

**Waldemar
Cordeiro**

Arteônica

Comissão Organizadora

Nelson Mascarenhas
Luiz Velho
Lilia Hess

Edição e Diagramação do Catálogo

Luiz Velho

Montagem da Exposição

Clylton Galamba Fernandes

Apoio

MAC, INPE, IMPA, UFPE, IBM

Agradecimentos

Analívia Cordeiro, Gabriela Suzana Wilder,
Celso Luiz de Faria, Jonas de Miranda Gomes,
Luiz Vasconcelos

Homenagem a WaldemarCordeiro

Este ano a Sibgrapi faz uma homenagem a Waldemar Cordeiro, pioneiro da arte por computador no Brasil, que faleceu em julho de 1973.

Cordeiro foi uma presença marcante no panorama artístico internacional, tendo representado o país nas primeiras exposições de arte por computador, entre elas a famosa “Cybernetic Serendipity” realizada em 1968 em Londres.

Com este evento pretendemos estimular a discussão sobre a visualidade na computação gráfica. Esperamos que o trabalho de Waldemar Cordeiro contribua para reavivar a memória dos seus contemporâneos e inspirar as novas gerações.

A Comissão

Depoimento

Texto elaborado especialmente para o evento do Sibgrapi em homenagem a Waldemar Cordeiro por Giorgio Moscati, um dos seu principais colaboradores na pesquisa de arte por computador.
Agosto / 1993

Waldemar Cordeiro e o Uso do Computador nas Artes

Sobre uma Experiência Pioneira

1 INTRODUÇÃO

Em 1968 fui apresentado ao já renomado Artista Plástico Waldemar Cordeiro por Mario Schenberg, conhecido Cientista, Político e Crítico de Arte .

Razão da apresentação - Cordeiro desejava investigar as possibilidades do uso do Computador nas Artes; eu tinha uma boa experiência em computação e interesses multidisciplinares.

Desta apresentação nasceu uma frutífera colaboração que resultou na produção de dois trabalhos pioneiros, que tiveram ampla repercussão nacional e internacional, e são hoje considerados os primeiros trabalhos de arte por computador realizados no Brasil e, de uma certa forma, precursores do que hoje constitui o amplo campo da Computação Gráfica e processamento de imagens.

O passado de Cordeiro, um dos expoentes do Movimento Concretista e uma pessoa de grande cultura e liderança, parecia ideal para inovar na exploração desta nova tecnologia no campo das Artes.

Dos nossos primeiros contactos ficou logo claro que o interesse de Cordeiro era extremamente sério e o intuito não era iniciar imediatamente o uso da nova técnica como um modismo, mas sim compreendê-la em profundidade e explorar suas verdadeiras possibilidades. Esta abordagem correspondia bem aos meus interesses, sempre ávido em aprender e em aplicar meus conhecimentos em outras áreas.

Nossa colaboração durou cerca de dois anos, sendo interrompida devido a uma viagem que realizei para fazer pesquisas em Física na Inglaterra, de abril de 70 a março de

Giorgio Moscati
Instituto de Física
Universidade de São Paulo

71. Após meu retorno retomamos contacto e estávamos reiniciando atividades conjuntas quando a prematura morte de Cordeiro, aos 48 anos de idade, em junho de 1973, encerrou trágicamente nossa parceria.

Neste trabalho pretendo relatar como foi esta colaboração que do meu ponto de vista foi muito rica e gratificante.

Abordarei os antecedentes dos atores (Cordeiro, Moscati, Computador), a fase de discussão e planejamento, a realização dos trabalhos e sua repercussão. Finalmente, à luz de resultados recentes, procurarei reanalisar “*Derivadas de uma Imagem*”, sob o aspecto da percepção visual.

2 ANTECEDENTES dos ATORES

2.1 WALDEMAR CORDEIRO

Quando fomos apresentados, em meados de 1968, Waldemar Cordeiro trazia uma enorme bagagem no campo das artes plásticas, sendo muito conhecido no meio artístico, no País e no Exterior, através de sua extensa, inovadora e controvertida obra, tanto nas artes plásticas propriamente ditas, como em escritos teóricos, manifestos e atitudes às vezes irreverentes. Não me sinto competente em comentar os antecedentes de Cordeiro, que estão amplamente descritos no ensaio de Ana Maria M. Belluzzo no livro “WALDEMAR CORDEIRO uma Aventura da Razão”, publicado pelo Museu de Arte Contemporânea da USP (MAC/USP), por ocasião da exposição retrospectiva de sua obra, realizada em agosto de 1986, no referido Museu, em sua homenagem.

2.2 GIORGIO MOSCATI

Tendo me formado em Física e Engenharia, iniciei minhas atividades docentes e de pesquisa na antiga Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL) da USP em 1958. Com o objetivo de seguir carreira acadêmica iniciei logo meus estudos para obter o título de doutor sob a orientação de José Goldemberg. Meu trabalho exigia extensos cálculos, o que, por uma feliz coincidência, foi muito facilitado pela implantação na USP de seu primeiro computador, um IBM modelo 1620, em meados de 1962.

Assim, fui um dos primeiros usuários desta nova tecnologia, na fase de sua de implantação na USP.

Para os jovens de hoje, que convivem com o computador a partir do 2 grau ou dos primeiros anos de faculdade (se não antes), deve parecer estranha minha iniciação. Ao saber que a USP iria comprar um computador me apressei em procurar aprender a linguagem Fortran, o que foi conseguido em algumas aulas teóricas onde o computador só aparecia em fotografias! Como o computador não chegava, tentei desenvolver o programa que deveria resolver meus problemas. Quando o computador finalmente chegou descobri que meu primeiro programa não cabia em sua memória! Após alguns cortes resolvi a contento meus problemas, obtive o título de doutor e, em fins de 1962, viajei para o exterior para realizar um pós doutorado na Universidade de Illinois nos EUA.

A Universidade de Illinois era (e é) um importante centro inovador em computação. Com minha iniciação na USP conseguí rapidamente passar a utilizar as facilidades disponíveis, que eram as mais modernas da época, nas pesquisas que realizei no campo da Física Experimental.

Em 1966 voltei à USP com uma boa experiência em aplicações científicas dos computadores.

Pouco tempo depois de meu retorno, o Depto. de Física Nuclear da FFCL-USP instalava um computador IBM /360 para ser acoplado ao novo acelerador Pelletron. Este novo computador, moderno para a época, era muito mais possante do que o 1620.

Foi nessa época que conheci Waldemar Cordeiro.

2.3 O COMPUTADOR

2.3.1 ANTECESSORES

Os Computadores Eletrônicos Digitais (CED) hoje existentes tiveram sua concepção estabelecida e realizada em 1940. A primeira máquina construída ficou operacional em sua parte eletrônica em 1943 (a leitora de cartões não chegou a ser operacionalizada), por obra de John V. Atanasoff, na Universidade de Iowa. Assim estamos comemorando os 50 anos do primeiro Computador Eletrônico Digital que possuía os elementos essenciais de

um Computador Moderno.

Anteriormente a esta iniciativa, varios instrumentos foram desenvolvidos para auxiliar na realização de calculos, desde os ábacos que existem a mais de 3000 anos, passando pelas maquinas de Pascal, Leibnitz e Babbage, todos com operação digital. No campo analógico citamos a régua de cálculo e varios dispositivos mecânicos, eletromecânicos e eletrônicos desenvolvidos e utilizados até o presente.

Algumas máquinas mecânicas foram construídas para usos especiais, por ex., nos primeiros anos deste século foi construída uma máquina capaz de jogar, com sucesso, as pates finais de de uma partida de xadrez - Rei e Torre contra Rei (1911 - Leonardo Torres e Quevedo).

Anteriormente a 1945 podemos dizer que apenas as máquinas de calcular mecânicas, as régua de cálculo e algumas máquinas para contabilidade usando cartões Perfurados (Hollerith), se tornaram operacionais e de amplo uso nos cálculos. Outros dispositivos analógicos de varios tipos também foram usados para controle de máquinas nesse período.

A grande demanda de capacidade de cálculos analíticos durante a 2a. Guerra Mundial (por ex. para a construção da Bomba Atômica) criou grandes pressões para o desenvolvimento de CED, entretanto não chegaram a ser usados durante a referida Guerra, com excessão, talvez, do “Colossus”, usado na Inglaterra para quebrar Criptogramas (segredos militares não permitem caracterizar com clareza o “Colossus”). É surpreendente notar que a construção da máquina de Atanasoff foi interrompida pois o estudante de pós graduação, Clifford Berry, participante ativo do projeto, foi chamado para servir nas forças armadas e Atanasoff não conseguiu convencer o agente recrutante que o desenvolvimento deste estranho objeto, o CED, poderia ter importantes usos militares!

Logo após a 2a. Guerra Mundial grandes esforços foram alocados para desenvolver os CED, inicialmente para uso no desenvolvimento da Bomba de Hidrogênio.

Esses primeiros computadores usavam válvulas, ocupavam enormes volumes, eram lentos, gastavam muita energia, ocupavam grande número de operadores e

operavam apenas por algumas horas entre longos períodos de manutenção em que as válvulas defeituosas eram substituídas. Inicialmente só eram usados para cálculos “sérios” (se secretos melhor ainda). Pouco depois começaram a ser também usados em cálculos de caráter científico e não secreto (as demandas científicas foram um grande propulsor inicial do desenvolvimento dos computadores). Para se ter uma idéia, um desses primeiros computadores, o MANIAC, projetado e construído a partir de 1948, no Laboratório de Los Álamos (USA), usava 18000 válvulas com um consumo de varias dezenas de kW de energia! e custou da ordem de um milhão de dólares (da época, valendo hoje, talvez, uns 20 milhões de dólares). Nos computadores a válvula, uma válvula desempenhava o papel de um transistor hoje. Mesmo assim era muito mais lento, com menos memória e menor capacidade de cálculo do que uma calculadora de bolso que hoje custa poucas centenas de dólares! Hoje, um microprocessador 486 tem mais de um milhão de transistores e consome alguns watts (o cérebro humano em operação consome cerca de 20 watts).

É interessante notar que em 1956 o MANIAC foi usado por Metropolis, Stein e Wells para jogar xadrez. Havia interesse em investigar como um computador poderia ser programado para tomar decisões em situações complexas. Pela reduzida memória optaram por um tabuleiro de 6X6 casas, sacrificando os “Bispos”, o que o tornou conhecido como o “Xadrez Anti Clerical”!

Entre 1950 e 1968, ano em que se iniciaram os acontecimentos objeto deste depoimento, os computadores evoluíram enormemente, mas do ponto de vista do usuário, a situação de 1968 a hoje sofreu uma nova e fantástica evolução. Basta dizer que os micros pessoais só começaram a aparecer na década de 80 (o microprocessador Intel 8086 do primeiro PC da IBM foi lançado no mercado em junho de 1978). Em 1968 as memórias dos computadores eram muito limitada pelo custo, pois utilizavam núcleos magnéticos enrolados um a um! Os plotters eram raros e os monitores (tipo Video) ainda eram pouco usados (em meados da década de 60 era possível conseguir nos grandes centros de computação, com uma solicitação especial, um

slide com um gráfico, em preto e branco, obtido fotografando uma tela de um monitor. A entrada dos dados era feita por meio de cartões perfurados, na base de cerca de 80 bytes por cartão, assim o conteúdo de um comum disquete de um Mbyte correspondia a cerca de 10.000 cartões! isto é, uma pilha de uns tres metros de altura! A saída era em geral em impressora de linhas. Enfim, nos sentíamos muito modernos mas olhando, hoje, para trás, era tudo muito primitivo.

