologias que já existem, de forma a empregá-las de forma consciente, sem sacrificar a primazia do humano sobre o maquínico.

Embora o computador seja um meio procedural por definição, este aspecto ainda não é acessível de maneira direta ou plena ao público em geral, incluindo a maior parte dos artistas e profissionais criativos. Um aplicativo gráfico, por exemplo, trata-se de uma ferramenta procedural, mas o artista visual geralmente acessa este aspecto apenas como um usuário, empregando-o como meio para produção (ou manipulação) de conteúdo estático.

Como vimos anteriormente, no final dos anos 90 a criação procedural começou a se tornar mais acessível, através de aplicativos como o Flash e a linguagem Processing, voltada especificamente para artistas visuais. Além destes projetos de abordagem mais ampla, há ainda aqueles com um foco específico, como é o caso da linguagem Max (Cycling '74, 2009), voltada principalmente para a música. Uma área particularmente ativa atualmente é a dos jogos, através de projetos como Flixel (Adam Saltsman, 2009), uma biblioteca de funções para a linguagem Actionscript 3.0 (Flash), e StencylWorks (Stencyl, 2011), um aplicativo para criação de jogos em Flash com uma interface simples e intuitiva, permitindo desde a criação até a publicação online (fig. 32a:221). Há ainda projetos mais antigos e estabelecidos, como o Blender (1998), um aplicativo de edição tridimensional com funcionalidades de autoria procedural (fig. 32b:221), e o Game Maker (YoYo Games, 1999), que seguem ativos.²⁶⁸

²⁶⁷Atualmente mesmo uma ferramenta simples (como o próprio pincel) envolve uma complexa cadeia de produção, por conta da tendência da indústria à especialização.

²⁶⁸Sistemas como estes não são novidade - há mais de duas décadas o versátil Garry Kitchen's GameMaker (Activision, 1985), para o Commodore 64, já oferecia funcionalidades semelhantes para a criação de jogos. A diferença está no fato de que estes sistemas atuais são mais poderosos, intuitivos e acessíveis (principalmente devido aos avanços na tecnologia e no design de software, incluindo em usabilidade e interface), levando a uma maior adoção destas estratégias criativas e expressivas entre os artistas.

(a) StencylWorks (Stencyl, 2011) - aplicativo para criação de jogos

(b) Blender (1998) - autoria tridimensional com funcionalidades de edição procedural

Figura 32 – Aplicativos para edição de conteúdo procedural

APÊNDICE C

Nuvem de Palavras da Dissertação

Na visualização representada na próxima página, o tamanho de cada palavra ou termo indica a frequência da sua ocorrência no texto completo desta dissertação (palavras maiores são as mais frequentes).²⁶⁹

²⁶⁹A “nuvem de palavras” (ou “*word cloud*”) serve como uma visualização alternativa do conteúdo da dissertação, permitindo identificar rapidamente os tópicos e temas principais do texto. A visualização aqui apresentada foi criada através do site na seguinte URL: www.wordle.net

[illegible]

APÊNDICE D

Produção Artística Pessoal

(seleção)

Figura 33 – Branco (Daniel Ferreira, 2006) - nesta obra procedural a figura feminina flutua no espaço e move seus braços, pernas e rosto de acordo com uma série de algoritmos, e com base em funções aleatórias. A trilha sonora também é gerada em tempo real, a partir da combinação de fragmentos de música clássica

Figura 34 – Learn (Daniel Ferreira, 2006) - esta obra envolve duas produções: um aplicativo e uma animação. O aplicativo trata-se de um sistema de inteligência artificial simples, no qual agentes virtuais (os círculos) “dançam” na tela, utilizando movimentos ensinados pelo receptor via mouse. A animação foi produzida com base em cenas geradas a partir da minha própria interação com o aplicativo

Figura 35 – Line (Daniel Ferreira, 2004-2010) - aplicativo simples que cria linhas a partir de um ponto central, de acordo com a posição do mouse. Também há uma rotação aplicada ao sistema, levando a um comportamento similar ao de um torno mecânico, influenciando a topologia dos traços

Figura 36 – Ópera Algorítmica... (Daniel Ferreira e Lucila Meirelles, 2011) - instalação que consiste na releitura do registro videográfico de uma performance de José Roberto Aguilar. São aplicados cortes, ritmos e repetições em tempo real no vídeo. Assim, há uma integração entre conteúdo estático (o vídeo) e procedural (o aplicativo)

