

**ANDRÉ DAMIÃO**  
**OBSERVAÇÕES SOBRE**  
**A EXPERIÊNCIA HISTÓRICA**  
**DA COMPUTAÇÃO & MÚSICA NO**  
**BRASIL (1962-2000)**

– Versão Corrigida –  
(versão original disponível na Biblioteca da ECA/USP)

*São Paulo, 2022*

**ANDRÉ DAMIÃO**  
**OBSERVAÇÕES SOBRE**  
**EXPERIÊNCIA HISTÓRICA**  
**DA COMPUTAÇÃO & MÚSICA NO**  
**BRASIL (1962-2000)**

– Versão Corrigida –  
(versão original disponível na Biblioteca da ECA/USP)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música, Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Processos Criativos

Linha de Pesquisa: Sonologia

Orientador: Fernando Henrique de Oliveira Iazzetta

*São Paulo, 2022*



Nome: André Damião Bandeira

**Título: Observações sobre a experiência histórica brasileira da  
Computação & Música (1962-2000)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música, Escola de  
Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, para obtenção do título  
de Doutor.

**Aprovado em**

Prof.Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof.Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof.Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof.Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof.Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

## **LISTA DE AGRADECIMENTOS:**

Fernando Iazzetta,

Rodolfo Caesar, Geber Ramalho, Maurício Loureiro, Jônatas Manzolli, Agostino Di Scipio,  
Robert Willey, Eduardo Reck Miranda, Wilson Sukorski, Didier Guigue, Flô Menezes,  
Mario Ramiro, Philip Somervell, Flávio Schiavoni, Paulo Costa Lima, Alexandra Elbakyan,

J.P. Caron, Gustavo Motta,

Lílian Campesato, Missionário José, Vitor Kisil, Giuliano Obici, Alexandre Marino, Antonio  
Goulart, Antonio Deusany, Marcelo Queiroz, Davi Donato, Felipe Merker Castellani,  
Alessandra Bochio,

Paulo Braga, Rodrigo Lima, Valéria Bonafé, André Rodrigues, Rodolfo Valente, Tiago Gati,

Jair Urbano,

Rayra Pereira da Costa,

Pedro Galvão, Pontogor, Gabriel Francisco Lemos, Sérgio Abdalla, Fernando Visockis,  
Alex Buck, Manuel Pessoa de Lima, Thomas Rohrer, Artur Attarian, João Riveros

Sonia Barreira, Thomaz Assumpção, Maria da Penha Cotrim,

Marília Furman,

Arthur Alves Bandeira Neto,

Carla Milani Damião,

Jonas David Fergal Damião Wall,

Diana Damião Barreira Furman Bandeira.

## RESUMO

A perspectiva deste trabalho é a de contribuir para uma discussão sobre o modo de se pensar algumas das relações entre Música & Tecnologia, que são tributárias de práticas experimentais na música, no contexto nacional. A tese tem como objeto de estudo o Núcleo de Computação & Música (NUCOM), formado em 1993, e as edições do Simpósio Brasileiro de Computação & Música (SBC&M) entre 1994 e 2001. Para pensar o desenvolvimento deste núcleo, é necessário refletir acerca do percurso histórico das pesquisas nacionais de criação musical mediada por meios digitais, anteriores à década de 1990, e sobre a própria definição de *Computer Music* na comunidade internacional. Através deste trajeto, mostra-se como o período da ditadura militar, por meio da Política Nacional de Informática (PNI) e da inibição dos aparelhos de cultura do Estado, teve um impacto definitivo nas pesquisas de Computação & Música no Brasil, desenvolvidas com lentidão até meados dos anos 1980. Após o início da Nova República, começa-se a vislumbrar a formação de um sistema nacional de pesquisa de música mediada por novas tecnologias que se estabelece ao longo da década seguinte. Ao mesmo tempo, ao investigar a produção da comunidade internacional de *Computer Music*, percebe-se um arco histórico de suas atividades que tem início no final dos anos 1950 nos EUA, alcançando seu ápice na década 1980, devido ao estabelecimento de portentosos centros de pesquisa, e declinando a partir de 1990, fase durante a qual as tecnologias digitais são barateadas e alteram as formas de produção musical. Este período é marcado por um processo de crescente dissociação entre as áreas de tecnologia e música, que delinea as pesquisas da comunidade de *Computer Music* desde então. Logo, nota-se que a comunidade nacional, formou-se em momento de crise do modelo de pesquisa que havia sido adotado. Este conflito marcou a experiência da constituição do campo de pesquisa interdisciplinar, anuviando as expectativas da cooperação entre músicos e cientistas da computação.

**palavras chave:** *computação & música; computer music; NUCOM; SBCM; Sonologia*

## ABSTRACT

The perspective of this work is to contribute to a discussion on the way of thinking about some relationships between Music & Technology, which are tributary of experimental practices in music, in the national context. The thesis has as its object of study the Nucleus of Computation & Music (NUCOM), formed in 1993, and the editions of the Brazilian Symposium on Computing & Music (SBC&M) between 1994 and 2001. To think about the development of this nucleus, it is necessary to reflect on the historical course of national research on musical creation mediated by digital means, which preceded the 1990s, and on the very definition of Computer Music in the international community. This time, it shows how the military period, through a national policy in one of the cultural apparatuses (PNI) and had a definitive impact on Computer and Music research in Brazil, which showed itself from the State in slow motion until the mid-1990s. 198. After the beginning of the New Republic, the formation of a national system of long music march by new technologies began to be envisioned, which was established over the following decade. At the same time, when investigating the production of the Computer Music community, a historical arc of its activities is researched that begins in the late 1950s in the USA, has its apex in the 1980s, due to the international establishment of portentous centers of , and enters a phase of decline after 1990, in which digital technologies become cheaper and transform the forms of music production. This period is marked by a process of increasing dissociation between the areas of technology and music, which has outlined the research of the Computer Music community since then. Therefore, it is noted that the national community was formed at a time of research of the model that had been adopted from the crisis. This conflict marked the horizon between specialists and the field of interdisciplinary research and formed in the hope of cooperation of computer scientists.

**keywords:** *Computação & Música; Computer Music; NUCOM; SBCM; Sonology*

p.11	<b>INTRODUÇÃO</b>
p.15	<b>I. COMO TRADUZIR <i>COMPUTER MUSIC</i>?</b>
p.49	<b>II. ONDE PERDEMOS O BONDE DA <i>COMPUTER MUSIC</i>?</b>
p.100	<b>III. CAMINHOS DO SILÍCIO</b>
p.136	<b>IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS ENTRE ÁRVORES-DE-TEMPOS</b>



## LISTA DE ABREVIATURAS

ASP - *Audio Signal Processor*

AMAN - Academia Militar da Agulhas Negras

ARENA - Aliança Renovadora Nacional

ABICOMP - Associação Brasileira dos Fabricantes de Computadores e Periféricos ()

ANPPOM - Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Música

AI - Ato Institucional

BNDE - Banco Nacional de Desenvolvimento

CIs - Circuitos Integrados

COBRA - Computadores Brasileiros S.A.

CCRMA - *Center for Computer Research in Music and Acoustics*

CNMAT - *Center for New Music and Audio Technologies*

CRCA - *Center for Research in Computing and the Arts*

CLAEM - *Centro Latinoamericano de Altos Estudios Musicales*

CCN - Centro de Cálculo Numérico

CSC - *Centro di Sonologia Computazionale*

CPEMC - *Columbia-Princeton Electronic Music Center*

CMJ - *Computer Music Journal*

CAPRE - Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônico

CLAMC - Cursos Latinoamericanos de Música Contemporânea

EE - Equipamentos Eletrônicos

EMFA - Estado Maior das Forças Armadas

EME - Estúdio de Música Experimental

FUNARTE - Fundação Nacional das Artes

FLAAC - Festival Latino Americano de Arte e Cultura

FTDE - Fundação de Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia

GRM - *Groupe de Recherches Musicales*

GMEB - Grupo de Música Experimental de Bourges

GT - Grupo de Trabalho

GTE - Grupo de Trabalho Especial

IRCAM - *Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique*

IME - Instituto Militar de Engenharia

IVL - Instituto Villa Lobos  
ITA - Instituto de Tecnológico de Aeronáutica  
IA - Inteligência Artificial  
ICMA - *International Computer Music Association*  
ICMC - *International Computer Music Conference*  
LIPM - *Laboratorio de Investigación y Producción Musical*  
LAMI - Laboratório de Acústica Musical e Informática  
LEEPUC - Laboratório de Engenharia Elétrica  
LME - Laboratório de Música Eletrônica  
LPE - Laboratório de Processamento Espectral  
LSD - Laboratório de Sistemas Digitais  
MIT - *Massachusetts Institute of Technology*  
MAM-RJ - Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro  
MASP - Museu de Arte de São Paulo  
MIR - *Music Information Retrieval*  
MIDI - *Musical Instrument Digital Interface*  
NICS - Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora  
NAT - Núcleo de Arte e Tecnologia  
NUCOM - Núcleo de Computação & Música  
OASIS - Oficina de Análise de Imagem e Som  
Opep - Organização dos Países Produtores de Petróleo  
OSESP - Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo  
PED - Plano Estratégico de Desenvolvimento  
PUC - Pontifícia Universidade Católica  
PP - Partido Popular  
PC - *Personal Computer*  
P&D - Pesquisa & Desenvolvimento  
PBDCT - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
PND - Plano Nacional de Desenvolvimento  
Poli-Usp - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
PNI - Política Nacional de Informática  
PNPG - Programa Nacional de Pós Graduação  
M.E.N.L.M - Programa de Rádio "Música Eletroacústica, uma nova linguagem musical"

RDC - Rio Datacentro  
SMED - Sistema de Música Eletrônica Digital  
SEI - Secretaria Especial de Informática  
SECOMU - Seminário de Computação na Universidade  
SNI - Serviço Nacional de Informação  
SBC&M - Simpósio Brasileiro de Computação & Música  
SBCM - Simpósio Brasileiro de Computação Musical  
SBC - Sociedade Brasileira de Computação  
SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência  
SUCESU - Sociedade e Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários  
CSL - *Sony Computer Science Laboratories*  
SSSP - *Structured Sound Synthesis Project*  
SYTER - *Synthèse en Temps Réel*  
USP - Universidade de São Paulo  
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas  
UFBA - Universidade Federal da Bahia  
UFPB - Universidade Federal da Paraíba  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
UFRJ - Universidade Federal do Rio Janeiro  
UnB - Universidade de Brasília  
UNESP - Universidade do Estado de São Paulo  
ZKM - *Zentrum für Kunst und Media*

## INTRODUÇÃO

A perspectiva deste trabalho é a de contribuir para uma discussão sobre o modo de se pensar algumas das relações entre Música & Tecnologia que são tributárias de práticas experimentais na música no contexto nacional. O objeto de pesquisa deste estudo é o Núcleo de Computação & Música (NUCOM) formado em 1993, e as edições do Simpósio Brasileiro de Computação & Música (SBC&M) entre 1994 e 2001. Para chegar a este estudo, a reflexão partiu de uma observação do final da dissertação de mestrado, na qual notou-se um desgaste entre os discursos acerca da inovação tecnológica e as formas de criação musical mediada por meios eletrônicos. Por isso, decidiu-se analisar o percurso histórico da experiência nacional de Computação & Música, a fim de entender como parte da relação entre música e tecnologia ocorreu ao longo das últimas décadas no âmbito artístico e acadêmico.

A tese foi dividida em três ensaios e uma conclusão: “Como traduzir *Computer Music*?”, “Onde perdemos o bonde da *Computer Music*”, “Caminhos do Silício” e “Considerações finais entre árvores-de-tempos”. Este conjunto de textos, aborda alguns pontos que surgiram de uma análise da produção científica e artística do SBCM, com base em entrevistas realizadas com alguns ex-membros do NUCOM, e do estudo sobre as políticas de informática adotadas pelo Estado brasileiro entre 1970-1991. O SBCM foi arquitetado em 1993, por um grupo de pesquisadores que fazia parte da lista de e-mails do NUCOM, na qual os integrantes mais ativos, em um primeiro momento, eram Maurício Alves Loureiro, Wilson de Pádua Paula Filho, Aluizio Arcela, Geber Ramalho e Eduardo Reck Miranda. Através do apoio de agências de fomento à pesquisa estatais, da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e da Fundação Rockefeller, conseguiram realizar o I SBCM em Caxambu em 1994, associados ao congresso da SBC. O evento contou com grande participação internacional, devido ao envolvimento do “Programa de Residência e Intercâmbio em Novas Tecnologias Musicais”, do qual participavam os centros estadunidenses *Center for Computer Research in Music and Acoustics* (CCRMA), o *Center for Research in Computing and the Arts* (CRCA), e o laboratório argentino *Laboratorio de Investigación y Producción Musical* (LIPM). Entre os

pesquisadores internacionais, estiveram presentes Francisco Kropfl, Carlos Cerana, Robert Willey, David Jaffe, Dexter Morrill, Stephen Travis Pope, Xavier Sierra, entre outros. O simpósio reuniu, pela primeira vez, pesquisadores das áreas de música e computação, entre os músicos que se tornaram parte do NUCOM, estavam Rodolfo Caesar, Jônatas Manzolli, Fernando Iazzetta e Didier Guigue. Através das atividades do grupo se formaram algumas linhas de pesquisas em Música & Tecnologia, tanto na música quanto na computação. Após o recolhimento e análise desses materiais, foi possível traçar alguns pontos de destaque para pensar os contornos da experiência nacional de Computação & Música, e sua relação com a comunidade estrangeira, especialmente nas Américas.

No primeiro ensaio, utiliza-se como premissa a tradução do termo *Computer Music*, para pensar a definição e trajetória da prática da música mediada por computadores entre 1958-2000, da qual podem resultar múltiplos significados. Recorre-se a este subterfúgio, pois a tradução representou um grande dilema no processo de institucionalização da área de Música & Tecnologia no Brasil nos anos 1990, cujo movimento foi iniciado através da organização do NUCOM. Ao apresentar como a discussão sobre o uso do termo foi abordada na comunidade internacional, por meio de revisão bibliográfica de alguns textos-chave, espera-se dar forma à parte da produção de *Computer Music*, e realçar as diferenças entre a pesquisa de dentro e fora do Brasil. A partir desta diferenciação, propõe-se uma reflexão acerca do significado de *Computer Music* na formação nacional da produção de pesquisas em Computação & Música.

O segundo ensaio trata das experiências em Computação & Música entre os anos 1960 e 1990. Parte-se do trabalho de Rogério Duprat e Damiano Cozzella no Centro de Cálculo Numérico (CCN) da Escola Politécnica da USP em 1963, e pontua-se alguns outros experimentos feitos por brasileiros no Brasil e no exterior, realizados por Jorge Antunes, Guido Stolfi, Arcela, Caesar, Wilson Sukorski, Eduardo Reck Miranda, Lelo Nazário, entre outros. Essa trajetória é entremeada pelo desenvolvimento das políticas de informática implementadas no período da Ditadura militar. Observa-se como a tentativa de estabelecer uma indústria nacional de computadores afetou a produção artística mediada por computadores. O ensaio termina por demonstrar que apenas ao final da década de 1980, estabeleceu-se um

cenário promissor para área de Computação & Música que resultou na formação do NUCOM. Isso se deveu a uma nova conjuntura política, ao apoio de programas do Estado para formação de doutores e à constituição dos primeiros cursos e laboratórios voltados à Música & Tecnologia nas universidades.

O terceiro ensaio retrata as atividades do NUCOM e do SBCM entre 1993 e 2001. O trajeto do grupo foi acompanhado a cada evento, por meio de artigos, resenhas publicadas no *Computer Music Journal*, entrevistas e algumas das discussões presentes nas listas de e-mail. Este percurso é marcado por convergências e divergências entre compositores e computeiros<sup>1</sup>, que procuraram pensar quais seriam os sentidos de uma comunidade de Computação & Música no Brasil nos anos 1990. Os desacordos levaram à dissolução do grupo no início dos anos 2000.

Por meio dessa trajetória, não pretendeu-se escrever um catálogo dos fatos ocorridos. Buscou-se nesta tese por histórias que delineassem a experiência histórica nacional das pesquisas com música mediada por meios digitais, relativas ao NUCOM, e de personagens que foram influências importantes para a formação do grupo. A história é aqui contada como o puxar de um novelo, emaranhado em muitos outros, em gesto contínuo, ao longo do texto.

---

<sup>1</sup> Termo utilizado recorrentemente entre os participantes do NUCOM para se referir aos cientistas da computação.



# I. COMO TRADUZIR *COMPUTER MUSIC*?

## I. Como traduzir *Computer Music*?

### *Trajectoria de um termo e suas acepções entre 1960-2000*

A pergunta parece simples, poderia ser apenas uma questão de ordem: Música Computacional ou Computação Musical? No entanto, a história mostra que a versão na língua portuguesa do termo norte americano teve um percurso sinuoso, e foi motivo de debate acadêmico no Brasil ao longo dos anos 1990. Para pensar a produção e discussão no âmbito nacional da Computação & Música deve-se olhar para a formação e desenvolvimento do Núcleo Brasileiro de Computação & Música (NUCOM), criado em 1993, pois, apesar de existirem algumas experiências nas décadas anteriores com produção musical mediada por computador, a partir desse momento a tradução passou a ser pensada como parte do processo de institucionalização deste campo de pesquisa nas universidades brasileiras. Deve-se ressaltar que o problema de tradução não foi uma exclusividade nacional, pois tal discussão também ocorreu mesmo em países que iniciaram pesquisas em *Computer Music* décadas antes, como por exemplo na Itália, cujas atividades começaram em meados dos anos 1960, onde se pensava qual seria a melhor tradução: *Informatica Musicale* ou *Musica Computazionale*<sup>2</sup>.

Desde 1994 foram sugeridas algumas alternativas, apontadas nas conversas da lista de email do NUCOM, para encontrar um termo que pudesse dar unidade à prática convergente de pesquisadores das áreas de Ciência da Computação e Música. Além das duas traduções mais óbvias supracitadas, também foi cogitado “Computação Sônica”, termo que era utilizado pelo o mestrado em Ciência da Computação da Universidade de Brasília (UnB) voltado à práticas afins à *Computer*

---

<sup>2</sup> Relato de entrevista realizada com Agostino Di Scipio pelo o autor.



*Music* ainda nos anos 80, “Música por Computador”<sup>3</sup>, “Informática na Música”<sup>4</sup> e “Música Digital”<sup>5</sup>. Aluizio Arcela, criador do Laboratório de Processamento Espectral (LPE) da UnB, escreveu sobre a importância dessa definição ano do primeiro SBCM:

O drama inicial dessas pesquisas (de Computação & Música) no Brasil — e provavelmente em outras partes do mundo — assumia proporções maiores do que a simples criação de uma terminologia que lhe conferisse identidade. Era preciso a construção de um discurso coerente, com o poder de ao mesmo tempo defini-las e justificá-las de uma maneira inquestionável. A favor das pesquisas contava o reconhecimento de que o intercâmbio entre ciência e música sempre teve um caráter visceral desde que o mundo é mundo.(ARCELA, 1994:1)

Este debate acompanhou o grupo ao longo das edições do Simpósio Brasileiro de Computação Musical (SBCM). Na assembleia de fechamento do SBCM de 1996, que ocorreu em Recife, houve uma discussão acalorada entre músicos e cientistas da computação sobre qual seria o título mais apropriado para dar nome a prática do NUCOM, e não se chegou a um acordo<sup>6</sup>. Os substantivos paralelos “computação” e “música” pareciam incomodar menos do que a adjetivação de uma das áreas.

De fato, no contexto da formação do campo de pesquisa acadêmica da grande área de “Música & Tecnologia” que ocorre de maneira tardia no Brasil, tanto nos departamentos de Computação como nos de Música, a ordem das palavras poderia expressar uma visão de mundo, no sentido de *Weltanschauung*, para além de mero ponto de vista. A importância da disposição das palavras, no sistema científico e cultural no qual a produção estaria inserida, poderia sugerir diferentes estratégias e objetivos de pesquisa, por exemplo: (1) qual seria o foco da discussão de um grupo de pesquisadores — se seriam protocolos de comunicação digital ou a análise e composição de obras eletroacústicas — (2) ou, qual área estaria em

---

<sup>3</sup> Nome utilizado por Iannis Xenakis no livro *Musique Formelles* em 1963, no caso, cunhado em francês *musique à l'ordinateur*.

<sup>4</sup> Documento redigido por Geber Ramalho em 1994.

<sup>5</sup> Sugestão de Fábio Kon em “Música, Computadores e Fractais”, 1992.

<sup>6</sup> Relato de entrevista realizada com Maurício Loureiro pelo o autor.

primeiro plano — como se vê na retórica de instituições importantes para a constituição da *Computer Music* como o IRCAM, onde sua direção nas primeiras décadas deixava claro que a computação estaria submetida às pesquisas de música contemporânea, ou no Bell Labs, no início dos anos 60, onde havia alguma liberdade para a criação musical, mas como uma atividade secundária vinculada à psicoacústica — (3) ou, ainda mais importante, qual estudo poderia ser mais relevante quando órgãos de Estado fossem medir índices de produção científica de um determinado evento ou departamento para projetar futuros investimentos do setor público nas atividades de um grupo de pesquisadores. Isto estava em pauta porque a coerência entre as pesquisas era algo que preocupava seus participantes nesse movimento de institucionalização da área.

Não seria necessária a tarefa de tradução para que uma disputa, sobre a hegemonia da área de Computação & Música, emergisse e fosse projetada em seu título. Em 1989 o compositor John Melby, na época professor da Universidade de Illinois um dos ninhos da *Computer Music* norte-americana, publicou um artigo intitulado “*Computer Music or Computer Music*”. Melby inicia o texto referindo-se a uma conversa que teve com Hubert S. Huwe Jr., outro pioneiro desta área nos Estados Unidos, em 1975, na qual comentou que pesquisadores estavam perdendo seu foco ao interessarem-se mais pelos processos computacionais e suas peculiaridades do que de fato com a música que se tinha como resultado: “Como podem tais princípios abstratos (computacionais) serem mais importante do que a música para qual dão forma?”<sup>7</sup> (HUWE apud MELBY, 1989:90, tradução nossa). O autor concorda com seu colega e desenvolve um argumento conservador no qual descreve, grosso modo, que através do auxílio da informática na composição poderiam ser criadas novas estruturas e sons musicais, ainda assim as possibilidades geradas pelas máquinas seriam fundamentalmente apenas mais uma cor na paleta de sons que compõem a música contemporânea erudita ocidental. Talvez como exemplo desta alegação possa-se recorrer ao trabalho artístico do autor, que compôs em 1987 um concerto para orquestra e computador como “instrumento solista”, e, neste mesmo artigo, discute sobre a importância de se diferenciar entre sonoridades de “música de câmara” e “orquestral” sintetizadas pelo

---

<sup>7</sup> “*How can such abstract principles be more important than the music that embodies them?*”(HUWE apud MELBY, 1989:90)

computador sob aspectos sonoros e composicionais. Apesar de não ser necessário, Melby conclui o artigo explicitando que, em sua perspectiva, já era tempo para se definir que o objetivo de toda pesquisa no campo de *Computer Music* deveria ser “*Computer Music*” e não “*Computer Music*”.

A solução do NUCOM foi manter o “&” como forma de arrefecer as tensões ideológicas internas entre “Música & Computação”, já que não houve acordo sobre sua formação até seu desmanche no início da década de 2000. Talvez o termo “Computação & Música” tenha sido algo aberto demais por não nomear qual seria a linha de pesquisa musical e computacional adotada pelo grupo. Isto poderia ser considerado uma imprecisão, já que ao analisar a produção apresentada no SBCM, parece tratar-se de um tipo mais ou menos específico de estética musical e também de linhas particulares de pensamentos da computação. Sob este aspecto, a produção do grupo é coesa: a música estaria próxima da estética daquilo que mais comumente se chama no Brasil de Música Eletroacústica<sup>8</sup>, e a computação ligada à pesquisas afins à Inteligência Artificial, Psicoacústica, interfaces de comunicação e modelos de análise e síntese sonora. Além do que o “&” como articulação dos substantivos paralelos poderia deixar em aberto outras ambiguidades. Assim como aponta Rodolfo Caesar, um dos “Sete Samurais”<sup>9</sup> do NUCOM, essa junção linguística inseparável da pesquisa de tecnologia musical nos anos 90 poderia remeter tanto a ligações felizes como “Jerônimo & Moleque-Saci” e “Romeu & Julieta”, quanto relações mais críticas, tal qual “Tom & Jerry” ou até mesmo “Judith & Holofernes” (CAESAR, 2003:29). A solução do “&” talvez resolvesse, em um primeiro momento, o problema de tradução, mas certamente não solucionava o obstáculo desvelado pelo ato de traduzir, que aparecia como um grande impasse para os integrantes do grupo.

O modelo adotado pelo SBCM, simpósio vinculado à Sociedade Brasileira de Computação (SBC) como comitê especial, parecia ser consonante com a maneira pela qual a “*Computer Music*” era abordada em outros eventos internacionais. A

---

<sup>8</sup> “Refere-se a qualquer música em que a eletricidade tenha tido algum envolvimento no registro e/ou produção de som que não seja um simples microfone ou amplificação” (EARS, tradução nossa)

<sup>9</sup> De acordo com o relato de alguns participantes do núcleo, o apelido teria sido cunhado por Aluizio Arcela.

princípio, seu espelho seria a *International Computer Music Conference* (ICMC) organizada por uma associação fundada nos EUA, a *International Computer Music Association* (ICMA), a partir de 1974<sup>10</sup>. No ICMC de 1981, o musicólogo Otto Laske propôs uma inversão do dilema da tradução do inglês para outras línguas no artigo “*Toward a definition of Computer Music*”. O autor inicia o artigo mostrando que apesar de divergências, os termos mais comumente adotados por países centro-europeus com institutos de pesquisa de Computação & Música que não tem o inglês como língua nativa, foram: *Informatique Musicale* na França, *Informatica Musicale* na Itália e *Musikalische Informatik* na Alemanha. Em todos os casos a música se torna um adjetivo. Invertendo o problema, Laske lamenta não existir um equivalente para essas traduções na língua inglesa, pois o termo nos idiomas estrangeiros seria muito mais preciso, pois coloca em evidência a relação entre arte e ciência que em “*Computer Music*” estaria apenas implícita. Além das versões em outras línguas não criarem falsas expectativas de que, por exemplo, “computadores fazem música”, afinal, ao contrário do que cantaria Chico Science<sup>11</sup>, no mesmo ano da primeira edição do SBCM, não a fazem. A música, assim como a linguagem, é uma competência humana e os computadores apenas auxiliam nesta tarefa, mas não têm essa capacidade, a não ser no sentido figurado<sup>12</sup> (LASKE,1981), esclarece o autor. Tendo em vista este problema tradução reversa, Laske sugere uma mudança do termo na língua inglesa, pois considera que “*Musical Engineering*” seria um termo mais apropriado para se referir às atividades da *Computer Music*. Para pensar essa “retradução” o autor baseia-se em uma definição de engenharia

---

<sup>10</sup> Documento redigido por Geber Ramalho, na lista de emails do NUCOM, no qual o pesquisador escreve: “Eu acho importante termos como espelho o ICMC” (1994).

<sup>11</sup> A frase, aqui adaptada, é da música “Computadores fazem arte”, lançada no disco “Do caos à lama” de 1994 do Nação Zumbi, na qual o verso principal é “computadores fazem arte, artistas fazem dinheiro”. Este trecho provavelmente não se refere à produção musical da *Computer Music* tratada aqui, a qual, como já observado, estaria majoritariamente ligada à Música Eletroacústica, que nunca teve lugar privilegiado na indústria fonográfica nacional, e ainda que pudesse buscar fontes de financiamento para pesquisa acadêmica, estes auxílios certamente seriam muito menos robustos do que aqueles endereçados às pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologia nas áreas de exatas e biológicas. Entretanto, ao longo da música, Science introduz um outro verso: “computadores avançam, artistas pegam carona; cientistas criam o novo, artistas levam a fama”, este trecho talvez acerte, ou pontue, algumas das tensões inerentes às discussões do campo da Música & Tecnologia, que serão abordadas mais à frente no texto.

<sup>12</sup> Como exemplo de alusão ambígua ao sentido figurado de que o computador faria música, pode-se destacar o disco “*Asi Hablo el Computador*” de 1979, primeiro disco de computação musical latino-americano composto por Jose Vicente Asuar, que tem o subtítulo “*Musica producida por un computador*”.

dada por seu professor, Herbert Simon: “4) engenharia seria a ciência do artificial; construções artificiais podem ser melhor caracterizadas em termos de funções e objetivos”(SIMON, *apud* LASKE, 1981:2, tradução nossa)<sup>13</sup>. Pensar a engenharia no campo da computação, como a “ciência do artificial”, seria uma maneira direta de associá-la às pesquisas em Inteligência Artificial, que, segundo Laske, estariam voltadas à síntese de conhecimento através da escrita e desenvolvimento de *software* e *hardware*, ou seja, a tradução de ações analógicas para o domínio digital com objetivo de automatizar e transformar ações e pensamentos humanos traduzidos para máquinas. Este tipo de abordagem, que afilia a *Computer Music* diretamente às pesquisas em IA, é consonante com o início das pesquisas de Computação & Música no Brasil, ao menos de forma institucionalizada, que se dá através do mestrado em Ciência da Computação, cuja área de concentração era IA, e nela existia a linha de pesquisa “Computação Sônica”, aberta por Aluizio Arcela em 1989 na UnB. Alguns anos mais tarde, 1991, Arcela ainda utilizaria o termo “musicologia cognitiva”, que também é um conceito associado às pesquisas de Laske<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup>Laske cita três definições anteriores a indicada;

- 1) A engenharia se concentra na síntese, assim como a ciência na análise;
  - 2) O objetivo central da engenharia é o ato de criar possibilidades de que objetos artificiais possam ter propriedades projetadas;
  - 3) O engenheiro deve preocupar-se com como as coisas devem ser -- devem ser, isso quer dizer, o intuito de atingir metas, e funções;
- (SIMON, *apud* LASKE, 1981:2, tradução nossa)

<sup>14</sup> Em 1975 Laske publica o artigo “Towards a Theory of Music Cognition”. Arcela afirma esse interesse em entrevista concedida ao jornal Folha de São Paulo, em 15 de Novembro de 1991, mesmo ano no qual participou do ICMC pela segunda vez junto com Geber Ramalho. Neste ano Laske também apresentou a conferência e o artigo “Understanding Music with AI”, título de um livro publicado no seguinte, com o subtítulo “Perspectives on Music Cognition”.



Figura1: Propaganda do curso de pós graduação em Ciência da Computação da UnB publicado no jornal a Folha de São Paulo em 1989. Fonte: Folha de São Paulo

De acordo com o autor alemão, a “engenharia musical” teria o papel de articulação entre as áreas da Música e Computação:

“*Musical Engineering*” é a ciência de desenvolver artefatos que obtêm seu objetivo informatizando (digitalizando) o pensamento musical, de um lado, e sintetizando sons musicais, de outro. Já que o propósito de sua atividade, ao fim e ao cabo, é a construção de sistemas programados capazes de concretizar pensamentos e sons, a análise nesta disciplina, tem a função de síntese. Aquilo que é produzido como artefato é convencionalmente chamado de “música”. O método analítico de redução aos menores elementos é igualmente aplicado para lidar com sons e pensamentos musicais. (LASKE, 1981:4, tradução nossa)

Neste parágrafo o autor apresenta sua proposta de definição para a disciplina de *Musical Engineering*, baseada em um fluxograma: de um um lado a “síntese do pensamento musical” através de algoritmos, e de outro a síntese sonora para dar forma às estruturas musicais, sendo estes dois eixos articulados pela análise. Laske, inclusive, busca outros momentos na história da música nos quais esses dois polos pudessem ser encontrados, comparando suas definições à dinâmica que teria ocorrido entre engenheiros construtores de carrilhões no século XIII, que comparados a parte da síntese sonora do fluxograma, e a obra de Machaut, a parte

da síntese de instruções (partitura). Ao traçar esta linha do tempo, Laske equipara a entrada da computação na música a esse momento como de igual importância para o desdobramento da relação entre tecnologia e música. Estes elementos seriam respectivamente equivalentes ao que ele denomina de “síntese sonora” e “síntese de partitura”. Mas, no caso de Machaut, de maneira apartada, pois, segundo o argumento presente no artigo, essa hibridização de práticas só se tornaria possível através da mediação do computador. A análise, como elemento articulador entre os polos, é intitulada “síntese de conhecimento”:

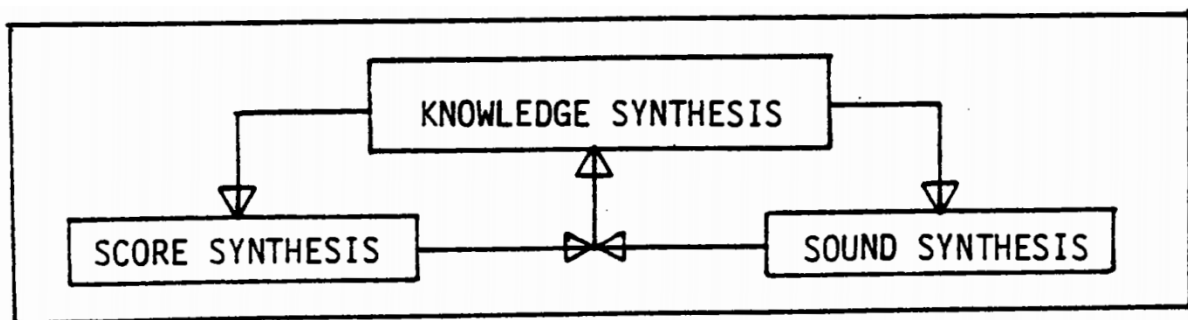


Figura2: Fluxograma da “Musical Engineering” proposto por Laske.

O fluxograma explicita uma relação de retroalimentação entre os eixos da “síntese composicional” (partitura) e “síntese sonora” através da “síntese de conhecimento”. Desta forma, o eixo central automatizaria etapas ligadas ao *métier* do compositor-programador, permitindo a exploração de possibilidades do computador de maneira mais efetiva no desenvolvimento de novos processos composicionais, possibilitando a utilização de linguagens de programação de alto nível<sup>15</sup>. Este sistema tornaria possível um grau de controle e lógica inalcançáveis apenas através de dispositivos analógicos, e, portanto, o método seria uma forma de estabelecer um novo paradigma de criação musical possível apenas através da mediação do computador. Esta seria uma razão para descolar a *Computer Music*, como nova prática musical feita com sons eletrônicos, de vertentes artísticas das décadas anteriores. É importante ressaltar que, segundo o autor, esse

<sup>15</sup> “Alto nível”, nesse caso, refere-se às linguagens de programação que estariam mais próximas da linguagem humana, e por isso fariam operações mais sofisticadas com menos comandos, em oposição às linguagens de baixo nível, que estariam mais próximas à linguagem do *hardware*.

“descolamento” não implicaria uma dissociação das vertentes de Música Eletroacústica que precederam a *Computer Music*<sup>16</sup>, mas esta deveria ser encarada como um ponto de inflexão, que revolucionaria os processos composicionais.