Relatarei a seguir algumas características da computação na USP em 1968.

2.3.2 A SITUAÇÃO EM 1968

Em 1968 a Cadeira de Física Nuclear do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP, tendo o Prof. Oscar Sala como Catedrático de Física Nuclear, recebia um Computador IBM do tipo /360-44, para ser ligado em linha com o sistema de tomada de dados das experiências a serem realizadas no acelerador Pelletron, na época ainda em construção. Esse computador, moderníssimo para a época, tinha entrada por cartões perfurados, uma memória de 32 kbytes (que poderia ser expandida, a um alto custo, até 256 kbytes) e tinha uma saída por impressora de linhas (imprimia mecanicamente uma linha de caracteres de uma vez). Este computador, além de atender a demanda de tomada de dados em tempo real, era usado também para calculos científicos em batch, isto é, um pacote de cartões com o programa a ser executado era entregue num guichet de recepção e algumas horas, dias ou semanas depois, dependendo do tempo de execução requerido (que podia variar de alguns segundos a algumas dezenas de horas), se recebia os cartões de volta, junto com os resultados impressos (se ouvesse uma vírgula errada, era recomençar o processo!). Por necessidade de trabalho, eu era um usuário desse sistema.

Nessa época, outros departamentos da USP (Economia, Engenharia Elétrica, etc.) começavam também a receber alguns computadores que complementavam o computador do CCE-USP (Centro de Computação Eletrônica da USP).

Fora da USP, no final da decada de 50, lembro ter

visitado um computador recebido pelo Departamento de Aguas do Estado que na época estava sendo usado pelo saudoso Físico Sérgio Porto para fazer cálculos de modelos de moléculas. Em 1959 o Jockey Club de São Paulo recebia um computador para os importantes cálculos necessários para determinar rapidamente quanto receberiam os ganhadores das apostas! Quando o computador entrou em operação, substituiu (segundo informações recebidas na época) o trabalho de 700 calculistas humanos que, com o auxilio de máquinas de calcular, faziam o referido serviço. No Rio de Janeiro, o IBGE também recebeu um computador nessa época, (início da decada de 60) que, além do uso pela instituição, era também usado por pesquisadores do CBPF para cálculos científicos.

Em 1968 diversos computadores ja estavam implantados no Brasil em diversas organizações Públicas e Privadas e o País entrava na “Era da Computação”.

No Exterior, em 1968 o computador deixava de ser de uso exclusivo para cálculos de caráter técnico-científico e entrava para as aplicações comerciais. Os primeiros usos do computador nas Artes se iniciavam e algumas exposições desses trabalhos começaram a se realizar, como manifestações de vanguarda.

Em fins de 1968 passei a ser o Diretor do Departamento de Física da FFCL-USP Era esta a situação quando conheci Waldemar Cordeiro e iniciamos nossa colaboração.

3 DISCUSSÕES COM WALDEMAR CORDEIRO

Ao ser apresentado a Waldemar Cordeiro, ele logo me colocou seu objetivo, USAR O COMPUTADOR PARA FAZER ARTE.

Inicialmente fiquei relutante pois temia que Cordeiro tivesse idéias preconcebidas e quisesse apenas usar o computador como um novo conversor gráfico que estava entrando na moda. Rapidamente verifiquei que esta não era sua intenção. Desejava sim estudar as possibilidades deste novo instrumento em Artes e percebera que era necessário conhecê-lo em profundidade, o que só seria possível através de discussões com quem tivesse familiaridade e amplos conhecimentos no campo da computação. Considerei

interessante enveredar por esse caminho.

Decidimos iniciar por um período de mútuo conhecimento e troca de informações o que foi feito a través de contactos periódicos em que ora nos encontrávamos em minha casa ora na dele (ou num restaurante!), ou combinávamos visitas a atividades artísticas, a exposições ou laboratórios. Nessas atividades participavam freqüentemente Iva, minha esposa e Helena, esposa de Cordeiro. Nesse período trocávamos documentos, artigos e livros, para que cada um de nós, tomasse conhecimento do campo da especialidade do outro.

Lembro-me bem das reacões de Cordeiro quando o levei para visitar um laboratório do Departamento de Física e sua surpresa ao ver como se podia manipular imagens na tela de um osciloscópio excitado por sinais elétricos harmônicos e deformando a imagem com imãs que desviavam o feixe de elétrons. Introduzì também Cordeiro a todo um mundo de imagens de origem técnica e científica como capas de revistas (Science e outras), figuras de caráter científico, e gráficos de funções matemáticas. Ouvimos também gravações de músicas geradas por instrumentos eletrônicos (uma técnica iniciada nos anos 30), ou compostas por computador. O uso do computador para gerar os sons diretamente estava em seus inícios, a nível de laboratório (por ex. na Bell). É interessante notar que na época, alguns operadores de computador haviam notado que ruídos elétricos gerados por um computador, mal blindado, em operação, podiam ser captados por um rádio nas proximidades. Alguns operadores usavam este ruído para acompanhar o processamento de um programa e alguns chegaram mesmo a escrever programas que não calculavam nada de significativo mas ao serem captados “tocavam músicas”. O ritmo de uma saída de computador por máquina de escrever elétrica (uma saída usada em sistemas menores) também gerava efeitos sonoros com ritmos que podiam ser explorados.

Passamos a discutir as possibilidades. Discutimos Televisão e as possibilidades de manipulação e geração de imagens; música, nos aspectos de composição, análise, geração de sons, sua modificação, filtragem e

transformações e o processo de audição; imagens, sua geração, transformações, efeito das cores, teoria das cores, processo de visão etc; pensamos em textos e o uso do computador para analisar textos, compor poesias a partir de regras e a possibilidade de associar os aspectos plásticos e sonoros das palavras; objetos tridimensionais e sua representação bidimensional e estereoscópica; as associações de varias técnicas para gerar ambientes que excitariam vários de nossos sentidos e capacidades de percepção.

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.

Entre sonhos de coisas infactíveis para a época (mas muitas das quais são hoje corriqueiras), e outras, menos ambiciosas, mas factíveis, preparamos uma longo programa para explorar o que poderia ser realizado com os recursos técnicos disponíveis.

Nos fixamos inicialmente em dois projetos, um gerador de palavras ao acaso, com sonoridade da língua portuguesa e uma imagem a ser trabalhada e impressa em uma “Line Printer”.

O gerador de palavras foi realizado e chamado de “*BEABÁ*”.

Quanto à imagem pensamos em partir de uma imagem de caráter figurativo e operar alguma transformação para ser impressa. Cordeiro insistiu muito em usar uma imagem com forte conteúdo humano e emotivo para ser transformada por uma “máquina fria e calculista”. Quanto às transformações, discutimos um sem número delas. Transformações geométricas, simetrias, inversões, mudanças em contraste, em granularidade, deformações (como imagens em espelhos curvos), introdução de ruído aleatório, perda de informação, mistura de imagens, sucessão de imagens etc. Nesta altura eu me perguntei, do ponto de vista científico, qual a transformação mais usada. A resposta imediata foi a operação de derivação. Em Física e Matemática a derivada de uma função é uma nova função com muita informação

sobre as propriedades da função original. No processamento de sinais é muito comum gerar um sinal que é a derivada de outro sinal. Pareceu logo uma boa idéia e passamos à realização desse segundo trabalho. Cordeiro se incumbiu de escolher e digitalizar uma imagem, eu me incumbi de preparar e rodar os programas. Após alguns ajustes entramos com a imagem original digitalizada, um poster promocional do “Dia dos Namorados” e o computador nos forneceu a imagem derivada. Decidimos reinjetar essa imagem no computador e deriva-la novamente obtendo a segunda derivada e repetimos mais uma vez o processo obtendo a derivada terceira.

Como era de se esperar, o conteúdo de informação da imagem derivada era semelhante ao da original, havíamos apenas transformado uma imagem com vários graus de claro/escuro em uma imagem de contornos. As derivadas seguintes, aos poucos perdiam a informação. Decidimos que o trabalho seria formado por quatro imagens, a original digitalizada e as tres derivadas. Denominamos este trabalho “*DERIVADAS DE UMA IMAGEM*”. As quatro imagens eram -grau zero - o original; grau um - primeira derivada; grau dois - segunda derivada e grau tres - terceira derivada.

Consideramos o resultado muito satisfatório como uma primeira experiência. Não só a imagem era interessante, como envolvia um procedimento que poderia ser utilizado para qualquer outra imagem do mesmo tipo. Entendemos que um aspecto importante do trabalho era o procedimento, e mais ainda, abria o caminho para outras transformações matemáticas a serem identificadas.

Apesar da possibilidade de reutilizar o programa para outras imagens, isto não ocorreu.

Algum tempo depois, decidimos fazer um certo número de copias em “Silk Screen” das “*Derivadas*” (apenas original digitalizado e primeira derivada).

Abaixo descrevo com algum detalhe aspectos técnicos do *BEABÁ* e *DERIVADAS*.

4 OS TRABALHOS

4.1 *BEABÁ*

Este programa foi concebido como um primeiro passo

para gerar “palavras” ao acaso. A forma mais simples de gerar “palavras” ao acaso, seria sortear conjuntos de letras de vários comprimentos (por ex., conjuntos de cinco letras). Os conjuntos gerados teriam pouca semelhança com palavras de uma língua, se bem que, por acaso algumas das “palavras” geradas poderiam existir. Para gerar “palavras” com sonoridade semelhante à de uma determinada língua, devemos descobrir algumas de suas regras características. No caso do português, definimos as seguintes regras para nossas primeiras tentativas:

- As “palavras” teriam seis (6) letras.
- As “palavras” alternariam vogais (*v*) e consoantes (*c*).
- As probabilidades da escolha dos conjuntos *vc* e *cv* deveriam refletir as probabilidades com que estes conjuntos aparecem na língua portuguesa.

Assim as palavras seriam do tipo *cvvcvcv* ou *vcvcvc*.

Para atribuir as probabilidades, deveríamos fazer um estudo detalhado das probabilidades com que, por ex., os vários pares *cv* e *vc* (ou tríades *cvc* e *vcv*) aparecem na língua portuguesa, particularmente nas palavras com seis letras. Por simplicidade, verificamos num dicionário quantas linhas eram usadas para palavras que se iniciavam com os pares *ab, ac, adaz,....eb,ec,.....ub, uc,.....uz,ba,be,.....zu*.

De posse dessas probabilidades, sorteamos, usando uma rotina de números ao pseudo-acaso, séries de números que foram usados para escolher tríades de pares *cv* e *vc*.