Índice Remissivo

1. Arte e Expressividade

1.1 Artistas, Designers e Desenvolvedores

Anderson, Laurie, 206, 219
Blow, Jonathan, 27
Bret, Michel, 100, 119, 121, 133, 151, 155
Cage, John, 131
Carlos, Wendy, 68
Clark, Lygia, 209
Cohen, Harold, 22, 51, 69, 78, 126, 131, 135, 150, 152, 157, 206
Cordeiro, Analivia, 29
Cordeiro, Waldemar, 76, 151, 156, 209
Cunningham, Merce, 29
Davis, Joshua, 122
Eno, Brian, 67, 213
Ferreira, Daniel, 229
Feurzeig, Wally, 133, 204
Franke, Herbert W., 151
Fry, Ben, 34, 64, 204, 211
Guedes, Nilton, 29
Hérbert, Jean-Pierre, 206
Haring, Keith, 175
Hecker, Chris, 160
Hildebrand, Hermes Renato, 218
Jones, Chris, 133
Kac, Eduardo, 207
Kawaguchi, Yoichiro, 99, 146
Lévy, Pierre, 206
Laposky, Benjamin Francis, 203
Laurentiz, Silvia, 209, 218
Müller, Andreas, 136, 148, 213
Martin, George, 59
McGregor, Wayne, 29, 153
Meirelles, Lucila, 230
Mohr, Manfred, 131, 204
Molnar, Vera, 131, 176, 204
Moscatti, Giorgio, 76, 156, 209
Nake, Frieder, 131, 204
Papert, Seymour, 133, 204
Prado, Gilberto, 103, 207, 209
Reas, Casey, 34, 64, 204, 211
Rohrer, Jason, 28, 67
Shaw, Jeffrey, 174, 206
Stelarc, 206
Tavares, Ana Maria, 111
Ward, Adrian, 128, 213
Wright, Will, 26, 67