A perspectiva apresentada por Laske é bastante peculiar, e, em certo sentido, demonstra um momento de maturidade das pesquisas em *Computer Music*, no qual interesses e abordagens de diferentes comunidades de músicos e cientistas da computação, distribuídas fundamentalmente entre Europa e América do Norte, misturavam-se e, assim, criavam novas ramificações. A hipótese presente no texto é um bom exemplo desta mescla. Se nas décadas anteriores a maior parte dos artigos referia-se a experimentos localizados em laboratórios isolados, o artigo Laske aglomera um grande número de pesquisas de Computação & Música para dar base à sua proposta. Talvez essa mistura de diferentes vertentes de pensamentos sobre a relação entre tecnologia e música também se deva à trajetória *sui generis* do autor polonês-alemão, orientando de doutorado do Adorno no fim dos anos 60, estudou no Instituto de Sonologia em Utrecht no início dos anos 70, e teve aulas sobre IA nos EUA com Marvin Minsky e Herbert Simon no fim da mesma década. Grosso modo, Laske une abordagens de síntese sonora associadas ao Instituto de Sonologia, desenvolvidas por Michael Koenig e Barry Truax, e à Universidade de Illinois, realizadas por Hebert Brun, no *Experimental Music Studio*, com a perspectiva positivista da IA de Minsky, junto a temas da Teoria da Informação associada inicialmente, no campo da música, ao Bell Labs na área de pesquisa em psicoacústica através de John R. Pierce; e, de certa maneira, formaliza algo que faria parte do espectro do que veio a ser chamado de Música Generativa, alguns anos depois. Embora essa, geralmente, seja mais simples do que o método proposto por Laske, visto que este compreende etapas específicas para cada uma de suas sínteses presentes em seu método.

O texto traz consigo uma positividade aflorada, que talvez esteja de acordo com os desenvolvimentos da *Computer Music* do início dos anos 80, nítida em

---

<sup>16</sup> Talvez preceder aqui não seja o termo mais apropriado, já que as primeiras experiências em *Computer Music* datam no fim da década de 50, não muito depois das primeiras peças de Halim El-Dabh (1941), da formação do Grupo de Pesquisa em Música Concreta (1949), e da fundação do Estúdio de Música Eletrônica da WDR (1951). Entretanto, o campo de atuação da *Computer Music* se expande de maneira significativa apenas nos anos 70.



trechos nos quais aponta para os próximos passos da pesquisa: “Como estamos apenas começando a desenvolver sistemas de alto nível, a síntese de conhecimento para *Computer Music* é um caminho para o futuro” (LASKE, 1981:39, tradução nossa), além do próprio título do artigo: “*Toward a definition of Computer Music*”. A preposição *Toward*, ou *Towards* (existe uma variação entre o inglês dos EUA e RU), já na década de 70 era um termo recorrente na produção acadêmica de Música & Computação. O próprio autor tem um grande número de artigos que começam com a mesma palavra: *Toward a Musical Intelligence System: OBSERVER* (1973), *Toward a Center for Musical Intelligence Studies* (1974), *Toward a theory of Music Cognition* (1975), *Toward a Theory of User Interfaces for Computer Music Systems* (1977), *Toward a musicology for the 20th century* (1977), *Toward a Process Model of Musical Structures* (1977), *Toward and Explicit Theory of Musical Listening* (1980), para nomear apenas alguns textos que precedem a publicação do ICMC de 1981. O uso do “*Toward*” torna-se uma espécie de fórmula, ou cacoete, da comunidade de *Computer Music* até os dias de hoje, aparecendo mais de 108 vezes em títulos de artigos nos anais do ICMC ao longo dos anos, e repetindo-se em outros eventos acadêmicos com o mesmo espírito, dos quais o SBCM não é uma exceção. Talvez, “*toward*” seja mais uma palavra difícil de traduzir com a mesma força e conotação para o português. Pode-se traduzir de maneira literal como “em direção”, “em rumo”, “a caminho”. Entretanto essas traduções podem soar assaz dramáticas para alguns desses contextos, apesar de apropriadas para outros. No caso da definição proposta por Laske para a *Computer Music*, talvez se pudesse pensar em versões menos literais como “para uma definição”, “em vias de uma definição”, ou até quem sabe “construindo uma definição”.

De qualquer maneira, o otimismo presente no artigo também parece ser um sintoma do estágio de maturidade das pesquisas que uniam cientistas da computação e músicos naquele momento, e, neste contexto histórico, o texto expressaria uma genuína positividade sobre um campo em evidente expansão. É possível afirmar que o período entre meados dos anos 70 e final da década de 80 marcou os “anos dourados” da *Computer Music*. Esse é o momento de consolidação e fundação de diversos centros de pesquisa fundamentais para a estruturação do campo como o CCRMA, IRCAM e *Centro di Sonologia Computazionale* (CSC). Nesse período, a cada edição do ICMC existem novos relatos da criação de

estúdios voltados à Computação & Música em seus Anais no Canadá, EUA, Itália, Tchecoslováquia, Reino Unido, Espanha, etc. Em 1977 é fundado o *Computer Music Journal* (CMJ), que se torna uma plataforma importante para o desenvolvimento da comunidade científica. É também nesse espaço de tempo que são criados sistemas analógico-digitais voltados especificamente para a síntese e processamento de som, como o “*Synthése en Temps Réel*” (SYTER) no GRM, a Samson Box no CCRMA, “*Structured Sound Synthesis Project*” (SSSP) na Universidade de Toronto e o 4X no IRCAM. Estes equipamentos possibilitaram a concretização de ideias que até então eram apenas imaginadas nas décadas anteriores. Aparecem também os primeiros sintetizadores digitais comerciais como o DX7 da Yamaha e o Fairlight CMI (*Computer Music Instrument*) da Fairlight. Além de uma grande profusão de *softwares* para minicomputadores: PILE, POD, Sawdust, CHANT, MAX, além de diferentes versões do MUSIC V, para citar apenas alguns. Esta infraestrutura e a rede de pesquisa foram igualmente legitimadas pela criação de novas obras musicais, das quais talvez o projeto mais ambicioso tenha sido o “*Repóns*”, de Boulez, para seis solistas, orquestra e eletrônica digital em tempo real, estreada no mesmo ano do artigo de Laske. A coroação destes anos é a criação de uma categoria do prestigiado prêmio austríaco *Prix Ars Electronica* em 1987, dedicado exclusivamente à *Computer Music*.

Uma imagem que pode ser significativa para ilustrar esses anos de bonança, talvez tenha sido registrada em 1984 na série documentários “*Écoutez votre Siècle*”, produzida pelo IRCAM, na qual pode-se ver Boulez sendo presenteado por Giuseppe Di Giugno, criador da série de sintetizadores digitais “4”, com um grande pacote embrulhado para presente em papel vermelho com fita dourada que embalava o *hardware* 4X. Uma grande festa! Uma espécie de confirmação de desejos e projeções de parte dos movimentos musicais do pós-guerra. Afinal, no nível do discurso e da técnica, a computação prometia polidez e precisão para gerar novos sons e estruturas composicionais, que faziam parte do imaginário de escolas como a do Serialismo integral. Por exemplo, no episódio dedicado especialmente ao 4X, os programadores relatam que haviam sido instigados por Luciano Berio, que os disse sonhar com um sintetizador que pudesse tocar até mil osciladores ao mesmo tempo, e depois do desenvolvimento deste novo *hardware* com interface digital poderiam tocar até duas mil vozes simultaneamente. O futuro agora!



Figura3: Imagem do documentário “Écoutez votre Siècle” na qual Boulez é “presenteado” com o computador 4X

Esse cenário é fundamental para a compreensão da metodologia elaborada por Laske, que, naquele momento, viu o campo da Computação & Música em vias de ser definido. Apesar do “*Toward*” no caso de “*Toward a definition of Computer Music*” parecer legítimo como expressão do momento histórico de ascensão do campo de atuação da música mediada por computadores voltada para prática de música contemporânea<sup>17</sup>, e não mero cacoete como poderia ser analisado seu uso nas décadas seguintes, nem por isso acerta em sua projeção para o futuro e expectativa de delimitação do campo de *Computer Music*. Pois, essencialmente, sua esquematização era fechada demais para atingir a totalidade de práticas presentes em diferentes pesquisas da área sob aspectos artísticos e científicos, mesmo nos anos 70. Retomando sua hipótese, é importante destacar que a construção de sua definição, parte de uma cisão: “*Computer Music* é resultado da *Music Engineering*, uma disciplina na qual seus praticantes utilizam tecnologias digitais contemporâneas

---

<sup>17</sup> Neste caso, música contemporânea seria outro termo guarda-chuva que se refere às vertentes de composição musical centro-europeias do pós-guerra, como Serialismo e Espectralismo, e à Música Experimental norte-americana.

para produzir obras de arte novas e originais”(LASKE,1981:38). Desta maneira, o autor aparta a música de seu processo, um seria apenas consequência do outro. Logo, no artigo, não parece ser necessário ater-se muito ao artefato, e, por isso, define apenas o campo de ação da chamada “engenharia musical” sob aspectos metodológicos, sem alongar-se sobre questões que lidariam explicitamente sobre sonoridades. Ou seja, Laske define *Computer Music* por subtração, sem caracterizar seus traços intrínsecos, mas dando forma ao método que potencialmente faria seu elo com a tecnologia digital. Ao limitar-se aos aspectos técnicos, ao menos em princípio, seu argumento denota um tom de neutralidade, desinteressado da música, próprio do discurso científico. Entretanto, os polos de síntese que compõem o fluxograma da *Musical Engineering* certamente não se aplicariam a qualquer música que o computador pudesse produzir naquele momento, ou provavelmente não fizessem sentido em ser aplicados a qualquer estilo mediado por tecnologia digital. Todavia, é importante ressaltar que a definição por subtração adianta um problema que será explicitado na década seguinte, quando fica mais claro uma disjunção das áreas de Computação & Música, que tende mais a uma autonomização do que à desejada convergência.

Deve-se notar que apesar do texto limitar-se a aspectos técnicos, algumas questões estéticas estão implícitas no processo metodológico apresentado. Por exemplo, quando Laske expõe no artigo o tópico sobre síntese sonora, ele diferencia duas “tradições” de síntese, que denomina como síntese “standard” e “non-standard”<sup>18</sup>. A síntese “standard” seria o método presente no “Music V” de Matthews, que é criticado por Laske por seccionar “instrumento” e “instruções para o instrumento”, ou no vocabulário do *software* “orquestra” e “partitura”<sup>19</sup>. Segundo o autor, esta cisão prejudicaria o processo de composição computacional, pois limitaria as possibilidades de controle de geração de sons pelo compositor, e tornaria a articulação entre som e forma contra-intuitiva, pois utilizaria modelos de síntese (instrumentos) pré-estabelecidos. A síntese “*non-standard*”, cujo exemplo é

---

<sup>18</sup> Ou também “síntese por regra” e “síntese por instrução” como denomina Curtis Roads, o que estaria mais próximo da definição de Koenig ao escrever sobre o processo de criação do PROJECT I, no qual escreve sobre síntese definida por regras, e sua relação com a forma (KOENIG, 1970).

<sup>19</sup> Terminologia que visa um vínculo com um paradigma tradicional que iria contra o conceito elaborado por Laske, que hoje em dia pode ser encontrado no software CSound.

o *software Sawdust* de Brun, permitiria uma fusão entre instrumento e instrução, propiciando uma forma mais fluida de relacionar os elementos do seu fluxograma entre síntese de som e partitura. De acordo com o exemplo inicial, presente no artigo, esta abordagem permitiria que Machaut e os *luthiers* criadores de sinos pudessem interagir de maneira mais “orgânica”. Aqui deve-se destacar que este exemplo proposto por Laske, supõe um tipo de universalização do pensamento sobre a técnica que desconsidera fatores culturais e históricos ao qual os agentes pertencem. Pois, vale perguntar, por qual razão Machaut estaria interessado em outro tipo de interação que não ocorrera em seu tempo e espaço? Por que esta nova relação seria melhor afeita ao contexto social e cultural? E, visto que o autor também não define o que seria a *Computer Music* como gênero musical, mas apenas delinea a parte técnica, talvez, tais perguntas também fossem convenientes tanto para o compositor medieval, quanto, a título de exemplo, para Herbie Hancock, que lançou o disco “*Future Shock*”<sup>20</sup> em 1983, no qual utiliza síntese sonora feita por computador, através do sintetizador *Fairlight*, e cuja composição mediada por tecnologia digital estaria muito distante da proposição feita por Laske. Portanto, na prática sua definição se torna mais uma perspectiva dentre as narrativas de um futuro da *Computer Music*<sup>21</sup>, atrelada à perpetuação de fragmentos de discursos hegemônicos da *Ernste Musik*, como é vista no pós-guerra na Europa central, e de certo tipo de discurso científico relacionado à estética. Isto é, seu método apresenta o sintoma de uma ideologia desenvolvimentista, ligada ao discurso sobre Música & Tecnologia, que seria apenas mais uma das formas de ver um mesmo objeto de difícil determinação, principalmente no auge de sua prática. Vale ressaltar que esta junção de elementos no contexto acadêmico e mercado de tecnologia, que resultam em uma cientificização do discurso e prática musical, poderiam ser analisados sob aspectos ideológicos, no sentido forte da palavra, pois

---

<sup>20</sup> Título baseado no romance de Alvin Toffler, que pondera sobre uma “chegada brusca do futuro” que tem como resultado a impermanência de dinâmicas sociais, no qual a música que intitula o disco inicia com o seguinte verso: “ *We’ve got to stop all men, From messing the land, When what we understand, This is our last and only chance*”

<sup>21</sup> Para pensar sobre essa disputa entre diferentes narrativas do futuro do pretérito da Música & Computação deve-se, a princípio, olhar para a década 70, momento no qual as pesquisas já alcançavam maturidade e repertório, porém de maneira menos rígida, como pode-se ver no evento “*Music and Technology*”, organizado pela UNESCO em Estocolmo em 1970, que reuniu visões muito distintas sobre composição e sua relação com computadores, personalizados nas figuras de Max Matthews, Michael Koenig e Pierre Schaeffer. Assim como foi mencionado anteriormente, a perspectiva de Laske, uma geração mais tarde, mistura elementos destas visões sobre a *Computer Music*.

implicam uma disputa de narrativas no campo da produção cultural, que é indissociável do estado do desenvolvimento das forças produtivas do seu tempo, e, por essa e outras razões, questões sociais e econômicas devem levadas em consideração na análise da produção de *Computer Music*, para além do método e sonoridade resultantes dos processos musicais.

Para pensar sobre esse objeto, de difícil determinação, fosse talvez útil retornar à uma resenha do livro "*Music by Computers*", de 1969, editado por Heinz Von Foester e James Beauchamp, escrita por Steve Huwe Jr., aquele que teve o diálogo citado por Melby. A resenha foi publicada no mesmo ano com o título "O estado caótico da *Computer Music*". O livro traz textos da primeira geração da *Computer Music* norte americana, da qual a maioria dos pesquisadores estava associada aos laboratórios Bell e às universidades de Illinois e Princeton, como Matthews, Pierce, Brun e Hiller. O livro, baseado em uma conferência ocorrida em 1966 em São Francisco, é dividido em três partes: sistemas e programas computacionais, algoritmos para composição e estética. A análise de Huwe aponta para o fato de que apesar dos autores demonstrarem confiança sobre o objeto do qual estariam escrevendo, faltariam bases materiais, que para o autor seriam composições musicais, de modo a ser possível dar forma às ideias apresentadas pelos músicos-engenheiros:

Para as pessoas não familiarizadas com esse tipo de pesquisa, as discussões no livro parecerão muito sofisticadas e avançadas, e podem dar a entender que muitas conclusões bastante contundentes estão agora começando a emergir de abordagens díspares para problemas comuns. Essa impressão, no entanto, não resiste a uma investigação cuidadosa. Muitos dos termos nos quais alguns dos problemas são expressos tornam particularmente difícil chegar a quaisquer conclusões significativas. Alguns dos artigos tratam de questões que poderiam ser melhor descritas não como questões, onde "soluções" são oferecidas para "problemas" que existem apenas por causa de algum ponto de vista estranho adotado pelos autores, e onde as "conclusões" são especialmente inaplicáveis nas situações em geral. (HUWE, 1969:280, tradução nossa)

Em outras palavras, assim como notou o cientista da computação Joseph Weizenbaum, o computador é uma ótima solução na busca de novos problemas. Essa busca por "novos problemas" se daria pela associação direta entre a

tecnologia - advinda dos desenvolvimentos científicos da guerra - e aplicações musicais. A junção traria soluções para seus próprios obstáculos, antes inexistentes tanto no campo da música quanto no da tecnologia. Segundo o autor, essas pesquisas não formariam um campo novo, e, especialmente, uma música nova, pois tratavam-se apenas da implementação dos últimos “maneirismos” tecnológicos no campo da criação musical. A crítica de Huwe pode acertar em certo sentido, especialmente na análise do discurso dos autores em relação à criação musical, mas erra em sua prospecção para o futuro, pois subestima a implementação técnica desenvolvida por esses pesquisadores, que foi fundamental para o desenvolvimento da indústria musical das décadas seguintes. Também é possível dizer que por mais que o território da *Computer Music* fosse confuso e pouco expressivo para cultura naquele momento, cumpria um papel no imaginário da época, ao longo da Guerra Fria, no qual a associação entre tecnologia e música poderia também ter uma conotação política. Todavia, a constatação de um “estado caótico” da *Computer Music*, gerado por uma articulação obscura entre técnica e estética dotada de um tom cientificizante e evolucionista, que serviu como forma de legitimação do campo na academia, não pareceu tornar-se menos pandemônico nas décadas seguintes. Por um lado, o movimento parece justamente o oposto, pois quanto mais aporte técnico fosse desenvolvido, mais teorias sobre o que poderia vir a ser o fazer musical computacional apareciam. Por outro lado, é possível observar a emergência de blocos conceituais mais orgânicos, como se viu no artigo de Laske, gerado pela troca de pesquisas estruturada pela rede de comunicação entre laboratórios de pesquisa. Esse intercâmbio entre diferentes instituições ao longo dos anos, inclusive, fez com que muitos dos desejos dos anos 60, sob aspectos tecnológicos, fossem alcançados com bastante sucesso pelos seus sucessores, como é notório na relação de troca entre o IRCAM e CCRMA, que realizaram pesquisas, com sucesso, iniciadas pelos seus antecessores na área *software*, *hardware* e criação musical.

É importante destacar que apesar de ter existido uma discussão sobre uma estética da *Computer Music*, dificilmente ela é apresentada como gênero musical nos anos 80, geralmente é tratada como algo que estaria “emparedado” entre Música & Tecnologia. No final da década de 1980 foram lançados dois livros, que se destacaram por suas especulações sobre uma estética da música mediada por

tecnologia: “*The Language of Electroacoustic Music*” (1986), editado por Simon Emmerson, “*On the Wires of our Nerves: the Art of Electroacoustic Music*” (1989), editado por Robin Heifetz. Aqui onde se lê Música Eletroacústica, poderia se dizer *Computer Music*, ao menos em dois terços de cada livro. O primeiro artigo da publicação editada por Emmerson é “A Tecnologia e o Compositor”<sup>22</sup> de Boulez, no qual o autor advoga uma perspectiva positivista nas pesquisas em música, através de uma busca por “uma linguagem comum que levasse em conta os imperativos da invenção musical e as prioridades da tecnologia” (BOULEZ, 1986:12, tradução nossa). De acordo com as pesquisas do IRCAM nos anos 1980, e pelos assuntos abordados no “Linguagem da Música Eletroacústica”, poderia-se dizer, de maneira bastante literal, que essa linguagem, na prática, tornara-se a linguagem computacional. Entre as partes dos dois livros que trazem discussões acerca da *Computer Music*, podemos encontrar asserções diretas sobre uma possível estética, abordadas especialmente por Michael McNabb, Barry Truax, John Appleton e David Keane. Ao analisá-los, é possível constatar que ainda no final dos anos 1980 a prática e sonoridade da música mediada por computador parece pouco definida, como algo que ainda “viria a ser”, embora já existisse um vasto repertório a ser analisado<sup>23</sup>, e a falta de estudos de caso, nesses artigos, esvazia as asserções sobre uma possível estética da *Computer Music* feitas pelos autores. Neste caso, são mais frutíferos os textos de compositores que relatam seus processos composicionais, como é o caso do artigo “*The Mirror of Ambiguity*” de Jonathan Harvey, no qual aborda suas composições realizadas no início da década de 1980 no IRCAM e sua relação com a mediação computacional. Neste texto é nítida a continuação entre processos e questões conceituais da Música Eletroacústica, antes feita com meios analógicos, e a abordagem de Harvey, sem grandes projeções para o futuro, mas estabelecendo um desdobramento de suas pesquisas das décadas anteriores através da tecnologia digital. Esta clareza, de que talvez não houvesse uma “música nova”, mas a continuação de um projeto musical pensado nas décadas anteriores que desfrutava dos meios digitais, não é vista nos textos

---

<sup>22</sup> Publicado originalmente em 1977, ano da fundação do IRCAM.

<sup>23</sup> Este ponto chama atenção quando comparado à crítica que Huwe fizera em seu artigo, de que não existia um repertório de obras para justificar a especulação técnica e afirmações dos pesquisadores. Apesar de já existirem algumas peças realizadas pela mediação computacional no final dos anos 1960 por qual razão se mantinha a mesma expectativa e impressão, de que a sonoridade da *Computer Music* ainda viria a ser, 20 anos depois?



que se dirigem diretamente aos contornos de uma estética da *Computer Music*, pois os autores anseiam por uma música que ainda estaria por vir. Logo, na maior parte das pesquisas em Música & Tecnologia, mesmo no fim dos anos 1980, ainda apontavam para um horizonte de expectativas até então inalcançado, a um “*towards*”, que tornava-se cada vez mais turvo.

De maneira objetiva, apenas a partir dos anos 1990 algumas publicações conseguiram dar um contorno mais palpável, e crítico, sobre quais teriam sido as reverberações da produção da *Computer Music* como “campo de ação” (usa-se aqui o termo entre aspas para buscar algo que dê conta de atividades técnicas e artísticas) ao longo das três décadas anteriores. Em 1991 o *CMJ* publicou uma edição intitulada “*Dream Machines for Computer Music: In Honor of John R. Pierce’s 80th Birthday*”, a revista celebrou o aniversário de Pierce, que, para além de ter uma trajetória muito marcante para a ciência e tecnologia norte-americana ao longo do período da Guerra Fria, foi supervisor de Max Mathews no Bell Labs e, de acordo com o que eles mesmos contam, teria dado a ideia ao seu colega de que computadores poderiam fazer “boa música”, após saírem de um concerto de piano. Não muito tempo depois teriam como resultado o *software MUSIC I* e o *hardware* necessário para realizar a transdução do meio digital para o som gravado em fitas magnéticas. Nas décadas seguintes, o engenheiro e grande entusiasta da Teoria da Informação também foi colaborador do CCRMA por alguns anos. Entre os textos da revista estão artigos de personagens próximos ao homenageado, como Mathews e Jean-Claude Risset, que contam partes da história do início da *Computer Music*. Entretanto, nessa virada de década, chama atenção as contribuições do próprio homenageado, que são uma entrevista e o curto ensaio “*Surprises and Music*” (1991) de sua autoria, que inicia com o seguinte parágrafo:

Ideias e planos são essenciais para a inovação, mas devem acontecer no tempo certo. Para os satélites de comunicação, o tempo certo foi no fim dos anos 1950 e começo dos 1960. Não foi o tempo certo para uma exploração efetiva do som digital, tanto para a geração de sons, quanto para processamento sonoro e gravação. O tempo certo é hoje. **(PIERCE, 1991:31, tradução nossa)**

A partir dessa introdução, Pierce reflete sobre suas pesquisas do final dos anos 1950 e começo de 1960: uma com grande sucesso na época, que teve como

resultado o lançamento do satélite TELSTAR, e outra, que segundo o autor, não haveria ocorrido no momento correto, e que dependeria de três décadas de desenvolvimentos tecnológicos para que o tempo ideal para o som mediado por dispositivos digitais aportasse. Logo, após essa afirmação, algumas perguntas parecem inevitáveis sobre aquele “agora”: por quê este novo momento seria certo, para o campo da *Computer Music*, e, principalmente, qual seria seu caminho? Teria se chegado ao ponto final do “*towards*” desejado pela comunidade de pesquisadores das décadas anteriores, ou seria o momento de estabelecer um novo “*towards*”? Pierce, responde parte da pergunta: “Para o quê agora é o momento certo? Certamente, é o tempo para os maravilhosos equipamentos comerciais que foram construídos e estão aparecendo (no mercado)”(PIERCE, 1991:1). Ou seja, em parte o momento certo ao qual o pioneiro da computação musical refere-se, é aquele no qual as pesquisas desenvolvidas a partir dos anos 1960 puderam ser cristalizadas como mercadorias para circular através de uma ampla rede de consumo de dispositivos digitais pela sociedade, no caso, norte-americana. Pode-se deduzir que esta profusão de mercadorias também representaria a possibilidade de integração das tecnologias digitais na cultura de maneira mais ampla<sup>24</sup>, embora este aspecto não esteja colocado de maneira clara no artigo.

A respeito de uma prospecção para o futuro desta nova década da *Computer Music*, Pierce é menos impetuoso e mais crítico sobre os resultados obtidos até então. O engenheiro ressalta que apesar de sentir-se encantado com o mundo de sons possibilitados pela computação, ainda assim, depois de tantos anos de desenvolvimento de repertório musical, não havia sido elaborada uma nova gramática que pensasse diretamente nessas sonoridades. De acordo com o autor, os sons mediados e produzidos pelo computador são sempre “solfejados” em comparação aos sons naturais, assemelhados aos sons de pássaros, vendavais, do farfalhar de folhas, etc. Pierce ressalta sua frustração da seguinte maneira:

“Em parte, esses sons foram organizados de maneira musical, mas de alguma forma, eu havia sonhado com mais do que isso (Pierce, 1983). Será que um

---

<sup>24</sup> Esse tipo de iniciativa pode ser vista, por exemplo, na relação entre Ray Kurzweil e Stevie Wonder, pois apesar da empresa de Kurzweil estar voltada à pesquisas muito próximas às propostas do CCRMA no anos 80, como a Síntese por Modelagem Física, ele torna Wonder vitrine de sua marca, associando essa técnica e sonoridade digital a outras músicas, que não a *Computer Music*.

*hardware* realmente novo levaria-nos mais adiante nessa direção?” (PIERCE,1991:1, tradução nossa).

Ora, aqui está colocada a contradição fundamental do movimento da *Computer Music* nos anos 1990: existe uma facilitação do acesso aos dispositivos, através da circulação de mercadorias, e estas poderiam potencialmente criar uma música feita nos moldes pensados pelos pesquisadores da Computação & Música das décadas anteriores, o que é visto, majoritariamente, com bons olhos pela comunidade acadêmica. Ao mesmo tempo, a introdução de microcomputadores e sintetizadores no mercado de massas acelerou um processo de descolamento entre a tecnologia e o discurso estético desenvolvido nas décadas anteriores. Este discurso estaria relacionado essencialmente à Música Eletroacústica, ao menos nos principais agentes da institucionalização da *Computer Music*. Ou seja, o que se presenciava era uma adoção da tecnologia concomitantemente ao abandono de ideais estéticos. Até aqui nada de novo para a sociedade produtora de mercadorias, a autonomização dos objetos em relação ao seu discurso de origem é algo banal na esfera da cultura<sup>25</sup> no capitalismo. Talvez, um dos pontos específicos sobre esse movimento na *Computer Music* seja o fato de ter sido uma prática concebida com vocação para o futuro, como algo que ainda viria a acontecer, assim como o imaginário ligado à parte da música norte-americana e centro-europeia do pós-guerra que habitava um espectro modernista. Entretanto, sem um novo plano, as mercadorias tornaram-se o presente, enquanto o discurso se esvaziava, e, portanto, deixava de ser uma expectativa de futuro, para tornar-se um ideal de futuro, que, necessariamente pertencia ao passado. Talvez vislumbrando este impasse, Pierce conclui seu artigo com a seguinte ressalva, em certo tom de esconjuro: “Sem sonhos para além do presente, sem visão, o futuro não será nada além de uma elaboração de um passado glorioso” (PIERCE,1991:1, tradução nossa).

Alguns anos depois, em 1996, o *CMJ* publicou um novo artigo de Pierce intitulado “*Computer Music, coming and going*”, cujas primeiras frases são “A

---

<sup>25</sup> No campo da música basta pensar em gêneros musicais como o Rock and Roll, que ao longo de décadas foi gradualmente dissociado de suas bases da cultura negra norte americana.

*Computer Music* cresceu tanto e se tornou tão variada que estou perdendo o contato com ela. Neste momento, acho que é importante rever como ela começou, e como chegou até aqui” (PIERCE, 1996:49, Tradução nossa). Teria o mau agouro do autor se concretizado? Antes de chegar a uma conclusão, é importante destacar que a impressão de Pierce não era um fenômeno isolado. No mesmo ano o *CMJ* lançou mais uma edição comemorativa, desta vez para celebrar seus 20 anos de existência, na qual a maior parte dos artigos tem o intuito de elaborar o “passado glorioso” da *Computer Music*. Chama atenção o texto de Cort Lippe, no qual o compositor remete-se à edição de 1991, que trazia o artigo de Pierce, notando que apesar do avanço da tecnologia digital e da expansão da indústria de equipamentos musicais, que incorporou as pesquisas desenvolvidas pela comunidade acadêmica, os objetivos da *Computer Music* pareciam não ter sido alterados, e, portanto, ficaram estacionados no tempo. Tal qual um objetivo, sob o aspecto técnico, teria sido alcançado. Desta forma, o autor confirma mais uma vez a hipótese de Pierce e acrescenta que aparecia um problema novo, que seria uma dependência maior da comunidade de Computação & Música das “forças do mercado”, devido à produção e circulação massiva de mercadorias. Apesar de não deixar totalmente claro, Lippe conecta este fato à diminuição da intensidade de discussões sobre os elementos formais da música eletrônica, uma reação necessária da comunidade de *Computer Music*.

O crescimento exponencial de “outras músicas” que tinham o computador como peça fundamental do seu processo de criação ao longo da década de 1990, parecia criar um mal-estar na comunidade acadêmica, pois a classificação “música realizada por computador” tomava uma outra dimensão. Passava a ser necessário ignorar muitas “outras músicas” para não entender que o sentido de *Computer Music* havia sido profundamente abalado, ainda que isso já pudesse ser percebido na década anterior. Em 1997, no livro “*Electric Sound: Past and Promise of Electronic Music*”, Joel Chadabe é categórico ao escrever que a era da *Computer Music* deveria ser circunscrita ao tempo dos computadores *mainframe*, pois a partir da década de 1980 tudo passa a ser mediado por computadores, diluindo a força do termo. Em um artigo curto da mesma época, “*Remarks on Computer Music Culture*”, Chadabe é um pouco mais incisivo: “*Computer music* (definiria aqui como um tipo

de música feita por computador por compositores que lêem o *Computer Music Journal*)” (CHADABE, 2000:1, tradução nossa).

No mesmo ano do livro de Chadabe é publicado o texto de Bob Ostertag “*Why Computer Music Sucks*”. A postagem no *blog* do compositor e jornalista expressa sua insatisfação após participar de um júri do *Prix Ars Electronica*, na categoria *Computer Music*, tendo ouvido mais de 250 peças que se diferenciariam muito pouco entre si. A homogeneidade das composições, segundo Ostertag, ocorre devido aos assuntos e técnicas abordadas nessas peças serem muito restritos, e portanto, pertinentes apenas às estruturas que construíram a torre de marfim da *Computer Music*. Edificação que impedia o acesso daqueles que não eram seguidores dos arquitetos e engenheiros desta vertente do século XX, resultando em uma espécie de corporativismo da comunidade musical. Os assuntos pertencentes a esse campo de pesquisa estariam ligados apenas à eterna busca por uma expansão timbrística, ou seja, a caça por novos sons, processamentos, e composição algorítmica. Logo, retrataria apenas imaginários de cunho formalista herdados das vanguardas históricas e dos movimentos musicais do pós-guerra que integram os centros econômicos do capitalismo. Ostertag aponta que este corporativismo promove um movimento contraditório na década de 1990, pois apesar do acesso aos meios digitais ter sido, em parte, “democratizado” através do barateamento de bens de consumo, com maior capacidade de processamento, ainda assim, o campo de ação da Computação & Música continuaria inalterado. Ou seja, a *Computer Music* passava a ser cada vez mais uma ilha dentre as atividades mediadas por meios digitais, que se tornava gradativamente menor quando comparado às novas funções exercidas por computadores ao longo dos anos 1990. A cultura de música mediada por meios digitais explodiu, tornando a linguagem da *Computer Music* apenas mais uma, dentre muitas possibilidades de práticas que utilizavam o computador como plataforma. Por essas e outras razões Ostertag começa seu texto afirmando: “*Computer Music is a dead end*”.

O incômodo expressado pelo autor não tem ligação apenas com a Computação & Música enquanto gênero musical, mas principalmente com o lugar de destaque que possuía dentro dos circuitos da “alta cultura”, decorrente da institucionalização de sua prática, especialmente na década anterior, através de

agentes do Estado e mercado, representados, a título de exemplo, por entidades como o IRCAM e CCRMA<sup>26</sup>. Isto é o que Ostertag chamou de corporativismo, pois ao circunscrever a *Computer Music* a uma escola composicional específica e suas variações talvez pouco elásticas, excluía outras práticas que estariam fora da “alta cultura”, apesar de serem alcançadas através da mediação computacional, muitas vezes utilizando processos algorítmicos similares. Logo, a discussão não resvala apenas em diferentes usos da tecnologia na música, mas em pontos mais profundos de diferenciação do campo da cultura, como o binômio “popular” e “erudito”. Este é um ponto importante decisão para definição daquilo que seria apartado como *Computer Music* enquanto gênero musical nos anos 1990. Pois, determinar a prática era algo pouco palpável, confundia a técnica e a música nas décadas anteriores, a partir do momento que existem outras músicas mediadas por computador, que soam completamente diferentes do que se escutava antes, tornou-se necessário fazer uma distinção mais profunda. Este ponto também levantado por Chadabe em seu artigo de 2000 supracitado, sobre a “cultura da *Computer Music*”:

Em primeiro lugar, a *Computer Music* visa um grupo de ouvintes pertencentes a uma elite que constitui um segmento da cultura musical aristocrática, da alta cultura. Esta elite de ouvintes é pequena em número - menor do que a elite que aprecia Wagner, por exemplo - porque a tecnologia e os conceitos artísticos que surgiram da *Computer Music* são tão novos que uma elite maior ainda não teve tempo de aparecer. **(CHADABE, 2000:1, tradução nossa)**

Este artigo publicado no *CMJ*, que tenta chacoalhar seus leitores, busca lançar luz sobre outras músicas que utilizavam o computador como plataforma, ressaltando que a *Computer Music* havia se tornado mais uma entre muitas, e considera que esses novos gêneros incorporariam e perpetuariam as técnicas desenvolvidas nas décadas anteriores. A crítica é pertinente, e assim como Ostertag, o autor demonstra-se cansado do elitismo do *petit comité* da *Computer Music*<sup>27</sup>, bem como a maneira como sua institucionalização excluía músicas que não

---

<sup>26</sup> Destaca-se aqui essas duas instituições pois representam esses dois modelos de financiamento de pesquisa, o IRCAM financiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia da França, e o CCRMA, em Stanford, financiado por um modelo híbrido de junção entre Universidade e mercado de tecnologia.