Os conjuntos mais comuns na língua portuguesa, como *CA, BO, AL, ES* etc., apareciam mais freqüentemente do que os conjuntos raros como *ZU, UX* etc.

Assim, algumas possíveis palavras seriam por ex. *CACETE, BOLADA, ACABAC* etc. (não havia censura para possíveis “palavrões”!).

As palavras geradas tinham uma sonoridade claramente semelhante à sonoridade das palavras realmente existentes na língua portuguesa. Uma fração das “palavras” geradas existia realmente.

Posterirmente foi atribuído um número que indicava se a palavra era formada por conjuntos de alta ou baixa probabilidade de existir na língua portuguesa. Se verificou

que se o número era grande (alta probabilidade), era de fato mais provável que a “palavra” realmente existia.

Foram realizadas algumas listagens de palavras e, por ocasião da Exposição de 1986 no MAC/USP, foi programado um microcomputador para reproduzir o “BEABÁ” e os visitantes podiam levar uma folha pessoal, com palavras geradas pelo micro, que era diferente de qualquer outra.

4.2 DERIVADAS DE UMA IMAGEM

Depois de concebida a idéia de trabalhar com a derivada de imagens, passamos à sua realização.

Os vários passos seriam: escolher uma imagem; digitaliza-la; preparar os cartões com os dados da imagem digitalizada; escrever um programa para efetuar a operação “derivar”; preparar os cartões com o programa; alimentar o computador com os cartões de dados da imagem digitalizada; alimentar o computador com os cartões do programa; rodar o programa.

Antes de iniciar a seqüência acima foram feitas experiências para verificar qual seria o número conveniente de pontos (linhas e colunas) em que seria dividida a imagem e o número de níveis de claro/escuro a ser utilizado. Foram impressas várias combinações de caracteres e superposição de caracteres para se ter uma idéia das possibilidades. Para ter pontos bem escuros utilizamos um recurso disponível de superpor linhas, isto é, instruir a impressora a imprimir duas linhas sucessivas sem avançar o papel (como às vezes acontece quando tiramos um extrato no banco e o avanço do papel emperra!).

Fixamos o número de pontos da imagem em 98 X 112 (10.976 pontos) e o número de níveis em sete.

Cordeiro escolheu a imagem, um poster promocional para o dia dos namorados e, com os dados acima passou a atribuir um número de zero a seis a cada um dos 10.976 pontos da imagem, conforme o nível de preto no ponto.

Para a realização do programa contei com a colaboração de um estudante de nome Wisnick e passamos a concebe-lo. Para realizar uma derivada numericamente, fizemos as diferenças entre os números que caracterizam pontos

sucessivos (tomado sempre como positivo para nosso objetivo). Assim, por ex., se numa linha temos a seguinte sucessão de pontos, a linha “derivada” tem a estrutura indicada na segunda linha:

```
original 000000666665553211111000000
derivada 000000600001002110000100000.
```

Se usarmos apenas este processo, uma quebra de intensidade ao longo de uma coluna aparecerá distorcida. Foram tomadas providências para que o programa identificasse corretamente quebras de intensidade, independentemente da direção em que ocorriam.

Após perfurados os cartões, inclusive com os dados da imagem, o programa foi rodado gerando a imagem original e sua imagem derivada. O resultado nos agradou e nos ocorreu que poderíamos usar o mesmo programa para fazer derivadas sucessivas automaticamente. Realizamos até a terceira derivada e verificamos que quanto mais alto o nível de derivação, mais irreconhecível ficava a imagem, como seria de se esperar. Por outro lado achamos que a perda de definição era, em si, um resultado interessante.

Decidimos assim que o trabalho seria constituído pelo conjunto de quatro imagens: original (transcrição do poster) e as tres derivadas sucessivas.

A imagem está um pouco distorcida, tendo sua altura exagerada em relação à largura mas decidimos mante-la sem alterações.

Apesar de termos considerado a possibilidade de efetuar a derivada de outras imagens e de aperfeiçoar os procedimentos, “*Derivadas de uma imagem*” foi o único trabalho que realizamos com o programa.

5 A DIVULGAÇÃO E REPERCUSSÕES

Pouco depois de termos terminado as “*Derivadas*” Cordeiro teve conhecimento de que o “Serviço de Divulgação e Relações Culturais dos EUA” estava organizando na “Minigaleria” da biblioteca do USIS, em São Paulo, uma exposição chamada “Computer Plotter Art” (primeira mostra na America Latina) que reuniria 12 trabalhos feitos com computador nos EUA, usando plotter CalComp (California Computer Inc.). Não conheço os

detalhes dos contactos de Cordeiro com os organizadores da exposição, mas, finalmente, “*Derivadas*” foram expostas na Minigaleria (de 13 a 17 de março de 1970) e a imprensa deu ampla divulgação do fato, realçando que artistas brasileiros estavam expondo junto com trabalhos feitos “com a mais alta tecnologia”.

As discussões que ocorreram durante a exposição e algumas divulgadas pela imprensa com relação à questão se “Arte por Computador” pode ser considerada realmente “Arte” foram muito interessantes. Às vezes parecia que as pessoas esqueciam que instrumentos musicais clássicos, pinturas, pinceis telas etc. envolviam uma boa dose de tecnologia, desenvolvidas durante séculos, sem falar na Fotografia, no Cinema na Televisão e nos famosos e ainda não reproduzidos Stradivarius.

Parece que toda vez que uma nova tecnologia passa a ser usada em arte, a primeira reação é negar sua validade.

Depois, aos poucos, vai se tornando tradicional e é aceita!

Ao discutir com Cordeiro o significado dessas reações fiquei muito surpreso com relação aos processos da Crítica de Arte. Para Cordeiro, mais escolado nesse campo, a reação não era inesperada.

Nossos trabalhos foram exibidos em varias Exposições Internacionais e receberam, em geral, crítica favorável.

Desejo citar tres referências que indicam o quanto “*Derivadas*” atingiu os especialistas em Arte por Computador.

A primeira se refere ao artigo “Technology and art 15: Computer graphics at Brunel” publicado na conceituada revista “STUDIO INTERNATIONAL - JOURNAL OF MODERN ART - Print Supplement june 1970 - London” pelo respeitado crítico Jonathan Benthall. Neste artigo, ao fazer a crítica da exibição montada pela “Computer Art Society”, para acompanhar o “Computer Graphics Symposium” na Universidade Brunel, perto de Londres, em abril de 1970, Benthall, após lembrar o potencial evidente na exposição “Cybernetic Serendipity” no “Institute of Contemporary Arts” (ICA) em Londres em 1968, se revela desapontado com os trabalhos expostos e declara que, para ilustrar o referido artigo, escolheu os quatro gráficos de

“*Derivadas*”, apesar de não terem sido expostas! (chegaram atrasadas). Adiante, após descrever o trabalho, declara:

“...O que me faz pensar que isto é arte e não um artifício (contrivance), é a escolha evocativa da imagem. Quando vi pela primeira vez esta série, por um momento, não detectei que a imagem à esquerda mostra uma cabeça masculina e uma feminina e, ainda mais ambiguas, as duas figuras de pé à direita. Cordeiro e Moscati parecem interessados na fronteira entre legibilidade e ilegitimidade.....A sequência de Cordeiro e Moscati lembra imagens estáticas de uma sequência de um filme explorando, talvez, uma elusiva relação humana, sem a necessidade de atores.”.

Dois anos depois (1972), no seu livro “Science and Technology in Art Today”, Benthall volta a comentar “*Derivadas*” com destaque. Ao compara-las com trabalhos que usaram tecnologias muito mais sofisticadas, que considerou “pura demonstração de técnica”, declara:

“...O trabalho de Cordeiro é um começo na direção de trazer de volta as emoções humanas ao mundo frio e cerebral do computador.

Se você começar olhando a imagem 4, sem ter visto as imagens de 1 a 3, ela é quase ilegível. Mesmo a imagem 1 é obscura: as cabeças masculina e feminina, em primeiro plano à esquerda, são facilmente lidas, mas há duas figuras em pé à direita que são vagas. Há uma obvia ligação com as pinturas *Whitley Bay* de Richard Hamilton e com *Blow-up* de Antonioni, aos quais já me referi no capítulo sobre fotografia. Seria absurdo considerar “*Derivadas de uma imagem*” como um profundo trabalho de arte; o que nele é de extremo interesse é a possibilidade que sugere de efetuar modulações semelhante em filmes.”.

A segunda se refere ao livro “Art et Ordinateur” (Casterman, Paris, 1971) do Prof. Abraham Moles, Diretor do Instituto de Psicologia Social da Universidade de Strasbourg, França. Este livro, escrito em linguagem acadêmica, explora as relações entre Arte, Tecnologia, Psicologia, Percepção e Informação. As imagens de “*Derivadas*” ilustram a abertura do capítulo IV - Poética, Literatura e Informação.

A terceira se refere ao livro “Computer Graphics - Computer Art” tradução de “Computergraphik-Computerkunst” de Herbert W. Franke (Verlag, Munich 1971). Neste livro é feita uma descrição geral do estado da Arte por Computador e da Computação Gráfica da época. É feito um apanhado geral das várias técnicas usadas e são reproduzidos 100 trabalhos feitos com as mais variadas técnicas que caracterizam o “Estado da Arte”. “*Derivadas*” está entre os reproduzidos, como sendo um trabalho original e significativo e os autores estão citados entre os trinta grupos internacionais ativos no campo. O livro teve uma segunda edição em 1985 e, apesar de incluir novos trabalhos que evidenciam a tremenda evolução da técnica, volta a reproduzir nosso trabalho.

Desde então estes trabalhos foram exibidos em diversas Exposições e Homenagens a Waldemar Cordeiro.

Para a exposição em 1986 no MAC/USP, em Homenagem a Cordeiro, preparei uma versão para PC (microcomputador pessoal) do programa “*BEABA*” que rodava continuamente, ligado a uma impressora, e permitia aos visitantes receber uma listagem de “palavras ao acaso” que era sua, pessoal, pois cada um recebia uma versão diferente. Penso que esta oportunidade de visitar uma exposição de Arte e sair com um “Original Pessoal” de uma “Obra de Arte”, diferente de qualquer outro existente, estava em sintonia com o estilo próprio de Cordeiro e de sua maneira de ver a Arte e que, se estivesse vivo, teria aprovado com entusiasmo.

6 REVISITANDO “*DERIVADAS*”

O sucesso de “*Derivadas*”, na época, nos intrigou muito e nos perguntávamos se não haveria uma razão mais profunda que pudesse justificar este sucesso.

Em 1986, durante os preparativos da exposição no MAC/USP, fui convidado para um depoimento por Aracy A. Amaral, Prof. Adjunto da FAU-USP e então Diretora do MAC e por Ana Maria Belluzzo, também professora da FAU e Curadora da referida exposição. O objetivo era esclarecer aspectos da relação Arte-Computador e de minha colaboração com Cordeiro. Neste depoimento, na forma de

entrevista, em que participaram Amaral, Belluzzo e Rejane L. Cintrão (Div. Difusão Cultural, MAC/USP) e que foi publicado (Arte e Computação-cadernos MAC-2 - São Paulo, julho de 1986), abordei a referida questão. Transcrevo abaixo (livremente), alguns trechos pertinentes da entrevista.