1.2 Coletivos de Arte

.theprodukt, 26, 213
EAT - Experiments in Art and Technology, 206

farbrausch, 26

Letterror, 31

Poéticas Digitais (ECA/USP), 214

Random Dance, 29, 58, 153

SCIArts, 218

slub, 32, 128, 213

1.3 Estúdios e Produtoras

Activision, 220

LucasArts, 213

Maxis, 26, 213

Pixar, 158

1.4 Obras e Produções

.detuned (.theprodukt, 2009), 213

Ópera Algorítmica... (Ferreira e Meirelles, 2011), 230

A-Volve (Sommerer e Mignonneau, 1994-1995), 137

Aaron (Cohen, 1973-), 22, 58, 99, 126, 131, 135, 150, 152, 157, 206

Amoreiras (Poéticas Digitais, 2010), 214

Auto-Illustrator (Ward, 2002), 128

Balance of the Planet (Crawford, 1990), 165

Beabá (Cordeiro e Moscati, 1986), 76

Blueberry Garden (Svedäng, 2009), 28, 213

Braid (Blow, 2008), 27, 213

Branco (Ferreira, 2006), 229

Brasilpaísdefuturoboros (Plaza, 1990), 111

Carla's Island (Max, 1981), 99

Davi (Michelangelo, séc. 16), 147

debris (farbrausch e .theprodukt, 2007), 26

Derivadas de Uma Imagem (Cordeiro e Moscati, 1970), 76

Electronic Abstractions (Laposky, 1952), 203

Façade (Michael Mateas e Andrew Stern, 2005), 24, 99, 164, 213

For All Seasons (Müller, 2004), 148, 213

Fountain (Duchamp, 1917), 53

Futurama (Groening), 60

Grand Theft Auto (Rockstar Games, 1997-), 81

Graveyard, The (Tale of Tales, 2008), 28, 213

Hana (Müller), 136

Hommage à Paul Klee 13/9/65 Nr.2 (Nake, 1965), 131, 204

I Sow to the Four Winds (Bret e Couchot, 1990), 133

kkrieger (farbrausch e .theprodukt, 2004), 26

Learn (Ferreira, 2006), 229

Legible City, The (Shaw, 1989), 174

Leisure Suit Larry... (Lowe, 1987), 161

Line (Ferreira, 2004-2010), 230

- Luxo, Jr. (Lasseter, 1986), 158
- Meta Campo (SCIArts, 2010), 218
- Mona Lisa (da Vinci, séc. 16), 147
- Mondrian Derange (Molnar, 1974), 132
- North by Northwest (Hitchcock, 1959), 147
- One Hole in the Ground Approximately 1' x 1' x 1' / One Gallon Water Based White Paint Poured into this Hole (Weiner, 1968), 75
- Passage (Rohrer, 2007), 28, 213
- Prince of Persia (Ubisoft, 2008), 27
- Protomembrana (Antúnez Roca, 2009), 123
- RandomFonts (série) (Letterror), 31
- Reservoir Dogs (Tarantino, 1992), 81
- Rippled Surface (Escher, 1950), 147
- Rotor (Mohr, 1971), 132
- Scanner Darkly, A (Linklater, 2006), 60
- Scribbles (Ward, 1999), 128
- Social Network, The (Fincher, 2010), 60
- Spore (Maxis, 2008), 26, 213
- Substrate (Tarbell, 2003), 212
- Tendril (Fry, 2000), 124
- Transformations (Molnar, 1974), 132
- Ultra-Nature (Chevalier, 2008), 214
- 1.5 Exposições e Mostras
- Ars Electronica (1979-), 207
- Arte Cibernética (Itaú Cultural), 214
- Arteônica (1971), 209
- Cybernetic Serendipity (1968), 204
- Emoção Art.ficial (Itaú Cultural, 2002-), 209, 218, 219
- Festival Internacional de Linguagem Eletrônica - FILE (2000-), 209, 219
- Gameplay (Itaú Cultural, 2009), 209, 219
- international pd-convention - pd-con (2004-), 209
- Inventing the Future of Games (2011-), 218
- 1.6 Artes e Práticas
- Arte Computacional, 33, 71, 155, 178, 203, 219
- Arte Conceitual, 74, 75, 106, 113, 121, 203, 204, 216
- Arte e Tecnologia, 19, 33, 74, 80, 100, 190, 204, 206, 209, 218, 219
- Arte Generativa, 34, 122, 213
- Arte Permutacional, 76, 97, 98, 125, 131, 206
- Demo (Demoscene), 26, 207, 213, 219
- Game Art (Arte de Jogo), 28, 213
- Hacking (Cultura Hacker), 131, 217
- Jogos (computador, videogame), 26, 27, 34, 67, 81, 122, 133, 136, 157, 158, 161, 209, 213, 218, 220
- Live Coding, 31, 128, 213
- Narrativa (Narratividade), 24, 27, 69, 99, 122, 133, 157, 164, 208, 218
- Software Art (Arte do Software), 111, 112, 128
- 1.7 Conceitos e Termos
- Arte, 39, 53, 78, 146
- Criatividade, 50, 78
- Poética, 39, 52
- Poéticas Procedurais, 19, 117, 121, 131, 153, 211
- Processo Criativo, 45, 49, 91, 203
2. Pesquisa Acadêmica
- 2.1 Autores e Pesquisadores
- Alberro, Alexander, 75
- Anders, Peter, 59
- Arnheim, Rudolf, 47
- Ascott, Roy, 207
- Barbosa, Pedro, 72, 124, 209, 219
- Bek, Wilfried Hou Je, 65
- Bellour, Raymond, 158
- Benjamin, Walter, 126
- Bense, Max, 51, 101
- Bodem, Margaret A., 50
- Bogost, Ian, 218
- Burn, Ian, 216
- Buskirk, Eliot Van, 98
- Campos, Haroldo de, 126, 127, 154
- Cauquelin, Anne, 157
- Chomsky, Noam, 104
- Costa, Mario, 72
- Couchot, Edmond, 58, 72, 73, 80, 83, 100, 106, 133, 148, 150, 165, 176, 177, 203, 208, 218
- Cramer, Florian, 53, 68, 166
- Crawford, Chris, 24, 136, 158, 165
- deLahunta, Scott, 153
- Domingues, Diana, 59
- Eco, Umberto, 51, 52, 100, 160, 178, 204, 214, 216
- Eglash, Ron, 107
- Engelbart, Douglas, 203, 206
- Favilla, André, 217
- Ferreira, Daniel P., 103
- Ferreira, Pedro Peixoto, 178
- Flusser, Vilém, 101, 160, 208
- Forest, Fred, 207
- Fuller, Matthew, 35, 145
- Galera, Daniel, 27
- Giannetti, Claudia, 50, 67, 150, 208, 218
- Goodman, Steve, 59
- Guattari, Félix, 177
- Guillaume, Paul, 47
- Hofstadter, Douglas, 47, 50, 166
- Kandinsky, Wassily, 51
- Kay, Alan, 63, 69, 133, 157, 159, 204, 206, 208, 218