<sup>27</sup> Apesar do autor deixar em aberto se esta música de cunho elitista ainda poderia ser incorporada por uma elite e um dia viria a ser maior, assim como a dos apreciadores de Wagner, ou seja, de maneira discreta deixa mais um “towards” a ser cumprido.

integrariam a “alta cultura”. Entretanto, apesar de estar colocado no texto que esta outra música seria a “música eletrônica pop”, destacando os gêneros “*dance, techno, house, etc.*”(CHADABE,2000:1), o autor demonstra um certo desconhecimento sobre o objeto exaltado, pois não nomeia nem ao menos um artista e grupo, nem mesmo especula sobre como essa incorporação e transformação da técnica da *Computer Music* seria realizada pela “música de pista”. Como se a produção desta outra música computacional fosse um grande bloco homogêneo sem características estéticas e socioculturais, e a técnica fosse incorporada de maneira “natural”. Deve-se considerar que a crítica da alta cultura trazida por esses autores, feita de maneira um pouco mais perspicaz por Ostertag, não pode ser dissociada de uma observação mais atenta do sistema cultural no qual a música circula, justamente para que se possa diferenciar a *Computer Music* como gênero musical histórico dessas outras músicas, para além do “daquela música que os leitores do *CMJ* fazem” e suas características formais. Todavia, os argumentos trazidos pelos autores corroboram para reforçar a tese de que a *Computer Music* tratou de um projeto estético que passa a integrar um imaginário do futuro do passado a partir do anos 1990, e que, àquela altura, tornara-se um corpo estranho em meio a pluralidade de expressões musicais que se valiam do computador como meio de produção.

Em consonância com essa perspectiva está a leitura da musicóloga Laura Zattra, que contribui com alguns pontos importantes para uma definição da *Computer Music* através de observações sobre seu sistema de produção musical. A autora, reitera que esse gênero apenas pode ser circunscrito de maneira clara nos anos 1990, e isto está atrelado ligado ao fato de ser o momento no qual um ciclo histórico da tecnologia terminava:

Cheguei à conclusão de que a *Computer Music* poderia ser considerada um gênero histórico que acabou sendo claramente passível de definição apenas nos anos 90. Considero que o termo significa: o repertório de obras da música computacional, desde obras pioneiras a mais recentes, utilizando o computador para a elaboração, transformação e organização de sons no campo da pesquisa musical de fenômenos acústicos, desenvolvidos ou parcialmente realizados em instituições públicas ou privadas, centros ou laboratórios, e mostrando fortes ligações com a técnica de escritura (significando tanto o composicional quanto o nível macro e/ou nível micro do som). O repertório histórico é a música computacional realizada a partir

das experiências dos anos 50. A data que marca os primeiros passos para o uso do computador para produção sonora ou composição musical (1956, Lejaren Hiller e Leonard Isaacson Illiac Suite for String Quartet - 1957, Max Mathews: MUSIC I). É muito mais problemático definir a data histórica oposta. Proponho levar em conta uma reviravolta quando o paradigma da pesquisa musical passou por uma crise. Essa lacuna estética começa no final dos anos 90, quando a música não relacionada à pesquisa computacional passa a ser considerada através dos mesmos modelos pela crítica musical, festivais e compositores. **(ZATTRA, 2006:2, tradução nossa)**

A perspectiva elaborada por Zattra é uma chave importante de leitura porque não relaciona apenas questões estéticas da *Computer Music* como gênero, mas vincula sua prática às instituições que possibilitaram seu desenvolvimento a partir dos anos 1950. Ou seja, sem se limitar ao formalismo, deveras acentuado no discurso dos compositores e cientistas da computação, observa uma característica particular e indissociável na trajetória histórica da *Computer Music*, que é sua relação e dependência de grandes instituições que puderam financiar as pesquisas. Tendo em vista este ponto, é válido ressaltar que não se pode dissociar o desenvolvimento de práticas de pesquisa que necessitam de tecnologias de ponta sem uma leitura econômica na qual cada núcleo de criação esteve inserido. As políticas de Estado foram fundamentais para propiciar o desenvolvimento de certas abordagens da arte mediada por tecnologia<sup>28</sup>. A mudança de paradigma promovida pela popularização dos microcomputadores nos anos 1990, torna obsoleto o formato no qual as instituições eram a única forma de acesso ao uso de computadores, devido aos *Personal Computers* (PCs), e que, ao mesmo tempo, também já não eram necessariamente “tecnologia de ponta”. Uma consequência desta mudança é que as instituições que regiam as direções da *Computer Music* passam a ter uma importância menor na estrutura da produção musical mediada por computadores, e neste cenário o circuito desenvolvido por selos e festivais passa a ter relevância acentuada na disputa de qual seria a “nova cara” música mediada por meios digitais pós-1990. Como exemplo de transição de foco da *Computer Music*, para outras

---

<sup>28</sup> Uma comparação importante na *Computer Music*, que será elaborada mais à frente no texto, seria entre as formas de financiamento do Bell Labs, subsidiado pelo monopólio da telefonia estadunidense da empresa AT&T no momento do ápice das políticas de bem estar social no pós-guerra, e do CCRMA, dependente de formas de financiamento privadas, dentro da Universidade, de empresas do Vale do Silício, em momento de crise global do econômica e política no início dos anos 1970.



músicas mediadas pelo computador que não fariam parte dos cânones estabelecidos pelos seus antecessores, Zattra lembra que o *Prix Ars Electronica* muda o nome da categoria que premiava composições realizadas com auxílio de computador, dois anos depois do texto de Ostertag, que deixa de se chamar *Computer Music* para ser *Digital Musics* (no plural). Neste ano, o prêmio principal - *Golden Nica* - foi concedido para Richard D. James, também conhecido como Aphex Twin<sup>29</sup>, e nos anos seguintes para o selo Raster Noton e Ryoji Ikeda. De fato essa mudança simboliza parte da transformação da “música digital” propiciada pela comunidade e circuito de festivais, e, ao mesmo tempo, reitera a *Computer Music* como gênero histórico, que não seria marcada apenas por suas características formais, mas por sua infraestrutura de produção. A partir deste momento, torna-se mais comum distinguir a *Computer Music*, enquanto gênero, como a música feita com computadores em ambientes acadêmicos, assim como Chadabe ressaltava em seu livro. Entretanto, não se pode esquecer que essa mudança também afetou e foi influenciada pela própria comunidade acadêmica.

Um caso que indica parte do impacto causado através das mudanças de caminho da *Computer Music* ao longo dos anos 1990 na Academia, é o texto “A Estética do Fracasso: Tendências “pós-digitais” na *Computer Music* contemporânea” de Kim Cascone, publicado em 2000 no *CMJ*, que atualmente é o artigo com o maior número de citações do *Journal*. Seu título chama atenção por dois pontos: primeiro o uso do termo “pós-digital”, que, grosso modo, referiria-se à artistas que criam sonoridades a partir de falhas em equipamentos digitais com intuito de expor e estetizar suas marcas tecnográficas, que poderiam ser lidas como ruídos intrínsecos aos equipamentos, sendo que esta exploração teria o potencial de quebrar um certo aspecto de “ilusão” e “precisão” do meio digital; em segundo lugar o fato do autor referir-se a uma *Computer Music* contemporânea, para diferenciar seu objeto de estudo dos cânones da era dos *mainframes*. Em contraste com os textos citados anteriormente, de Ostertag e Chadabe, que não nomeavam de maneira clara as “outras músicas digitais”, não identificadas com a *Computer Music* tradicional, o autor traz vários exemplos de músicos que estariam neste novo espectro das “*Digital Musics*”. Usa-se aqui o mesmo termo renovado pelo *Prix Ars*

---

<sup>29</sup> Entretanto, vale destacar que esta crise era anterior à década de 1990, dado que o primeiro *Golden Nica* de *Computer Music* de 1987 foi compartilhado entre Jean-Claude Risset e Peter Gabriel.

*Electronica*, pois todos os nomes que Cascone destaca em seu texto foram premiados pelo festival entre 1999 e 2005: Pan Sonic, Alva Noto, Fennesz, Oval, Farmers Manual, Ikeda e o selo MEGO. Vale lembrar que o texto é de 2000, logo o prognóstico do autor demonstra uma certa sinergia entre Academia e circuito de festivais.

Outro ponto do artigo que revela uma mudança no imaginário da *Computer Music*, mesmo dentro da comunidade acadêmica, é que apesar de manter um *ethos* positivista em relação à tecnologia, assim como os artigos do *CMJ* das décadas anteriores, sob certa perspectiva, o autor desassocia seu argumento de um discurso cientificizante. Cascone não busca uma perspectiva neutra, tal qual quem faria a Ciência da Computação, e não associa suas referências e projeções restritas apenas aos últimos avanços tecnológicos. Para estruturar o argumento do artigo o autor traz diversas citações, às vezes um tanto quanto deslocadas, de artistas que formaram alguns caminhos para o que se passou a chamar de Arte Sonora nos anos 1990, nomes como John Cage, Christian Marclay e Luigi Russolo. A expansão do campo da Arte Sonora também deve ser considerada como um elemento importante para a mudança de direção da *Computer Music*, pois permitiu a entrada de práticas tributárias de pesquisas em Computação & Música em museus e galerias. Outro fator importante, destacado no texto, é a profusão de diversos *softwares* e linguagens de programação, simplificadas, voltados para músicos, criados e disponibilizados ao longo dos anos 1990, essas novas formas de produzir música mediada pelo computador também corroboraram para um enfraquecimento do elo entre músicos e cientistas da computação. Ou ainda, para conectar com o argumento de Zattra, a extenuação entre os campos da computação e música é reiterada por uma lacuna estética, que se dá quando a música que se faz com computadores já não se relaciona mais com os interesses das pesquisas em computação.

Ao escrever diretamente sobre tecnologia poderia se dizer que Cascone troca a ciência pela futurologia<sup>30</sup>, e, para isso, utiliza o Nicholas Negroponte,

---

<sup>30</sup> A troca do discurso da ciência da computação pela futurologia não tem nada de nada novo, assim como apontou Dick Raaijmakers em seu livro "Uma breve morfologia do som elétrico", e, nesse caso, serve para reforçar a tentativa de Cascone de desassociar o que chama *Computer Music* Contemporânea da *Computer Music* acadêmica, pois este imaginário da futurologia poderia ser mais

ideólogo, no sentido marxiano, das novas tecnologias e quem cunhou o termo pós-digital. A forma como utiliza este prefixo é um pouco difícil de compreender no texto, já que, a rigor, todos exemplos são músicos que trabalham com meios digitais. Dá a entender, assim como em Negroponte, que aquele já era um momento no qual as plataformas digitais haviam se tornado “um caminho sem volta”, e, logo, a partir daí se criaria um novo “*towards*” para além dos computadores, já que estes haviam sido incorporados ao dia-a-dia. Esta discussão interessa menos neste momento<sup>31</sup>, pois sobre o emprego do “pós” para se falar de Computação & Música, o que chama mais atenção é como parecia existir uma necessidade tão grande de se criar um distanciamento daquilo que seria a *Computer Music* acadêmica, nem mais chamá-la de digital seria apropriado. Logo, parecia mais apropriado colocar o prefixo “pós”, para dar um tom de novidade, mesmo que todos os exemplos citados pelo autor usassem, quase que exclusivamente, tecnologias digitais. Este é um ponto de quebra importante com o gênero, que, de certa forma, previa um projeto em comum entre Ciência da Computação e Música, assim como expressou Boulez no fim da década de 1970 com um vocabulário que remete à um discurso Iluminista, em busca de síntese geral do conhecimento, mas que perdeu sua força e sentido, ao longo das duas últimas décadas do século XX, marcando o fim de um projeto estético e tecnológico.

Simultaneamente, é latente que esse descolamento de um projeto que unia Computação & Música Experimental não tenha ocorrido apenas do lado dos compositores, pois o campo da ciência da computação aplicada à música e áudio também se expandiu vertiginosamente com a popularização dos microcomputadores, abrindo outros caminhos para os cientistas da computação. À título de exemplo, vale lembrar de um episódio anterior a esse momento, relatado por Georgina Born, sobre a relação entre Boulez e um cientista da computação, responsável por uma pesquisa sobre processamento digital de sinais (DSP) no IRCAM. O desenvolvedor norte-americano, muito provavelmente, era James A.

---

facilmente associado às referências que trazem das vanguardas históricas, como, por exemplo, o Futurismo, e afasta do discurso científico de movimentos musicais do pós-guerra.

<sup>31</sup> Para uma discussão mais extensa sobre o termo “pós-digital” ler o artigo do Florian Cramer: “What is post-digital?”, publicado na revista eletrônica APRJA Volume 3, Issue 1, 2014.

Moorer<sup>32</sup>, consultor técnico da instituição francesa entre 1977 e 1979, e que logo de início já se desentendeu com o maestro. A indisposição entre os dois teria ocorrido após Moorero apresentar uma peça de sua autoria, classificada por Boulez como uma música insossa (BORN,1995:68). A saída do pesquisador do IRCAM, segundo Born, causou grande arrependimento à diretoria, pois logo ele se destacou como uma figura importante no campo de pesquisas em DSP. Moorero retornou aos EUA e foi contratado como diretor da divisão de áudio digital do grupo *Lucasfilm*, empresa norte-americana fundada pelo diretor de cinema George Lucas que hoje é uma subsidiária da *Walt Disney*. Na época, a empresa já trabalhava com tecnologias de áudio digital similares à pesquisa que Moorero havia feito no IRCAM. Nos anos seguintes ele apresentou, junto com Curtis Abbott, Jim Lawson e John Snell (ROADS, 1982), um sistema para processamento de áudio, que apesar de não ter um nome muito inventivo, era um forte competidor do 4X, e apresentava várias vantagens sobre o concorrente francês: o ASP (*Audio Signal Processor*). O computador voltado para processamento sonoro em tempo real tinha capacidade de síntese, edição, aplicação de efeitos e mixagem, e fazia até 18.000 milhões de operações simultâneas (ROADS, 1982:18). A máquina tinha como objetivo produzir trilhas para os filmes criados pela *Lucasfilms*. O ASP foi utilizado na música e efeitos sonoros do segundo filme do *Indiana Jones* e no *Retorno do Jedi*, da série *Star Wars*. Talvez o som mais icônico produzido pelo sistema tenha ficado conhecido como “*Deep Note*”, composta por Moorero para uma vinheta tocada no início da sessão de salas de cinema que usavam sistemas de som certificados pela THX Ltd, empresa que também pertencia a *Lucasfilms*. A vinheta foi gerada por um algoritmo escrito no ASP, e é iniciada com o som de 30 vozes, com formato de onda similar a uma dente de serra, com notas distribuídas aleatoriamente entre “Sol 2” e “Sol 3”, que vão em um lento glissando até chegar em um grande acorde de Ré menor, repleto de quintas e oitavas, que soa entre “Ré 0” e “Fá 5”. Ao ouvir a pequena composição algorítmica de Moorero, não é muito difícil de imaginar a razão pela qual Boulez consideraria sua música insípida. Todavia, a vinheta servia muito bem para demonstrar a capacidade sonora dos sistemas certificados pela THX, que eram desenvolvidos tanto para cinemas, quanto *home-theaters*, videogames, sons automotivos, alto-falantes para computador, etc.. Ou seja, o conhecimento

---

<sup>32</sup> Born não cita diretamente o nome de Moorero em seu texto, mas ao ler retrospectivamente os fatos é possível concluir que ele seria o engenheiro que a autora menciona.

elaborado no IRCAM pelo pesquisador, aplicado na indústria norte-americana atingia uma outra proporção, que era totalmente apartada de uma “música de vanguarda”, e, por isso, encontrava espaço de destaque na cadeia de produção e consumo de entretenimento. O engenheiro ganhou um prêmio *Grammy* em 1999, devido a suas contribuições para o cinema, na área de sonoplastia. Depois de Moorer, alguns outros ex-pesquisadores do IRCAM também foram trabalhar na *Lucasfilms* (BORN,1995). A passagem de engenheiros do IRCAM para a *Lucasfilms* ilustra essa abertura de mercado para aplicações de áudio digital que são tributárias do desenvolvimento da *Computer Music*, mas são totalmente dissociadas de uma estética da Música Eletroacústica.

Essa história demonstra como a expansão do campo de ação de pesquisa e desenvolvimento de produtos com áudio digital também foi um dos fatores de desestabilização das fundações da *Computer Music*. Pois a possibilidade de atuar em outros mercados, onde havia maior fluxo de capital, poderia ser muito mais atrativa para pesquisadores, do que um projeto que buscasse pela “música do futuro”, onde seriam tratados como subalternos, ou trabalhando para uma cultura musical da qual não faziam parte. Born cita a fala de outro consultor técnico do IRCAM que reclamava sobre a dinâmica de trabalho da instituição: “O maior contraste para mim entre a Lucasfilms e o IRCAM é que aqui (na França) não existe cooperação, ninguém trabalha junto!” (BORN, 1995:271, tradução nossa). Sob aspectos de cultura e, talvez também, gosto musical, poderia se argumentar que já que toda música passa a ser mediada por meios digitais, logo haveria a chance de se trabalhar com outros repertórios, mais apropriados para diversos contextos culturais, nos quais o DSP pudesse contribuir. Outro ponto que chama atenção, para se pensar a dissociação entre música experimental e computação, seria a expansão das áreas de análise sonora por computador, como *Music Information Retrieval* (MIR), que não estão diretamente ligadas à composição e podem ser aplicadas a qualquer tipo de repertório. Isso pode ser observado tanto na comunidade acadêmica internacional, como nos anais dos primeiros seis anos do SBCM, nos quais os artigos de análise realizadas por cientistas da computação tratam de diversos gêneros musicais – bossa nova, música barroca, jazz –, mas nenhum se dedica à Música Eletroacústica. Logo, esse movimento divergente entre as áreas de Computação & Música confirma pelo avesso o argumento de Laske. Pois a

*Computer Music* deixa de ser um projeto que une música e computação, para tornar-se um conjunto de abordagens e técnicas que podem ser aplicadas em qualquer tipo de música. A *Computer Music* torna-se cada vez mais *Musical Engineering*, não pela união a um projeto estético, mas justamente pela sua disjunção, apartada de movimentos estéticos, políticos e culturais. A autonomização dos agentes na sociedade, através da alienação de seu contexto original, seja a música ou a computação, torna o objeto um envelope vazio, que pode ser preenchido e enviado sem que se saiba de seu ambiente primário.

Tendo em vista esse panorama, e o processo histórico analisado até aqui, vale a pena retornar à pergunta inicial do ensaio: Como traduzir *Computer Music*? Para isso, é necessário observar que o termo em inglês pode se referir essencialmente a duas coisas: (1) um movimento estético feito por músicos e cientistas da computação, que leva algumas décadas para tomar forma e ocorre entre o pós-guerra e o fim dos anos 1980, associado essencialmente às instituições norte-americanas e centro-europeias, com grande incentivo financeiro do Estado e capital privado, e (2) pesquisas voltadas às tecnologias de áudio, que independem de qualquer vínculo estético, e que estão centradas nas possibilidades computacionais aplicadas à música, que poderia ser “experimental” ou “tradicional”.

Para se pensar a tradução, considerando seu primeiro significado, associado às condições que deram origem ao gênero musical, é necessário olhar para a experiência brasileira nessa área. Não faltaram tentativas, de músicos e engenheiros, de estabelecer uma prática de *Computer Music* no Brasil desde o início dos anos 1960. Entretanto, a conjuntura política nacional, por uma série de razões, sufocou qualquer possibilidade de institucionalização dos experimentos, tornando inviável a constituição de um sistema cultural nacional de criação mediada por computadores. As tentativas de pesquisadores como Rogério Duprat, Damiano Cozzella, Jorge Antunes, Guido Stolfi, Aluizio Arcela, Rodolfo Caesar, entre outros, foram frustradas pelo Estado, sob comando dos militares, e tornaram-se pontos isolados ao longo das décadas. As atividades em música com mediação computacional começam a tomar mais corpo apenas a partir da segunda metade da década de 1980. Logo, começa a ser possível fazer música mediada por meios digitais no Brasil, ainda com muita dificuldade e de maneira restrita, quando o

projeto histórico se desmantelava nos Estados Unidos e Europa. A institucionalização nacional dessa prática acontece apenas em meados dos anos 1990, com a criação do NUCOM, quando a crise da *Computer Music* já era nítida no cenário internacional. Importante notar que só se tornou possível fazer música com computadores em âmbito nacional devido a popularização dos PCs, que marcaram o fim de um sistema de produção musical, levando ao desmanche do projeto estético, através dos processos de dissociação entre música e computação. Logo, ao confrontar esses fatos históricos, deve-se reiterar que a colaboração entre os pesquisadores nos anos 1990 não seria mais a mesma da que havia ocorrido nos países desenvolvidos nas décadas anteriores. Pois, os interesses de pesquisa da comunidade artística e acadêmica já eram outros, muito mais amplos do que no passado, mas ao mesmo tempo cada vez mais incompatíveis, assim como as formas de financiamento de pesquisa. Logo a melhor opção de tradução, para o cenário nacional, foi a de Computação & Música, pois não havia mais a possibilidade de se fazer *Computer Music* em seu sentido original. As palavras postas lado a lado, sem adjetivação, representaram a perspectiva de interação factível entre as comunidades de pesquisa, mesmo que a escolha não tenha ocorrido de maneira consciente. Não existiu *Computer Music* no Brasil como um movimento artístico, pois as condições para se fazer chegaram tarde demais, sem tempo hábil para constituir uma congregação nacional, e internacional, entre pesquisadores, enquanto o projeto ainda possuía seu sentido original<sup>33</sup>. Ou seja, para aquilo que se refere ao gênero musical e movimento histórico, a melhor tradução para *Computer Music* é *Computer Music*.

---

<sup>33</sup> É importante ressaltar aqui que o intuito de se desenvolver um campo de *Computer Music* no Brasil nos anos 90 não se tratou de uma “ideia fora do lugar”, pois o momento no qual o NUCOM foi criado, – muito pouco tempo depois fim da reserva de mercado, como parte das Políticas Nacionais de Informática (PNI), e criação do plano Real – foi ideal e necessário para suprir uma demanda do processo de informatização pelo qual passava o ensino superior nacional, que contou com incentivo estatal e privado. Ao mesmo tempo, o núcleo também foi fundamental para criar conexões entre pesquisadores que fizeram seus doutorados no exterior da metade dos anos 80 em diante, e que se tornaram personagens importantes para a elaboração de pesquisas em Música & Tecnologia nas décadas seguintes. Todavia, destaca-se aqui que apesar de partes das ideias incorporadas do bloco conceitual que formou a *Computer Music* não estarem “fora do lugar” no Brasil do início dos anos 90, certamente estavam fora do tempo como um possível projeto histórico. Pois ao longo desta década, a colaboração entre cientistas da computação e compositores se afastou de maneira acelerada, e qualquer proposta de projeto de frente ampla e única de pesquisa, tal qual fora expressado como objetivo de instituições como o CCRMA e IRCAM, se dissolveu diante da pluralidade de pesquisas e repertórios musicais que passaram utilizar a mediação digital, além da voracidade do mercado de áudio e instrumentos musicais.

No entanto, considerando o segundo sentido de *Computer Music*, que seria um conjunto conceitual de abordagens e técnicas computacionais aplicadas à música e áudio, pode-se dizer que a tradução “Computação Musical” parece ser bastante apropriada. Para sustentar essa opção, talvez seja conveniente remeter novamente ao artigo de Laske, no qual sugere o termo “*Musical Engineering*” como uma “contra-tradução” para *Computer Music*. O autor cria seu argumento a partir de uma observação do uso do termo na Europa, como “*Informatique Musicale*” na França, e suas conotações semiológicas, que dariam conta da dimensão da técnica digital aplicada à música. O mesmo ocorre com o uso no português brasileiro, apesar de se utilizar “computação”, e não “informática”, pois é o termo mais comumente empregado na academia. Ainda que o código computacional não seja programado via música, que seria “computação musical” no sentido estrito, é possível entender seu significado. Mais importante é que existe uma cultura acadêmica em torno do termo, que permitiu a criação de um sistema de pesquisas e trocas, através de curso de graduação e pós-graduação em Departamentos de Música e Computação, que dá sustentação à tradução. Essa história recupera novamente o fim dos anos 1980, e, portanto, é necessário entender a, já não tão recente, experiência brasileira em Computação & Música para compreender o real significado da incorporação destas práticas na cultura nacional.





## II. ONDE PERDEMOS O BONDE DA *COMPUTER MUSIC*?

### II. Onde perdemos o bonde da *Computer Music*?

*Música & Computação entre 1960-1990 no Brasil*

“A informática não é neutra pois traz em si a cultura de quem a originou”  
(General Joubert Brizida, *apud* SANTOS FILHO, 2016:158)

“Bem-vindo irmão brasileiro! – teu vasto destino está dado. A ti, a nossa mão amiga — um sorriso vindo do Norte —, uma saudação cheia de sol! (Que venha o futuro, com suas dificuldades e seu próprio com suas dificuldades e seu próprio fardo. É nossa, é nossa a dor do nascimento, a busca da democracia, a aprovação, a fé)”  
(WHITMAN, traduzido por Azevedo, 2020)

Para entender o início tardio de um sistema de Computação & Música no Brasil, não basta inferir que este descompasso aconteceu apenas devido ao lugar de coadjuvante do país no capitalismo global. Principalmente, porque o desenvolvimento do campo da computação no Brasil possui um caminho muito peculiar. Existiram algumas tentativas de músicos e cientistas da computação a partir dos anos 1960 no uso de computadores para aplicações artísticas, época que talvez ainda fosse possível pegar o bonde da *Computer Music*. Entretanto, devido à dificuldade de acesso à tecnologia estrangeira e a conjuntura política pós-1964 – no caso, uma coisa segue a outra, como se verá à frente –, não foi possível formar um sistema nacional no qual existisse uma produção na área de Computação & Música, científica e musical, consistente e constante. Afinal, não seria possível desenvolver um sistema de *Computer Music* em qualquer parte do mundo, entre a década de 1960 e 1990 sem o apoio de instituições sólidas e da liberdade de expressão. O Brasil não foi exceção. Portanto, é importante destacar que se havia um problema de ordem histórica e conceitual sobre pensar a *Computer Music* no Brasil no anos 1990 – devido ao fato do projeto ser caracterizado por uma forma de interação entre as comunidades e a tecnologia que aos poucos perdeu seu sentido, e ter se valido de um modelo dependente de grandes instituições de desenvolvimento tecnológico na era pré-microcomputadores – isso não ocorreu por falta de tentativas nacionais.

Para observar esse caminho, deve-se acompanhar a linha do tempo dos primeiros experimentos artísticos e das políticas públicas voltadas à computação. Para isso, não pretende-se aqui enunciar um catálogo das experiências com computador e música no Brasil, mas fazer um corte transversal, destacando alguns casos sintomáticos, para que se entenda, ao menos parte, a relação entre a formação do campo de Computação & Música e as políticas públicas até meados da Nova República. Acompanhar essas trajetórias é uma forma de costurar duas narrativas novelísticas em paralelo, entre agentes que se cruzam poucas vezes, mas que possuem uma relação de causa e efeito, na qual se perpetua a ideologia dominante. Afinal, compreender o fracasso da *Computer Music*, enquanto projeto estético, no Brasil, pode ser uma das formas de entender parte da conduta do Estado nesse período.

## ANOS 60

Provavelmente a primeira composição musical assistida por computador realizada no Brasil foi a peça “Klavibm II” para piano, composta por Rogério Duprat e Damiano Cozzella no Centro de Cálculo Numérico (CCN) da Escola Politécnica da USP em 1963, mesmo ano no qual participaram da escrita do Manifesto Música Nova. No ano anterior, os compositores haviam feito um curso introdutório à programação computacional no CCN, criado naquele mesmo ano para abrigar o primeiro computador comprado pela USP. O *mainframe* IBM-1620 foi adquirido a partir de um acordo entre a Engenharia, Economia e Física, e custou cerca de 500 mil dólares<sup>34</sup>. Este foi o computador utilizado para compor a peça, ou melhor, que, segundo os próprios compositores, compôs a peça por eles. Na partitura está escrito “Klavibm II (no record) - composta por uma computadora IBM-1620 - São Paulo, 14-1-1963 - Programação: Damiano Cozzella e Rogério Duprat”.(GARCIA e MANZOLLI, 2007:3). O CCN apresentava-se naquele momento como um pólo para experimentação com o único *mainframe* de São Paulo disponível para pesquisa acadêmica, pois mesmo que existissem outros computadores na cidade eram

---

<sup>34</sup> Valor estimado na década de 2000, com correção monetária, por Isu Fang, em entrevista dada ao canal USP.

voltados apenas para uso comercial. O centro na Poli durante alguns anos foi um ambiente receptivo, onde os técnicos e professores responsáveis relataram que queriam receber pessoas de diferentes áreas para poder lidar com os mais diversos problemas de programação computacional, a fim de explorar as possibilidades do novo equipamento e elaborar suas técnicas como programadores<sup>35</sup>. No campo da pesquisa em arte, além de Duprat e Cozzella, também estavam os poetas Décio Pignatari e Luiz Ângelo Pinto. A dupla de escritores, influenciados pelas ideias acerca da relação entre estética e estatística, ou “estetística”<sup>36</sup>, de Max Bense e o estudo da Semiótica, desenvolveram trabalhos de análise de textos brasileiros. Um dos processos realizados seria o de contagem do número de consoantes e vogais dos textos, que eram transformadas em porcentagem através da assistência do computador. No caso, obtiveram como resultado que o conteúdo analisado era constituído 48% de vogais e 52% de consoantes. O intuito da pesquisa teria como premissa uma hipótese de Bense, de que “um texto cuja balança de vogais e consoantes estiver alterada, apresentará certas propriedades estéticas e informacionais particulares” (PIGNATARI, 2002:73). O interesse pela estatística em parte, provinha dos estudos do teórico alemão, consonante com certa afluência construtivista dos movimentos artísticos brasileiros desse período, e ao mesmo tempo eram muito corriqueiros com o dia a dia do CCN, que produzia análises e projeções estatísticas para várias áreas de pesquisa. A peça “Klavibm II” parece ter tido um caminho parecido, embora não exista registro do processo realizado pelos próprios compositores. Os pesquisadores Denise Garcia e Jônatas Manzolli fizeram uma análise extensiva da peça para especular sobre quais processos computacionais teriam sido aplicados em sua feitura:

(...) o primeiro aspecto evidente na partitura é que as notas não constroem aglomerados de qualquer espécie (melodias ou acordes), sendo a música uma sequência de notas descritas por três parâmetros: altura, duração e dinâmica. A relação entre eles aparentemente é autônoma, sequencial e as alturas estão distribuídas por todo o campo de tessitura possível no piano. A segunda observação simples da partitura mostrava que não se tratava de obra dodecafônica, uma vez que logo no início as notas se repetem. Foi então

---

<sup>35</sup> Relato feito para o canal de youtube da USP, onde se apresentam Valdemar Setzer, Isu Fang, Tomasz Kowaltowski, Cláudio Lucchesi

<sup>36</sup> Neologismo criado por Bense e traduzido por Pignatari.

levantada a hipótese de tratar-se de distribuição serial de todas as notas do teclado do piano. De fato a obra é constituída de 88 notas, exatamente o número de notas do piano. **(GARCIA e MANZOLLI, 2007:16)**

Ao ouvir a peça, é notória a semelhança com outros trabalhos de Música Aleatória compostos no mesmo período, talvez nem tanto pelo processo aplicado, que possivelmente se valeu de cálculos probabilísticos que distribuísse as 88 notas presentes na tessitura do piano, mas provavelmente pela escolha dos parâmetros distribuídos pelo computador de maneira estocástica – altura, dinâmica e duração – , e do piano como instrumento de execução, tal qual foi tão caracterizado pela Música Aleatória, no *Music of Changes* de John Cage, e no Serialismo Integral, em *Klavierstück* de Karlheinz Stockhausen. Pignatari escreve que ainda havia um segundo projeto de composição assistida por computador da dupla de compositores no ano seguinte, 1964, que não vingou:

Compositores de vanguarda que eram, e são, seu interesse maior ia para as pesquisas avançadas, mas o engenheiro de sistemas encarregado da máquina — sem cujo auxílio nada se poderia realizar — apesar de interessado e prestativo, era o seu tanto conservador em matéria musical, sem falar no fato de que desejava que o resultado final fosse devidamente reconhecido e apreciado no ambiente universitário... Em consequência, Cozzella e Duprat se propuseram “compor” um fragmento de uma sonata de Mozart. Mas o resultado era certo, senão óbvio — e o trabalho, penoso; não tardou que, desacorçoados, abandonassem o trabalho em meio. **(PIGNATARI, 2002:73)**

O relato do poeta, mostra que apesar de ter existido abertura no CCN para a utilização do computador e assistência do grupo de pesquisadores, nem por isso deixaram de existir conflitos de ordem estética entre músicos e técnicos. Desta forma, a experiência reitera o modelo de interação observado em diversas instituições que elaboraram propostas interdisciplinares, entre artistas e engenheiros pelo mundo, como por exemplo no Bell Labs, mesmo com um tempo tão curto de trabalho com os compositores nas instalações da Poli.

Na mesma época do fracasso em fazer o computador compor o movimento de uma sonata mozartiana, Cozzella, Duprat e Pignatari foram convidados para lecionar na UnB, que tinha seu Departamento de Música dirigido por Cláudio

Santoro. Na dissertação “Música Eletroacústica no Brasil: Composição Utilizando o Meio Eletrônico (1956-1981)”, Igor Lintz Maués escreve que Brasília no início dos anos 60, logo após sua fundação, havia se tornado um polo atrativo para compositores, que contava, além das atividades do Departamento de Música, com uma articulação entre instituições para a formação de um estúdio de Música Eletroacústica. O compositor Reginaldo de Carvalho, que se mudara recentemente do Rio de Janeiro, havia formado um núcleo com o Centro de Estudos Musicais Villa-Lobos, os Departamentos de Música e de Eletrônica da UnB, e a Rádio Educadora com o intuito de montar esse estúdio voltado para a produção de música mediada por meios eletrônicos. Pignatari chama a época de paraíso brasiliense. Entretanto, logo esse movimento foi minado após o Golpe militar. Aconteceram duas invasões do exército no campus da UnB, a primeira em abril de 1964, e a segunda em setembro de 1965. As duas invasões foram violentas e contaram com prisões e demissões de funcionários. A segunda invasão ocasionou uma greve de professores e alunos, que culminou na demissão de 15 integrantes do corpo docente que foram responsabilizados pelo reitor. Como reação aos desligamentos, 223 professores se demitiram de um quadro de 305 docentes. Este episódio marcou o fim do momento “paradisiaco” da universidade e, conseqüentemente, da formação de estúdio de Música Eletroacústica em Brasília, que provavelmente não estaria dentro dos moldes das atividades culturais previstas pelos governantes da época. Carvalho retornou ao Rio de Janeiro e em pouco tempo passou a dirigir o Conservatório Nacional de Canto Orfeônico. Duprat e Cozzella retornaram para São Paulo e montaram uma empresa de música para publicidade – aos poucos os dois pararam suas atividades na música experimental –, e Santoro migrou para a Europa.