“... Existe um problema que discutimos na época e que ainda não resolvi,....., a questão é a seguinte: tanto a imagem em claro/escuro como a imagem por contornos são usadas como forma de linguagem.....se compararmos uma imagem, por ex. um rosto, representado por seu contorno com a imagem em claro/escuro do mesmo rosto, elas têm formas muito diferentes. Então, o que existe em nossa vista e no nosso cérebro que faz com que se possa reconhecer uma pessoa tanto na realidade e numa imagem tipo fotográfica, em claro/escuro como numa linguagem em que só aparecem umas poucas linhas de contornos?.....Do ponto de vista evolutivo, as vantagens para a sobrevivência provocaram o desenvolvimento da capacidade de reconhecer uma pessoa como um parente, um amigo, um filho ou um inimigo, uma pessoa que pode fazer bem ou mal, para decidir se deve se aproximar ou fugir.....reconhecer imagens da natureza tem um papel na alimentação, defesa e reprodução.....não sei quando, no processo evolutivo, se desenvolveu a capacidade do cérebro de atribuir significado a essas imagens de contornos que são muito diferentes das imagens que se encontram na natureza. Mas elas têm certamente significado. “*Derivadas de uma Imagem*” é uma transformação entre claro/escuro e contorno e, por alguma razão que eu não entendo, o contorno traz uma mensagem que tem uma relação muito grande com a mensagem do claro/escuro. Penso, assim, que o fato desses dois tipos de imagem estarem relacionados pela operação de “*derivar*” constitui um problema aberto cuja compreensão envolve estudos de evolução biológica, antropologia e percepção.

Voltando ao problema biológico-evolutivo da percepção, nota-se que a detecção do movimento é muito importante para a sobrevivência. O que é o movimento de uma figura em relação ao fundo? Se uma figura está parada em relação ao fundo, não se sabe bem qual é a separação entre as duas.

É a nossa cabeça que, pelo significado, separa uma da outra. Isto é, o que é a figura e o que é o fundo, depende do observador. Se eu estou olhando para você, e considerar o movimento deste copo, você é o fundo para o movimento do copo, mas, se eu pensar no seu movimento, o sofá lá atrás, é o fundo para o seu movimento. Na natureza observamos que lagartixas e passarinhos têm movimentos bruscos, como mecanismo de defesa. Um movimento mais lento e contínuo é mais facilmente perceptível. No movimento brusco, se não está sendo focalizado no momento em que ocorre, não é percebido. A nova imagem ligeiramente modificada não revela o movimento pois já esquecemos os detalhes da anterior.....para efeito de camuflagem, tanques, navios e aviões não são apenas pintados com as cores do fundo, mas procura-se simular uma textura semelhante à textura do fundo.....o movimento da silhueta é facilmente perceptível.”

Recentemente, um artigo publicado na conhecida revista “Scientific American” (maio 1991, pg. 40), de autoria de M. A. Mahowald e C. Mead, me fez reanalisar “*Derivadas*” à luz do progresso nos conhecimentos sobre os mecanismos da visão, e compreender melhor o seu significado, esclarecendo o problema acima citado.

O artigo se intitula “The Silicon Retina” e descreve um “chip” (circuito integrado complexo montado em um monocristal de silício). Este chip está baseado na arquitetura neuronal do olho e visa simular o funcionamento da retina real. Esta retina artificial gera sinais que mimetizam os sinais gerados pela retina real.

Segundo os autores, uma das características dos sinais gerados por esta retina artificial consiste em que:

“... Grandes áreas uniformes (da imagem observada) produzem sinais visuais fracos pois os sinais de cada fotoreceptor são cancelados pelo sinal médio espacial da rede de células horizontais. Em compensação, bordas produzem sinais intensos pois receptores dos dois lados da borda têm intensidades de luz que são significativamente diferentes do valor médio local.

“... Fotoreceptores geram sinais (provenientes) de um objeto em movimento enquanto os sinais gerados pelas

células horizontais, com os quais são comparados, estão ainda emitindo os níveis anteriores de intensidade. Diferentemente de uma câmara (fotográfica), que produz uma simples imagem instantânea de um objeto, a retina se concentra em informar *mudanças*. “

Em outras palavras, as informações “importantes” que a retina envia ao cérebro se referem a mudanças espaciais ou temporais no nível de iluminação (ou cor) da imagem, o que corresponde a uma derivada espacial (d/dx) ou temporal (d/dt) da intensidade da imagem. Zonas da imagem cuja intensidade não varia no espaço ou no tempo não têm grande interesse e não enviam sinais para o cérebro.

O estudo da retina artificial não só traz perspectivas para a construção de “Robôs” com capacidade de visão, mas também permite entender melhor o funcionamento do processo da visão natural.

A relação entre a transformação de “*derivação da imagem*” que é realizada em “*Derivadas*” (que detecta as bordas da imagem) e o funcionamento da retina natural são evidentes.

Assim, de acordo com o exposto, a transformação de uma imagem em claro/escuro numa imagem formada por contornos, como é feito em “*Derivadas*”, nada mais é do que o processo que nossa retina executa naturalmente numa imagem, antes de enviá-la ao cérebro. Se a imagem já é em contornos, o cérebro estará recebendo a segunda derivada da imagem, que ainda é inteligível (como se pode notar em “*Derivadas*”).

Tendo em vista estes desenvolvimentos recentes na compreensão dos processos da visão, se pode perceber o quanto “*Derivadas*” está relacionado com os mecanismos mais fundamentais deste processo. Penso que esta análise ajuda a explicar porque “*Derivadas*”, talvez penetrando diretamente no inconsciente do observador, tenha atraído tanta atenção.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho precursor, realizado a cerca de 25 anos, em condições bastante primitivas, foi motivo de grande satisfação para mim e, acredito, também para Cordeiro. A

oportunidade de ter conhecido, trabalhado e aprendido com Cordeiro constituiram para mim uma experiência marcante e inesquecível.

Olhando retrospectivamente parece surpreendente que este primeiro trabalho, que tinha inicialmente apenas objetivos exploratórios, tendo em vista, posteriormente, desenvolver um programa mais extenso de “Arte com Computador”, tivesse tanto sucesso.

Na época, o computador era visto apenas como um produto da tecnologia que tinha seus usuários restritos ao meio tecnológico. Este trabalho, ligando humanismo com tecnologia nos pareceu uma contribuição para ajudar a criar um diálogo entre estas duas culturas distintas que se comunicam com tanta dificuldade e desconfiança mútua.

Observando o grande progresso que a Computação Gráfica teve nestes vinte e cinco anos, só posso lamentar a morte tão prematura de Cordeiro. A cada inovação que aparece no mercado, imagino o quanto Cordeiro se deleitaria em utiliza-la.

Espero com este depoimento ter contribuído para tornar mais conhecido para as novas gerações alguns aspectos dos primórdios da computação gráfica no Brasil. Apesar das dificuldades da época e das limitações que devem parecer ridículas comparadas com as facilidades de hoje, posso garantir que foi muito gratificante.

8 BIBLIOGRAFIA

Informações relacionadas com este trabalho podem ser encontradas nas seguintes publicações, que por sua vez, cotêm ampla bibliografia.

1 - Ana Maria Belluzzo, Aracy A. Amaral, Pierre Restagny e Decio Pignatari -WALDEMAR CORDEIRO uma aventura da razão - MAC - Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo - São Paulo, 1986

2 - Waldemar Cordeiro - ARTEÔNICA - (reune dados referente à Exposição Internacional Arteônica realizada em março de 1971 na Fundação Armando Alvares Penteado e as teses recebidas para um simpósio que não se realizou) - Editora das Americas - Editora da Universidade de São

Paulo - São Paulo 1972.

3 - Herbert W. Frank - Computer Graphics - Computer Art - Phaidon Publishers - New York - 1971. - Também - Computergraphiik - Computerkunst 2nd Ed.- Springer - Verlag - Berlin, Heidelberg, New York, Tokio 1985 .

4 - Abrahm Moles - Art et Ordinateur - Casterman - Paris - 1971.

5 - Jonathan Benthall - Technology and art 15: Computer graphics at Brunel - Studio International - Journal of Modern Art - Spring Supplement - june 1970 - London.

6 - Jonathan Benthall - Science and Technology in Art Today - Thames and Hudson London - 1972.

7 - Misha A. Mahowald and Carver Mead - The Silicon Retina - Scientific American - May 1991 - pg. 40.

8 -Allan R. Mackintosh - The first Electronic Computer - Physics Today - March 1987 - pg. 25.

9 - Allan R. Mackintosh - Dr. Atanasoff’s Computer - Scientific American - August 1988 - pg. 72.

10 - Francis H. Harlow and N. Metropolis - Computing & Computers - Weapons Simulation Leads to the Computer Era - Los Alamos Science - Winter/Spring 1983.

11 - Herbert L. Anderson - Metropolis, Monte Carlo and the MANIAC - Los Alamos Science - Fall 1986.

12 - Brian Randell (ed.) - The Origins of Digital Electronic Computers *Selected Papers* - Springer-Verlag - Berlin, Heidelberg, New York - 1973.

13 - Aracy A. Amaral, Ana Maria Belluzzo, Rejane L.Cinirão e Giorgio Moscati - Arte e Computação - um depoimento de Giorgio Moscati - Cadernos MAC - 2 - Museu de Arte Contemporânea da USP - julho 1986 - São Paulo.

Crítica

Textos de ‘L’Arte et l’ordinateur’, Casterman, 1971 e da conferência proferida na Universidade de Montreal, Canadá, por Abraham Moles – selecionados pelo autor numa homenagem pessoal à obra de Waldemar Cordeiro. Setembro / 1973.

Problemática da arte por computador

A Arte é, antes de tudo, artifício. É o computador, ferramenta do artifício, a chave da única arte autêntica: aquela que se emancipa do calor humano? As imagens apresentadas nesta sala fazem-nos pensar assim.

Seria o artista esboço imperfeito de uma máquina de criar à qual recorreremos à falta de melhor? E que papel representará ele num Universo do artifício total?

Por que este frenesi “humanista” que deseja assimilar o homem àquilo que ele tem de mais animal em si, o calor do coração? Se podemos recriar a aparência do mundo pelo poder da mente – e do computador – por que nos limitarmos às vagabundagens do instinto?

A arte por computador é resultado dos tempos: por que uma ética repressiva da arte limitando-a somente às mãos do “artista”?

E se a arte por computador, por ser nova, presta-se ao tráfego e à alienação, como diz Frieder Nake, isso não é senão acidente de percurso, canal obrigatório de uma dada sociedade. A serigrafia é a primeira etapa do múltiplo, o múltiplo a primeira etapa da dissolução da obra na consciência cultural, que por sua vez é a primeira etapa de uma nova criação.