- Kerckhove, Derrick de, 174, 207
 Lévy, Pierre, 100, 101, 146, 176, 177, 208, 217, 219
 Laurentiz, Paulo, 36, 91, 93, 146, 209
 Lewitt, Sol, 131
 Machado, Arlindo, 19, 100, 146, 209, 218
 Maeda, John, 34
 Manovich, Lev, 34, 60, 62, 80, 107, 177, 208, 218
 Mateas, Michael, 24, 38, 69, 133, 156, 157, 159, 160, 163, 218
 Minsky, Marvin, 146
 Moles, Abraham, 49, 71, 96–98, 125, 131, 206
 Montfort, Nick, 151, 158, 218
 Murray, Janet, 69, 80, 156, 157, 175, 208
 Pareyson, Luigi, 52, 78, 91, 102, 178
 Paul, Christiane, 75, 208
 Paz, Octavio, 127
 Peirce, Charles Sanders, 91, 94, 98
 Pinker, Steven, 219
 Piper, Adrian, 216
 Plaza, Julio, 19, 62, 73, 74, 91, 93, 94, 97, 98, 110, 111, 122, 126, 127, 146, 209, 214
 Popper, Frank, 74, 76, 80, 96, 113, 127, 151, 177, 203, 207, 208, 218
 Quéau, Philippe, 80, 148
 Ramachandran, V. S., 47, 219
 Sack, Warren, 165
 Salles, Cecilia Almeida, 91
 Santos, Laymert, 57, 177, 218
 Selz, Peter, 208
 Silva, Cicero, 34
 Simondon, Gilbert, 55, 57
 Stiles, Kristine, 74, 203, 207, 208
 Sutherland, Ivan, 204
 Tavares, Monica, 72, 73, 80, 91, 93, 94, 97, 98, 100, 122, 209, 218
 Tedre, Matti, 107
 Tijus, Charles Albert, 50
 Turing, Alan, 133, 150, 203, 220
 Valéry, Paul, 127, 175
 Wardrip-Fruin, Noah, 34
 Weiner, Norbert, 203
 Youngblood, Gene, 176, 206
- 2.2 Grupos de Pesquisa
 Arte, Design e Mídias Digitais (ECA/USP), 111, 218
 MIT Media Lab, 34
 Software Studies, 33, 34, 208, 218
- 2.3 Disciplinas e Áreas de Estudo
 Crítica Genética, 91, 153
 Inteligência Artificial, 24, 53, 96, 122, 124, 133, 203, 218, 219
- Semiótica, 94, 124
 Software Studies (Estudos do Software), 33, 34, 208, 218
- 2.4 Publicações e Referências
 Art and Technology (1967-71), 204
 Art of the Electronic Age (Popper, 1993), 208
 Arte e Computador (Moles 1990), 97, 206
 Computing Machinery and Intelligence (Turing, 1950), 133, 203
 Digital Art (Paul, 2008), 208
 Dragon Speech, The (Crawford, 1992), 158
 Estética Digital (Giannetti, 2006), 208
 Expanded Cinema (Youngblood, 1970), 206
 Gesto Inacabado (Salles 2009), 91, 153
 Hamlet no Holodeck (Murray, 2003), 69
 Holarquia do Pensamento Artístico, A (Laurentiz, 1991), 209
 How I Drew One Of My Pictures (Ward, 1999), 128
 Language of New Media, The (Manovich, 2001), 208
 Máquina e Imaginário (Machado, 1993), 209
 Processos Criativos com os Meios Eletrônicos (Plaza e Tavares, 1998), 209
 Software Studies: A Lexicon (Fuller, 2008), 35
 Tecnologia na Arte, A (Couchot, 2003 - primeira edição de 1998), 208
 Theories and Documents of Contemporary Art (Stiles e Selz, 1996), 208
- 2.5 Universidades
 California Institute for Telecommunications and Information Technology (Calit2), 34
 Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP, São Paulo), 209
 Massachusetts Inst. of Technology (MIT), 34
 Univ. de São Paulo (USP), 39, 111, 209, 218
 Univ. Federal de Juiz de Fora (UFJF), 34
 Univ. of California, San Diego (UCSD), 34
3. Tecnologia (Meio Digital)
 3.1 Software e Linguagens
 3D Studio Max (Autodesk), 58
 Actionscript (Macromedia Flash), 66, 159, 220
 Adventure Game Studio (Jones, 1997), 133
 Anyflo (Michel Bret, 1984), 133
 BASIC, 128
 Blender (1998), 220
 Cartoonist, The (Mateas e Bogost, 2010), 218
 Choreographic Language Agent (Random Dance), 29, 135, 153
 Construct (Scirra, 2007), 133
 Flash (Adobe), 35, 122, 133, 159, 208, 220
 Flixel (Saltsman, 2009), 220