Ao retornar para o Rio de Janeiro, Carvalho montou um estúdio particular de Música Eletroacústica, o “Estúdio de Música Experimental” (EME) (MAUÉS, 1989:11), e como diretor do Conservatório Nacional de Canto Orfeônico, mudou o nome para Instituto Villa Lobos (IVL) em 1966. Lá foi implantado o “Centro de Pesquisa do Som e da Imagem” (Ventura, apud Garcia, 2012:2). Segundo Maués, o diretor se demonstrava muito engajado com o desenvolvimento da Música Eletroacústica no país, e contou com a colaboração de outros compositores ativos nas pesquisas de música mediada por meios eletrônicos como Marlene Fernandes

e Jorge Antunes. Através de cursos e palestras, como “Curso de Introdução à Música Eletrônica, Concreta e Magnetofônica” ministrado por Antunes em 1967 e 1968, e uma palestra de Pierre Schaeffer em 1971. Inclusive, esta interface com o *Groupe de Recherches Musicales* (GRM) de Paris, dirigido por Schaeffer, feita por Carvalho foi muito importante como ponto de conexão para que outros estudantes pudessem ir estudar fora do país na década de 70. Quem relatou isso à Maués foi o compositor Rodolfo Caesar, que era aluno do instituto nesse período e esteve pela primeira vez no GRM poucos anos depois (MAUÉS, 1989).

Após a intensificação da opressão e censura promovida pelo Regime Militar com a sanção do quinto ato institucional (AI-5) em 1968, o projeto do IVL concebido por Carvalho foi gradualmente desmontado. Ainda em 68 Antunes foi “convidado a se retirar” da instituição (GARCIA, 2007:2), e em 1972 Carvalho foi substituído pelo general da ativa Jayme Ribeiro da Graça<sup>37</sup>. Este episódio marca uma guinada conservadora do IVL, que se mantém ao longo do período mais severo do Regime Militar, afastando professores e alunos.

Ao se retirar do conservatório, Antunes vai para Argentina estudar no “*Centro Latinoamericano de Altos Estudios Musicales*” (CLAEM), abrigado no Instituto Torcuato di Tella em Buenos Aires, onde também havia o Laboratório de Música Eletrônica, lá trabalha em suas peças com meios eletrônicos analógicos. Como ressalta o compositor argentino Francisco Kröpfl, apesar de já terem interesse pelo uso de computadores, os compositores argentinos compunham exclusivamente com fita magnética e sintetizadores, muitos deles bastante experimentais desenvolvidos pelo engenheiro Fernando Von Reichenbach. A transição para os meios digitais acontece ao longo dos anos 70, período pós-Ditadura Militar na Argentina que marca o fechamento do laboratório e do estúdio de música eletrônica da Universidade de Buenos Aires, e culmina na formação do *Laboratorio de Investigación y Producción Musical* (LIPM) no início dos anos 80, voltado para a *Computer Music* (KROEPFL, 1997). Contudo, em 1970 Antunes migra para Utrecht, e vai estudar no Instituto de Sonologia em Haia, onde tem contato com práticas de

---

<sup>37</sup> Apesar do general ter sido nomeado para dirigir o conservatório, havia publicado um livro intitulado “Tóxicos” (1971), um ano antes de assumir o posto do IVL, pela editora Renés em sua série “Problemas Brasileiros”. Como se pode presumir pelo título do livro, nada tinha a ver com música, mas alertava sobre os perigos do consumo de drogas, com destaque aos “tóxicos alucinógenos”.

composição assistida por computador, através da pesquisa desenvolvida por Gottfried Michael Koenig e sua equipe. Com acesso a um *mainframe* de fabricação holandesa, o Electrologica X-8, e o *software* “Project 2”, desenvolvido por Koenig, Antunes compõe a peça “*Music for 8 persons playing things*”, abreviada como M-8 em 1970. O trabalho não é constituído por sons eletrônicos, pois o computador foi utilizado apenas para gerar estruturas de tempo que transitam entre diferentes densidades sonoras, que são classificadas em um jargão análogo ao da música concreta: sons pontuados, sons pontuados com ressonância, nuvens de pontos, etc. A peça é escrita em notação proporcional, com o tempo cronometrado determinado abaixo de cada ação, e tocada por objetos que poderiam resultar nas texturas sonoras desejadas, tais como pedaços de metal, papel, isopor e plástico, que deveriam ser percutidos e excitados por baquetas, martelos e arcos. Considerando estes elementos, a peça poderia ser caracterizada por aquilo que veio a ser chamado de música concreta instrumental.

## **ANOS 70**

Ao chegar na década de 1970, é possível traçar de maneira mais clara o projeto de computação que foi pensado pelo Estado brasileiro, em um primeiro momento sob comando dos militares, e depois de políticos e banqueiros. Para se ter a dimensão deste percurso, mesmo que de maneira bastante ligeira, deve-se começar pelos dois primeiros Planos Nacionais de Desenvolvimento (I PND e II PND), e para o primeiro e segundo Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT e II PBDCT) sendo os primeiros planos sob o comando do ditador Emílio Garrastazu Médici, a partir de 1972, e os segundos do começo do período do ditador Ernesto Geisel iniciado em 1974. Destaca-se aqui esse momento não por se tratar do início de um pensamento de Estado sobre a produção e circulação de computadores em território nacional, afinal iniciativas deste tipo já existem no governo de Juscelino Kubitschek, mas por apresentar uma estratégia que manifesta um gradual distanciamento do mercado internacional de tecnologia, em prol do desenvolvimento de uma indústria nacional de computadores.

Assim como aponta o sociólogo Peter Evans, até 1970 o Brasil tinha um comércio de computadores tal qual se imaginaria em um país subdesenvolvido:



importava e vendia máquinas de empresas estrangeiras, principalmente da IBM e Burroughs, que já estavam instaladas no país desde a década de 1920 comercializando máquinas de escrever, tabuladoras e relógios. Ao longo da década de 60, essas empresas conseguiram inserção nas universidades brasileiras, das quais o maior projeto da IBM até 1970 provavelmente foi o Rio Datacentro (RDC) na PUC do Rio de Janeiro, inaugurado em 1968, onde também foram implementadas pesquisas em desenvolvimento de *software*, também financiadas pela empresa estadunidense (SANTOS FILHO, 2016:151). Logo, a PUC-Rio se tornou um dos principais pólos de ensino e desenvolvimento de algoritmos no Brasil nos anos seguintes. A posição de mero consumidor do mercado norte-americano e inglês começou a mudar a partir de 1971, quando, de acordo com Gildo Magalhães dos Santos Filho, passa a ser delineado naquilo que veio a se tornar a Política Nacional de Informática (PNI) nos anos seguintes, que foi determinante para o desenvolvimento da computação no Brasil, e, conseqüentemente, de atividades que dependeriam de meios digitais. Para pensarmos nesse esboço da PNI, é notório o caso de 1968, quando a Marinha brasileira comprou seis fragatas inglesas, que vinham com computadores e dispositivos digitais fabricados pela Ferranti à bordo. Isso foi motivo de preocupação, pois os militares consideraram que a tecnologia digital estrangeira poderia ser uma ameaça à Segurança Nacional, já que estabeleceria uma relação de dependência com a indústria de tecnologia inglesa. A renovação de tecnologia do exército foi um dos vetores que moveu a indústria nacional de computadores. Esta inquietação levou à formação do Grupo de Trabalho Especial (GTE) formado pela Marinha e Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE), que tinham entre seus objetivos a construção de um computador nacional. No ano seguinte também é formada a Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), comissão criada pelo Ministério do Planejamento, que viria a ser um órgão regulador fundamental na elaboração da PNI, antes de sua formalização como lei. Isto não aconteceu tanto pela função ocupada pela CAPRE no Estado Maior das Forças Armadas (EMFA), pois era apenas um órgão burocrático responsável pela racionalização das importações de computadores, mas pelo fato de seus membros estabelecerem uma linha desenvolvimentista de tecnocratas bem informada sobre os passos da computação no exterior, ao contrário de seus superiores. Santos Filho propõe uma leitura de que existiram três momentos da PNI: primeira fase, concepção e início (1971-1979),

segunda fase, institucionalização, auge e declínio (1980-1989) e transição para o fim (1990-1992).

O I PND de 1972 apresentado por Médici ainda não previa investimentos diretos na área de computação, mas já apresentava objetivos e estratégias que seriam adotadas nos anos seguintes, como a substituição de importações, e a “implementação de Política Tecnológica Nacional, que permita a aceleração e orientação da transferência de tecnologia, para o País, associada ao forte componente de elaboração tecnológica própria.”(I PND, 1972:8). As estratégias de substituição de peças importadas por componentes nacionais e de transferência de tecnologia de empresas de outros países foram passos fundamentais para a formação do mercado interno de tecnologias digitais. Entre as setenta e duas páginas do I PND é ressaltado muitas vezes que a política de tecnologia industrial deveria acompanhar a revolução, molecular e microeletrônica<sup>38</sup>, que acontecia nos países desenvolvidos em setores de tecnologia. Um ponto de destaque para a pesquisa de C&T para o meio acadêmico, é que o governo previa a implementação de uma estrutura de “Indústria-Pesquisa-Universidade”, possivelmente baseada no modelo do Vale do Silício, por onde alguns membros do governo haviam passado. Entretanto, em relação à tecnologia, os carros-chefe do governo apresentados no I PND eram assuntos pertencentes ao imaginário da Guerra Fria: energia nuclear e pesquisa espacial. Vale dizer que em todo projeto é mencionada a palavra “cultura” apenas uma vez, e se refere à incorporação da população amazônica na “cultura brasileira”.

Já no I PBDCT, de 1973 é prevista a criação de uma Indústria de minicomputadores: “este projeto terá como consequência o estabelecimento no País de uma indústria de minicomputadores através de associação do Governo com empresa nacional e fabricante estrangeiro.” (I PBDCT, *apud* HELENA 1980:74). O modelo de gestão comercial em questão, é chamado de companhia “tripé”, no qual misturam-se investimentos de empresas nacionais, do exterior e do Estado. Este formato foi uma estratégia recorrente para a indústria de dispositivos eletrônicos, pois estava ligado à lógica de transferência de tecnologia. O modelo apresentou

---

<sup>38</sup> No texto do I PND não está colocado qual seria essa revolução industrial a qual se referem.

mais fracassos do que sucessos na indústria de informática, tanto sob a perspectiva investimentos e lucros, pois o Estado teve que arcar com as dívidas, quanto a respeito da transferência de tecnologia, que viria da parceria com empresa estrangeira, que na maior parte dos casos transmitiu projetos tecnológicos obsoletos para as empresas brasileiras.

Como resultado do I PBDCT e as propostas do GTE, foram contratados dois grupos de pesquisadores para construir o primeiro minicomputador brasileiro, um grupo formado por alunos e professores da Poli-USP para montar o *hardware* e outra equipe da PUC-RJ para programar o *software*. A equipe da Poli foi escolhida depois da experiência obtida ao ter construído um dos primeiros minicomputadores universitários<sup>39</sup> do Brasil, que ficou conhecido como Patinho Feio em 1971. Na PUC-Rio, assim como foi mencionado previamente, existiam cursos voltados para o desenvolvimento de algoritmos desde o fim da década de 60. A equipe construiu o computador para a Marinha com sucesso, e foi intitulado G-10. Depois da implementação do PND II, a empresa Computadores e Sistemas Brasileiros S.A<sup>40</sup>, que se apresentava pelo acrônimo COBRA, industrializou o G-10, mas com algumas melhorias passou a ser chamado como G-11, lançado em 1975.

---

<sup>39</sup> Existe o registro de duas experiências universitárias de tentativas de construção de computadores anteriores ao Patinho Feio: a “Lourinha” de 1958 e o “Zezinho” de 1961. Ambos experimentos foram menos auspiciosos do que o protótipo da Poli, e realizados como trabalhos de conclusão de curso, e funcionaram por pouco tempo. A “Lourinha” foi construída no Instituto Militar de Engenharia (IME) no Rio de Janeiro por alunos que chegaram a integrar quadros importantes do governo ao longo da Ditadura militar anos mais tarde, como Edison Dytz, um dos responsáveis pela aprovação das Política Nacional de Informática (PNI) de 1984. O projeto foi orientado pelo engenheiro alemão Helmut Schreyer, que se tornou professor do IME logo após o fim da segunda guerra, quando migrou para o Brasil. Há registros que Schreyer, membro do partido nazista, construiu um computador com cerca de 100 válvulas ao longo da guerra, além de ter contribuído para o exército alemão com pesquisas com sensores e detecção de explosivos. De acordo com o relato do Coronel Herbert Fiuza, um dos alunos responsáveis pelo projeto, em entrevista ao canal de youtube do IME, o objetivo da máquina seria realizar uma equação de segundo grau, operação similar, apesar de muito mais simples, ao do computador Z1 (1938), que Schreyer construiu com Konrad Zuse, cientista que desenvolveu a série de computadores “Z” nos anos seguintes na Alemanha. O “Zezinho” foi construído no Instituto de Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Alfred Volkmer, um dos alunos que construiu o computador, em entrevista conta que a ideia ocorreu após uma viagem que os alunos fizeram para Europa no final dos anos 50. Ao retornarem encontraram uma série de desafios, entre eles o uso de transistores, foram cerca de 1500, que na época ainda era uma tecnologia recente no Brasil, e foram produzidos aqui pela Ibrape, subsidiária da holandesa Philips.

<sup>40</sup> A COBRA é um dos exemplos de empresa “tripé”, formada pela Digibrás (empresa estatal controlada pelo BNDE), pela Equipamentos Eletrônicos (EE), empresa nacional, e a Ferranti, empresa britânica.(EVANS, 1986) De acordo com Evans, os primeiros produtos da empresa não vingaram, e se não fosse a injeção constante de investimentos do BNDE, a empresa teria falido ainda na primeira década.

A comercialização de computadores fabricados no Brasil, acontece apenas depois da implementação do II PND de 1974 e do II PBDCT de 1976, que além de prever a viabilização de uma indústria nacional, aumenta consideravelmente os investimentos na área, com o objetivo do Brasil tornar-se um polo de desenvolvimento tecnológico na América Latina. Se no primeiro PND, o computador aparecia como agente secundário, que não foi citado nominalmente no texto, o segundo plano assinalava “que será continuado o esforço de expansão da produção de equipamentos eletrônicos e, principalmente, de computadores comerciais de grande porte, inclusive para exportação” (II PND, 1974:39). Entretanto, os computadores de grande porte não chegaram a ser comercializados com tecnologia brasileira, apenas os minicomputadores, que se tornaram o principal foco da indústria nacional, já que eram mais rentáveis a partir da metade da década de 1970. O plano também previa investimento nas máquinas mini, ainda muito mais robustas do que os microcomputadores da década de 1980, com componentes produzidos no Brasil. O ritmo da “marcha-forçada” do desenvolvimento tecnológico e econômico imposto pelos militares tinha, em parte, como modelo a experiência asiática, especialmente da Coreia do Sul, onde adotaram medidas protecionistas similares às da PNI:

Inspirado nos resultados alcançados pela economia japonesa, o II PND avançava na mesma direção que o PED (Plano Estratégico de Desenvolvimento) e o I PND, aprofundando o ciclo de investimentos. No Japão, a empresa nacional forte gerou tecnologia e conglomerados como forma de articulação interempresas, promovendo fomento e mobilizando o capital necessário para a formação da nova potência. No Brasil, o projeto de fortalecimento da empresa nacional e de desenvolvimento tecnológico levaria à criação de agências estatais e de novos fundos setoriais. (TAVARES, 2010:163)

Enquanto estratégia, aprofundam-se as medidas já vistas no I PND, tomando direções mais protecionistas. Em relação às empresas multinacionais, era esperada uma “contribuição ao desenvolvimento da pesquisa tecnológica, no Brasil, adotando orçamento próprio de pesquisa e contratando engenharia com empresas instaladas no País”(II PND, 1974:). No momento, ainda não era prevista, ao menos no texto, a medida mais polêmica da PNI, que seria a Reserva de Mercado, que bloqueou a

maior parte da importação de computadores e periféricos. Para analisar uma diferença em relação ao campo da cultura, inexistente no I PND, é que Geisel, em desarmonia com a linha dura dos militares, lustra seu discurso ao falar de cultura algumas vezes em suas introduções, entretanto, no II PND preserva o uso da palavra aos seus prólogos.

No momento no qual Geisel assumiu o posto da presidência era de crise generalizada, pós-“Milagre Econômico” (68-73), derrota política interna, na qual o partido de oposição ao regime militar alcançou maioria no senado, e de crise econômica mundial. Assim como coloca Maria da Conceição Tavares, os anos 70 marcam o fim da chamada “Era Dourada” do capitalismo, com a mudança de política monetária dos EUA, que resultou no fim do padrão Bretton Woods – modelo no qual o dólar tinha equivalência ao ouro – e o choque da crise do petróleo, disparado pelo embargo imposto pela Organização dos Países Produtores de Petróleo (Opep) aos países do Ocidente – em decorrência do apoio irrestrito dos EUA à Israel em conflitos no Oriente Médio –, e tendo como resultado um aumento de 300% no preço do petróleo entre 73 e 74, gerando sérias crises de câmbio e aceleração da inflação no cenário mundial (TAVARES, 2010). Dentro de tal caldeirão de problemas seria esperado que o general tomasse medidas econômicas restritivas perante a crise global, entretanto, com a crise política interna e desaceleração do crescimento econômico, somado a algumas prospecções positivas da equipe econômica do governo, foi lançado o II PND. Medidas como esta resultaram naquilo que alguns autores vieram a chamar de “industrialização endividada”, como resultado da tentativa de uma modernização recuperadora dos países subdesenvolvidos nesse período, caracterizada por estratégias de substituição de importações e industrialização para exportação, que faziam parte do plano formulado pelo Estado brasileiro (KURZ, 1992).

A junção de uma política interna desenvolvimentista – que desejava autonomia nacional no campo da tecnologia, e que o Brasil se tornasse exportador de computadores na América Latina, que, por consequência, acarretaria em uma alteração na divisão internacional do trabalho –, com a crise econômica mundial, fez com que o governo também promovesse alterações em sua política externa. Como aponta o sociólogo Francisco de Oliveira, o período de Geisel é o primeiro momento

no qual os militares não aderem irrestritamente e automaticamente às demandas norte-americanas (OLIVEIRA,2018). No campo das Relações Exteriores, esta política externa foi denominada como “autonomia pelo distanciamento” (FONSECA JÚNIOR,1998). Esse afastamento parcial pode ser visto como parte da estratégia que provocou a primeira medida mais radical de protecionismo, e, logo, de maior atrito com as multinacionais, ocorrida em 1977, quando o governo impediu a produção de minicomputadores de empresas estrangeiras no Brasil. Multinacionais como IBM, Burroughs, Olivetti, entre outras, que já estavam instaladas em território nacional, foram boicotadas em uma licitação aberta pelo Estado em prol do desenvolvimento da indústria nacional, que naquele momento era constituída por apenas cinco marcas (COBRA, EDISA, LABO, SID e SISCO). Isso acontece em uma década de franca ascensão do uso de computadores, considerando que no período entre 1969 e 1974, as importações de dispositivos digitais aumentaram 600% no setor público e privado, e no ano do II PND “eles eram o terceiro produto mais importante (após aviões e tratores de esteira) entre os produtos manufaturados importados pelo Brasil, representando cerca de US\$ 100 milhões de gastos em divisas.” (EVANS,1986:18).

Essas medidas proibitivas afirmaram o poder da comissão que havia se tornado o principal órgão de regulação no Estado, a CAPRE, que passou a chamar mais atenção nos dispositivos midiáticos nesse período. Os integrantes do Conselho, formados por engenheiros, professores universitários e militares, foram caracterizados por uma “militância do desenvolvimento tecnológico nacional”, e receberam o título de “guerreiros ideológicos” da computação brasileira, do cientista político Emanuel Adler. Evans interpreta que a origem dos membros da Comissão se deu porque existia uma formação de força de trabalho em cursos superiores e pós-graduações, no Brasil e no exterior, de engenheiros e cientistas da computação que não tinha demanda de trabalho no país. Pois a realidade do mercado de informática no início da década de 1970, era de que o destino de um especialista em computadores seria revender máquinas da IBM e dar assistência técnica para empresas privadas e estatais. Isso ocorria enquanto formavam-se técnicos que tinham conhecimentos básicos sobre a construção de computadores. Evans os chama de “técnicos nacionalistas frustrados”, que tiveram fortes interesses pessoais na criação de uma indústria nacional de computadores, e vislumbraram essa

possibilidade dentro da máquina estatal. O grupo era formado por uma minoria de militares, e o fato desses especialistas assumirem esses quadros, corroborou fortemente para a maneira como se desenvolveu a política nacional para a computação. Tanto que o primeiro esboço da PNI é de 1975, e foi desenvolvido por Ricardo Saur e Arthur da Pereira Nunes, ambos membros da CAPRE.

Sobre o episódio de 1977, no qual o EMFA negou permissão a IBM, Burroughs, NCR, outras multinacionais, para produzir minicomputadores no Brasil, o Major Jorge Monteiro Fernandes, membro do Conselho que relata ter tido um papel central nas negociações com o Ministério do Planejamento, escreve que a proibição foi uma vitória para a CAPRE contra IBM, já que a empresa norte americana havia encontrado brechas na regulação do Conselho para continuar o comércio no Brasil sem grandes alterações. Ao mesmo tempo, foi um passo desastrado, pois não existia produção interna de minicomputadores que suprisse a demanda da licitação que estava aberta, que necessariamente, teria que ser coberta pela COBRA:

Foram entregues à CAPRE quinze projetos, sete deles de empresários nacionais “comprando tecnologia” (estrangeira), duas associações entre empresário nacional e estrangeiro e seis de multinacionais sozinhas, dentre essas a IBM. O compromisso não escrito dessas empresas com a CAPRE fora de que a compra de pacote tecnológico completo seria feita uma única vez. Isto não ocorreu! Surge a RESERVA DE MERCADO sem planejamento estratégico, mas como uma resposta tática a uma ação da IBM e por imposição política de solução fadada ao insucesso. **(FERNANDES, 2012:2)**

A partir desta manobra da CAPRE, foram lançados dois minicomputadores da COBRA, o Cobra-700 e, na sequência, o Cobra- 400. Sendo os dois minicomputadores feitos com “tecnologia importada” (clones de computadores estrangeiros). O primeiro era uma cópia do Argus-700 da inglesa Ferranti, e o segundo equivalente ao Sycor 440, da empresa americana Sycor. A mudança foi feita de maneira tão abrupta que “diversas estatais foram obrigadas a trocar seus modelos estrangeiros já especificados (e às vezes já comprados) pelo computador Cobra-700, destinado ao controle de processos em tempo real” (SANTOS FILHO, 2016:153). O primeiro computador da COBRA totalmente produzido no Brasil foi

lançado apenas em 1980, o COBRA 530, cuja estética e o tema mantinham o imaginário do II PND: .

**Computador é como petróleo:  
é perigoso depender dos outros.**

Um país que pretende ser grande e forte tem que desenvolver sua própria tecnologia em informática. O Cobra 530 é o primeiro computador verdadeiramente nacional capaz de resolver com rapidez qualquer problema de processamento de dados.

Projetado para permitir grande flexibilidade de configuração, tanto de hardware quanto de software, o Cobra 530 é muito eficiente para processamento interativo, em lotes ou distribuído. Numa rede nacional de operações tanto pode atuar como equipamento central ou como ponta de rede.

A alta confiabilidade do equipamento é garantida por dois pontos importantes: seu exclusivo dispositivo de autorrote e a Rede de Manutenção Cobra.

Há anos a Cobra fornece a centenas de usuários, minis e microcomputadores, terminais de teleprocessamento, unidades de fita e de disco, leitoras, impressoras. Falava apenas um computador ágil, versátil, poderoso. Falava, pois o Cobra 530 é exatamente tudo isso.

Hoje, empregando apenas equipamentos Cobra, é possível resolver qualquer problema de processamento de dados em nosso país. Isso facilita muito a operação e a manutenção do equipamento.

O Cobra 530 é a resposta da Cobra à reserva de mercado.

É o desenvolvimento e a fixação de tecnologia nacional num setor onde não há meio-temor: independência ou morte.

**COBRA 530  
O COMPUTADOR  
BRASILEIRO**

**COBRA**

**Cobra Computadores e  
Sistemas Brasileiros S/A**

Figura4: Propaganda Cobra 530

Neste contexto, o campo da produção musical, seja na academia ou na indústria fonográfica, sofreu com uma conjuntura que gerou um regime de precariedade e escassez para aqueles que dependessem do uso de tecnologia



digital. Pois os computadores eram caros, não havia incentivo na formação de técnicos, e desenvolvimento *software* voltado para área, sendo esse inclusive um problema geral em todo o planejamento da implantação de uma indústria nacional de computadores. Portanto, dependeria de incentivo estatal, ou de importações, nas quais era necessária a aprovação dos órgãos reguladores que haviam tornado o processo extremamente difícil, ou, ainda, de aquisições por formas ilegais. Enxergar este cenário, cerca de dezessete anos depois das primeiras experiências com Computação & Música realizadas por Cozzella e Duprat, demonstra o quão violento foi o corte causado pelo Golpe militar na área da cultura.

Tendo em vista esse breve panorama sobre a conjuntura política, talvez seja válido retomar o caso da criação do computador G-10 da Marinha brasileira de 1972, cujo projeto foi desenvolvido pela PUC-Rio e pela Poli-USP, pois aí existe uma rima com a “marcha-lenta” do desenvolvimento da Computação & Música no Brasil dois anos mais tarde, que foi importante para traçar alguns caminhos ao longo da década de 80. Em 1974 começaram a ser realizados, provavelmente, os primeiros experimentos sonoros com computação nessas mesmas instituições. No caso, os trabalhos comentados deste período ainda não eram feitos apenas com síntese computacional, por meio de transdutores digitais-analógicos de áudio, pois nesse momento a abordagem possível foi o desenvolvimento de técnicas híbridas, como a de controle de sintetizadores analógicos através de interfaces que convertem dados digitais em diferença de tensão <sup>41</sup>, e operam com taxas de atualização por segundo menores em comparação com os conversores dirigidos para síntese e análise sonora. Em São Paulo, na Poli-USP, Guido Stolfi e Celso de Oliveira desenvolveram um sintetizador modular, parte digital e parte analógico, controlado por computador, e, para isso, inicialmente foi utilizado o minicomputador “Patinho Feio”, que precedeu o G-10. Já as atividades na área de Computação & Música na PUC-Rio começaram oficialmente em 75, com início das pesquisas de pós-graduação voltadas especificamente para síntese sonora, como o mestrado de

---

<sup>41</sup> Esse era um princípio análogo ao das pesquisas de Max Mathews e Richard Moore no projeto GROOVE, do final da década de 60, e do sistema COMDASUAR do compositor e engenheiro chileno José Vicente Asuar, do início dos anos 70. A vantagem deste processo na época, em relação à síntese direta por computador, é que permitia o controle de parâmetros do som em tempo real. Alguns anos mais tarde esses experimentos seriam substituídos por interfaces comerciais que seguiam o protocolo Musical Instrument Digital Interface (MIDI). Entretanto, o sistema GROOVE possuía uma série de especificidades sobre a maneira como o lado digital e analógico interagiam, além de formas de processamento e síntese.

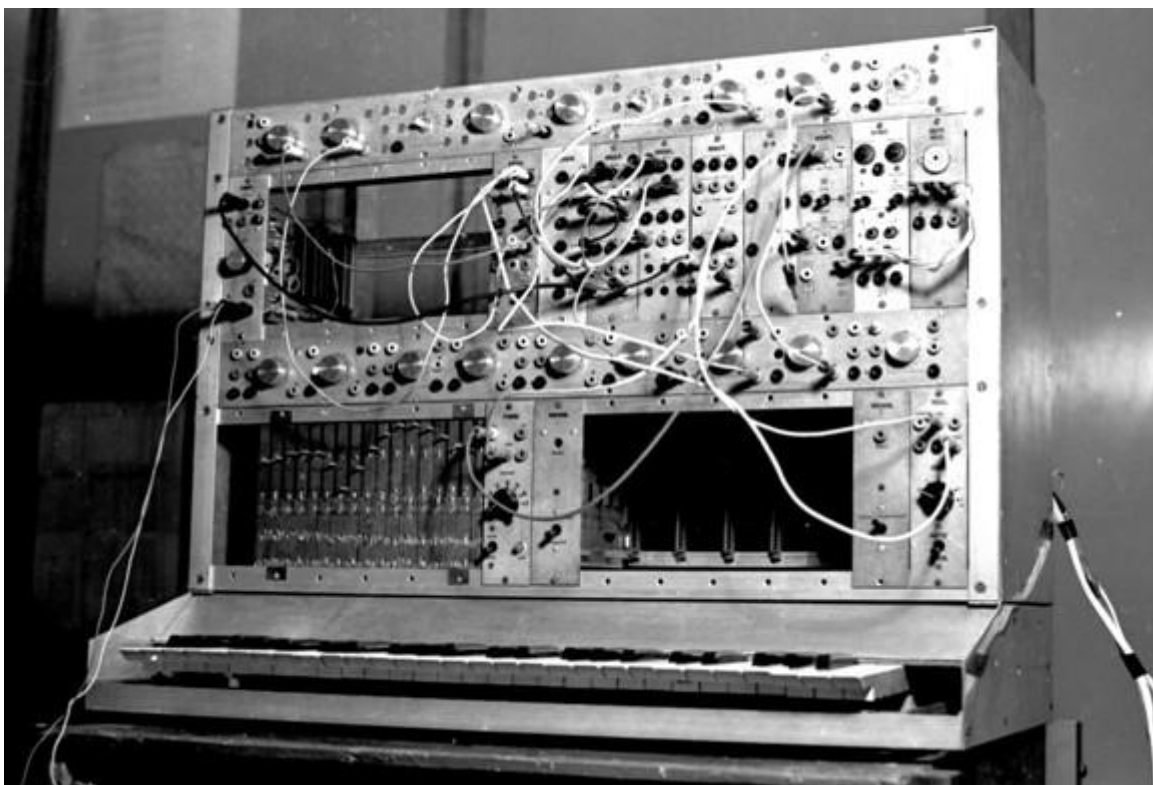
Aluizio Arcela “Sistema Gerador de Espectros Dinâmicos Destinado à Síntese de Sinais Musicais”. O autor escreve que no mesmo ano do início de sua pesquisa, começaram um projeto de construção de uma “máquina musical” (ARCELA,1994:2) no departamento de Engenharia Elétrica. Entretanto, no ano anterior foi realizada uma animação em preto e branco em 16mm, por Arcela e José Parrot Bastos, intitulada *Ballet Lissajous*. A peça foi composta e filmada no Laboratório de Engenharia Elétrica (LEEPUC), e também utilizava sons produzidos por circuitos analógicos que seguiam uma lógica digital, assim como a máquina criada por Arcela nos anos seguintes.

No caso de Stolfi e Aguiar, o mote disparador de suas pesquisas seria criar um sistema de sintetizador modular análogo ao desenvolvido por Robert Moog na década de 60, com a diferença que parte de seu funcionamento seria digital, tanto a parte interface de controle quanto alguns módulos do sistema, como por exemplo o dispositivo que alteraria os formatos de onda dos osciladores. O sintetizador foi construído no Departamento de Engenharia Elétrica, e teve suas peças doadas pela Fundação de Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FTDE) e pelo próprio Departamento. A maior parte dos módulos que compunham o sistema eram analógicos: geradores de envelope, filtros, amplificadores, osciladores controlados por tensão e geradores de ruído. Já a parte digital que transformava o timbre era muito peculiar, pois permitia um controle análogo ao da síntese por tabela, feita por *software* no domínio puramente digital como no caso do MUSIC I, mas aplicado à osciladores analógicos:

O sistema de síntese sonora (gerador de timbres) era baseado em um painel de 16 chaves deslizantes, através das quais era possível "desenhar" a forma de onda. As posições das chaves eram codificadas em 4 bits por ponto, e podiam ser armazenadas em memórias. Isto permitia acesso rápido a vários timbres pré-programados, durante a operação. (STOLFI, 2003:1)

A ideia de integrar o computador “Patinho Feio” ao projeto veio do professor João José Neto, que naquele momento integrava o Laboratório de Sistemas Digitais

(LSD), e foi responsável por escrever o *software* que faria a interface com o sintetizador junto com Eloah Cunha. O *software* foi intitulado “Compilador de Partituras”, e conseguia controlar até três parâmetros sonoros do sintetizador simultaneamente. Através desta implementação foi elaborado um repertório para o instrumento a partir de partituras que eram transcritas em fitas de papel perfurado para a execução do computador. Essas obras em geral eram peças eruditas do final do período barroco, clássico e do século XX, como “Ária na Corda Sol”, de J.S. Bach, “Continuum”, peça para cravo do Gyorgy Ligeti e a peça para flauta “Density 21.5” composta por Varése. Todas estas peças possuem apenas uma linha melódica, mas caso a música tivesse mais de uma voz, Stolfi desenvolvia um sistema de gravação e sincronização para a sobreposição de melodias. Entre o repertório citado pelo autor, está uma peça composta originalmente para o sintetizador, chamada “Teoria da Informação”, composta por Dagomir Marquezi, que pesquisava sobre o assunto que está no título da composição no Departamento de Ciências Sociais (PINTO, 2002). Posteriormente, houve uma atualização no sistema, e o “Patinho Feio” foi trocado por um minicomputador da Hewlett-Packard “HP 21MX”, que tinha o dobro de bits (16).



*Figura5: Sintetizador Módular desenvolvido por Guido Stolfi*

Para esta segunda versão, Stolfi desenvolveu um *software* intitulado “Compilador Rápido”, além de outros programas que “geravam música aleatória, com controle das probabilidades relativas de notas, tempos e/ou intervalos”(STOLFI, 2003:2). Dessa forma, os programas feitos por Stolfi concretizavam sonoramente, quase em tempo real, algo similar à experiência do “Klavim II”<sup>42</sup>, de Duprat e Cozzella, composta na década anterior na mesma instituição.

No LEEPUC em 1974<sup>43</sup>, Arcela em parceria com Parrot, compôs a animação *Ballet Lissajous*, que recebeu o quinto prêmio no Festival Nacional de Curta-metragem da Aliança Francesa, no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (MAM-RJ). O curta, de cerca de oito minutos, é baseado em uma filmagem em 16mm da tela de um osciloscópio, na qual são coreografados diferentes padrões elaborados a partir das figuras de *Lissajous*. Inclusive, a película é dedicada ao físico Jules Antoine Lissajous. As figuras são acompanhadas por sons eletrônicos, provenientes de osciladores sem mais processamentos, que ora seguem as formas de maneira literal, simulando uma sonificação dos desenhos, ora distanciam-se das curvas, que são justamente os momentos mais melódicos, tornando a música trilha da “dança”. As formas obtidas pelo osciloscópio são bastante diversificadas, demonstrando virtuosidade na composição, e são alternadas por cortes secos, e por vezes a imagem torna-se desfocada pelos movimentos de lentes da câmera.

---

<sup>42</sup> Experiências de geração de partituras e estruturas musicais mediadas por computador ainda foram realizadas nesse período por compositores brasileiros fora do país, como M-8 de Antunes que já foi descrita, e, em 1976, Santoro compôs a peça “Bodas sem Fígaro”, em Heidelberg, na qual “o compositor utilizou combinações realizadas por computador a partir células temáticas extraídas da abertura de Mozart, determinadas por análise estatística.”(MAUÉS, 1989:20).