A arte não é uma cousa como a Vênus de Milo ou o Empire State Building; é uma relação que o homem mantém com as cousas: relação ativa para o criador que as altera e as organiza à sua vontade, relação passiva do consumidor

fruidor de formas e de arranjos. Enriquecimento de vida, programação da sensualidade ou experiência de sensualização das formas, é sempre o jogo de dominar seu ambiente ou ser dominado por ele.

E que brilhantes excitações da vivacidade de nossos sentidos nos propõem os fósforos coloridos da tela luminosa, nova superfície a ser pendurada, animada deste “conjunto de manchas de cores segundo uma certa ordem” de que falava Maurice Denis, jogos e caleidoscópios da arte permutacional como primeiras etapas de uma construção de artifícios pela memorização ilimitada.

Sabemos que doravante a máquina é suscetível de absorver, sem perdas, a totalidade dos estímulos estéticos, de moê-los em grãos codificados de sensorialidade, e de distribuirlos sem migalhas nos compartimentos de sua memória. Eis-nos em confronto com a verdadeira questão: pode-se destes fazer surgir uma nova obra?

A arte é uma sensualização programada do ambiente: ambiente próximo, imediato e quase passivo do campo visual explorado pelo olho no movimento que custa tão pouco a ponto de poder ser prodigalizado. Ambiente do desenvolvimento sonoro ou teatral, ambiente espacial que o homem explora ou descobre em sua totalidade. Artes para ver, ouvir ou praticar, o artista é o seu programador: é ele que semi-determina micromovimentos dos olhos ou trajetos para perambulação urbana, jogos dos labirintos e dos jardins; ele os condiciona, fixando para si próprio como regra do jogo a aquisição de prazer por parte daqueles que o praticam. O computador, com suas memórias, suas sub-rotinas e seus algoritmos, oferece ao artista o meio para elaborar esta programação do jogo sensorial em uma escala que os artistas do passado não poderiam jamais ter suposto – à exceção talvez dos maneiristas cujo rigor obstinado captou a vertigem do infinito do campo das permutações.

A arte da sociedade dos Sistemas repousará sobre as

máquinas de complexidade a ser manipulada. Vemos criar-se um Neomaneirismo da Máquina, isto é, um estilo operatório no qual a maneira é mais importante que a forma, pois uma forma não é senão uma “solução” dentre um grande número de outras possíveis da mesma maneira, de certo modo uma demonstração de existência. A maneira da realização é a verdadeira fonte de riqueza, de invenção e de força.

Outrora programador intuitivo, daqui prá frente saído “es qualités” das escolas de programação, substituindo uma intuição vaga e segura pela inserção de uma taxa de aleatório mensurado e previamente experimentado, o artista ou aquele que toma seu lugar, o criador de formas novas, pode prender-se a seu próprio jogo, encontrando em sua atividade uma razão de ser suficiente para não preocupar-se com o público. O produto do computador resolve este jogo dialético que se estabelece entre o artista como criador puro e o artista como fornecedor de patterns consumidos sensualmente por um espectador externo à ação de inovação. Como se inserirá este jogo dialético em uma “sociedade bem programada”? Esta é a questão.

A fascinação é esta qualidade do relacionamento entre o ser a forma que impõe de modo duradouro essa mesma forma ao trajeto do olhar. Inúmeros são seus recursos: a simples “força da forma” não é senão um dentre eles, o emaranhamento, o duplo sentido, a simetria, a vertigem perspética, a integração perceptiva, o choque da cor, a finura imposta pelo detalhe, o domínio da complexidade estão entre os utensílios da fascinação, aqueles que o artista explora à sua vontade e dos quais os inovadores da arte óptica fizeram uma exploração sistemática. A arte por computador dispõe de novos recursos de fascinação: a perseguição de um longo desígnio resultante de variações precisas e inumeráveis que o olhar integrará de um só golpe, encontrando a tendência por sob o desvio, a regra sob a exceção, a ordem distante sob a desordem próxima; ela é uma destas novas possibilidades que resultam diretamente da precisão do detalhe dentro do gigantismo do propósito,

levadas pela máquina a inventariar os algoritmos oriundos deste novo possível, e a calcular as forças de fascinação que esses algoritmos dela extraem.

A obra de Waldemar Cordeiro prefigura a evolução das imagens artificiais ou naturais, criando todas as etapas intermediárias, esquemas fabricados automaticamente com base numa fotografia ou reciprocamente. É assim que por um processo de manipulação dos pontos de uma imagem, Cordeiro os quantifica por meias-tintas, depois os submete à derivação de sua granulação em função de sua posição que faz emergir os seus contornos, e ainda duas outras derivações. A imagem torna-se então apta a todas as manipulações permitidas pelo sinal eletrônico. Ele situa-se destarte no campo dos possíveis, mostrando que se pode ir longe na arte de fascinar. Pois se tais imagens me seduzem, sei que, por trás de cada uma delas, existem variações que basta pesquisar.

As imagens aqui expostas não são fechadas em si mesmas; elas exemplificam uma arte toda de artifício que segue rumos bem diferentes do imaginário artístico tradicional. O caminho do arbitrário nela passa através da ordem e não há ponto, mancha, cor, que não tenha sido levado em conta, conscientizado pelo ordenador das formas: não é mais o resultado de uma continuidade espontânea do movimento de sua mão, porém de uma vontade de forma; faz-se necessária uma aptidão de ir além. O artista deve ir além e definir sua atividade pela idéia do exemplo antes que pela da obra.

Manifesto

Textos do artista apresentando as bases conceituais de seu trabalho de arte por computador, discutindo a sua execução e situando o contexto histórico em que este se insere.

Arteônica

As variáveis da crise da arte contemporânea, não a inadequação dos meios de comunicação, enquanto transporte de informações, e a ineficácia da informação enquanto linguagem, pensamento e ação.

Embora o uso das palavras comunicação e informação na literatura científica não assumam significado unívoco, entendemos por comunicação o transporte, processamento e mecanismo técnico utilizados para a transmissão da informação. Destarte, tanto o objeto artesanal, o quadro, como a máquina que reproduz ou complementa algumas funções do sistema nervoso, do cérebro ou do comportamento humano na atividade artística, reproduzindo-as mediante um órgão artificial, integram sistemas de comunicação.

A obsolescência do sistema de comunicação da arte tradicional reside na limitação de consumo implícita na natureza do meio de transmissão. O número limitado de fruidores possíveis, os custos elevados, a área de atendimento e as dificuldades técnicas do sistema de comunicação da arte tradicional estão aquém da demanda cultural quantitativa e qualitativa da sociedade moderna.

As obras tradicionais são objetos físicos a serem apresentados em locais fisicamente determinados, pressupondo o deslocamento físico dos fruidores. Numa cidade como São Paulo, de oito milhões de indivíduos, cujas projeções populacionais para 1990 prevêm uma cifra de mais de dezoito milhões de habitantes, essa forma de comunicação não é viável. E ainda menos o será para uma cultura a níveis nacional e internacional, básicos para o desenvolvimento harmônico da humanidade.

Essas evidências simples não parecem ter sido suficientemente compreendidos. Artistas de formação basicamente tradicional pensam em resolver a crise comunicativa saindo das galerias e indo para a micro-paisagem urbana ou para o micro-paisagem regional, embrulhando montanhas por exemplo. Parecem não ter

Waldemar Cordeiro

“Arteônica”.

São Paulo.

Editora Universidade de S. Paulo,
1971.

percebido que o obsoleto está na natureza da coisa e não na sua escala.

De fato, a arte tradicional é mais conhecida mediante a reprodução dos meios mecânicos e eletrônicos de comunicação do que através do consumo direto. Essa tradução ou comutação comunicativa implica, porém, em perda de informação do ponto de vista de mensagem pretendida na origem. A recíproca é verdadeira: a tradução para a tela de mensagens da comunicação de massa (Pop) não escapa do mesmo destino de degradação do nível informativo. A conversão digital da imagem analógica mediante a retícula ou o RCT da TV pode alterar substancialmente a estrutura gestáltica da mensagem. Concluímos então que a mudança de comunicação é também mudança de informação.

A obra que implicitamente define o espaço físico do seu próprio consumo, setoriza o ambiente, pressupondo uma zona específica para a fruição artística.

Por outro lado, a crise de informação da arte contemporânea deriva de uma problemática artística que parte de outras problemáticas artísticas. Daí resulta que a originalidade constitui, em última análise, o melhor dos elos para a continuação da tradição, perpetuando a alienação do desenvolvimento linear do processo artístico. Essa é também uma setorização, agora não apenas física mas também semântica, na medida em que o consumo da obra de arte requer um conhecimento específico prévio de repertórios exclusivos. A setorização comunicativa e informativa conflita com o caráter interdisciplinar e integrado da cultura planetária.

A utilização de meios eletrônicos pode proporcionar uma solução para os problemas comunicativos da arte mediante a utilização das telecomunicações e dos recursos eletrônicos, que requerem, para a otimização informativa, determinados processamentos da imagem. No caso da arteônica o transporte não implicaria transformação. A utilização dos novos meios comunicativos pouco significaria, no entanto, se não levasse em conta as mais diversas variáveis da cultura. Aumentando o número de fruidores, a situação da cultura se torna mais diversificada e o feed-back mais

complexo. Na medida em que a compreensão das condições gerais esteja à base de todo esforço criativo, o ato de criar vem exigir métodos mais complexos e meios mais rápidos do que aqueles até agora utilizados. Nesse rumo é que a arte poderá reencontrar as condições para o desempenho da sua função criativa.

Sabe-se que a mera utilização do computador não significa por si só a solução de todos os problemas. Nota-se, por exemplo, uma tendência para o virtuosismo técnico, quase um neoformalismo visando a uma demonstração hedonística sofisticada. Essa tendência, embora não formule problemas novos no campo da arte, em virtude dos processos automáticos empregados, possui o grande mérito de desmitificar a arte tradicional e contribuir para a análise de processos da mente na atividade artística. 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. A simulação reproduz com eficaz rapidez a produção artística tradicional, exaurindo-a, esvaziando-a, fornecendo a radiografia e os elétrons do seu cadáver, o que vale por uma certidão de óbito do misoneísmo. Essa tendência, embora lance mão de recursos vastos, se autolimita à setorização já por nós apontada a respeito do diagnóstico das possibilidades comunicativas da arte tradicional, embora nessa condição setorial promova inegavelmente uma operação iconoclasta altamente higiênica. O problema mais urgente não é, contudo, o de rivalizar com a arte tradicional, porquanto isso equivaleria a aceitar um campo de atuação já condenado à obsolescência definitiva.

Uma segunda tendência da arte eletrônica visa a realizar obras interdisciplinares aproveitando pesquisas e descobertas no campo da Neurologia e da Psicologia (Gestalt), processando nesse sentido imagens com a ajuda do computador. Tipicamente sintática, essa tendência se inscreve na faixa da arte concreta desenvolvida nas condições históricas da primária revolução industrial (suprematismo, neoplasticismo, construtivismo, etc., até a arte concreta), que criou uma linguagem de máquina para a

comunicação da sociedade urbana e industrial. A esse respeito podemos destacar as semelhanças evidentes entre a arte concreta e a computer art.