- Fontstruct, 31
- Game Maker (YoYo Games, 1999), 220
- Garry Kitchen's GameMaker (Activision, 1985), 220
- Illustrator (Adobe), 35
- iMUSE (LucasArts, 1991), 213
- Logo (Feurzeig e Papert, 1967), 133, 204
- Max (Cycling '74, 2009), 220
- Office (Microsoft), 35
- Photoshop (Adobe), 35, 66, 159
- Processing (Fry e Reas, 2001), 34, 122, 133, 159, 208, 211, 214
- prototyp-0 (byte-foundry, 2011), 31
- Pure Data (Puckette, 1996), 64, 66, 133, 209
- SchemeBricks (Griffiths), 32
- StencylWorks (Stencyl, 2011), 220
- Storytron (Crawford, 2009), 159
- Word (Microsoft), 66, 159
- 3.2 Hardware e Computadores
 - Arduíno (Banzi e Cuartielles, 2005), 208, 214
 - Commodore 64 (1982), 220
 - Dynabook (Kay, 1977), 133, 157, 206
 - Macintosh (Apple, 1984), 207
 - Sketchpad (Sutherland, 1963), 133, 204
- 3.3 Companhias de Software
 - Adobe, 35, 208
 - Autodesk, 58
 - Macromedia, 133, 208
 - Microsoft, 35, 66
- 3.4 Conceitos e Termos
 - Aleatório (Random), 31, 53, 65, 97, 99, 168
 - Algoritmo (Programação), 31, 64, 67, 106, 128, 145, 160
 - Alienação, 100, 174, 216
 - Aspecto Procedural (Proceduralidade), 69, 80, 83, 96, 121, 156, 213
 - Autonomia, 55, 62, 69, 98, 119, 121, 125
 - Emergência (Sistemas), 28, 51, 67, 122, 178
 - Interatividade, Interface, 34, 59, 63, 68, 80, 122, 148, 203, 204, 206, 207
 - Internet, Online, 69, 124, 159, 202, 208
 - Metamídia, Metacriação, 50, 63, 74, 119
 - Novas Mídias (New Media), 34, 62, 208, 219
 - Sistemas Especialistas (Expert Systems), 124
 - Subversão (Desalienação), 51, 74, 100, 128, 176, 178, 207, 213, 217
- 4. Outros
 - Brasil, 34, 76, 207, 209, 218, 219
 - Humanidade, 22, 36, 47, 65, 72, 79, 101, 125, 166, 168, 173–179, 220
 - Instituições, Organizações
 - Centro Cultural Banco do Brasil (CCBB), 219
 - Centro Cultural São Paulo (CCSP), 219
 - CPFL Cultura, 219
 - Fórum da Cultura Digital Brasileira, 34
 - Fundação Bienal de São Paulo, 219
 - Instituto Itaú Cultural, 219
 - Linguagem, 48, 104, 127, 177
 - Mercado, Aspectos Comerciais, 39, 122, 125, 181
 - Tradicional (Oposição a Digital), 31, 33, 34, 58, 60, 71, 75, 79, 96, 98, 107, 108, 121, 124, 126, 135, 146, 151, 156–160, 163, 177, 209, 211, 213, 214
 - Tradução, Transdução, 62, 92, 99, 126

Documento criado em LyX (www.lyx.org), uma interface gráfica para o sistema L^AT_EX.

Fonte: Latin Modern Roman

Esta pesquisa foi realizada com o apoio da CAPES e do Programa Rumos Itaú Cultural Arte Cibernética.

O blog desta pesquisa fica no URL: www.maquinacriadora.wordpress.com