<sup>43</sup> Alguns registros sobre o filme apresentam a data como 1973, entretanto, os autores escrevem que o filme data de 74.



*Figura 6: Capa do curta-metra Ballet de Lissajous, de Arcela e Parrot*

No ano seguinte, Arcela inicia sua pesquisa de mestrado, cujo assunto, grosso modo, era síntese aditiva, e visava a construção de um sistema híbrido analógico-digital. A partir deste início, o engenheiro que tinha formação musical – havia estudado com Hans-Joachim Koellreutter e Esther Scliar no início da década de 70 –, desenvolveu uma pesquisa extensiva sobre o tópico com a elaboração do sintetizador e artigos. Em 1978 escreveu o texto “Gerador Experimental de Série de

Fourier”, no qual define as possibilidades desejadas e elaboradas para o seu sistema de síntese:

No presente trabalho será descrito um gerador de série de Fourier para qualquer número de termos, no qual cada componente espectral é obtido por multiplicação de frequência tendo como referência a frequência fundamental. Todas as componentes geradas são passíveis de controle em amplitude e fase de toda a faixa de áudio, e o tempo de resolução é suficientemente curto de modo a tornar imperceptíveis os transientes do sistema. **(ARCELA, 1978:4)**

Em troca de e-mail com o pesquisador Carlos Palombini<sup>44</sup>, Arcela explica que seu sistema não utilizava um computador ou qualquer tipo de microprocessador para o controle dos sons. Os algoritmos eram implementados através da combinação de circuitos integrados (CIs), e outros componentes analógicos, que executavam ordens lógicas, e exerciam a função de “contadores, registradores e portas lógicas booleanas, todos conectados a dispositivos analógicos como o oscilador controlado por tensão, amplificadores operacionais, etc.” (PALOMBINI,2000:1). Neste primeiro momento, portanto, o digital refere-se mais à lógica aplicada à maneira de se pensar a síntese, do que ao uso de alguma linguagem de programação que seria transduzida em tensão para gerar ou controlar sons. A passagem, para o uso do computador, ocorre apenas nos anos seguintes, em 1979, quando David Simonetti Barbalho, sob orientação de Arcela, implementa uma linguagem de programação com caracteres geométricos para síntese sonora, e, já em outro momento histórico da computação no Brasil, Márcio Brandão apresenta a dissertação “Sintetizador Polifônico Controlado por Microcomputador” em 1983 (PALOMBINI, 2000).

Em 1976, Arcela foi entrevistado no programa “Música Eletroacústica, uma nova linguagem musical” (M.E.N.L.M) da rádio “Eldorado FM” produzido por Rodolfo Caesar, Sérgio Araújo, Wanderley Gonçalves e J. C. Barbedo. O episódio intitulado “O sintetizador”, apresenta algumas peças de Música Eletroacústica, intervenções de um locutor e falas dos idealizadores do programa, que conversam brevemente com Arcela. O repertório do programa, em geral, era bastante focado na música

---

<sup>44</sup> O trecho do e-mail está citado no artigo “*The Brazilian Group for Computer Music Research: A Proto-History*”, publicado na *Leonardo Music Journal* em 2000.

produzida na França, – Bernard Parmegiani certamente foi o compositor mais tocado na série episódios –, muito provavelmente porque pouco tempo antes disso, Caesar e Araújo, ambos ex-alunos de Carvalho no IVL, haviam regressado ao Brasil após estudar, respectivamente, no GRM e no Grupo de Música Experimental de Bourges (GMEB). Na curta participação de Arcela, o pesquisador fala sobre a diferença entre síntese aditiva e subtrativa, ressaltando que a subtrativa, presente nos sintetizadores comerciais – dá como exemplo o EMS VCS-3 –, seria muito mais simples e barata em comparação à aditiva, que depende de mais osciladores. Também conta sobre seu projeto de mestrado no qual estava desenvolvendo sua “máquina musical”, capaz de tocar 16 parciais harmônicos a partir de uma fundamental.

Chama atenção, que apesar de não haver uma conversa sobre *Computer Music* no episódio, Arcela marca enfaticamente a diferença entre “criação musical” e “pesquisa musical” quando fala sobre síntese e apresenta seu projeto. Isso fica marcado tanto no momento que diferencia sintetizadores comerciais daqueles voltados para pesquisa acadêmica, quanto quando Caesar pergunta sobre a interface de controle do dispositivo, e o entrevistado, novamente, resalta seu uso para pesquisa de áudio. Pois, para o trabalho que estava sendo implementado no LEEPUC, a criação musical seria secundária, em primeiro plano viria o estudo do som, da percepção humana e de funções matemáticas que poderiam ser demonstradas através da síntese sonora. Aqui é possível observar um aspecto da cisão entre composição e engenharia, que está presente nas pesquisas de Computação & Música, que aparecerá nos anos 1990, mesmo em um contexto sem o uso do computador. Ao mesmo tempo, o discurso apresentado no programa sobre “o sintetizador”, tenta por muitas vezes dissociar o som instrumento eletrônico de seu uso mais corrente na música popular dos anos 60 e 70<sup>45</sup>. O locutor, com sua voz embebida em *reverb*, diz que existiam vários equívocos no uso do sintetizador na música *pop*, e dá como exemplo os *hits* de Wendy Carlos que tocava Bach em seu sintetizador modular, que usaria os sons eletrônicos como mera extensão dos

---

<sup>45</sup> Ao longo do programa, este argumento entra em conflito com a própria identidade sonora da rádio, pois todas as vinhetas e intervenções no episódio, que era tocado na seção “Eldo Pop” da programação, utilizavam sons de sintetizadores à la Rick Wakeman e Keith Emerson. Ou seja, a Música Eletroacústica e a fala dos apresentadores eram entrecortadas por intervenções daquilo que se criticava durante o capítulo sobre o sintetizador.

instrumentos tradicionais através do emprego do teclado, e outro engano seria do *rock* progressivo, que utilizaria o sintetizador apenas para criar efeitos sonoros que adornariam uma música de feitiço tradicional. Logo, estas duas abordagens sobre a tecnologia musical desprezariam o real potencial do sintetizador, que, na perspectiva apresentada no programa, seria a descoberta e elaboração de novos timbres, no sentido amplo do conceito, e formas musicais. Assim como o ponto de vista de Arcela, este tipo de discurso também reproduz algo próximo dos desequilíbrios presentes entre a visão de cientistas da computação e compositores na *Computer Music*, novamente, mesmo sem mencionar tecnologias digitais.

De fato, a preocupação dos produtores do programa sobre o imaginário ao qual o sintetizador se referiria na época, e a necessidade de mostrar outras perspectivas, fazia sentido. Pois certamente ouvíamos muito mais seu emprego na música popular do que na experimental, e não seria uma tarefa fácil imaginar outros sons eletrônicos e aplicações sem ter contato com o repertório da Música Eletroacústica. Na década de 70 aos poucos apareciam instrumentos eletrônicos no mercado nacional, através de importação e produção interna, ainda que de forma bastante restrita. Como contraexemplo, que cruza a narrativa do desenvolvimento truncado da Computação & Música no Brasil, pode-se recorrer ao trabalho de Luiz Roberto de Oliveira, que tinha formação de engenheiro e músico. Estudou na Universidade Berkeley no início da década de 1970 nos EUA, onde teve contato com geradores e processadores de som analógicos, e especializou-se em sintetizadores da marca ARP, que trouxe consigo para o Brasil. Em 1975, ministrou o “Curso Sobre o Uso do Sintetizador Eletrônico” no Museu de Arte de São Paulo (MASP), que foi muito marcante para a comunidade de músicos que passava a interessar-se por meios eletrônicos, e, por isso, os encontros tornaram-se um ponto de referência. Antes do fim da década de 70, Oliveira começou a montar o estúdio “Norte Magnético”<sup>46</sup>, no qual iniciou uma parceria de alguns anos com Stolfi para a

---

<sup>46</sup> O nome provém de uma performance realizada no Festival de Campos do Jordão (PINTO, 2000), com Lélo Nazário e Zé Eduardo Nazário. Apesar do uso do Estúdio ser voltado para produção de *jingles*, em 1984 Lélo Nazário compôs a peça “Discurso aos Objetos”, que utiliza o sistema digital-analógico do estúdio. “Utilizando uma série fixa de sons das mais variadas origens, a composição é um discurso dirigido aos objetos sonoros, numa alusão à peça “Étude aux Objets” (1959), de Pierre Schaeffer, porém aqui entendidos como se fossem uma audiência com vida própria e capacidade de ouvir. Sons concretos puros e processados, presentes na vida cotidiana, como ruídos de maquinaria, vidro se quebrando e impactos diversos, incorporam-se a sons eletrônicos, efeitos sonoros e vozes humanas de várias línguas. Selecionados por sua riqueza expressiva e



elaboração de um sistema híbrido analógico-digital. Através do desenvolvimento de *software* e *hardware*, Stolfi, com a colaboração de Klaus Rondon Koster e Carlos Freitas Luiz (STOLFI,2002), criou um sistema de integração entre um microcomputador “Apple II” e parte dos sintetizadores e processadores de efeitos analógicos do estúdio. Primeiro construíram uma interface digital-analógica (DA) entre o computador e um sintetizador ARP 2600, e para isso foi programado um *software* que tinha a função de sequenciador, na linguagem de programação BASIC (PINTO, 2000). O mesmo processo foi repetido para controle de um segundo sintetizador, um “*Prophet 5*”, mas com a implementação de um teclado matricial como interface (STOLFI, 2002). Desta forma, Stolfi aplicou e expandiu o mesmo processo que tinha realizado com seu próprio sintetizador modular, e o “Patinho Feio”, para sintetizadores comerciais e um microcomputador. O passo seguinte foi o desenvolvimento de um *Sampler*, capaz de gravar e reproduzir trechos curtos de áudio, que recebeu o nome de “Papagaio”. Os circuitos integrados foram trazidos dos EUA por Oliveira, e permitiam a conversão analógico-digital e digital-analógica (AD/DA) com taxa de amostragem de 44 kHz e resolução de 16 bits. Ao longo dos anos 80 o projeto foi aperfeiçoado, com mais memória, e junção com um *software* de edição que permitia, através de interface gráfica cortes, aplicação de envelopes dinâmicos, e arquivamento de sons que poderiam ser utilizados posteriormente. Provavelmente, o financiamento dessa tecnologia foi possível devido ao viés comercial do estúdio, voltado para produção de *jingles*. Ainda assim, foram realizados projetos experimentais como a peça de Léo Nazário e de Oliveira. Após a metade da década 80, com a difusão do protocolo MIDI, a tecnologia foi gradualmente substituída por dispositivos comerciais.

A situação daqueles que se voltavam apenas para as atividades da Música Eletroacústica era mais precária. Retornando ao programa da rádio Eldorado, chama a atenção um outro episódio dedicado à Música Eletroacústica na América Latina, pois revela um pouco da sensação, no mínimo descrente, dos produtores-compositores do programa sobre as condições e possibilidades para se produzir música experimental no cone sul naquele período. O mesmo locutor, de voz

---

características sonoras, estes sons foram captados, criados e editados com os gravadores Uher e Revox A77 e os sintetizadores Moog e Arp2600. Encadeados com grande velocidade e intensidade, conferem à composição o ritmo inquietante da vida urbana e industrial contemporânea.” (NAZÁRIO, 2021)

reverberante, refere-se primeiramente ao fechamento do CLAEM, em Buenos Aires, em meados dos anos 70, que acolheu compositores de vários países latinoamericanos, e enfatiza como o encerramento de suas atividades provocou um êxodo de músicos para a Europa, o que foi agravado pela impossibilidade de instalação de estúdios privados, “visto não sermos produtores de material e a importação ser caríssima. A aquisição de um simples gravador importado ficaria 4 vezes mais cara do que no seu lugar de origem.”(M.E.N.L.M,1976). Posteriormente, ao falar especificamente sobre a situação do Brasil, menciona as empreitadas de Carvalho que foram frustradas pelos militares, e que sua tentativa de montar um estúdio de Música Eletroacústica institucional em meados de 1960, havia se concretizado na UnB apenas em 1973, que era então dirigido por Jorge Antunes. Ainda assim, não existia um curso voltado especificamente para a Música Eletroacústica na universidade. Este cenário onde tudo parecia provisório, também obrigava “os estudantes desejosos em reformular a linguagem musical existente, ou simplesmente em aprimorar-se, a deixar o país para Europa ou os EUA.(M.E.N.L.M, 1976)” . Ao fim da fala, é tocado o trecho inicial da “Aquarela do Brasil” – “Brasil, meu Brasil brasileiro”–, cantada por voz tão pujante quanto a do locutor, mas no caso, pode-se dizer, que a canção é utilizada com o sinal invertido.

Após este episódio da rádio, Arcela e Caesar desenvolveram algumas atividades juntos, visando a possibilidade de criar um projeto de síntese por computador no Brasil. Caesar, antes de deixar o GRM ainda em 1976, havia ouvido os primeiros testes sonoros de Bénédict Maillard<sup>47</sup> no laboratório de Bry-sur-Marne em Paris (CAESAR, 2021). Isso o fez vislumbrar as possibilidades da síntese computacional, que eram diferentes daquelas que Arcela desenvolvia em seu mestrado. Ainda assim, o engenheiro já conhecia parte das experiências dos americanos da *Computer Music*. Nessa época contataram Matthews, por carta, no Bell Labs para obter uma cópia do MUSIC V, que foi enviada alguns meses depois

---

<sup>47</sup> Estes primeiros experimentos eram o primeiro protótipo do que veio a ser do SYTER I, apresentados em 1976, “baseado em um processador Motorola 68000 com teclado simples e interface de *joystick* para manipulação dos sons, que registrava e gerava funções de controle de tensão para módulos de sintetizadores analógicos. As instruções tinham que ser escritas em código hexadecimal e, portanto, o sistema era difícil de programar, mas para a época era notavelmente versátil, fornecendo uma possibilidade de controle e desempenho muito maior do que a de um sequenciador digital comercial. SYTER I foi demonstrado pela primeira vez em público em um concerto do GRM em março de 1977, para a realização da peça “Cristal” por François Bayle.”(CLARKE, DUFEU e MANNING, 2020:171, tradução nossa)

em cartões perfurados para ser compilada no Brasil. Arcela realizou isso na PUC-Rio, mas os dois não chegaram a trabalhar juntos na universidade. Em paralelo, Caesar tentou acesso a outro computador, junto com dois professores de química da Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ), José Bonapace e Silvana Rodrigues, que havia sido estagiária no GMEB. No campus da UFRJ, na Ilha do Fundão, haviam consertado recentemente um minicomputador PDP-10, e Bonapace ofereceu-se para operar na máquina as aspirações musicais de Caesar e Arcela (CAESAR, 2021). Todos marcaram um encontro em um restaurante japonês para conhecer o outro professor responsável pelo computador. Entretanto, ele nunca chegou, pois morreu em um acidente de trânsito a caminho do encontro, e o projeto foi abortado.

A história trágica ilustra como na época eram necessárias muitas coincidências e sorte, para conseguir desempenhar qualquer atividade com computadores na área da cultura, mesmo com investimento massivo do Estado na área de tecnologia. Ou seja, ainda que existisse pesquisa, acesso às instituições e jogo de cintura, seria muito improvável a elaboração de trabalhos deste tipo no país, no mesmo momento quando ocorriam os “anos dourados” da *Computer Music* na Europa e nos EUA, depois da abertura do IRCAM. Tentativas de se fazer *Computer Music* no Brasil não faltaram. Entretanto, sem o apoio do Estado, que tinha como valor uma postura ostensivamente conservadora em relação à cultura, não seria possível o desenvolvimento de projetos mais consistentes, de maior duração e alcance, para se ter qualquer aspiração de se criar um sistema nacional que abarcasse práticas de música eletrônica, tanto digitais quanto analógicas.

## **ANOS 80**

À primeira vista, os militares tiveram sorte em sua aposta na computação. Não por ter sido um sucesso, mas por não ter sido um fracasso por completo, o que foi gradualmente tomado pelo setor privado. A fabricação dos minicomputadores das empresas que passaram pela licitação 1977 não decolou, mas cumpriu algumas metas desejadas para esse período, e constituíram um mercado nacional. A COBRA necessitou de constante apoio financeiro do EMFA para que não fosse à bancarrota. O acaso não veio da indústria nacional, mas de fora, com a

popularização dos microcomputadores, que mudaram a estrutura global da indústria de informática na virada da década de 1970 para 1980, pois, segundo Ivan da Costa Marques, engenheiro membro da CAPRE, “o micro pessoal transformou o computador, que era um bem de capital, em um bem de consumo”(MARQUES,2012:5):

O papel das mudanças na tecnologia e na organização industrial, ocorridas no centro, tornou-se ainda mais evidente na evolução do setor durante os anos 80, quando os microcomputadores substituíram os minis como componentes mais dinâmicos da indústria em termos internacionais.(...) Como a tecnologia do microcomputador estava incorporada em chips, as barreiras tecnológicas para a entrada eram, na verdade, bem poucas. Devido à disponibilidade dos microprocessadores, a construção de um micro exigia capacitação tecnológica, mas não estava de modo algum fora do alcance de um engenheiro eletrônico com formação adequada. Como os microprocessadores eram produzidos por companhias de semicondutores, como Zilos, Intel e Motorola, que não produziam computadores, eles eram encontrados como uma mercadoria comum e não incorporados a produtos de demanda final como tecnologia patenteadas.(EVANS, 1986:22)

Assim como aponta Evans, o uso da tecnologia de microprocessadores nas máquinas, produzidos por empresas que vendiam apenas os componentes ao invés da mercadoria final, facilitou o ingresso de novas marcas no mercado de computadores. Pois tornou o desenvolvimento de tecnologia digital mais simples, e com menos obstáculos impostos por patentes pertencentes a grandes empresas. Evans também intuiu que se caso a IBM e Burroughs tivessem sido inovadoras na área dos micro, o curso da indústria internacional de computadores provavelmente teria sido diferente, pois teriam trancado suas inovações em novas patentes, assim como fizeram com os desenvolvimentos anteriores em computadores de grande e médio porte. Esta mudança permitiu, por exemplo, o aparecimento da *Apple* nos EUA, que tornou-se um grupo competitivo a partir início dos anos 80 com a produção de microcomputadores em um mercado, até então, dominado pela IBM<sup>48</sup>. No campo da *Computer Music* os microprocessadores também tiveram importância

---

<sup>48</sup> Disputa que foi ilustrada na propaganda televisionada no *Super Bowl* de 1984, na qual retrata um cenário pós-catastrófico de tons azulados, cor da empresa adversária, no qual um líder com aspecto de tecnocrata discursa sobre ideologia. Ele é transmitido por uma enorme televisão, e, junto a seus soldados mascarados, coordena as ações de seu “povo”. Em certo momento adentra o galpão uma jovem correndo com uma camiseta que estampava um computador Macintosh e *shorts* vermelhos, e arremessa uma marreta contra a imagem do líder, explodindo a tela. No caso, o “Grande Irmão” não era mais representado pelos líderes soviéticos, como em Orwell, mas pela IBM. Ou seja, a cena representava a disputa pelo novo mercado internacional de tecnologia digital.

para a criação de dispositivos digitais voltados especificamente para controle, síntese e processamento sonoro, como o ASP, 4U (placa de controle do 4X) e o Syter I. Todos eles utilizavam *chips* da Motorola.

Para a indústria nacional o acesso aos *microchips* foi ao mesmo tempo que foi a grande virada, gerou bastante confusão. Pois a estratégia das “empresas tripé” (compostas por capital estatal e privado nacional/internacional) na fabricação dos mini, que contava com a transferência de tecnologia da parcela internacional da marca, nunca funcionou de forma efetiva. Já que os projetos que foram passados para indústria brasileira eram, na maior parte das vezes, obsoletos, e continuavam mais caros que os originais. Salienta-se que, de acordo com depoimento do Major Fernandes, em 1977, data do boicote à IBM na concorrência aberta pela CAPRE para produção dos minicomputadores, a única empresa brasileira que poderia, a duras penas, entrar nesse mercado era a COBRA. Pouco tempo depois da chegada dos *microchips* no mercado nacional, que ocorreu no fim da década de 70, em 1982 já existiam mais cinquenta empresas nacionais. Com a acesso a *chips* de 8 bits, como o Z80, produzido pela Zilog, fabricavam clones de computadores americanos e ingleses, como “TRS80”, “Sinclair ZX80” e o “Apple II”, muitas vezes com adaptações para aplicações nacionais. Um ano depois, em 1983, já eram 123 fabricantes nacionais de computadores (EVANS, 1986).

Essa explosão do mercado interno aconteceu principalmente devido à inovação tecnológica dos micros, que possibilitaram, mesmo que baseados em engenharia reversa, uma produção nacional massiva. Para além disso, ao longo deste período, ocorreram muitas mudanças que marcaram o curso da computação no Brasil, sob aspectos políticos e culturais. Com a passagem do governo de Geisel para o último ditador João Figueiredo – incumbido de terminar a abertura “lenta, gradual e segura” ao retorno da democracia – , os agentes da computação que atuavam no Estado foram expulsos e trocados. Este momento, segundo Santos Filho, marcou o início da segunda fase da PNI. A CAPRE foi extinta, formalmente pela alegação de não ter cumprido o seu papel, e ser julgada incapaz de implementar a PNI<sup>49</sup>. Essa foi uma medida autoritária coordenada pelo Serviço

---

<sup>49</sup> A história sobre a dissolução da CAPRE tem uma série de detalhes, incluindo o uso de escutas e interrogatórios para intimidar membros da Comissão, com a premissa de que agiam por aspectos

Nacional de Informação (SNI), tomada devido a uma desconfiança sobre a transparência das ações da Comissão. No lugar dela, foi criada a Secretaria Especial de Informática (SEI) que estava mais próxima das altas patentes do EMFA, através do SNI. De acordo com Marques, que além de membro da CAPRE foi diretor técnico da Digibrás, a manobra dos militares representou uma grande desarticulação da comunidade científica. Esta desmobilização gerou um distanciamento das associações de pesquisa, e somados à falta de planejamento de planejamento dos militares, comprometeu ainda mais a PNI<sup>50</sup>. Para além disso, a SEI, devido ao seu distanciamento da comunidade acadêmica e menor conhecimento técnico, incorporou uma série de práticas e condutas elaboradas pela CAPRE, que não eram mais apropriadas para a geração dos microcomputadores. O crescimento desregulado das empresas de computação, e a vista grossa para a pirataria de *software* e *hardware* que marcaram os anos seguintes foram alguns dos reflexos da falta de estratégia na implementação da nova lei.

Entretanto, no início dos anos 1980 já existia uma cultura nacional em torno da Informática constituída ao longo da década anterior. Através da criação de congressos, feiras e seminários, promovidos por organizações como o “Seminário de Computação na Universidade” (SECOMU), a “Sociedade e Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários” (SUCESU), foi formado um sistema de

---

ideológicos, e que mesmo visando o desenvolvimento da Indústria Nacional, poderiam ter intuídos subversivos. Para que isso fosse investigado, instalaram a Comissão Cotrim em 1979, que emitiu o seguinte parecer: “Falta “poder político” para a CAPRE se colocar acima de interesses específicos; Presença de “caixas pretas” tecnológicas as quais os técnicos nacionais têm dificuldades em desvendar e reproduzir; Fracasso nas formas de obtenção de tecnologia, sem incentivo das tecnologias autóctones; “O empenho do País para tecnologia utilizando-se principalmente do sistema de transferência, não vem oferecendo as condições desejáveis para o desenvolvimento autóctone do Brasil neste setor”; Desaconselham subordinar o órgão regulador da Informática a um ministério, “dada dispersão de esforços, a tomada frequente de decisões conflitantes ou incompatíveis entre si e a morosidade de se chegar a conclusões da mais alta importância no âmbito dos órgãos colegiados”;(BRIZIDA, COTRIM, MORAES, apud VIANNA, 2015:7).

<sup>50</sup> De acordo com Marques: “a extinção da CAPRE, foi o episódio mais marcante da época: a intervenção que o SNI fez no setor de informática. Em 1979 um grupo oportunista de agentes da polícia política da ditadura e o presidente do CNPq, que financiou a operação, formaram uma comissão de investigação da “comunidade de informática”. Intimidaram as pessoas com interrogatórios, grampearam seus telefones, concluíram que não havia política de informática, mas era preciso haver uma, e forte, e criaram a SEI, um novo órgão centralizado com altos cargos, e lá se aboletaram até 1990. Houve períodos em que a influência dos coronéis do SNI na Informática foi temperada por outras tendências, como quando Renato Archer foi ministro da Ciência e Tecnologia, mas o *ethos* democrático da origem da Política Nacional de Informática na informática havia sido irreversivelmente perdido e substituído por um *ethos* autoritário quando a “comunidade de informática” foi desfeita.”(MARQUES, 2012:5)

pesquisa, cujas atividades culminaram na fundação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em 1978. A SBC teria um papel importante para a comunidade de computação nacional, com a realização de eventos e na articulação entre indústria, universidades e Estado. Esta cultura da computação nacional também foi promovida através de revistas, como a “Dados & Ideias”, “Interface”, “Input”, “Info job”, e pela televisão, por exemplo, pelo programa apresentado por Levy Fidelix, o “TV Informática”, que tinha o apoio da SEI e da SUCESU, e, portanto, servia como veículo de propaganda do Estado. Fidelix entrevistava membros de empresas, do governo e políticos conservadores favoráveis à PNI, como era o caso de Jânio Quadros e Orestes Quéricia. As revistas e televisão ilustram como o público e os assuntos da informática, que formavam o imaginário da computação nacional, eram voltados para homens, brancos e com intuito de serem bem sucedidos. Por exemplo, a “Dados & Ideias”, criada em 1975 pelo governo, mas que foi descontinuada e vendida depois da formação da SEI, nos anos 1980 parecia ser uma espécie de Playboy, na qual a pornografia seriam os sistemas computacionais.

Ao seu fim, essa passagem de governo, e década, também marcam a inserção do capital financeiro como principal agente da indústria nacional de computadores. Os bancos entram em peso com investimento e criação de novas marcas, com intuito de dominar o mercado interno, que até então era o posto da COBRA, e desenvolver tecnologia para seus sistemas bancários. Em 1980 é criada Associação Brasileira dos Fabricantes de Computadores e Periféricos (ABICOMP), que era formada por cerca de setenta empresas, que se tornou um agente importante para a implementação da PNI, fazendo pressão, junto com a comunidade científica e investidores, para que a SEI não mudasse o rumo arquitetado nos anos 1970. Os ex-membros da CAPRE, passam a atuar no mercado privado, como por exemplo Saur na EDISA, que depois tornou-se secretário-executivo da ABICOMP, e Marques na Embracomp, mantendo uma “militância” sobre as políticas nacionais, sem serem parte dos equipamentos do Estado. Ou seja, a política protecionista, da maneira como era pensada nos anos de 1970, “muda de lado”<sup>51</sup>, migra para capital privado, em um momento importante,

---

<sup>51</sup> Utiliza-se aqui as aspas, pois o lado dos militares e da elite financeira brasileira não era diferente, no que se diz respeito à economia política. A mudança marca uma dissociação de um regime que chegava ao seu depois de 20 anos.

pois se tratava do último governo militar em um momento de crise econômica. A articulação entre capital privado e política foi realizada pelas associações, como a ABICOMP e SUCESU, ainda que com interesses divergentes. Além de políticos, como Olavo Setúbal, que era presidente e acionista majoritário do banco Itaú, prefeito de São Paulo entre 1975 e 1979, e que fundou, na mesma época, o Partido Popular (PP), sucessor da Aliança Renovadora Nacional (ARENA). Nesse período são abertas uma série de empresas ligadas aos bancos, como a Itautec, do Itaú; LABO e Scopus, do UNIBANCO; SID, do Bradesco, além diversos conglomerados econômicos que investiram em empresas nacionais, como a Companhia Doca de Santos, Iochpe, entre outros (EVANS, 1986). Apesar dos planos dos “guerreiros ideológicos” manterem-se, de alguma forma, com o apoio da elite financeira nacional, a lógica de desenvolvimento junto ao mercado certamente seria diferente do tempo de trabalho de uma empresa estatal. Pois, a reserva de mercado, como foi realizada nos países asiáticos, além de ter o intuito de proteger as marcas nacionais da competição com multinacionais, depositou maiores esforços na elaboração de tecnologia, pois este tipo de pesquisa e inovação que não segue o tempo do mercado. Impor o ritmo de *‘turnover’* do consumo de novas mercadorias, certamente foi danoso para indústria nacional, que ainda que mostrasse algumas poucas ideias sofisticadas, que chegaram a ser exportadas, seguiu copiando ao longo dos anos. Resultados efetivos de desenvolvimento computacional nacional apareceram apenas na tecnologia utilizada em sistemas bancários, como na criação de caixas eletrônicos.

Apesar deste cenário crescente da indústria nacional, com uma grande circulação de computadores no mercado interno, o *lobby* da produção cultural continuava em baixa e distante de um cenário favorável para o uso de ferramentas digitais em pesquisa e produção artística. Pois, mesmo produzidos nacionalmente, o custo dos dispositivos continuava bastante alto, por exemplo, o preço de minicomputadores variava entre 10.000 e 20.000 dólares, sendo mais caros do que as máquinas norte-americanas clonadas.<sup>52</sup> Ainda assim, como se verá adiante, ao longo dessa década o uso do computador na música experimental torna-se cada vez mais recorrente. A partir deste momento, aparecem, de maneira mais

---

<sup>52</sup> Em algumas raras exceções os clones se tornaram mais baratos do que os dispositivos originais, sem contar as taxas aduaneiras, a partir da metade da década de 1980.



consistente, algumas das pesquisas que irão formar a comunidade de Computação & Música nos anos 1990. Os aparelhos de cultura do Estado demonstravam ser um pouco mais atentos aos movimentos de Arte & Tecnologia. Em 1980 a Funarte inaugurou um espaço para eventos no Parque da Catacumba no Rio de Janeiro, e, entre uma série de atividades, promoveu um concerto de Arcela e Caesar, que no registro das atividades da Fundação está como “Show de Música Eletroacústica” (FUNARTE, 1980:11). A apresentação de fato se chamava “Princípio do Tímpano Profano” (CAESAR, 2021), e era composta por peças eletroacústicas elaboradas pelos dois separadamente. A Funarte também promovia um programa de bolsas artísticas para criação em Artes Visuais e Música. Em 1982, concedeu uma bolsa para Wilson Sukorski, compositor andreense, para pesquisar sobre um sistema digital para criação musical, chamado pelo acrônimo SMED (Sistema de Música Eletrônica Digital). Na ocasião da premiação da bolsa no Rio de Janeiro, ele conheceu Caesar, Arcela e o artista plástico Mario Ramiro, com quem formou um pouco mais tarde o Núcleo de Arte e Tecnologia (NAT), junto com Wagner Garcia. Sukorski na época terminava o bacharelado em composição e regência na Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), e através do professor estadunidense de percussão John Boudler conheceu Lejaren Hiller. O compositor e químico norte-americano ficou hospedado durante algumas semanas em São Paulo em 1980, quando recebeu uma bolsa da Fulbright para vir ministrar um curso na Universidade Federal da Bahia (UFBA). Hiller o presenteou com o livro “*Experimental Music: Composition With an Electronic Computer*”, de sua autoria, e esse foi o primeiro contato formal de Sukorski com a *Computer Music*. Através de Michel Philippot, também professor da UNESP, também teve contato com Philippe Manoury, que realizou um mini-curso na universidade, concomitantemente aos trabalhos que realizava no IRCAM, e mostrou parte das pesquisas do Instituto francês sobre mediação computacional em São Paulo.

Ao fim da bolsa da FUNARTE, foi publicada a pesquisa sobre o SMED, que além de documentar os trabalhos de luteria experimental digital-analógica de Sukorski, provavelmente, é um dos primeiros escritos sobre técnicas de Computação & Música em português, que uniam uma discussão sobre estética e tecnologia. Em sua introdução passa por princípios básicos de áudio digital e síntese sonora, com base no MUSIC V. Na sequência, apresenta o funcionamento

do SMED, que tinha o objetivo ser um instrumento digital para performance. O sistema seria constituído por diversos módulos que compreendiam: sensores, transmitidos por ondas FM, cujos dados seriam processados por um microcomputador de 16 bits, que poderia tanto responder diretamente aos movimentos do usuário como disparar pequenas seqüências pré-compostas, módulos sintetizadores, um mixer e, por fim, um espacializador sonoro de dez canais.