O fato de que as tendências sintáticas (a arte concreta, a cinética e a programada) tenham sofrido no decorrer da década 60/70 uma profunda crise, deu-se em virtude principalmente do aparecimento de uma nova cultura popular de massa, possibilitada pelos meios eletrônicos de comunicação (que se refletiu de diferentes maneiras no campo da arte, particularmente através de endereços conservadores – como o Pop, o novo-realismo e a nova-figuração), tornando-se responsável pela introdução no problema arte de novas variáveis, que transcendem as impositões meramente sintáticas. Deve-se salientar, contudo, a importância, no domínio da conscientização das atividades humanas, do desenvolvimento da pesquisa sintática, elevada dos meios mecânicos para os eletrônicos.

Por fim, extraordinária significação assume para a cultura a utilização do computador do domínio da imagem com finalidades exclusivamente técnicas e científicas, notadamente no campo da leitura, reconhecimento e interpretação automáticas de “patterns”, proporcionando recursos imensos não apenas para a programação criativa como para a programação de estudos críticos das mensagens artísticas.

No Brasil a Computer Art encontra antecedentes metodológicos da Arte Concreta, que apareceu no fim da década de 40 e teve seu maior desenvolvimento, atingindo o apogeu, na década 50/60. A arte concreta foi no Brasil a única que utilizou métodos digitais para a criação. Coincidindo com o período que apresentou o maior índice de industrialização, a arte concreta no Brasil, principalmente nas áreas urbanas, forneceu algoritmos largamente utilizados para comunicação através de meios industriais de produção. A arte concreta visual influi decisivamente sobre a vanguarda na poesia, na música e na programação visual.

Na visão prospectiva da importância dos meios eletrônicos para a cultura nacional, deve ser salientada a variável da extensão territorial. Para os demais campos da atividade social, o sistema de telecomunicação, atualmente

em processo de expansão, constitui um fator de relacionamento, aproximação e integração. Essa mesma macro-infraestrutura da comunicação poderia oferecer os meios para o desenvolvimento de uma cultura artística de âmbitos nacional e internacional. A cultura enfrentou no passado dificuldades físicas provenientes de uma ocupação do território nacional por núcleos de diferentes dimensões, separados por distâncias de milhares de quilômetros, áreas essas com densidades populacionais baixíssimas, às vezes praticamente vazias. Por outro lado, no interior desses núcleos, a proximidade excessiva chega a degradar as condições de vida, comprometendo as possibilidades comunicativas. Os recursos eletrônicos de comunicação poderiam corrigir essas duas anomalias, permitindo um melhor equilíbrio ecológico entre o fator físico e o comunicativo.

O processo cultural pelas telecomunicações está ocorrendo – e é irreversível – sob a orientação de técnicos, que nem sempre possuem uma visão profunda, global e humanística dos problemas. Note-se, porém que quando nos referimos a uma visão profunda, global e humanística pretendemos desligar essa imagem da chamada “cultura superior” acadêmica, que é mais enfadonha, medíocre e inexpressiva do que o kitsch da comunicação de massa. Os meios eletrônicos no Brasil facilitam e aceleram a antecipação da cultura sobre a realidade sócio-econômica. Através do espaço continental do país, a informação artística poderia atingir os lugarejos mais remotos e isolados do território muito antes do que os equipamentos materiais da civilização. A esse respeito é altamente provável que as informações do rádio e da TV cheguem aos núcleos habitados da Amazônia antes do asfalto da Transamazônica.

A cultura criativa brasileira, contudo, lamentavelmente, ainda não descobriu a potencialidade da Arteônica.

Computer Plotter Art

1 1 0 0 0 1
1 0 1 0 0 1
1 0 0 1 1 0
1 1 0 1 0 1

(significa arte, em linguagem binária)

Os trabalhos expostos integram a primeira exposição internacional de arte processada pelo computador equipado com plotter, promovida pela California Computer. Figura na mostra um trabalho nosso, em equipe com o prof. Jorge Moscati – “Derivados de uma imagem” – realizado em 1969 no computador digital IBM 360/44 (não dotado de plotter) da USP.

Num breve histórico, provavelmente incompleto, a partir do Symposium sobre Arte e Computadores, realizado no Tama Fine Arts College, Tóquio 1967, a manifestação pioneira é “Cybernetic Serendipity” organizada por Jasia Reichardt em 1968 no IAC de Londres e seguida pela mostra Mind-Extenders apresentada no fim do mesmo ano, pelo Museum of Contemporary Crafts, em Nova York. No ano seguinte, o Museu de Brooklyn, em colaboração com o grupo E.A.T., organizou a mostra Some More Beginnings. Novas Tendências 4, sob a direção de Bozo Bek, realizou em maio do ano passado, em Zagreb, uma exposição e um importante seminário subordinados ao tema “Computadores e Pesquisas Visuais”. Para este ano, estão programadas várias exposições, entre elas: “Computer Graphic 70” na Brunel University de Londres, promovida pela Computer Arts Society. As primeiras experiências de artistas argentinos serão apresentadas pelo Centro de Arte y Comunicación dirigido por Jorge Glusberg. Por ocasião da “Fall Joint Computer Conference”, a ser realizada em Las Vegas, haverá uma mostra de música, arte visual e teatro em computadores.

Aqui no Brasil, embora o primeiro trabalho com computador de nossa autoria, em colaboração com o prof. Moscati, tenha sido realizado em 1968, é esta a primeira

Waldemar Cordeiro

“Computer plotter-art”.

Catálogo da I Mostra na América Latina de
Computer Plotter Art.

São Paulo, Mini Galeria do USIS.

Março /1969.

mostra de arte com computador. É, também, a primeira da América Latina. 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.

Na arte digital (dígito = número) a mensagem é processada numericamente, alcançando um grau superior de precisão. Exemplos históricos de arte digital são Seurat, o cubismo analítico, o suprematismo, o neo-plasticismo, todo o construtivismo e a arte concreta. Na arte digital a grandeza física é representada por um número, em termos estatísticos probabilísticos que não excluem o recurso acaso.

O desenvolvimento da arte digital tem relação direta com a industrialização, com a criação da linguagem de máquina e a linguagem artificial, tão freqüente na semiologia gráfica. A esse propósito, conviria investigar em que medida a complexidade do fenômeno perceptivo inerente à mensagem artística não é responsável por elementos ambíguos característicos da linguagem natural, que minam a homogeneidade e a regulamentação minuciosa da terminologia da linguagem artificial. De contradições desse gênero deriva, provavelmente, a necessidade da atividade artística, não substituível pelas soluções apenas técnicas da engenharia da comunicação.

Neste breve, brevíssimo texto podemos afirmar, talvez dogmaticamente, que a arte digital corresponde mais satisfatoriamente aos problemas técnicos da demanda oriunda da evolução tecnológica e da situação cultural produzida pelo crescimento demográfico e pelo fenômeno dos grandes aglomerados urbanos (metrópoles e megalópoles), da diminuição das distâncias físicas e do desenvolvimento das telecomunicações.

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, e coincidindo com o maior índice de industrialização do país.

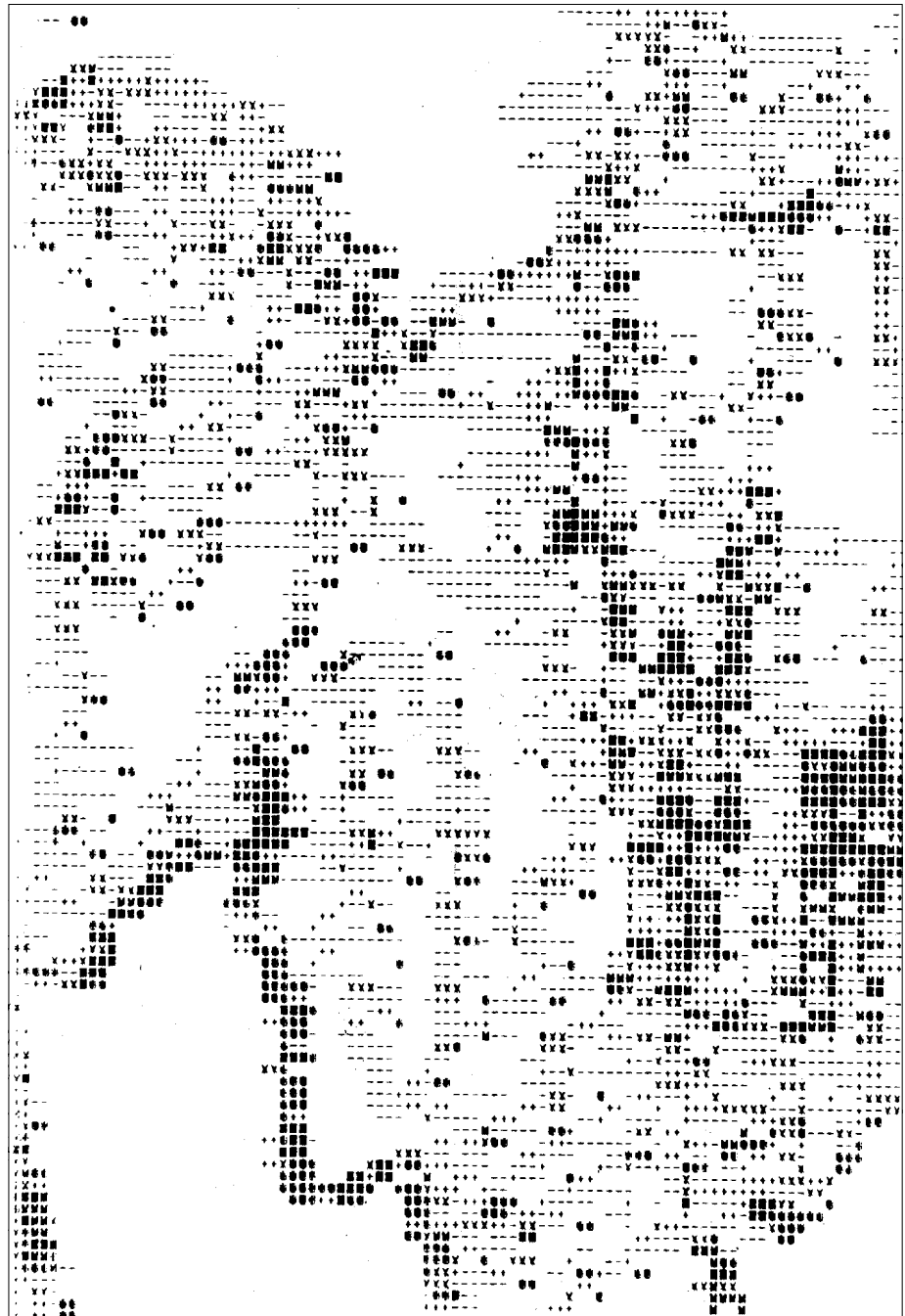
Atualmente, nas condições gerais da segunda revolução industrial, os processos de programação e digitalização são bem mais sofisticados e pressupõem a utilização de instrumentos mais eficazes, como o computador. Esse não passa de um instrumento que pode realizar qualquer desenho em menor tempo e maior precisão. Por isso mesmo, esse poderoso instrumento pode servir, também, à mais misoneísta das atitudes culturais. O seu uso em traduções de formas tradicionais pode ser discutível. É como usar todos os recursos da eletrônica moderna para executar uma canzonetta napolitana, que será sempre melhor se tocada com os dedos no violão. O uso do computador adquire particular importância para as tendências que pesquisam na arte métodos heurísticos. Nesses casos a rapidez de cálculo e das decisões de lógica podem fazer economizar uma vida. Com efeito, às vezes o estudo das variáveis de uma idéia (estrutura ou meta-estrutura da mensagem artística) pode levar anos de trabalho árduo, quando bastaria uma programação inteligente para resolver esse problema em poucas horas, com o auxílio do computador. O uso do computador na arte, e na crítica de arte também, abre perspectivas imensas suscetíveis de atender a alguns dos anseios mais profundos da humanidade, proporcionando a almejada arte “auto-consciente” (C. Alexander), interdisciplinar e operativa.