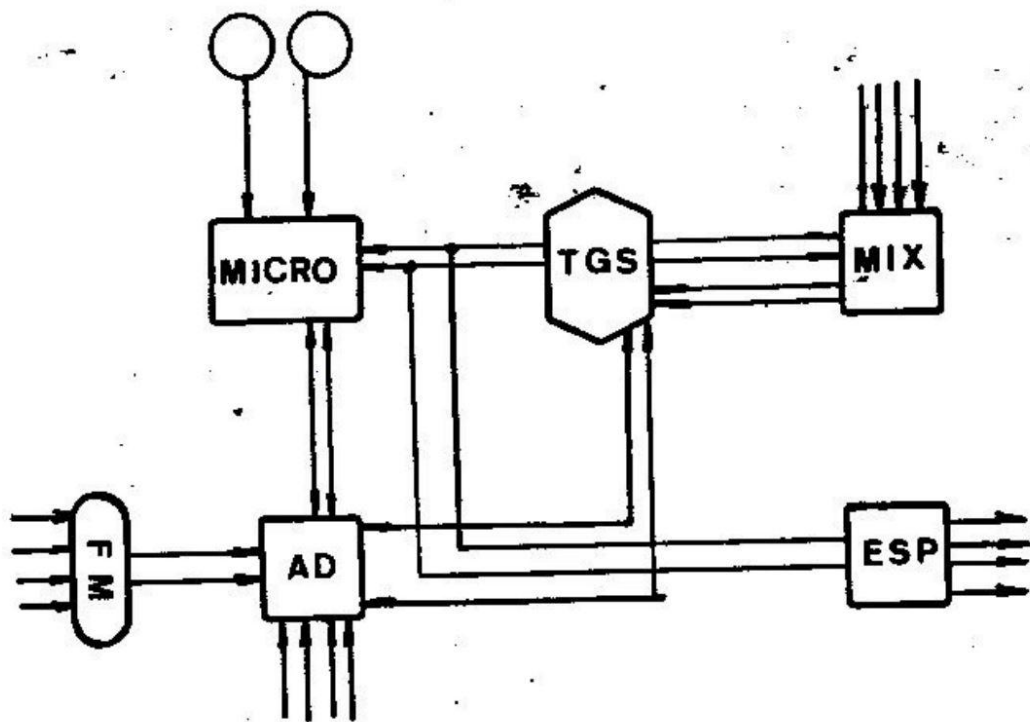


Figura 7: Fluxograma que apresenta a estrutura do SMED

Entre os módulos que foram projetados, Sukorski apresenta o “Espacializador Sonoro Programável”, construído junto com o engenheiro da Poli-Usp Eduardo da Silva Prado. O dispositivo recebia dois canais mono, e através de uma interface digital criava movimentos automatizados entre as saídas de áudio com seqüências pré-compostas, salvas em uma memória interna, que eram distribuídas entre oito caixas:

Neste modo de funcionamento (automático) o espacializador se comporta como um sequenciador cujas seqüências gravadas em memória RAM (Random Access Memory), ou ainda arquivadas em memória tá po EPROM (Erasable Programed

Read Only Memory), em sub-rotinas de 8 passos. As rotinas são gravadas por chaveamento com, 5 chaves 0/1 e numeração hexadecimal. No painel luminoso que indica o número da sub-rotina e o número do passo, que está sendo implementado. O controle de velocidade de leitura das sequências arquivadas na memória é feito através de botão manual, e pode variar entre 10 segundos a 1/40 de segundo. (SUKORSKI,1985:41)

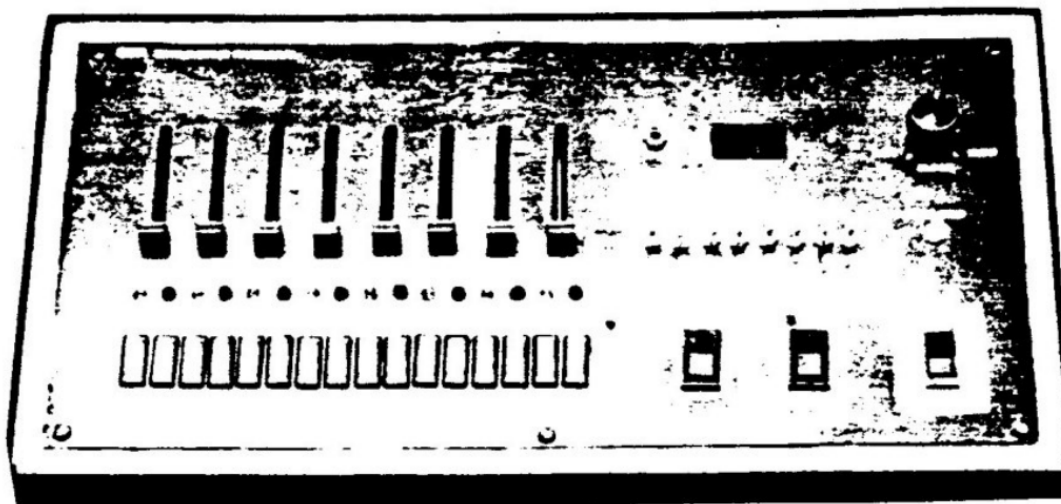


Figura 8: Ilustração do espacializador presente no SMED

Os outros módulos do SMED não foram construídos neste momento, mas é possível reconhecer o estudo do sistema nos seus trabalhos seguintes. Por exemplo, em “Música Pessoal”<sup>53</sup>, apresentado na 19 Bienal de São Paulo de 1987<sup>54</sup>. A publicação do SMED foi produzida pelo NAT, em parceria com Ramiro, que fez o *design* e as ilustrações. Em entrevista, Sukorski conta que conseguiu alguns microcomputadores para o grupo, através de um diálogo com a empresa Unitron, que cedeu algumas máquinas devido ao gosto musical do diretor que se interessou pelo projeto do trio. Este caso estaria totalmente fora de cogitação alguns anos

<sup>53</sup> O trabalho segue um fluxograma similar ao do SMED, no qual o usuário através de um teclado inseria alguns dados pessoais, e alimentava um algoritmo, baseado em técnicas de Aprendizado de Máquinas, que processava as informações e gerava dados MIDI, que eram transmitidos para um módulo yamaha TX-7, responsável pela síntese sonora. O computador utilizado para o música pessoal, foi emprestado pela Scopus, subsidiária do Bradesco, e que havia sido fundada por participantes do projeto que construiu o Patinho Feio e o G-10, da Poli-Usp, e trabalhava com clones da IBM.

<sup>54</sup> Neste mesmo período Sukorski também ministrou algumas oficinas de música mediada por computadores na Oficina na Oswald de Andrade em São Paulo, nas quais abordava áudio digital e protocolo MIDI.

antes, e sem uma indústria nacional de microcomputadores. A Empresa teve destaque por ser uma das primeiras companhias a introduzir um clone do “Apple II”, que não era protegido por patentes em território brasileiro, no mercado, o “AP II”. O computador foi apresentado em uma das feiras produzidas pela SUCESO em 1983. O *hardware* era produzido no Brasil, através de engenharia reversa, e o *software* era pirateado diretamente da empresa norte-americana. Inclusive, a propaganda da Unitron é que qualquer aplicativo e periférico da “Mac” rodaria nos “AP II”, e que diversas empresas estatais e privadas, como a Petrobras, UFRJ, a Companhia Internacional de Seguros, além de alguns bancos, utilizavam seus dispositivos. Isso só foi possível, à luz do sol, devido à reserva de mercado e da falta de regulamentação de direitos autorais sobre *software*, que foram aplicadas de maneira pouco rigorosa apenas em 1986, e se tornaram o calcanhar de aquiles na relação diplomática entre Brasil e EUA, que foi tensionada no governo Sarney.

# UM NOVO CONTROLE NAS PRINCIPAIS EMPRESAS DO PAÍS.

**GRATIS: CURSO DE BASIC E OPERAÇÃO, UM PROGRAMA DE BANCO DE DADOS E UM PROCESSADOR DE TEXTOS.**

**GARANTIMOS O MENOR PREÇO DO BRASIL. CONSULTE-NOS.**

**TESTADO TAMBÉM COM DISCO 5.25"**

**VENHA, TRAGA SEUS ACESSÓRIOS E PROGRAMAS E VERIFIQUE QUE FUNCIONA TÃO BEM QUANTO O APPLE.**

**ABERTA TAMBÉM AOS SÁBADOS**

Todas as empresas aí abaixo estão agora sob o controle dos microcomputadores AP II comprados na Clappy. E você quer saber por quê? Primeiro: devido a sua extrema flexibilidade e fácil manuseio, o AP II é o microcomputador mais adequado para as necessidades das pequenas, médias e grandes empresas.

Com memória básica de 48 K, ele pode ser expandido com 384 K, adicionais. No AP II podem ser conectadas até 6 unidades de disco, além de placas para utilização de CP/M, vídeo de 80 colunas e impressoras seriais ou paralelas.

Outra vantagem do AP II é que ele aceita todos os programas e todos os periféricos do microcomputador de maior sucesso nos EUA: o APPLE.

Segundo: na Clappy, estas empresas encontraram o menor preço e as melhores condições de pagamento do mercado, além de equipe técnica altamente especializada e assistência técnica durante e após a garantia.

Compre você também um AP II na Clappy. Sua empresa ficará em boa companhia.

**unitron Clappy**

Centro: Av. Rio Branco, 12 - loja e secretária  
283-3568, 253-3395, 253-3170, 234-0214, 234-1016.  
Rio de Janeiro - RJ

Breve Clappy Copacabana. Show Room: Rua Pompeu Leiteiro, 99

Entregamos em todo o Brasil pelo reembolso VARG.

**PETROBRÁS, COMPANHIA INTERNACIONAL DE SEGUROS, ATLANTIC, FIORUCCI, INTERBRAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COLÉGIO FRANCO BRASILEIRO, PRIME DTVM, PHOENIX SEGURADORA, ESCOLA AMERICANA DO RIO DE JANEIRO, COPPE, BANCO LAB-CHESE, INISA, POWER, CONSTRUTORA, BANCO COMERCIO E INDÚSTRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, FOSSI, PANSOPHIC, MICROLAB, CLÍNICA OTORRINOS ASSOCIADOS, IGAPRESS e dezenas de outras empresas e profissionais liberais.**

Figura 9: Propaganda da UNITRON, publicada na revista Dados e Ideias..

Voltando a 1983 no Rio de Janeiro, Caesar, que naquele momento trabalhava no Estúdio da Glória<sup>55</sup>, recebeu uma encomenda do GRM para compor uma peça em Paris no *Studio 123*, que era a sala do grupo voltada à computação, que havia sido projetada por Benedict Maillard. Por fim, depois das tentativas nacionais, Caesar consegue trabalhar exclusivamente com meios digitais, em um sistema composto por um computador PDP-11 que rodava MUSIC 10. Neste contexto, compõe a peça “*Mosaic Blues*”, que, no Brasil, foi estreada na V Bienal de Música Contemporânea Brasileira, na sala Cecília Meireles, ainda em 1983. É provável que essa seja a primeira peça eletroacústica brasileira realizada inteiramente por síntese e manipulação computacional. Ao ouvir a peça, de 18 minutos e 20 segundos, chama atenção como os materiais – constituídos por glissandos senoidais ascendentes curtos, que mudam de intensidade e ritmo ao longo do tempo, e depois são re-expostos de diversas formas: invertidos, expandidos, somados, etc, com exceção de uma quebra formal alcançada através de síntese aditiva que tem o envelope dinâmico e espectral análogo à um gongo – lembram sob alguns aspectos as estruturas formais e sonoridade das peças computacionais do James Tenney compostas no Bell Labs, ainda que no caso do estadunidense o tratamento sonoro fosse muito mais rústico. Possivelmente, essa conexão poderia estar ligada à alguma marca tecnográfica do *software* “MUSIC” de Matthews.

Diferentemente de meus colegas e de alguns ícones do GRM, eu tinha gostado muito do Studio 123: a qualidade sonora era incrível, e a perspectiva de não ter que usar fita e gravador me animava muito. Enquanto fiz o estágio, movimentava-se, na sala ao lado, o pesquisador Jean-François Allouis, também ex-colega, na feitura do SYTER. (CAESAR, 2021)

---

<sup>55</sup> As atividades no Estúdio da Glória, que era um espaço coletivo para composição mediada com meios eletrônicos analógicos, fundado por Caesar, Tato Taborda, Tim Rescala e Sandra Lobato.(GARCIA, 2012)

Considerando a hipótese de que não existiu *Computer Music* no Brasil, porque não se formou um sistema nacional de criação e pesquisa enquanto o gênero fazia sentido como estrutura de produção, ainda assim, não seria um equívoco dizer que o *Mosaic Blues* é uma das peças de *Computer Music* compostas por brasileiros, já que foi realizada num período e sistema cultural estrangeiro, no qual a *Computer Music* fazia sentido como projeto estético, e esse sintoma é perceptível nas características formais da música de Caesar.

Ainda em 1983, Arcela é convidado para integrar o Departamento de Engenharia da UnB para montar um curso de Ciência da Computação. Ele aceita, mas sob certas condições: de que lá poderia constituir um laboratório de pesquisa de Computação & Música, que contratasse Brandão como engenheiro eletrônico, e tivesse Francisco de Assis como assistente do laboratório. Exigências que foram acatadas pela Universidade (PALOMBINI, 2000:14). No ano seguinte, após defender seu doutorado, no qual apresenta a teoria sobre as estruturas de “Árvores de Tempos”, aplicadas à composição musical e psicoacústica, Arcela começa a desenvolver o projeto do seu laboratório. Neste ano sua equipe recebeu a visita de dois membros do CNPq, o diretor da área de computação Gentil Lucena e do dirigente Ivan Moura Campos, que também tinha formação na área de informática, e ambos foram receptivos às ideias sobre a criação do laboratório. Neste período, último ano do governo de Figueiredo, a CAPES e o CNPq já passavam por uma grande reformulação de diretrizes sobre os seus investimentos. Entretanto, Arcela logo percebeu que não seria levado tão a sério, e, logo, teria mais dificuldade em receber o financiamento, se apresentasse uma proposta de Computação & Música. Por isso, ao invés de manter o nome pensado inicialmente, que era “Laboratório de Informática Musical”, optou por “Laboratório de Processamento Espectral” (LPE), que estaria mais próximo do jargão da engenharia, embora as atividades pudessem ser as mesmas. No projeto do LPE, Arcela enfatiza as características técnicas de sua empreitada, e discorre sobre processamento espectral, tecnologias de Inteligência Artificial (IA) e desenvolvimento de software. O financiamento do laboratório foi aprovado em 1985, e foram concedidos 30.850.500,00 cruzeiros, o equivalente a cerca de 8.000 dólares na época (PALOMBINI, 2000:14). Com este investimento, foi comprado um minicomputador para o LPE, no qual, inicialmente, utilizava o MUSIC V. No ano seguinte, o pesquisador vai pela primeira vez ao ICMC,

onde apresenta o artigo “Time-trees: The Inner Organization of Intervals” em Haia, cujos principais temas do ano eram o desenvolvimento de *softwares* para o 4X e Síntese por Modelagem Física. Logo, no primeiro contato com a comunidade acadêmica internacional de *Computer Music*, já com um laboratório instalado no Brasil, os assuntos em foco eram distantes da pesquisa de Arcela, que tinha um cunho estruturalista, tanto sobre a computação, quanto sobre a forma musical, que remeteria mais a pesquisas do início dos anos 80, como a de Otto Laske, do que os temas da segunda metade da década.

Ao chegar na metade da década é importante fazer aqui um parênteses sobre o cenário político, pois em 1985 termina oficialmente a Ditadura militar, e José Sarney assume o posto da presidência, ainda por eleições indiretas. Em outubro do ano de 1984, finalmente foi oficializada como lei a PNI, visando garantir que as medidas protecionistas adotadas nos anos anteriores fossem mantidas ao menos até 1992. O artigo número dois da lei enuncia: “A Política Nacional de Informática tem por objetivo a capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira” (BRASIL,1984:1). Entretanto, não apresentam nenhuma estratégia de como poderiam apoiar o desenvolvimento cultural, que não é citado mais nenhuma vez na lei, a não ser quando fala de preservação da “cultura nacional”, através da computação, que no caso deixa o termo ainda mais abstrato. Outro fato político importante deste período, para a formação de uma comunidade de Computação & Música no início dos anos 1990, foi a promulgação do III Programa Nacional de Pós Graduação (PNPG), que ocorreu entre 1986 e 1989, cuja ênfase era a importância estratégica da pós-graduação para a autonomia nacional (CABRAL,SILVA, PACHECO, MELO, 2020:11). O programa visava melhoria e implementação de novos programas de pós-graduação, e a formação de doutores no exterior. Através de políticas como esta, nesse período alguns pesquisadores que seriam associados ao NUCOM, conseguiram bolsas de estudo para fazer pós-graduação no exterior, como Caesar e Jônatas Manzolli<sup>56</sup> em 1988, que vão estudar na Inglaterra, e

---

<sup>56</sup> Manzolli estudou e atua na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde se formou em Matemática Aplicada Computacional (1983) e Composição e Regência (1987). Neste período, junto ao Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS), criado em 1983, desenvolveu algumas pesquisas em música mediada por computadores, entre elas seu mestrado, intitulado “Um Modelo Matemático para Timbre Orquestral”, defendido na Matemática em 1988. Para desenvolver essa

Maurício Loureiro<sup>57</sup> que vai para os EUA em 1987 para cursar mestrado e doutorado. O programa de pós-graduação em IA, com a linha de pesquisa em “Computação Sônica” proposta por Arcela, também se beneficiou do III PNPG, que foi aprovado pela CAPES em 1989.

Antes de fundar a linha de pós-graduação, Arcela e sua equipe deram alguns passos importantes no desenvolvimento das pesquisas do LPE. Em 1987 o laboratório foi transferido do Departamento de Engenharia para o de Ciências da Computação. Nesse período, desenvolveram o ambiente de programação “SOM-A”, implementado inicialmente na linguagem de programação LISP. O *software* era voltado para síntese aditiva, e suas aplicações “giravam em torno da tentativa de se interpretar composições algorítmicas baseadas nas árvores de tempos” (ARCELA, 1994:1). Também foi implementado um segundo *software* para representação visual das partituras baseadas nas estruturas de árvores-de-tempos. Esses trabalhos foram desenvolvidos sob orientação do Arcela pelos pesquisadores Vicente Nogueira Filho, que escreveu a dissertação “Síntese Aditiva Modular: Uma Máquina Espectral Programável”, e de Homero Piccolo, que apresentou o “Editor de Figuras Tridimensionais dotado de Operações Poliédricas”, os dois mestrados foram finalizados em 1988 (PALOMBINI,2000). De certa forma, as pesquisas de Arcela no LPE remetem aos seus próprios trabalhos da década anterior, como a sua “máquina musical” de síntese aditiva, e nas representações visuais do som, como no *Ballet Lissajous*, estruturados através das “árvores-de-tempos”.

No ano seguinte, Arcela conseguiu aprovar a linha de pesquisa “Computação Sônica”<sup>58</sup> como parte do programa de IA no Departamento de Ciências da Computação, que para ser validada pela UnB e pela CAPES, adquiriu um perfil bastante técnico, distanciando-se de uma bibliografia mais comum à *Computer*

---

pesquisa, Manzolli tinha acesso na UNICAMP a um computador fabricado pela Microtec, empresa que fazia clones de PC da IBM.

<sup>57</sup> Loureiro se formou em engenharia no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) em 1976, e clarinete na *Staatliche Hochschule für Musik Freiburg*, em 1983. Quando partiu para cursar pós-graduação nos EUA, já era professor da UNESP e clarinetista da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (OSESP).

<sup>58</sup> O título, para o autor, faz referência à “Computação Gráfica”, como área análoga à sua proposta de curso, que se distancia da “*Computer Music*”, pois deixa mais clara a predominância de aspectos técnicos abordados no curso.



*Music*. Ainda que suas pesquisas não estivessem diretamente relacionadas com IA, existiam campos de discussão em comum entre áreas nesse período. Como aponta Palombini, a proposta do curso teve apelo, e foi muito procurado com cerca de oitenta candidatos para seis vagas em seu primeiro ano. Entre os aprovados, estava Geber Ramalho, que tinha se formado a pouco tempo em Engenharia na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e formação musical, através de cursos livres e convivência seus familiares<sup>59</sup>. Ramalho tinha o inicialmente o intuito de trabalhar como engenheiro de som, e chegou a operar na PolyGram, mas quando soube da *Computer Music* e da pesquisa de Arcela, mudou de direção (PALOMBINI, 2000). Em 1989 iniciou a pesquisa que se formalizou na dissertação “Geração de Teoremas Musicais a partir de Árvores de Tempo”, mantendo a linha de pesquisa do seu orientador. Em 1991 eles foram novamente ao ICMC para apresentar o trabalho. Em entrevista, Ramalho comenta que mesmo com apoio da UnB e da CAPES, quando chegou ao LPE o processo de pesquisa ainda era bastante truncado, devido aos equipamentos disponíveis. Ele trabalhava com um clone de IBM-PC XT, e mesmo com o apoio da universidade, havia dificuldade de conseguir novos equipamentos devido à Reserva de Mercado<sup>60</sup>.

---

<sup>59</sup> Geber é filho de Luiz Ramalho, que era cancionista e parceiro de Luiz Gonzaga. Ainda assim, não tão famoso quanto seus primos Elba Ramalho e Zé Ramalho.

<sup>60</sup> Em 1989 a Reserva de Mercado, já estava bastante enfraquecida devido à crise com as relações com os EUA. Ramalho conta que neste período conseguiram importar uma interface MIDI norte-americana, para sonificação das partituras de árvores-de-tempo. Demonstrando que neste momento o processo de importação era lento, mas já havia sido facilitado.

**UnB**

pb481 tempo

**MESTRADO EM CIÊNCIA  
DA COMPUTAÇÃO**

Área de Concentração  
**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Linhas de Pesquisa  
**COMPUTAÇÃO SÔNICA  
COMPUTAÇÃO GRÁFICA  
ARQUITETURAS NÃO CONVENCIONAIS**

Para Alunos com Bacharelado em: Ciência da Computação, Matemática, Biologia, Engenharia Elétrica, Filosofia, Música, Psicologia, Linguística, Física.

**Informações:** Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação  
Brasília, DF - CEP 70910  
Tel.: (061) 348-2705

*Figura10: Divulgação do mestrado da UnB.*

Um pouco antes da formalização da linha de pós-graduação, Arcela recebeu a visita de outro pesquisador do Rio Grande do Sul interessado na relação entre Computação & Música, Eduardo Reck Miranda. Na ocasião, Miranda viajou de Porto Alegre para Brasília, para apresentar uma performance junto com Elton Scartazzini e Moysés Lopes Filho, intitulada “Apokalipse” no Festival Latino Americano de Arte e Cultura (FLAAC). Nesta edição do festival também participaram Caesar, Tim

Rescala e o compositor Guilherme Vaz<sup>61</sup>, que apresentaram peças eletroacústicas. A performance do trio era uma peça para violino solo e sons eletrônicos, no qual Scartazzini invertia o arco e o violino de mãos, e esfregava o instrumento contra o arco. Os sons acústicos eram processados por pedais de guitarra e mixados com sons pré-gravados, sintetizados pelo computador. Miranda comenta que Antunes estava na plateia, e apesar de não ter gostado do trabalho, se interessou pelo uso do computador, e foi um início do contato entre os compositores. A peça havia sido concebida no “Tupiniqarte”, espaço colaborativo que Miranda e Lopes Filho montaram com o ímpeto inicial de criar uma música eletrônica com linguagem nacional, baseada na obra de Villa-Lobos. Os artistas juntaram seus equipamentos, e fundaram um pequeno estúdio em uma sala comercial no centro de Porto Alegre, que pertencia a familiares de Lopes Filho. O espaço era equipado com um órgão eletrônico, gravadores analógicos, e dois microcomputadores: um *Sinclair ZX-81*, e um MSX fabricado pela Yamaha, o CX-5, que contava com um sintetizador FM e portas MIDI embutidos. Neste período, Miranda também cursava o mestrado em IA no curso de Ciências da Computação e o bacharelado em Composição na UFRGS, e, conectando os dois departamentos, conseguiu montar uma estrutura para compor e apresentar algumas peças.

---

<sup>61</sup> Em entrevista Miranda relata que Vaz, que morava em Brasília nesse período, tinha alguns artigos de Max Mathews sobre *Computer Music*, que ainda não conhecia, e nessa oportunidade pode tirar algumas fotocópias.



## A antropofagia técnica de Reck

SEVERINO FRANCISCO  
Da Editoria de Cultura

Música eletroplástica é um conceito com seis pré-conceitos, relacionados com a música eletroacústica, a música computadorizada, a música minimalista, o teatro instrumental e o gestualismo cageano. Só que é preciso (sempre) tomar cuidado com os rótulos. Mais do que qualquer identificação imediata e macaqueadora com os conceitos da vanguarda, o trabalho do gaúcho Eduardo Reck está sintonizado com uma nova sensibilidade emergente, nas mais diversificadas áreas da expressão, no sentido de dinamitar os conceitos acadêmicos. Como estes pré-conceitos não dizem muito respeito à realidade cultural brasileira, Reck e um grupo de artistas do Rio Grande do Sul resolveram passar tudo por uma devoração antropofágica.

Na segunda-feira, às 18:30, no Auditório do Departamento de Música da UnB, Reck apresentará um concerto de música eletroplástica dentro da programação do **Flaac**. Em sua música plástico-computadorizada, o som exerce, também, uma função plástica: Reck procura retomar o gestualismo desenvolvido por John Cage, onde o instrumentista passa a explorar o seu instrumento como algo mais do que um instrumento musical. No gestualismo cageano, fazer música é um processo vital que cobra todo o espaço acústico, visual, comportamental e biológico. O ruído é definitivamente integrado ao universo musical e o músico não se prende à tradição do instrumento utilizado: "Ao mesmo tempo que a música eletroplástica tem origem em certa relação de dependência da América La-

tina em relação à Europa, do ponto de vista estético ela sugere vários mecanismos sociais e filosóficos para atacar questões da América Latina. Sei que não é fácil chegar a esta leitura. Mas acho que isto está implícito de alguma maneira no meu trabalho", diz Reck.

A música eletroplástica de Reck joga com a radicalização da utilização de recursos tecnológicos, em função de uma maior liberdade de expressão do homem, estabelecida na dialética entre técnica e primitivismo. Por um lado, a presença do computador programando tempos exatos, de outro, o fator humano tocando um instrumento sem ter a menor familiaridade acadêmica com este instrumento: "Não me considero um compositor de vanguarda. Eu não vou utilizar algo só porque as pessoas a rotularam academicamente de vanguarda. A própria vanguarda pode legitimar uma certa dependência cultural da América Lati-

na se não passar por uma devoração antropofágica. Eu simplesmente utilizo os recursos da tecnologia. Nós temos, no Brasil, um problema muito grande de acesso aos equipamentos sofisticados. Então nós trabalhamos com o que tem, e procuramos fazer da falta um elemento da obra. Esta linguagem sonora incorpora as distorções e falhas. Não é limpa como a dos centros mais sofisticados."

O rock no Brasil está evoluindo em alguns aspectos, na visão de Eduardo Reck. Ele gosta, principalmente, das bandas e grupos que estão fora do circuito da indústria cultural: **Os Inomináveis**, (da BSB, liderada pelo Gato, da **Música-A-Tentativa**), **Por Engano**, do Rio Grande do Sul (uma banda que trabalha com instrumentos poucos tradicionais no rock) e os grupos punks da periferia de São Paulo: "Não acho legal uma certa uniformização do rock nas rádios. Não consigo achar diferença entre um grupo e outro, assim como não acho diferença entre uma orquestra sinfônica e outra. Eu acho que as letras das bandas de rock têm coisa muito interessante. É uma coisa que já vai na abertura da poesia concreta. Atualmente o rock pode ser encarado como poesia. O apelo musical eu acho repetitivo. Acho que a ideia é mais ou menos assim: por que aprender a tocar se posso bater na guitarra e fazer som. Mas a ideia de grupo de rock eu acho legal porque é a de fazer sem se importar com nenhum tipo de conceito. Acho que esta é uma tendência latente em várias áreas da expressão: dinamitar com toda esta academia que está por aí. Eu acho que todos estes conceitos acadêmicos vão explodir".

MILA PETRILLO



Eduardo Reck, autor de música plástico-computadorizada

Figura 11: Reportagem publicada no Correio Braziliense. Imagem cedida por Miranda.

No início de sua pesquisa, Miranda tinha disponível um clone de IBM-PC, de uma empresa que fornecia computadores para a universidade, que foi comprado para a biblioteca, mas estava sem uso. Também pediu assistência para os pesquisadores do laboratório de engenharia eletrônica, para construir a placa para uma interface MIDI, a partir de um esquema achado em uma revista estadunidense. Ele programou a parte operacional de *software* da interface, que foi conectada a um teclado KORG que o Departamento de Música dispunha, mas que também estava parado. Em 1987, compôs "Labirinto", para seis microcomputadores, um *sampler* e

percussão. A música foi estreada no ano seguinte, no “Primeiro Encontro de Compositores do Rio Grande do Sul” na UFRGS. A peça, que deveria durar vinte minutos, durou o dobro em sua apresentação, pois parte dos sons pré-gravados foram tocados na metade da velocidade da gravação original devido a uma falha no equipamento. Apesar disso, tanto o compositor quanto o repórter, que registrou o evento, não acharam que a falha foi um problema. O crítico, G.Eitelwein, deu título a sua resenha como “Música erudita precisa avançar”, publicada no Jornal Zero Hora, no qual relata que junto com os sons eletrônicos, vários participantes percutiam pedaços de ferro e alumínio, e no ápice da peça um deles utilizou uma serra elétrica para cortar uma lata, gerando um ruído ensurdecedor (PALOMBINI,2000). As experiências de Miranda em Porto Alegre registram um outro momento da indústria nacional de computadores e da Reserva de Mercado, no qual o acesso às máquinas era mais simples nas universidades, devido ao incentivo estatal, que incluía, por exemplo, abatimento de impostos para empresas privadas que eram revertidos em computadores para serviços públicos, e de afrouxamento da Reserva de Mercado, em decorrência, de um embate diplomático com os EUA, e da crise econômica nacional que assolava o país. Antes do final da década de 1980, Miranda partiu para Inglaterra, com uma bolsa de estudos concedida pelo governo inglês.

A crise diplomática com os EUA é disparada no dia 7 de Setembro de 1985, quando Ronald Reagan abre um processo de investigação contra a política de informática brasileira. Ou seja, o presidente norte-americano ataca a tentativa de autonomia na área de computação no Brasil, no dia da independência da República. A medida acusava o Brasil de protecionismo e deslealdade na área da informática, e por isso previa represálias às importações e exportações do Brasil, caso a lei não fosse revogada. Em entrevista, Marques relata que assim que os EUA ameaçaram retaliações às transações econômicas com o país, todos os aparelhos do governo se voltaram contra a PNI, e o primeiro deles teria sido a Petrobras, que não tinha galpões o suficiente para guardar o estoque reservado para os EUA. Neste momento ficava claro que o governo não estaria disposto a arcar com o boicote norte-americano para sustentar a indústria nacional. Entretanto, Sarney manteve um discurso contrário à dissolução da PNI – que na prática, já não estava funcionando

como uma engrenagem para conquista de uma autonomia indústria nacional, afinal em grande parte se copiava a tecnologia estrangeira, enquanto a SEI, notoriamente, ignorava –, pois sua preservação não era apenas uma questão de um ethos desenvolvimentista, mas, materialmente, muito importante para o empresariado e banqueiros. Em discurso de 17 de Abril de 1986, Sarney diz:

No lugar das velhas classificações dos países em dois grupos — o industrializado e o produtor de bens primários — surge urna nova repartição que tende a repará-los em duas categorias: a dos que são capazes de gerar os conhecimentos científicos e tecnológicos essenciais ao progresso e produzir seus frutos e a dos que adquirirão no exterior os bens sofisticados, que cada vez mais povoam as fábricas e o cotidiano dos homens, e a tecnologia necessária à sua produção. **(SARNEY, 1986:184)**

Ainda nesse pronunciamento, o presidente acusa os EUA de “colonialismo científico e cultural”. Pois bem, apesar de Sarney não estar nada errado em sua manifestação, sua fala era totalmente dissociada da realidade nacional, em meio à “década perdida”, com uma indústria de computadores que não estava baseada em desenvolvimentos tecnológicos de própria autoria, e com um governo que não estava disposto a assumir as consequências dessa metodologia industrial. Seu discurso é uma amostra de ideologia, no sentido de mirar em um discurso desenvolvimentista, mas servir para articular interesses das classes dominantes, em um cenário de crise da dívida externa, inflação e desindustrialização nacional.

Cinco meses depois Sarney havia mudado seu discurso, após novas ameaças do Estado americano que afetariam 33,15% das exportações brasileiras (VIGEVANI, 1995:194), e recitou um poema de Walt Whitman, que está na epígrafe deste texto, feito em comemoração a proclamação da República brasileira, em pleno congresso norte-americano de forma bastante peculiar. Aos poucos, o governo brasileiro cedeu em alguns pontos, permitindo a associação de empresas nacionais à multinacionais, e anunciou que iria respeitar os direitos autorais sobre *softwares*. Entretanto, a SEI não acatou a essa última demanda, e proibiu o licenciamento do MS-DOS da *Microsoft*, por pressão do empresariado, que comercializava outros



produtos nacionais baseados em versões do *software* da empresa norte-americana. Em resposta, os EUA aumentaram as tarifas sobre importações brasileiras e proibiram a exportação de alguns componentes eletrônicos que eram utilizados pela indústria nacional (TAPIA, 1995). Pouco tempo depois destas sanções, o governo brasileiro recuou novamente, e, além da liberação do MS-DOS, proibiu a fabricação dos clones da Unitron, e terminou com taxaço de importação de *softwares* estrangeiros. Com medidas como está a PNI foi se enfraquecendo, e perdendo sentido, principalmente devido à junção de diversas companhias à empresas internacionais, como por exemplo a EDISA e a HP. A Reserva de Mercado foi revogada, junto com a maior parte da PNI em 1991, por Fernando Collor de Mello, um ano antes do que havia sido previsto na lei.

Em entrevista em dezembro de 2006, o general Brizida, formado pela Academia Militar da Agulhas Negras (AMAN), e um dos responsáveis pela SEI, faz o seguinte balanço sobre a atuação dos militares no campo da computação nos 1980:

Infelizmente, custamos no Brasil a acompanhar o desenvolvimento mundial. Nossas centrais telefônicas permaneceram eletromecânicas por algum tempo. Lutamos muito contra o atraso (MiniCom, Telebrás, Embratel...). Mais tarde, já coronel, início da década de 1980, surgiram os primeiros microcomputadores. O Brasil vislumbrou a possibilidade de pegar o “bonde da história”. E era bonde que também transportava os semicondutores sob a forma de circuitos integrados (milhares daqueles transistores concentrados em espaço mínimo). Tempos heróicos. Brigas homéricas. Informações esparsas, por vezes desconstruídas. O que queríamos: pelo menos a capacidade decisória sobre o que fazer, pois, quase por intuição, pressentíamos que a computação seria distribuída e processada em pequenas máquinas. As redes eram um sonho. A Internet não passava pela cabeça de mortal algum. Erros foram cometidos: talvez esforço demasiado no *hardware*, quando o segredo estava no *software*. Mas acertos também: o interesse despertado nos jovens pela tecnologia da informação (a famosa Informática) deve ter contribuído para o grande desenvolvimento da computação por aqui. O casamento dela com as comunicações (a não tão famosa Telemática) resultou imbatível. Minha esperança é que se amplie cada vez mais o acesso da sociedade brasileira à ferramenta tão útil.” (BRIZIDA, 2006:6)

Existe um problema grave omitido na trajetória apresentada por Brizida, sobre como “vislumbraram pegar o bonde da história”. Segundo Marques, ao abolirem a CAPRE para instituírem a SEI, que estaria mais próxima das instâncias superiores do governo, os militares não tinham uma pesquisa tão elaborada quanto

a da comissão anterior, e, por isso, pensaram a PNI a partir das estratégias que já haviam sido traçadas. Entretanto, o plano da CAPRE direcionava-se aos minicomputadores, que eram máquinas projetadas especificamente para empresas de médio e grande porte, devido ao seu alto custo. Ou seja, a produção nacional dirigiria-se, em um primeiro momento, a um mercado restrito. A entrada dos microcomputadores na virada dos anos 1980, popularizou o uso dos meios digitais, devido ao seu barateamento, e, logo, a demanda interna por máquinas, e, principalmente, de peças e periféricos cresceu exponencialmente. Por isso, era necessário um outro rumo ou mesmo o reconhecimento da impossibilidade de implementação da PNI nos moldes que havia sido projetada. Entretanto, nenhuma dessas atitudes foi tomada pelos membros da SEI. O resultado, da falta de estratégia dos militares, foi a formação desregulada de pequenas e médias empresas de computação, que, na maioria dos casos, não desenvolveu tecnologia própria, e manteve-se clonando sistemas do exterior ao longo dos anos 1980. Ao analisar os documentos e relatos históricos, inclusive, parece que o interesse dos militares era o desenvolvimento tecnológico para fins militares, não sociais, não para os civis. Pensar uma indústria nacional decorreu da articulação de engenheiros, parte de uma elite econômica, que havia estudado no exterior, e visto que era tecnicamente possível, “fazer computadores”, mas aparentavam não ter uma visão global sobre o sistema produtivo. Ao ver o rastro deixado por essas empreitadas, poderia se dizer, sob uma perspectiva dialética, que a busca pela autonomia na computação nacional, tornou-se a própria produção da dependência do país, na qual criou-se um ambiente de mercado artificial, que implodiu depois do fim da PNI. As empresas que se saíram bem a partir de 1991, foram as subsidiárias de bancos, que foram posteriormente incorporadas por suas matrizes.

Não por acaso, a famosa análise de Francisco de Oliveira, que compara a sociedade brasileira a um ornitorrinco, que se fecha no início da década de 2000, parte dos anos 1980. Quando percebe que o país ficaria estacionado na segunda revolução industrial completada nos anos 1970, e “tatibitate” com a Terceira Revolução, molecular-digital ou informática. À propósito, Roberto Schwarz, no



prefácio ao livro, resume a relação entre as amarras do desenvolvimento tecnológico no Brasil e sua metamorfose em ornitorrinco:

A transformação do Brasil em ornitorrinco se completou, segundo Francisco de Oliveira, com o salto das forças produtivas a que assistimos em nossos dias. Este foi dado pelos outros e não é fácil de repetir. A Terceira Revolução Industrial combina a mundialização capitalista a conhecimentos científicos e técnicos, *os quais estão seqüestrados em patentes*, além de submetidos a um regime de obsolescência acelerada, que torna inútil a sua aquisição ou cópia avulsa. Do ponto de vista nacional, o desejável seria incorporar o processo no seu todo, o que entretanto supõe gastos em educação e infra-estrutura que parecem fora do alcance de um país pobre e incapaz de investir. Nessas circunstâncias de neo-atraso, os traços herdados do subdesenvolvimento passam por uma desqualificação suplementar, que compõe a figura do ornitorrinco” (SCHWARZ, 2003:12)

O comentário de Schwarz sobre o ensaio, em parte, retrata aquilo que foi analisado no caso PNI, e apresenta razões do seu insucesso, decorrente da falta de incentivo à pesquisa de áreas afins da computação. Pois, para formação de uma indústria nacional não seria necessário apenas o investimento em máquinas e técnicos, mas uma articulação social que estruturasse um sistema de criação de pesquisa e cultura, ao invés de “basicamente seguir copiando” (OLIVEIRA, 2003:133). Os avanços da indústria nacional de computadores, certamente foram importantes para formação de técnicos e de um mercado, que passou a ser dominado por multinacionais nas décadas seguintes. Entretanto, ao olhar para trás, esse episódio registra de forma clara como as tentativas nacionais de desenvolvimento no campo das tecnologias digitais acumularam-se rapidamente em um amontoado de ruínas.

A análise de Oliveira também articula o significado violento do Golpe militar de 1964 para a sociedade, de certa forma, auxilia a compreender os exemplos trazidos no início deste texto. O relato de Pignatari, que retrata a UnB como o “paraíso brasileiro” até 1963, é consonante com a observação de Oliveira. Segundo o sociólogo, no início da década de 1960, existia um outro caminho na sociedade brasileira, que poderia envolver, por exemplo, uma reforma agrária ou urbana, que constituiria a formação do país, já industrializado. Havia uma porta

aberta para a transformação social. Esta opção foi renegada pela burguesia industrial, que escolheu o papel de “sócio menor do capitalismo ocidental”<sup>62</sup> (SCHWARZ, 2003:13), para que não corresse o risco de perder seu posto. Isto, nas palavras de Schwarz, representou uma “desistência histórica”, já que a opção seria um caminho sem volta, devido ao ritmo da modernização mundial. A combinação do atraso tecnológico e conservadorismo cultural, traduzido em repressão, do regime militar, moldou a trajetória da música contemporânea brasileira. O regime mal precisou confrontá-la, mas simplesmente, ao intimidar a classe artística e impor um regime de precariedade, ao poupar-se de qualquer tipo de incentivo e dificultar o acesso aos bens de produção, conseguiu efetivamente coibir grande parte dos movimentos que se formavam nas décadas anteriores.

Ao final da década de 1980, formou-se enfim um cenário promissor para área de Computação & Música, que resultou na formação do NUCOM: uma nova conjuntura política; pesquisadores como Caesar, Manzolli, Loureiro e Miranda estavam estudando no exterior; o LPE já tinha uma linha de pesquisa de pós-graduação e uma produção consistente que dava forma às atividades do grupo; algumas universidades, como a UNESP e a UFRGS, ofereciam matérias que abordavam a mediação computacional na música; o acesso nacional aos PCs era gradativamente maior, e cada vez mais era difundida uma cultura ao redor de temas da informática. Logo, nesse momento é possível visualizar um sistema de produção musical e pesquisa mediada por computadores, localizados nas capitais do país, que tornaria-se mais robusto ao longo dos anos 1990, e daria força para a institucionalização e perpetuação do movimento na academia.

De fato, seguindo a cronologia posta neste ensaio, perdemos o “bonde da *Computer Music*”, pois só foi possível ter condições para se estruturar um sistema de criação e pesquisa nacional, quando o movimento no exterior tinha perdido o sentido original. Portanto, aqui se fez outro movimento, um pouco disforme, chamado de Computação & Música. De qualquer forma, a *Computer Music* foi um fenômeno secundário, localizado em poucos países desenvolvidos. A expressão

---

<sup>62</sup> Aqui Schwarz cita o texto o “Empresário industrial e desenvolvimento econômico” do sociólogo e presidente Fernando Henrique Cardoso.

usada por Brizida “perder o bonde da história”, entretanto, ao analisar a cadeia de eventos da indústria nacional em um contexto global, termina por constituir-se como uma perspectiva ingênua, etapista, sobre a teoria do desenvolvimento. Pois, em meio ao sistema capitalista mundial, toda a história, aqui contada, está dentro do mesmo bonde.

### **III. CAMINHOS DO SILÍCIO**

### III. Caminhos do Silício

#### *A formação de um sistema nacional de pesquisa em Computação & Música*

Em setembro de 1987, John Chowning, diretor do *Center for Computer Research in Music and Acoustics* (CCRMA), enviou uma carta para Alberta Arthurs, então diretora da área de Artes e Humanidades da Fundação Rockefeller, para pedir financiamento para um novo programa de residência artística na Califórnia. Em 1985, já havia sido aprovado um projeto similar voltado para compositores residentes nos EUA, que havia recebido personalidades como John Cage e Mario Davidovsky, entretanto, a nova proposta buscava abarcar artistas de fora do país, devido às seguintes razões:

Com a recente proliferação de sistemas digitais de síntese e processamento de baixo custo, a música por computador tornou-se disponível em todo o mundo. Como consequência, tem havido um aumento acentuado de pedidos de compositores/estudiosos para vir ao CCRMA para estudar a teoria e a prática da música por computador. Além dos Estados Unidos e da Europa, as consultas vieram da República Popular da China, Venezuela, Gana, Argentina e Índia.

De acordo com o objetivo da Fundação Rockefeller de apoiar o fluxo de arte e conhecimento entre as culturas do Terceiro Mundo e os Estados Unidos e com esse interesse evidente no CCRMA expresso pelos países do Terceiro Mundo, propomos estender o atual programa de residência artística para incluir artistas ou estudiosos de países cuja música é distintamente "não-ocidental". **(CHOWNING, 1987:1, tradução nossa)**

Chowning, portanto, relaciona o advento da produção e comercialização de microcomputadores, em escala global, com a procura de pesquisadores de países subdesenvolvidos pelo CCRMA. Como resultado da inclusão de pessoas de fora do eixo Europa-EUA, o compositor destaca três pontos: a difusão de conhecimentos sobre tecnologia e teoria musical em outras culturas; a aquisição de visões estéticas alternativas e de materiais musicais provenientes de outras culturas, e uma

exploração de diferentes aspectos culturais através de tecnologias similares (CHOWNING, 1987).

Dentre os países com cultura musical “distintamente “não-ocidental”” supracitados na carta, apenas a Argentina teve um programa de intercâmbio constante financiado pela Fundação Rockefeller, oficializado em 1989, e que ocorreu entre 1990 e 1995. O projeto, intitulado “Programa de Residência e Intercâmbio em Novas Tecnologias Musicais”, envolveu inicialmente o CCRMA, o *Center for Research in Computing and the Arts* (CRCA), em San Diego, e o *Laboratorio de Investigación y Producción Musical* (LIPM) em Buenos Aires. O programa financiou viagens e residências de até seis meses para os pesquisadores de cada instituição, e custeou a compra de equipamentos para o laboratório argentino, para que este tivesse uma estrutura similar ao dos centros estadunidenses. O objetivo de ter os mesmos equipamentos em cada estúdio era de que um compositor pudesse começar uma peça em um centro e terminar em outro. Um dos responsáveis pelo intercâmbio era Robert Willey, compositor que havia concluído o curso no CRCA no final dos anos 1980, e foi contratado assim que se formou para ajudar na administração do programa. Junto ao intercâmbio, Willey começou a desenvolver um mapeamento de atividades relativas a *Computer Music* em países latinoamericanos. O compositor havia tocado no Brasil em 1985 no Festival Música Nova, a convite de Rodolfo Coelho de Souza e Conrado Silva, e tinha muito interesse em conhecer mais sobre as culturas sul-americanas e suas práticas com música e tecnologia. Esse catálogo foi intitulado “*El Camino de Silício*”. O nome faz referência ao “*El Camino Real*”, estrada que cruza parte do estado da Califórnia, e segue o trajeto criado pelos padres franciscanos no período da colonização espanhola, que tinha entre seus objetivos a catequização dos povos originários. Parte da estrutura colonizadora, vista ao longo da estrada nos dias de hoje, era constituída por mosteiros, fortes e os locais onde moravam os povos autóctones (chamados de *El Pueblo*). Para compor um inventário sobre as práticas de *Computer Music* que escoaram pela América do Sul, Willey faz referência a essa parte da história norte-americana, segundo ele como uma espécie de homenagem por ter nascido próximo da rodovia, na qual compara os “*Pueblos*” aos cursos superiores de *Computer Music*, os fortes aos arquivos de produção científica, como *Computer Music Journal* (CMJ) e o banco de dados da *International Computer*

*Music Association* (ICMA), e os mosteiros, aos núcleos de pesquisa, como o CCRMA e o CRCA.

A relação entre a música contemporânea na Argentina e o financiamento da Fundação Rockefeller não era algo novo. A primeira incursão da instituição filantrópica ocorreu no início dos anos 1960, momento no qual existiu uma mudança na política externa dos EUA em meio à Guerra Fria, devido a uma apreensão relativa à possibilidade de novas insurgências no Cone Sul da América, após a Revolução Cubana em 1959. A partir desse momento, foram criados alguns programas de desenvolvimento social e econômico na América Latina, como, por exemplo, a Aliança para o Progresso, implementada por John Kennedy, que não obteve grande sucesso (HERRERA, 2017:1). Com intuito similar, em 1962 a Fundação Rockefeller passou a financiar grande parte das atividades do *Centro Latinoamericano de Altos Estudios Musicales* (CLAEM) em Buenos Aires, sob direção de Alberto Ginastera. O núcleo, sediado no Instituto Torcuato Di Tella, pertencente a uma família que era parte da elite industrial argentina, recebeu o investimento de trezentos e seis mil dólares<sup>63</sup>, ao longo de seus dez anos de atividade. Em 1964 foi aberto o *Laboratório de Música Eletrônica* (LME) do CLAEM. O estúdio foi montado com base nos equipamentos do *Columbia-Princeton Electronic Music Center* (CPEMC), que também havia sido financiado pela Fundação Rockefeller em 1959 (PATTERSON, 2011). Para a aquisição dos equipamentos, foi realizada uma consultoria técnica com o compositor argentino Davidovsky, parte do CPEMC, e Francisco Kroepfl, e, assim, os dispositivos foram importados diretamente dos EUA. Na época, Kroepfl era diretor do Estúdio de Fonologia Musical, fundado em 1958, que havia sido o primeiro estúdio voltado para Música Eletroacústica de Buenos Aires. Não muito tempo depois, Kroepfl assumiu a direção do LME e Davidovsky participou como professor convidado, junto com seu colega da Universidade de Columbia Vladimir Ussachevsky. Ao longo da década de 1960, alguns alunos do CLAEM foram enviados através de um programa de intercâmbio para o CPEMC em Nova Iorque, como os compositores Alcides Lanza, Edgar Valcarcel e Marlos Nobre (GLUCK, 2007). Essa experiência, portanto, financiada pela instituição filantrópica norte-americana, assimila-se ao programa promovido pela Fundação Rockefeller

---

<sup>63</sup> Essa quantia, de acordo com a correção monetária atual, seria equivalente a cerca de 2,2 milhões de dólares (HERRERA, 2018)

entre os anos 1980 e 1990, junto ao LIPM, que foi fundado em 1985, e também tinha a direção de Kroepfl. Apesar de ser um outro momento histórico, no qual a disputa com o bloco soviético já não era mais uma questão há algum tempo.

A Fundação Rockefeller, foi um dos principais agentes de promoção da Música Contemporânea e *Computer Music* nos EUA, pois segundo o musicólogo Michael Sy Uy, a Fundação financiou dezenove projetos em doze instituições distribuídas pelo país, em um espaço de apenas cinco anos. Estas subvenções somaram cerca de dois milhões de dólares<sup>64</sup>, dando início a grande parte das atividades dos estúdios norte-americanos, como, por exemplo, os núcleos citados até este momento no texto: CPEMC (PATTERSON, 2011), CCRMA (NELSON, 2015) e CRCA (MOORE, 1982). Além destas instituições, o Estúdio de Música Eletrônica da Universidade de Iowa, fundado em 1965 (DUFFY, 2017), também recebeu grande apoio em 1972, e desde então o centro de pesquisa contou com um quadro de profissionais relevantes para a *Computer Music* ao longo dos anos, como Charles Dodge, Robert Rowe e Douglas Hall. Nos anos 1980, a direção do estúdio foi assumida pelo compositor Kenneth Gaburo. O novo diretor mudou o nome do núcleo para *Experimental Music Studio* e teve grande preocupação em atualizar os sistemas computacionais para a manipulação de sons e imagens, com ênfase em estudos voltados à síntese digital de texto para voz, uma disciplina relacionada ao trabalho do compositor. Para além da pesquisa técnica, Gaburo apresentava uma perspectiva crítica sobre a produção de *Computer Music*, como pode ser vista no artigo "*The Deterioration of an Ideal, Ideally Deteriorized: Reflections on Pietro Grossi's 'Paganini Al Computer'*" (1985), no qual comenta sobre o trabalho do compositor italiano Pietro Grossi, que, grosso modo, classificando-o como mecânico e ingênuo, devido ao tratamento dos materiais e sua relação com a performance, ponto que era muito importante para o trabalho do autor norte-americano. Esse foi o ambiente de estudo no qual Maurício Loureiro adentrou, quando foi cursar seu mestrado e doutorado na Universidade de Iowa na segunda metade da década de 1980.

Loureiro viajou para os EUA como bolsista da CAPES para estudar

---

<sup>64</sup> Quantia equivalente a cerca de dezoito milhões de dólares em valores atuais (UY, 2021).



performance com foco em clarinete, seu instrumento, entre 1987 e 1991. No entanto, assim que começou o curso se aproximou das atividades de *Computer Music* e de práticas de Música Experimental, coordenadas por Gaburo e seus orientandos. Possivelmente, além de uma afinidade musical, Loureiro tinha facilidade para entender as questões técnicas abordadas nos laboratórios de música eletrônica, já que havia se formado no curso de engenharia do ITA em 1976, onde aprendeu alguns tópicos sobre programação computacional, e, apesar de não ter grande acesso à computadores nessa época, pouco tempo antes de se mudar para os EUA havia comprado um computador “*Apple IIc*”. Ao frequentar as matérias ministradas por Gaburo, teve contato com as linguagens “BASIC” e “C” aplicadas para processamento e síntese sonora, utilizando o *software* “*Turbosynth*”. Em entrevista, relata que também existia uma colaboração entre a Universidade de Iowa e o estúdio de música eletrônica Universidade de Illinois, que foi importante para sua formação. Pois, dessa forma teve contato com o compositor Herbert Brun e, sua orientanda, Susan Parenti, cujo trabalho chamou sua atenção devido a dimensão teatral aplicada à performance musical. Ao longo do curso, Loureiro fez algumas composições, entre elas, a peça “*On Behalf*”, para clarineta *piccolo* e suporte fixo, que explora elementos de *Computer Music* e teatro-musical, e foi tocada, alguns anos mais tarde, no primeiro evento organizado pelo Núcleo de Computação & Música (NUCOM).

Ao retornar para o Brasil em 1991, Loureiro assumiu a vaga de professor de clarinete na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e logo passou a buscar por atividades de *Computer Music*. Não havia nenhuma pesquisa do tipo no seu Departamento, entretanto, encontrou a Oficina de Análise de Imagem e Som (OASIS) na Computação, que era um projeto recente, iniciado em 1990 (PALOMBINI, 2000:17), coordenado por Wilson de Pádua Paula Filho, um dos fundadores do curso de computação da UFMG. Loureiro passou a frequentar a oficina, onde utilizavam as estações de trabalho da Sun, que eram computadores de ponta na época, e apresentou ao Paula Filho o livro *Elementos da Computer Music*, de Richard Moore, professor do CRCA. No semestre seguinte montaram a primeira disciplina de Computação & Música da universidade no OASIS, que contou com a participação de alunos de música e computação.

No dia 15 de Novembro de 1991, Loureiro encontrou uma matéria publicada na Folha de São Paulo que tratava do oitavo Simpósio de Inteligência Artificial, que ocorreria na UnB, cuja manchete era: "Computadores vão fazer show em simpósio de Inteligência Artificial". A publicação falava sobre o evento e entrevistava Aluizio Arcela:

## Computadores vão fazer show em simpósio de inteligência artificial

Da Sucursal de Brasília

O 8º. Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial, que começa segunda-feira na Universidade de Brasília (UnB), vai reunir especialistas que estudam desde os neurônios do cérebro humano até a possibilidade de que um computador possa compor e executar uma peça musical.

A inteligência artificial cria mecanismos que imitam realizações da inteligência humana, mas não os processos internos da mente. Os mecanismos são introduzidos, na forma de símbolos, nos computadores. As máquinas passam, então, a "operar", imitando os comandos da inteligência humana. Até hoje, porém, não se conseguiu fazer com que as máquinas entendam o que estão operando. Se externamente elas parecem estar raciocinando, na verdade não o estão.

Entre os temas do simpósio está o processamento da linguagem natural. Os computadores aprendem a se comunicar com o homem "operando" (através da tradução em números) a expressão oral humana. Esse tipo de recurso já é aplicado na indústria automobilística e na robótica. Alguns carros, por exemplo, abrem e fecham os vidros ao comando da voz do motorista.

Outro ponto de discussão são os sistemas conexionistas — as associações de neurônios no cérebro humano. Há cerca de 100 bilhões de neurônios no cérebro humano, mas só 20% deles são

Editoria de Arte

### GLOSSÁRIO

- **Linguagem natural:** falada pelo ser humano.
- **Sistemas conexionistas:** associações de neurônios que resultam em atividades como a fala, os movimentos, a memória etc.
- **Estação de trabalho "Sun Sparc":** computador principal do Laboratório de Processamento Espectral, utilizado na computação sônica.
- **Processamento espectral:** processamento da representação interna dos sons e imagens. É a "radiografia" do som.
- **Musicologia cognitiva:** é a ciência que investiga o mecanismo e o "conhecimento" da composição e percepção musicais. Também chamada de "computação sônica".

"associados" em tarefas como falar, andar, memorizar etc. Hoje, tenta-se criar computadores que processem informação usando associações semelhantes às dos neurônios.

Segundo o professor Aluizio Arcela, do Laboratório de Processamento Espectral da UnB, qualquer computador pode ser usado para se trabalhar com inteligência artificial. "Algumas máquinas podem ter apenas limitações de tempo (rapidez) e espaço (memória do computador)", explicou.

Pelo menos mil pessoas estão envolvidas com a pesquisa da inteligência artificial no Brasil.

Arcela estima que esse número pode chegar a 10 mil em dois anos. Mas o país ainda tem poucos equipamentos. "Enquanto o nosso laboratório tem uma estação de trabalho Sun Sparc Station, o MIT (Massachusetts Institute of Technology, nos EUA) tem 200".

Há duas correntes de inteligência artificial no país. Na USP e Unicamp, a pesquisa está mais ligada à medicina e tem um aspecto lógico, vindo da matemática. As pesquisas têm como base as associações de neurônios.

Na Universidade de Brasília, a inteligência artificial é uma área interdisciplinar. Participam dos projetos pesquisadores de ciência da computação, música, psicologia, linguística, artes visuais, engenharia e filosofia.

O Laboratório de Processamento Espectral da UnB lida com "musicologia cognitiva". A equipe do professor Aluizio Arcela alimenta o computador com informações sobre mecanismos humanos de composição e percepção musical. A música é tocada pelo computador.

Os participantes do simpósio vão assistir, no dia 20, a um concerto da música "de computador". As composições vão ser tocadas por instrumentos convencionais (flauta, clarineta, violino, viola, violoncelo, marimba e tímpanos) e por computadores PC/AT e geradores de som Yamaha TX802 e Roland D110.

(Cláudio Ferreira)

Colaborou a Redação

Figura 12: Entrevista com Arcela. Fonte Folha de São Paulo..

Na notícia, o repórter enuncia brevemente as atividades do LPE e o concerto que iriam realizar no evento, enquanto Arcela ressalta as dificuldades de se fazer

música mediada por computadores no Brasil. No ano seguinte, Loureiro foi o diretor do setor de música do XIV Festival de Inverno da UFMG, e decidiu convidar Arcela para ministrar uma oficina de Computação & Música no OASIS. Ele aceitou o convite, sob a condição de que pudesse levar três pesquisadores do LPE. Além dele, foram Geber Ramalho, Anselmo Guerra e Márcio Brandão. A oficina teve grande público, e foi uma forma de criar um primeiro contato entre o OASIS e o grupo da UnB, e, a partir deste encontro, começou a ser delineado de maneira mais clara o que viria a ser o NUCOM. Em 1993, Loureiro apresentou uma comunicação no VIº Encontro Anual Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Música (ANPPOM), no Rio de Janeiro, intitulada “Música e Computação na UFMG”, e, nesta situação, conheceu Rodolfo Caesar, que acabara de voltar da Inglaterra, onde havia concluído seu doutorado na Universidade de East Anglia, sob orientação de Denis Smalley. Pouco tempo depois, Caesar também foi convidado para visitar a UFMG para apresentar sua pesquisa e composições de Música Eletroacústica.

Neste mesmo período, Ramalho foi para a Universidade Paris VI fazer seu doutorado no *Laboratoire Formes et Intelligence Artificiel* (LAFORIA), sob orientação de Jean-Gabriel Ganascia. Através do contato com um outro pesquisador francês da área de IA, François Pachet, que se tornou co-orientador, extra-oficial, de Ramalho, Eduardo Reck Miranda soube que “havia um brasileiro” pesquisando relações entre IA e música em Paris. Miranda estava no segundo ano do seu doutorado na Universidade de Edinburgh, e logo entrou em contato com Ramalho e foi visitá-lo por uma semana em Paris. Em entrevista, Miranda diz que ao se encontrarem, ambos perceberam que tinham muitos contatos de pesquisadores brasileiros em comum, mas que estavam muito dispersos, devido à questões geográficas, e naquele momento, através do acesso à internet e a utilização de e-mails no Brasil, seria possível aproximá-los. Para isso, Ramalho criou uma lista de discussão em um servidor da UNICAMP, o “esquina-das-listas”, para veicular comunicações sobre assuntos acerca da Computação & Música no Brasil, na qual foram incluídos pesquisadores do LPE, do OASIS, da UNESP e da UFRGS.

No dia 07 de Julho de 1993 Miranda e Ramalho escreveram um “manifesto-fundação”<sup>65</sup> que foi enviado para algumas listas de e-mail<sup>66</sup> com o intuito de criar um núcleo de pesquisa em Computação & Música, que poderia unir músicos e cientistas da computação brasileiros atuantes no campo da Música & Tecnologia, no Brasil e no exterior. O assunto do e-mail era "NUCOM: Núcleo Brasileiro de Pesquisa em Computação e Música”:

++++  
Nucleo Brasileiro de Pesquisa em Computação & Música - NUCOM  
++++  
Paris-Edinburgh, 07/07/93

#### Introdução

-----  
Avaliando-se as perspectivas brasileiras de pesquisa em Computação e Música (C&M), percebemos que seria oportuna neste momento a formação de um núcleo que servisse de ponto de referência e fórum para pesquisadores e pessoas interessadas nesta área.

É de nosso conhecimento que no Brasil existem pessoas começando ou já trabalhando há algum tempo com C&M na UnB, UFRGS, UFSM, UFSC, PUC-RS, Unicamp, UFPE, UFMG. Mais ainda, muitas destas universidades têm potencial e desejo de inserir disciplinas de C&M na graduação e pós, constituindo linhas de pesquisas em torno do tema. Por exemplo, o departamento de computação da UnB em Brasília que tem um programa de mestrado funcionando há 4 anos e a iniciativa do Departamento de Computação da UFSC que criou uma disciplina de C&M dentro do currículo do curso de graduação.

No exterior, existem também brasileiros cursando mestrado, doutorado e pós-doutorado com trabalhos ligados à C & M. Estas pessoas estão principalmente nos EUA, no Reino Unido, na França, no Canadá, na Holanda, e na Áustria. Sem falar em inúmeros casos de compositores e interessados não afiliados a uma instituição acadêmica.

De fato, existe um número crescente de brasileiros trabalhando com C&M. Infelizmente, estas pessoas raramente interagem ou mesmo nem se conhecem. Este tipo de situação, ao nosso ver, só dificulta uma consolidação mais rápida e eficaz da área de C&T (*Computação & Tecnologia*) no país.

#### Objetivos

-----  
<sup>65</sup> Esse foi o termo utilizado por Geber Ramalho para intitular a carta aberta

<sup>66</sup> Listas ligadas à SBC, CAPES, CNPq, e de pesquisa em música, além da lista do NUCOM. A listas foram especificamente estas: sbc-l@ufrj.bitnet, cnpq-l@brfapesp.bitnet, capes-l@brufmg.bitnet, bras-net@doc.ic.ac.uk, EMUSIC-D@AUVM.BITNET, Music-Research@prg.oxford.ac.uk (RAMALHO, 2021)

De uma forma mais detalhada, os principais objetivos do Núcleo são:

- 1) Favorecer o intercâmbio entre os pesquisadores/compositores brasileiros que estão no país e/ou no exterior.  
Para tanto, deveremos começar organizando:
  - Um cadastro dos pesquisadores/compositores bem como das atividades desenvolvidas no país;
  - Um banco de teses, artigos e composições que já foram produzidas pela comunidade brasileira de C&M;
- 2) Criar o embrião de uma futura sociedade brasileira de C&M (como a SBC, SBPC, SOBRAC, ...);
- 3) Favorecer a reintegração no país das pessoas que estão em especialização no exterior;
- 4) Organizar o primeiro simpósio brasileiro de C&M;
- 5) Promover publicações, concertos e divulgar as atividades;

#### Estabelecendo Comunicações

-----  
O NUCOM já tem uma "mail-list" de nome computação-música no server da Unicamp. Para saber como se inscrever e utilizá-la comunique-se conosco. Com o intuito de elaborarmos um banco de dados dos pesquisadores na área, pedimos o preenchimento da ficha abaixo, bem como a indicação de outros pesquisadores interessados em C&M para que possamos contatá-los posteriormente.

-----  
Nome:  
Endereço:  
Instituição atual:  
Interesse de pesquisa:  
Artigos publicados:  
Composições:

#### Convocação

-----  
Evidentemente, uma série de dificuldades não serão sanadas apenas a partir de uma maior integração da comunidade brasileira de Computação e Música. Porém, é preciso diminuir o isolamento e dispersão atuais, para, com os nossos esforços coordenados, tomarmos uma iniciativa na direção de um fortalecimento e consolidação da área no país. Por isso, esperamos o retorno de vocês.

Cordialmente,

Geber Ramalho  
LAFORIA-CNRS  
Universite' Paris VI  
4, Place Jussieu  
75252 Paris CEDEX 05 FRANCE  
Fax: (33) 1 44 27 70 00  
e-mail: ramalho@laforia.ibp.fr

e  
Eduardo Miranda  
University of Edinburgh  
AI/Music Group  
12 Nicolson Square  
Edinburgh - EH8 9DF  
Scotland - UK  
e-mail: miranda@uk.ac.ed.aisb

**(RAMALHO e MIRANDA, 1993)**

Assim como aponta Arcela, a chamada tinha como “meta o simples cadastramento de todos os pesquisadores, professores e alunos residentes no país e no exterior”(ARCELA, 1994:3). Entretanto, é possível analisar mais do que isso ao ler a carta, pois os autores traçam um panorama, a partir daquilo que tinham acesso, da pesquisa nacional e determinam uma série de objetivos. A convocação, estruturada em partes, apresenta alguns pontos importantes para entender o campo de pesquisa, tanto na Computação quanto na Música, no Brasil da primeira parte da década de 1990, que foi marcado por uma crescente institucionalização da pesquisa em Música & Tecnologia. Na carta nomeiam universidades do Sul, Centro-oeste, Nordeste e Sudeste que estariam dando os seus primeiros passos neste campo, com exceção LPE. Miranda e Ramalho também destacam que existia um número considerável de pesquisadores no exterior, espalhados pelos países desenvolvidos, fenômeno que foi inflado a partir de 1985 com o programa de formação de novos doutores promovido pelo PNPG. Ao traçarem este cenário é colocado o problema fundamental: não existia um ponto de encontro, um lugar de troca, entre esses pesquisadores, que possivelmente desconheciam seus compatriotas e suas pesquisas ligados à Computação & Música. Portanto, era necessária a construção de um ponto de referência para todos músicos e cientistas da computação, para o desenvolvimento e consolidação do campo de pesquisa e criação musical, que só se tornou possível com a conjuntura política e econômica brasileira naquele período, com a ajuda propiciada pelo acesso à internet.

A necessidade de criar um núcleo para troca entre pesquisadores parece ter sido um fato indiscutível, tanto para a comunidade acadêmica quanto para artistas que trabalhavam com mediação eletrônica, assim como está exposto no primeiro e quarto itens dos objetivos da carta-manifesto: a criação de um evento que propiciasse o encontro dos agentes da Computação & Musical no Brasil e o intercâmbio entre pesquisadores. Entretanto, existem muitas formas de se pensar a formação de um núcleo e, ao analisar os objetivos pautados por Ramalho e Miranda, percebe-se que tinham uma visão institucional pujante que almejava criar uma Sociedade Brasileira de Computação & Música, tendo como exemplo a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) fundada em 1948, e uma das principais sociedades ligadas à Ciência & Tecnologia no Brasil, sendo um

ponto de resistência acadêmica marcante contra a ditadura no anos 1970, e a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), fundada em 1978, que teve um papel importante nas diretrizes do desenvolvimento das pesquisas e indústria de computação no Brasil. Essa direção talvez fizesse sentido para aquele momento histórico brasileiro, no qual as instituições se fortaleciam após o estabelecimento da Nova República. No entanto, ao observar o campo da Computação & Música, que unia interesses tão diversos, porventura essa perspectiva poderia ser um tanto quanto precipitada para uma área ainda incipiente em território nacional. Pois seria possível trilhar caminhos muito diferentes, que talvez não fossem afeitos a uma estrutura institucional tão rígida. Este objetivo ainda viria a ser uma querela entre os participantes do grupo.

Os autores finalizam o manifesto-fundação reiterando a necessidade de tomar uma iniciativa em direção à consolidação da área no país, e, para isso, seria importante diminuir a dispersão e isolamento entre pesquisadores. Ao mesmo tempo, ressaltam que essa ação não terminaria com uma série de dificuldades enfrentadas pelas instituições e pesquisadores na elaboração de seus trabalhos. Ramalho e Miranda não discriminam quais eram esses problemas. Pode-se deduzir que seriam questões acerca de infraestrutura nos centros de pesquisa, organização acadêmica e formas de circulação da produção musical. Pontos estes que, de fato, ainda teriam de ser criados para o campo de Computação & Música que se constituía aos poucos, mas de maneira muito mais acelerada, em comparação com as décadas anteriores.

Este foi o ponto de partida do NUCOM. Através da lista de e-mails começa-se uma discussão sobre como fazer um evento que unisse a comunidade. Loureiro levou essa questão para o OASIS e Paula Filho o incentivou a produzir o encontro, mesmo que fosse algo pequeno, de apenas um ou dois dias na própria UFMG. Para isso, escreveram e submeteram um projeto para a FAPEMIG e CNPq, que propunha a congregação. A proposta foi aprovada, e concedido um montante de 8.500 reais, quantia o suficiente para fazer o evento curto e trazer um convidado internacional. A devolutiva do projeto foi comunicada aos membros do NUCOM, e todos ficaram muito entusiasmados. Logo passaram a discutir sobre quem poderia ser o

convidado internacional. Entretanto, Paula Filho percebeu que o evento poderia tomar proporções muito maiores, pois naquele ano a UFMG seria responsável pela organização do XIV congresso nacional da SBC<sup>67</sup>, que aconteceria em Caxambu. Por isso, organizou uma reunião entre Loureiro e a comissão do evento, onde ele apresentou o projeto aprovado pelas agências de fomento, e foi muito bem recebido. O coordenador geral do congresso, Nívio Ziviani, considerou que um simpósio de computação ligado ao departamento de música traria um “certo charme” para o congresso, e que aceitaria o evento e investiria na vinda e estadia dos participantes, caso fizessem um concerto de música erudita na abertura. Loureiro aceitou o pedido, e montou o repertório e convocou o Grupo de Música Contemporânea da UFMG<sup>68</sup>, que não só tocaria na abertura, como seria o grupo residente do simpósio. Dessa forma, com uma parcela de dinheiro maior vinda da SBC, o evento foi ampliado para três dias, e assim tomou forma o I Simpósio Brasileiro de Computação & Música (SBC&M).

Ainda em 1993 Loureiro foi contatado por Willey, que estava naquele período na Argentina devido ao intercâmbio entre CRCA e LIPM, porque buscava contato com Universidades brasileiras com o intuito de expandir suas pesquisas para o “Caminho de Silício”. Loureiro respondeu prontamente e o convidou para ministrar uma oficina no OASIS. Durante sua visita a Belo Horizonte, o pesquisador estadunidense colocou Loureiro em contato com Chris Chafe, professor de Stanford e diretor do CCRMA, pois seu nome havia sido cogitado como um dos possíveis convidados para o simpósio na conversa da lista de e-mails do NUCOM. Chafe aceitou o convite, e disse que também levaria Chowning e mais três pesquisadores do CCRMA para o simpósio. Para além disso, Willey falou sobre a possibilidade de incluir Loureiro no intercâmbio financiado pela Fundação Rockefeller, para que pudesse visitar San Diego e conhecer os centros de estudo de *Computer Music*

---

<sup>67</sup> O encontro da Sociedade Brasileira de Computação era a junção de vários eventos simultâneos, separados entre seminários, simpósios, jornadas, oficinas dedicados à comunidades específicas dentro das pesquisas acadêmicas de computação. O evento de 1994 contou com dez eventos simultâneos, entre eles o XXIV SECOMU, evento que teve grande importância desde o início da formulação da PNI.