Obras

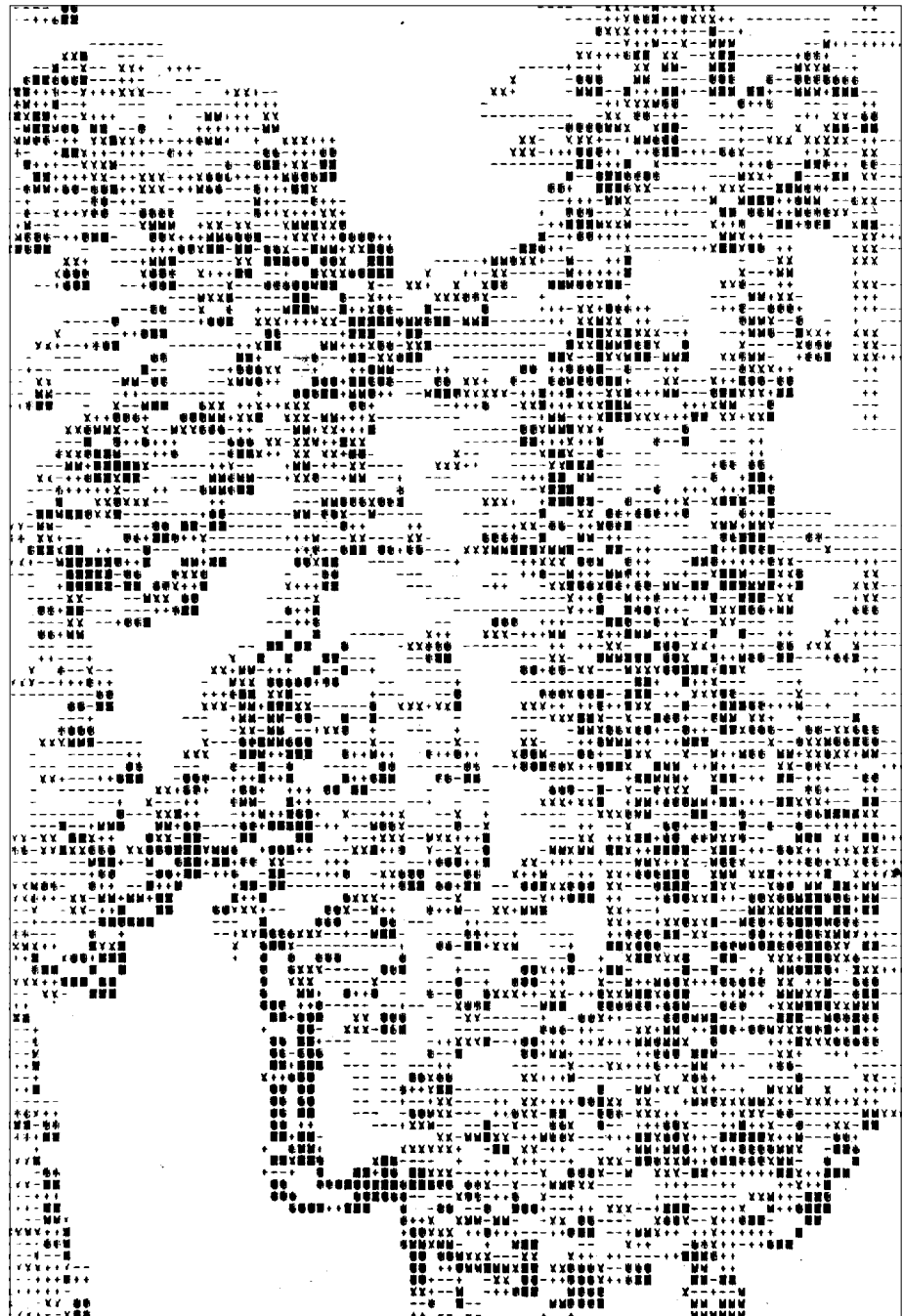
Seleção de obras de arte por computador.
1969 a 1973

Derivadas de uma imagem.
1969,
transformação em grau zero
press output, 47 x 34,5 cm



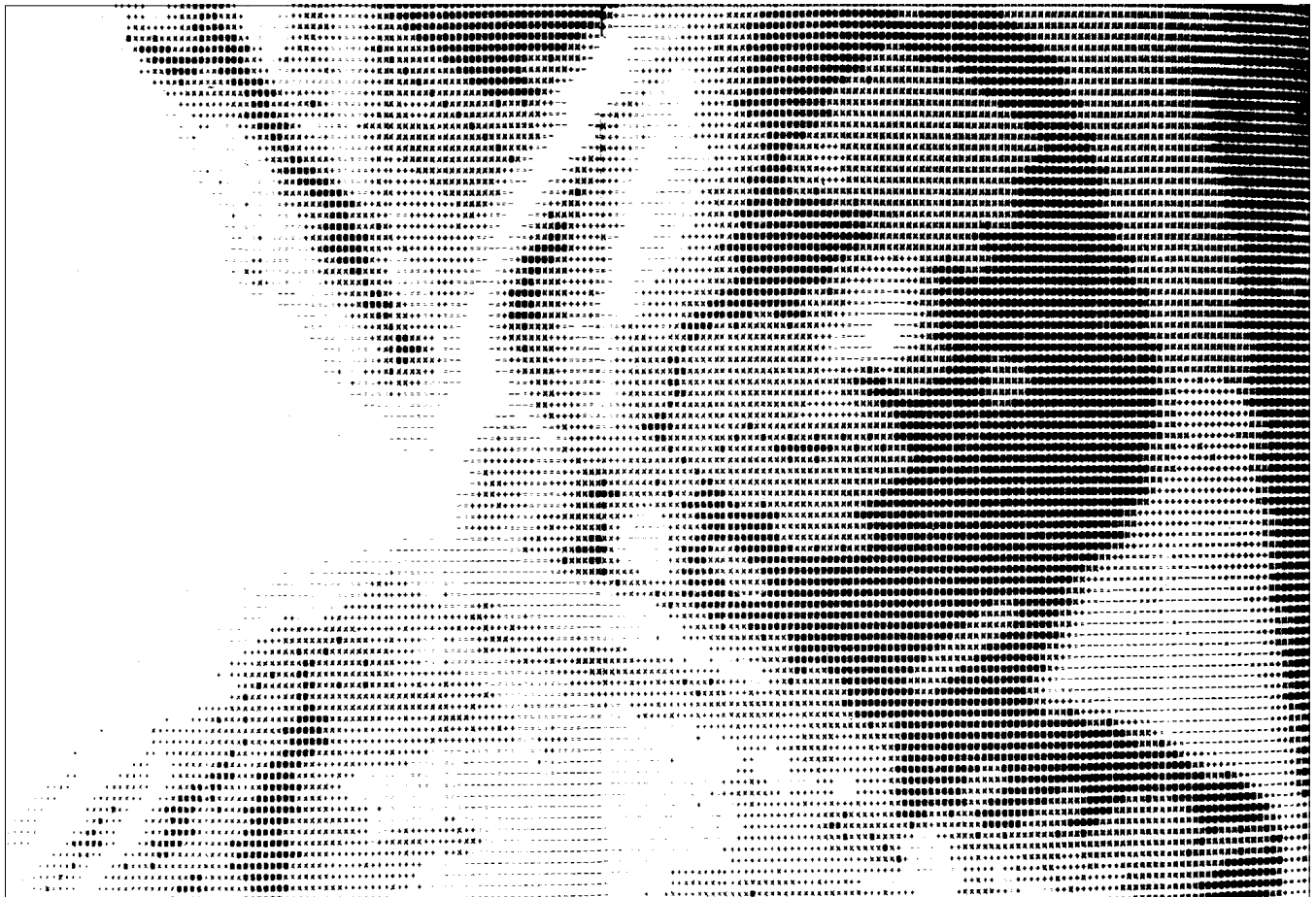


Derivadas de uma imagem.
1969,
transformação em grau um
press output, 47 x 34,5 cm

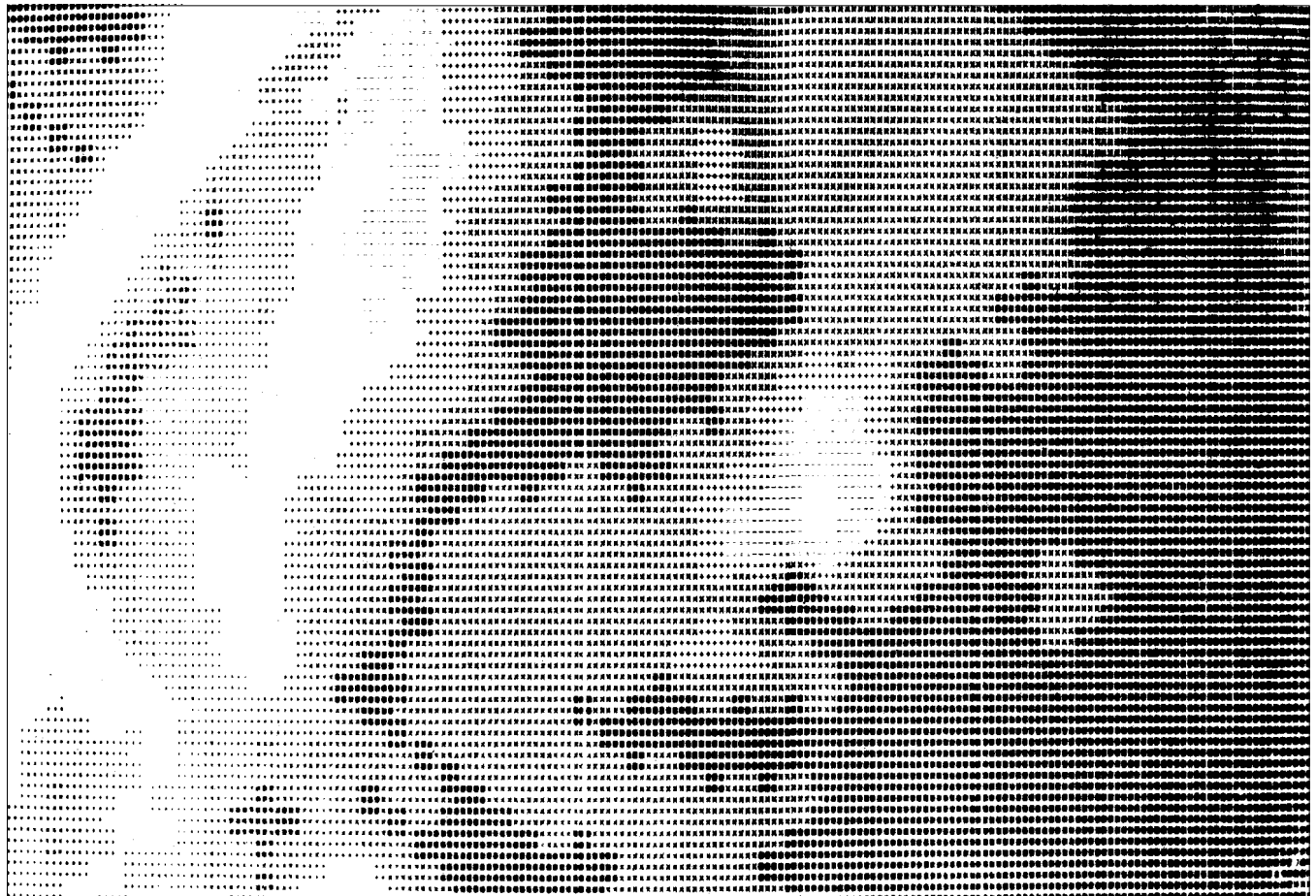


Derivadas de uma imagem.
1969,
transformação em grau dois
press output, 47 x 34,5 cm

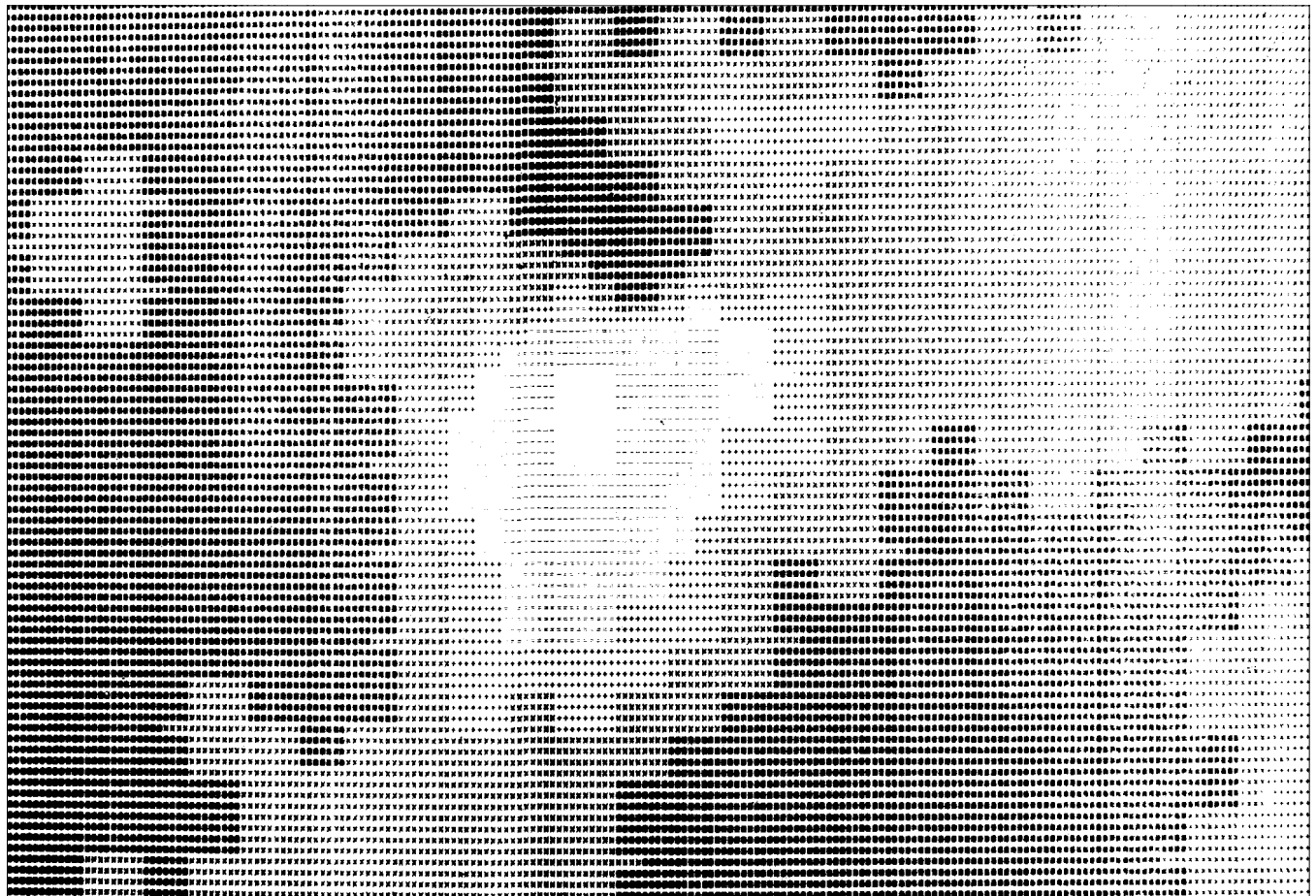
Retrato de Fabiana.
1969,
1/4 output list
47 x 34,5 cm

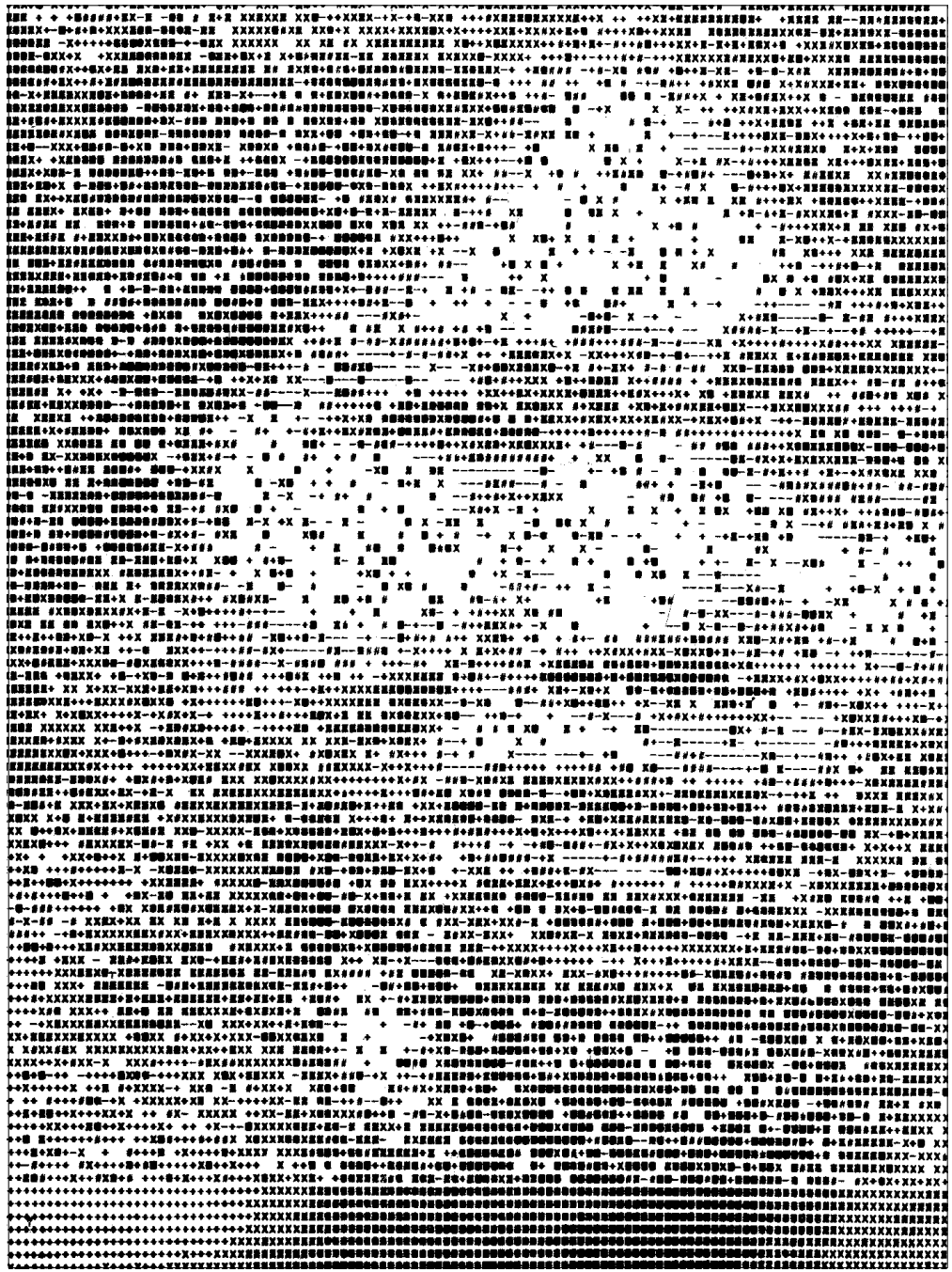


Retrato de Fabiana.
1969,
2/4 output list
47 x 34,5 cm



Retrato de Fabiana.
1969,
3/4 output list
47 x 34,5 cm





A mulher que não é B.B.
1971,
computer graphic
30,5 x 45,5 cm

Gente,
1972/1973
transformação em grau um
computer output,
63,50 x 30,5 cm





Waldemar Cordeiro / Raul Fernando Dada / J. Soares
Sobrinho,
Centro de Computação do Instituto de Arte da Unicamp
Gente, 1972/1973
computer out put, 67 x 30 cm
digitalização
Gente Grau 1, computer out put, 63,5 x 30,5 cm
Gente Grau 2, computer out put, 63,5 x 30,5 cm
Gente Grau 4, computer out put, 63,5 x 30,5 cm
Gente Grau 6, computer out put, 63,5 x 30,5 cm
Digitalização de Gente 1/2, 77 x 42 cm
Gente 1/2, computer out put, 77 x 42 cm

Waldemar Cordeiro / J.L. Silveira / Carlos A.T. Pulino,
Unicamp
Gente 25% grau zero
computer out put, 64 x 31 cm
Gente derivada B
computer out put, 126 x 60,5 cm
Gente grau zero
computer out put, 126 x 60,5 cm
Gente derivada A
computer out put, 127 x 60,5 cm
Gente derivada
computer out put, 126 x 60,5 cm
People derivative
plotter out put, 101 x 62,5 cm
People 1/2
plotter out put, quatro cores, 40,5 x 25 cm
People 1/2
plotter out put, 70 x 73 cm
People derivative
computer out put plotter, 80,5 x 49,5 cm
Coleção Família Cordeiro

Waldemar Cordeiro / N. Machado / R. Dada, Unicamp
Pirambu, 1973
plotter out put, dígito de 6 linhas, 25,5 x 37 cm
Coleção Família Cordeiro