<sup>68</sup> O grupo era coordenado por Loureiro, e formado por “Benjamin Coelho (fagote), Dilson Florêncio (saxofone), Edson Queiroz (violino), Maurício Freire (flauta), Loureiro (clarinete), Oilian Lana (regência/teclado), Paulo Lacerda (trombone)” (MANZOLLI, 1995:104)



norte-americanos. Loureiro ficou animado com a possibilidade, pois não apenas Willey havia comentado positivamente sobre o programa, como também o professor da USP Marcos Branda Lacerda, fundador do Laboratório de Acústica Musical e Informática (LAMI), que havia passado por Stanford. O convite foi oficializado após alguns meses, e Loureiro viajou para os EUA no início de 1994, financiado pela Rockefeller. No decorrer da residência, ele teve uma reunião com os responsáveis pelo “Programa de Residência e Intercâmbio em Novas Tecnologias Musicais”, que contou com a presença de Chafe, Willey, Kroepfl e Moore. Eles ficaram muito interessados nas atividades começavam a ser desenvolvidas pelo NUCOM, e foi deliberado no encontro que a Fundação Rockefeller apoiaria o simpósio com o financiamento da viagem e estadia de até dez participantes, e que incluiria alguns pesquisadores brasileiros no programa de intercâmbio<sup>69</sup>. Através deste incentivo, o simpósio tomou uma proporção ainda maior, pois envolveria uma parcela representativa de nomes da comunidade internacional de *Computer Music*.

O “I SBC&M” apresentou um formato com palestras, mesas redondas e concertos, que se manteve mais ou menos similar ao longo da década de 1990. No início de 1994, formaram-se comissões para seleção de artigos e de peças com mediação eletrônica, tanto de música acusmática como mista. Os comitês de seleção da primeira edição foram pequenos<sup>70</sup>, e escolheram trinta e quatro artigos, fragmentados em sessões de acordo com seus aspectos técnicos<sup>71</sup>, e quarenta e oito composições, distribuídas em seis apresentações. Os concertos aconteceram todos os dias do evento, na parte da tarde com peças eletroacústicas e obras mistas na parte da noite, tocadas pelo Grupo de Música Contemporânea da UFMG. O

---

<sup>69</sup> O programa de intercâmbio acabou em 1995, o que não permitiu que muitos brasileiros pudessem ser incluídos, mas no ano seguinte, por isso além de Loureiro, participaram Arcela, Guerra, Antonio Cunha, Rodolfo Coelho de Souza, Hubertus Hofmann. Loureiro também conseguiu expandir a parceria para que alguns pesquisadores fossem fazer cursos de curta duração no CCRMA, entre eles estavam Sérgio Freire, Gilberto Machado de Carvalho e Rogério Vasconcelos.

<sup>70</sup> O comitê para seleção de artigos foi formado por Arcela, Miranda, Ramalho, Pádua e Jmary Oliveira, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e o comitê para seleção de peças para os concertos foi formado por Loureiro, Willey, Kroepfl e Conrado Silva, da UnB.

<sup>71</sup> Os artigos foram divididos com base nos seguintes temas: Sistemas e Linguagens para Síntese de Som; Processamento de Sinais e Transformação de Som; Sistemas de Notação Musical; Sistemas e Linguagens para Composição; Análise Musical e Educação; Inteligência Artificial, Psicoacústica e Modelos Cognitivos; Desempenho, Interface com o Usuário e Projeto de Instrumentos. Apesar do grande fracionamento de tópicos, é possível, grosso modo, delinear um perfil dos artigos divididos entre: processamento e síntese de sinais, análise (musical e espectral), composição e pedagogia.

Simpósio contou com a presença de vários palestrantes estrangeiros, a maioria deles conectados ao intercâmbio da Fundação Rockefeller, que arcou com suas despesas, como: Kroepfl, Carlos Cerana e Miguel Calzon do LIPM, e David Jaffe, Dexter Morrill, Fernando Lopes-Lezcano e Xavier Serra do CCRMA. Além destes músicos, Stephen Travis Pope também apresentou uma palestra, o pesquisador era membro do *Center for New Music and Audio Technologies* (CNMAT), e editor do CMJ, e sua vinda foi financiada pelo CNPq.

O simpósio aconteceu entre 3 e 5 de Agosto de 1994, e teve um público expressivo para sua primeira edição, com mais de cem inscritos. Os saltos na mobilização de uma comunidade de Computação & Música foram muito significativos, especialmente quando comparados ao percurso tortuoso das décadas anteriores. Se antes os encontros entre pesquisadores eram muitos esparsos, ou inexistentes, principalmente com a comunidade de *Computer Music* no exterior, o I SBC&M conseguiu catalisar esses esforços dispersos. Por isso, Loureiro abre os anais do simpósio da seguinte forma:

A produção brasileira em Computação e Música (Computer Music) teve início na década de 70 graças a um pequeno número de esforços isolados, contando sempre com recursos muito limitados. Hoje, o setor conta com a contribuição de um número considerável de pesquisadores e músicos que têm trabalhado arduamente não só na produção de arte e pesquisa, mas também na implementação e reconhecimento da Computação e Música na comunidade acadêmica. No ano de 1993 foi criado o NUCOM — Núcleo Brasileiro de Computação e Música — com o objetivo de promover o desenvolvimento do setor no país, viabilizando o intercâmbio e o acesso à informação entre pesquisadores e artistas brasileiros dedicados à Computação e Música. Com o I Simpósio Brasileiro de Computação e Música, o NUCOM vem não só promover o encontro de artistas e pesquisadores brasileiros e estrangeiros, mas também uma mostra da produção brasileira e latino-americana dirigida à comunidade internacional de Computação e Música. **(LOUREIRO, 1994:V)**

A palestra ministrada por Arcela, assim como a fala de abertura de Loureiro, delineou o percurso da formação do campo de Computação & Música no Brasil, na qual relatou sobre o desenvolvimento de sua pesquisa a partir da década de 1970.

Os esforços de Loureiro, Paula Filho, Miranda e Ramalho, tomaram um contorno muito consistente com a realização do simpósio internacional. Pois, além de unir os pesquisadores da área de Computação Musical ao principal evento acadêmico de computação nacional, também trouxe um número expressivo de compositores e musicólogos, como Caesar, Fernando Iazzetta, José Augusto Mannis, Carole Gubernikoff, Conrado Silva, Jônatas Manzolli, Didier Guigue entre outros. Dessa maneira, conseguiram reunir a comunidade que daria a cara definitiva ao NUCOM. Loureiro, relata que após a abertura do simpósio, Ivan de Moura Campos – diretor do CNPq da área computação, que havia sido importante para a aprovação do LPE –, o procurou pois considerava que o evento de Computação & Música teria todos os pré-requisitos para se tornar uma comissão especial permanente da SBC. Por esse motivo, Campos propôs uma reunião entre os integrantes do NUCOM e Ricardo Reis, o presidente da SBC naquele período. Loureiro informou aos seus parceiros sobre essa possibilidade, e todos ficaram muito animados, especialmente os integrantes da computação. Na manhã do dia 5 de Agosto fizeram o encontro<sup>72</sup> para tornar o SBC&M uma Comissão Especial de Computação & Música do SBC. Fato que garantiu, de imediato, a realização do evento no ano seguinte, que aconteceria no Rio Grande do Sul.



*Figura13: Foto Miranda e Loureiro, Fonte: CMJ.*

---

<sup>72</sup> Na reunião estiveram presentes Arcela, Caesar, Régis Faria, Osman Gioia, Ricardo Jacobi, Mannis, Manzolli, Silvia Matthews, Miranda, Axel Mulder, Jamary Oliveira, Paula Filho, Conrado Silva, Kroepfl, Willey e Bernadete Zagonel (LOUREIRO, 2019:247).

Após o simpósio, foram publicadas duas resenhas no CMJ que detalharam os dias do evento, escritas por Manzolli e Cerana. Ambos descrevem em detalhes as palestras e concertos, e destacam seus momentos favoritos, mas, principalmente, exaltam o ambiente positivo e amigável do evento, que conseguiu reunir pesquisadores latinoamericanos, delineando um caminho para uma nova comunidade acadêmica que unia cientistas da computação e músicos. Em artigo do mesmo ano, Arcela também faz um balanço, e destaca a importância de ter a pesquisa em Computação & Música associada à SBC:

De uma só vez, o encontro serviu para mapear os principais trabalhos da área, normalizar o ensino de C&M no Brasil e assumir o compromisso de trazer os conhecimentos da pesquisa em música para a computação. A filiação do NUCOM à Sociedade Brasileira de Computação vem sendo feita em um clima de “até que a morte nos separe”, de sorte que já se prepara o II Simpósio Brasileiro de C&M com vistas à realização da XV reunião da SBC, marcada para o início de agosto do próximo ano em Gramado, no Rio Grande do Sul. Nas condições adversas e nas circunstâncias históricas sob as quais a C&M se estabeleceu no Brasil, ingressar para a SBC como uma de suas áreas de interesse é receber um salvo-conduto da comunidade científica e, por extensão, é receber uma prerrogativa da própria sociedade. **(ARCELA, 1994:3)**

É relevante ressaltar como Arcela escreve que receber esse “salvo-conduto” da comunidade científica, representava um novo momento das pesquisas de Computação & Música, pois, de certa forma, essa afirmação está associada à sua própria trajetória e do LPE em relação às instituições de ciências exatas, que propiciaram ambientes que não foram receptivos ao desenvolvimento de sua pesquisa, e por isso, sempre teve de recorrer a subterfúgios de áreas afins à sua área, como IA, para justificar o investimento em seu trabalho. Pois, como aponta Palombini, nos circuitos de tecnologia, trabalhos acerca de questões musicais não eram vistos como um campo de conhecimento, mas apenas como forma de entretenimento (PALOMBINI,2000). Logo, propor atividades de *Computer Music* na

Engenharia ou na Computação, não era algo visto com bons olhos, pois poderia parecer um luxo, ou algo supérfluo, para as atividades acadêmicas em um país subdesenvolvido. Em entrevista, Iazzetta comenta que em comparação aos músicos, era consideravelmente mais difícil para os cientistas da computação ter validação de trabalhos apresentados no SBC&M em seus departamentos (IAZZETTA, 2021). Em outro artigo de 1994, intitulado “Sobre o lado estritamente científico da música”, no qual, sem grandes pormenores, Arcela argumenta sobre formas de se poder validar e avaliar cientificamente produções musicais, o autor escreve que “no caso da música, a importância da ciência não é propriamente existir. Sua grande virtude é poder ser invisível e, com isso, garantir sobrevivência e êxito à música no processo contínuo de avaliação que vai da frieza das normas institucionais nuas e cruas à mais radical exigência estética.”(ARCELA,1994:1). Essas estruturas internas criadas pelo estudo científico que dariam base à música, segundo Arcela, poderiam ser demonstradas pela sua própria teoria de “árvores-de-tempos”, que nessa exposição mais musicológica proposta no artigo, está próxima de perspectivas de Marvin Minsky e, sob certo aspecto, da musicologia cognitiva de Otto Laske, que buscam por uma quantificação de elementos musicais, como expressividade e sentimento, para a realização de avaliações objetivas sobre produções artísticas.

Questões acerca da avaliação da produção da comunidade de Computação & Música passaram a ser uma preocupação maior na organização para o II SBC&M de 1995, que ocorreu em Canela e foi coordenado por Miranda. Entre os pontos discutidos na lista do NUCOM, estava, por exemplo, como traduzir *Computer Music*, pois consideravam que era importante ter um nome definitivo para a área, e talvez este não devesse ser Computação & Música. Já que a heterogeneidade de termos utilizados pelos integrantes do grupo poderia dificultar o reconhecimento do campo de pesquisa no meio acadêmico, e, por consequência, se tornar um empecilho junto às agências de fomento. As palavras separadas, Computação & Música, talvez pudessem soar como algo muito aberto, passível de diversas interpretações por aqueles que não estivessem próximos da comunidade. As opções eram muitas: Computação Musical, Computação Sônica, Música Computacional, Música por Computador, Informática Musical, Música Digital, entre outras. Entretanto, como já foi colocado no primeiro capítulo desta tese, a questão foi recorrente nas primeiras

edições, e não se chegou a um acordo. Um segundo ponto levantado através da lista de e-mails a ser discutido era um pouco mais crítico, e estava diretamente relacionado com algumas das questões trazidas nos artigos de Arcela de 1994. Existia uma certa apreensão em relação à pluralidade de assuntos presentes no primeiro encontro. O receio se referia à mistura entre artigos, por exemplo, sobre estética da música eletroacústica e descrições sobre implementações de técnicas na computação. Alguns membros do grupo consideravam que a junção destes tipos de textos poderia parecer um pouco esdrúxula quando fossem justapostos nos mesmos anais, principalmente no contexto da SBC. Esta falta de unidade, poderia dar abertura para questionamentos sobre qual seria o objetivo da comunidade de Computação & Música dentro do campo da computação. A perturbação não passava apenas pelo fato dos assuntos serem muito diversos, mas, sobretudo, devido às formas de avaliação a respeito da qualidade desses artigos, que seria necessariamente diferente. A reclamação por parte dos computeiros é que não existiriam critérios objetivos para julgar se um texto sobre estética musical, no qual um compositor escreveria sobre seu próprio trabalho, seria bom ou não. Enquanto os *papers* sobre implementações tecnológicas, poderiam ser avaliados através de preceitos lógicos. Por outro lado, os músicos consideravam que o debate estético era fundamental para o desenvolvimento das atividades do NUCOM. Portanto, é razoável considerar que este embate demonstra como o sistema nacional de pesquisa acadêmica, também foi mais um elemento gerador de ruído no desenvolvimento da comunidade de Computação & Música.

Dessa discussão na lista de e-mails, emergiu uma diferenciação entre os perfis de pesquisadores associados ao NUCOM, que foram divididos em três categorias: o primeiro grupo seria formado por compositores e instrumentistas – aqueles que teriam a música como produto final do seu trabalho – , o segundo grupo constituído pelos cientistas – pesquisadores que observariam os processos musicais, para criar modelos algorítmicos e/ou analíticos –, e o terceiro grupo seria composto por tecnólogos – desenvolvedores de ferramentas para fins de criação e análise, que serviriam para os dois grupos anteriores. Ao analisar a produção científica do grupo, a divisão fazia sentido, apesar de deixar de fora os pesquisadores voltados para a área de educação, que eram uma parcela significativa da comunidade. A tensão, que seria crescente nos próximos anos,

ocorria principalmente entre os membros do grupo 1 e 2. Por isso, um ponto que foi pensado, a partir dessas conversas na lista para diminuir o distanciamento entre os integrantes, foi a criação de oficinas voltadas à criação musical, para que compositores e cientistas da computação pudessem trabalhar juntos. Dessa forma, talvez também fosse possível diminuir o estranhamento com os concertos, para aqueles que não haviam tido contato com aquele tipo de repertório previamente. A sessão de oficinas foi implementada a partir do II SBC&M, com encontros ministrados por Richard Taube, pesquisador associado ao *Zentrum für Kunst und Media* (ZKM), e pelos membros do LPE.

Apesar dessas considerações feitas pelos integrantes do NUCOM, dentre as publicações do SBC&M, os anais do simpósio de Canela talvez sejam os mais plurais e cindidos. No I SBC&M, o único artigo mais dissonante entre as categorias pré estabelecidas seria o “Um Novo Músico Chamado ‘Usuário’”, escrito por Iazzetta, que trazia aspectos sociológicos e históricos sobre a relação entre música e tecnologia. Já em 1995, aproveitando a diferenciação entre os perfis de pesquisadores que foi estipulada pelo NUCOM, é visível que entre os 41 artigos selecionados, grosso modo, as publicações pertencem 20% ao grupo 1 (compositores), 34% ao grupo 2 (cientistas), 34% ao grupo 3 (tecnólogos) e 12% ao grupo 4 (educação musical). Entre os artigos, associados majoritariamente ao grupo dos tecnólogos, percebe-se um cacoete em seus títulos, que seguem a fórmula: “nome da ferramenta: função da ferramenta”, como por exemplo “*MaxAnnealing: A Tool for Algorithmic Composition Based on Simulated Annealing*”, de Iazzetta e Fabio Kon, “SINAPSIS: A self-generating system of musical discourses”, de Eleazar Garzoén, “*MWSCCS: A Stochastic Concurrent Music Language*”, de Brian T. Ross, “*PadMaster: an improvisation environment for real time performance*”, de Lopez-Lezcano, “*Chaosynth: Um sistema que utiliza um autômato celular para sintetizar partículas sônicas*” de Miranda, e assim por diante. Este formato de título é muito associado a uma categoria de estudo importante para a área da computação chamada de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), voltada para a elaboração de novos produtos para o mercado, muitas vezes, viabilizados através da colaboração entre universidades e capital privado. Ou seja, esse formato era algo muito distante das pesquisas em música, e se aproxima através de seu elo com a tecnologia. Ao

mesmo tempo, afasta-se dos tipos de pesquisas do grupo dos compositores, que, por vezes, buscavam perspectivas mais críticas em relação aos meios tecnológicos.

O II SBC&M teve novamente o apoio da Fundação Rockefeller, que financiou a presença de Chafe e Moore, como palestrantes<sup>73</sup>, e a edição de um disco com peças que foram submetidas e selecionadas por Willey e Miranda. Ao analisar retrospectivamente, esta publicação em CD de peças executadas no simpósio foi importante, pois se tornou um dos poucos registros sonoros das músicas que fizeram parte do evento. Miranda introduz o CD da seguinte forma:

Os Anais do II SBC&M incluem um CD com as composições que foram selecionadas. No CD você encontrará obras de experientes pioneiros e de jovens compositores, mas muito promissores. As composições demonstram uma grande variedade de estilos; incluindo composição algorítmica, acusmática, instrumentos acústicos somados à eletrônica ao vivo, improvisação com o uso de computadores e trabalhos baseados em operações de *note-level*. **(MIRANDA, 1995:V, tradução nossa)**

O álbum é composto por peças de Arcela, Cerana, Silva, Pope, Victor Lazzarini, Ralf Ollertz, Mario Verandi, Celso Aguiar, além de trabalhos dos seus editores, Miranda e Willey. A capa traz um desenho feito por Arcela que tem o título “/cartas/rs/95.car”, que também dá nome à peça presente no disco. A estrutura para a composição foi gerada pelo *software* “CARBON”, que processava dados de acordo com o teorema de “árvores-de-tempo”, e seu *output* era mapeado para som, no “SOM-A”, e imagem, no “ILUSOM”. Ou seja, tanto o desenho quanto a peça acusmática seguem a mesma conformação de florestas de árvores-de-tempo. O SOM-A era um programa de síntese aditiva, o que foi bastante determinante para a sonoridade da peça, que apresenta timbres que variam de densidade espectral ao longo de seu desenvolvimento, mas é composta por sons harmonicamente simples. A “/cartas/rs/95.car”, segue uma forma ABA’, cujo fio condutor são dois ostinatos sobrepostos com temporalidades diferentes: um de tessitura grave, que se direciona para o médio no B, com tempo lento que acelera gradualmente, e outro agudo mais rápido, que mantém um pulso regular mas tem maiores variações em seu volume.

---

<sup>73</sup> Entre os palestrantes desta edição também estavam Taube, Pope, Marc Leman e Trevor Wishart. Entretanto, Wishart não compareceu devido algum engano da coordenação do evento que não emitiu a passagem do compositor inglês, que descobriu esse fato apenas no aeroporto.



Ao longo da elaboração os envelopes dinâmicos e a densidades de harmônicos variam bastante, criando movimento internos para articulação entre as partes. A composição possui uma sonoridade quase análoga à peças da *Elektronische Musik* dos anos 1960, apesar da sonoridade digital, e um tipo de organização formal que soa como algo instrumental. Ainda que a estrutura do som e imagem sejam as mesmas, é difícil traçar um paralelo entre seus resultados.



*Figura14: imagem de /cartas/rs/95.car, capa do CD publicado em Canela*

Em conversa com o autor, Caesar comenta que em Canela o NUCOM, ao menos a parte dos músicos que era nova ao circuito de pesquisa, conseguiu perceber a real proporção da SBC, pois participavam de um evento muito grande, no qual o SBC&M representava uma fração bem pequena (CAESAR, 2021). No ano seguinte, o III SBC&M ocorreu em Recife, na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e foi um evento um pouco mais enxuto, com 21 comunicações e 2

concertos. Esta edição teve como palestrantes principais Mikhail Malt, Celso Aguiar e Roger Dannenberg. O encontro foi organizado por Guigue e Osman Gioia, ambos professores da universidade, e Gioia também havia sido membro do LPE. A abertura do simpósio foi marcada pela realização de uma mesa redonda com Arcela, Loureiro, Caesar, Gioia, Flô Menezes e Alan Peres, que tratou sobre a situação da Computação & Música nas instituições brasileiras. Os relatos são de que foram discutidas parte das mesmas questões levantadas anteriormente na lista de e-mail do NUCOM, sobre qual deveria ser o nome oficial da área, e como seriam as formas de avaliação relativas à produção do grupo, e continuou-se sem uma resposta. Por volta desse período, Arcela nomeou os “7 Samurais da Computação & Música” brasileira, que formariam a linha de frente da comunidade. É curioso que ao entrevistar os participantes no ano de 2021, esses sete se alteraram a cada entrevista. Entretanto, ao consultar uma lista de e-mails do início de meados dos anos 2000, que talvez possa ser uma informação mais confiável, é provável que na época os sete membros fossem: Arcela, Loureiro, Miranda, Ramalho, Caesar, Willey e Guigue. No entanto, em conversa com os participantes também foram incluídos Iazzetta, Manzolli e Brandão, portanto, totalizando ao menos dez samurais.



*Figura 14: Goldstein, Moraes, Arcela, Cerana, Ferneda, Gioia, Freire, Caesar, Willey, Manzolli, Loureiro, Guigue, Muller e Iazzetta*

O quarto simpósio ocorreu na UnB em 1997, e foi coordenado por Arcela. Esta edição marca uma mudança na sigla do grupo, pois, até Recife, os encontros eram identificados pelo o acrônimo SBC&M, e a partir de Brasília, omitiu-se o “&”, para se tornar SBCM, apesar do título do encontro se manter o mesmo. O tema do IV SBCM foi “música em rede”, assunto que foi contemplado na palestra do convidado Barry Vercoe, “*NetSound, Extended Csound, and Structured Audio Processing*”, e na instalação “*Three Threaded Invention*” desenvolvida por Arcela. A obra, que tem no título uma junção entre o gênero de composição bachiano e uma técnica computacional de processamento de dados em paralelo, era constituída por três computadores ligados em rede, que tocavam melodias, com diferentes timbres, e geravam imagens, com base em esquemas de árvores-de-tempo, a partir de um banco de dados manipulado através da interação do usuário. No caso, o potencial de redes destacado era o de processamento distribuído entre máquinas, que segundo o autor, propiciaria a condição para formar pequenas “orquestras de computadores”, na qual cada máquina seria equivalente a um naipe (ARCELA,1997:171). Arcela abriu os anais do evento da seguinte forma:

No ano passado, quando começamos a desenhar o formato deste quarto simpósio, ficou claro desde o início que um bom tema a ser explorado deveria ser algo que conectasse música à tecnologia com redes. Certamente, a tecnologia atual de redes de computadores é capaz de promover uma evolução significativa na música, não apenas nos aspectos de geração de som, mas também na computação e execução de composições inteiras, ou pelo menos no cálculo de grandes estruturas como melodias e timbres em tempo real.

No entanto, seja qual for o tema a ser focado, uma verdadeira evolução só será possível se a própria música puder retribuir à informática um conhecimento significativo e útil, de modo a equilibrar e conciliar a condição de usuário de tecnologia com a de um desenvolvedor de tecnologia. Por outro lado, contanto que, além da lógica, dos compiladores ou dos bancos de dados, a computação também seja arte, a contribuição da música para a ciência da computação também deve ser um esforço para correlacionar a inteligência musical a algum tipo de computabilidade humana. Escrever composições ou escrever programas capazes de escrever composições é uma forma de descobrir como funciona a inteligência musical. (ARCELA, 1997:V)

Nesta introdução, o autor coloca uma série de questões, a partir de sua perspectiva, sobre a relação entre computação e música, que merecem ser destrinchadas para entender seus significados, em comparação com as outras produções apresentadas no evento. No primeiro parágrafo, Arcela destaca as características formais, técnicas e conceituais que buscou no assunto do IV SBC&M, que são expressadas pelo seu trabalho. É de se notar, que ainda que a inspiração para o tema do evento estivesse conectada a uma instalação artística, a grande maioria dos artigos apresentados nesta edição pertencem aos grupos 2 e 3 de pesquisadores, dos cientistas e tecnólogos. Não constam artigos exclusivamente voltados ao ensino musical na publicação, e apenas dois textos fogem das categorias mais usuais, que são voltados para uma história da comunidade Música & Tecnologia latinoamericana, presente na produção de dois pesquisadores argentinos, Ricardo Dal Farra e Martin Alejandro Fumarola<sup>74</sup>. Ambos apresentaram breves catálogos da produção de Música Eletroacústica no Cone Sul. Por fim, apenas dois artigos estariam diretamente conectados à produção do grupo 1, dos compositores: o texto de Arcela, no qual apresenta sua instalação, e o “Novas Interfaces e a Produção Eletroacústica”, de Caesar. A publicação do compositor apresenta um discurso crítico sobre as interfaces voltadas para síntese e manipulação sonora com meios digitais. Ao traçar uma perspectiva histórica, que traz questões acerca da Música Concreta e sua passagem, resistente, ao uso de meios digitais nos estúdios do GRM, o autor acusa uma certa “precariedade instrumental” das máquinas digitais para o ato composicional, devido a uma perda de materialidade, ou concretude, que era presente nos meios analógicos. Caesar destaca que lidar com o domínio digital na composição, compreende um confronto com formas abstratas de representação sonora, que dependeriam de um alargamento do espectro conceitual das formas de interação com a música eletrônica. Esta expansão, deveria almejar uma mescla entre uma abordagem determinista, própria do meio digital, e uma experiência “concretizante”, presente na materialidade dos meios analógicos.

---

<sup>74</sup> Em edições anteriores, Fumarola havia trazido uma perspectiva que buscava mesclar o ideário presente nos Cursos Latinoamericanos de Música Contemporânea (CLAMC), com a área de Computação & Música, que inclusive, foi apresentada no ICMC de 1996, ocorrido em Hong Kong, no artigo “*An Approach to a Latin American Computer Music*”. De acordo com as entrevistas realizadas para esta pesquisa, entretanto, seus trabalhos não obtiveram grande reverberação entre os colegas nos eventos do NUCOM.

Pois bem, ao confrontar a apresentação escrita por Arcela, e seu artigo, com o ponto de vista trazido por Caesar pode-se analisar duas perspectivas, que sob o nível do discurso, poderiam ser complementares no campo de pesquisa da Computação & Música, mas que caminham em sentidos opostos, devido ao embasamento conceitual e horizonte de expectativa de cada autor. Por exemplo, na introdução dos anais do IV SBC&M, consta que as tecnologias em rede poderiam propiciar uma evolução no campo da música, por ter a capacidade de computar um maior número de dados em menos tempo. Ou seja, está implícito nesse discurso, uma relação direta entre avanço tecnológico e uma música mais “evoluída”, ou ainda, que a computação criaria condições para que novas composições florescessem. Repete-se aqui a palavra “evolução”, utilizada por Arcela, pois ela pressupõe que existiria um modelo a ser alcançado, um *télos*, ainda que este, assim como na *Computer Music*, sempre estivesse oculto. O artigo de Caesar, de certa maneira, faz o caminho oposto, pois olha para trás, e ressalta que se perdeu algo com a mediação digital, e que para buscar uma saída não seria necessário apenas pensar novos dispositivos eletrônicos, mas “buscar mais recursos em nosso próprio aparelho conceitual, ainda insuficiente para a compreensão da experiência musical” (CAESAR, 1997:169).

No início do segundo parágrafo, Arcela ressalta que uma real evolução só seria possível através de uma retribuição do campo da música à computação, e ainda complementa, que esse conhecimento deveria ser “significativo” e “útil”. De acordo com o texto, é possível interpretar que essa colaboração seria mais frutífera caso os compositores se debruçassem sobre os temas da computação. A chave de leitura necessária para entender o que o autor quer dizer com essa asserção, pode beneficiar-se de uma breve lembrança sobre quais seriam algumas das intenções por detrás da relação instituída entre Computação & Música. A troca entre as áreas, no período áureo da *Computer Music*, ou seja, o início dos 1980 em ambientes de produção musical como o IRCAM, era estabelecida de maneira que a computação era o meio que geraria ferramentas ideais para o desenvolvimento da música, e, logo, estaria submetida aos desejos do compositor. Em outros ambientes de estudo e análise a partir da música, como no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o interesse seria em parte inverso, a performance musical seria a base necessária para a implementação de novas soluções para o

campo da computação. Essas diferenças foram agravadas ao longo dos anos 1990, e já seriam o suficiente para se pensar caminhos muito distintos para ramificações da área de Computação & Música, que colocariam em xeque a noção de comunidade que havia sido estipulada. Ou seja, ao afirmar que a música precisaria fornecer algo de útil para computação, Arcela inclina-se mais ao campo da análise, pertencente ao segundo grupo de pesquisadores do NUCOM, do que para a criação musical. Embora sua própria produção não se encaixe exatamente em nenhuma das duas categorias. A título de exemplo, pode-se recorrer ao artigo *Pattern Reuse in Tonal Music Improvisation and Accompaniment Systems* presente nos anais, que é resultado da pesquisa de doutorado de Ramalho. A tese tinha como objeto a elaboração de um *software* de acompanhamento em tempo real, que a partir da análise de sequências harmônicas, acompanharia uma improvisação jazzística, com base em um banco de dados alimentado por frases do contrabaixista Ron Carter. Tendo em vista este objeto de pesquisa, Ramalho apresenta uma ressalva importante em relação à Música Eletroacústica, colocada em conversa com o autor. Sob certa perspectiva, as composições acusmáticas apresentariam uma linguagem muito aberta, na qual o certo e errado poderiam ser relativizados de acordo com o discurso do compositor. Esta indefinição estilística apresentaria um obstáculo para as disciplinas de análise na área da computação. Pois no caso do jazz, como contra exemplo, seccionado pelo repertório tocado por Carter e suas características formais, tornaria o processo de decisões lógicas realizadas pelo computador muito mais objetivo, pois seria de fácil percepção ouvir quais seriam os resultados desejáveis e indesejáveis, tendo as frases do baixista como modelo. Ou seja, neste contexto, um tipo de música específica contribuiria para soluções e elaborações de técnicas computacionais, que no caso de Ramalho estaria ligada ao estudo e implementação de redes neurais. O argumento do pesquisador, é que esta relação não seria possível com um repertório que tivesse um resultado “imprevisível”. Este aspecto, trazido no exemplo, é expressado em algumas das vertentes dominantes dos caminhos tomados pela *Computer Music* nos anos 1990, como pode ser observado nas publicações de conferências como as da *International Society for Information Retrieval* (ISMIR), que indicam o processo de autonomização entre técnica computacional e estética da Música Eletroacústica.



Antes de finalizar sua apresentação, e agradecer à parceria com a SBC, Arcela enuncia que a computação talvez pudesse ser uma arte por si só, uma forma de compreender como funcionaria a inteligência musical. É possível inferir que nestes pontos o autor se referiria à sua influência de autores como Minsky, que inicialmente tinham uma concepção antropomórfica sobre o conceito de IA, procuravam simular o “pensamento humano” através de algoritmos, assim como é exposto conceitualmente no livro “A Sociedade da Mente”, e sua própria pesquisa e busca, expressada na produção artística e científica do LPE. A afirmação também tensiona o descolamento entre as áreas, já que uma interpretação possível, é de que a computação seria autossuficiente. Esses pontos de vista adversos foram gerando maior animosidade entre os integrantes de cada área. Inclusive, vale ressaltar, novamente, que no caso de Arcela e Caesar, suas pesquisas nem mesmo encaixam-se exatamente nas perspectivas da comunidade internacional de *Computer Music* supracitadas, pois ambas são bastante marcadas pelos próprios interesses composicionais e suas trajetórias com o uso de tecnologia que antecedem a massificação de consumo dos meios digitais no Brasil, assim como foi apresentado no segundo ensaio desta tese.



*Figura15: Mathews e Arcela ao lado da instalação Three Threaded Invention.*

A quarta edição do SBCM também contou a presença ilustre de Max Mathews, e de sua esposa Marjorie Mathews, que através da demonstração do Radio-Baton<sup>75</sup>, tornou-se o centro das atenções. Mathews apresentou uma palestra e executou algumas peças, como um trecho do primeiro movimento da quinta sinfonia de Beethoven. A *Folha de São Paulo* entrevistou o engenheiro que contou sobre sua trajetória a partir dos anos 1950, as dificuldades que enfrentou no laboratórios Bell, por coibir suas atividades musicais, e, que àquela altura, esperava apenas que tivesse deixado um caminho mais simples para os jovens, e que recebesse o reconhecimento por isso. O jornal também fez um breve relato sobre o evento, no qual consta que o SBCM chamou bastante atenção dentro do congresso da SBC, e que, de modo geral, os participantes alertaram sobre a necessidade de fortalecer a área juntos às instituições superiores e de maiores investimentos por parte do Estado, devido a interdisciplinaridade da área.



Figura16: Cerana, Manzolli, Richter e Mathews.

---

<sup>75</sup> Tecnologia que foi inicialmente desenvolvida por Bob Boie no Bell Labs no final da década de 1980 (MATHEWS, 1988), e depois incorporada às pesquisas do CCRMA por Mathews. A interface também foi chamada de *Radiodrum*, que consistia de duas baquetas, que permitiam, grosso modo, medir a intensidade e distância de uma superfície. Caesar, relatou em entrevista, que Mathews foi presenteado com dois queijos coalhos antes do fim do SBCM, devido a semelhança a comida e suas baquetas.



O evento de 1998 ocorreu novamente em Belo Horizonte e foi mais uma vez coordenado por Loureiro. De certo modo, voltar ao lugar de partida, fez com que o V SBCM tivesse entre seus objetivos a realização de um balanço das atividades do NUCOM e dos eventos passados. O coordenador abriu a publicação dos anais relembando o simpósio de Caxambu, e frisou como havia sido mantido o mesmo nível de qualidade em todos encontros, e que os laços com a SBC tinham se fortalecido. As palestras de convidados deste ano foram de Denis Smalley, Curtis Roads, Miranda, Aguiar e Arcela. Em paralelo, esta edição também contou com “composições convidadas”, de Craig Harris, Caesar, Smalley. Esta divisão, entre palestras e composições, foi um primeiro sintoma, na forma do evento, que indicou uma tendência de desmembramento entre as áreas dentro do encontro. A abertura, feita pelos coordenadores da SBC e SBCM, contou mais uma vez com uma performance de Loureiro, junto à um grupo de cordas da UFMG, que executaram um movimento do quinteto para clarinete K.581 de Mozart (PALOMBINI, 1999:82). O primeiro dia do simpósio contou com uma palestra de Roads, na qual apresentou sua pesquisa sobre síntese granular e temporalidade na *Computer Music*. Na parte da tarde ocorreu a mesa redonda entre os integrantes do NUCOM, intitulada “NUCOM e a pesquisa em Computação Musical no Brasil: história e perspectivas”, com a participação de Arcela, Caesar, Loureiro, Ramalho e Silva. Este debate, segundo Loureiro, em artigo publicado em 2019, foi um ponto de inflexão na produção do núcleo, pois as divergências entre as partes da computação e música ficaram mais claras, assim como a difícil compatibilidade entre seus objetivos.

O debate foi iniciado por Silva, que ateu-se a uma descrição extensiva sobre os tópicos abordados nos artigos do SBCM e em eventos internacionais, como estética, inteligência artificial, tecnologias de áudio, processamento de sinais, etc. (LOUREIRO, 2019). Loureiro realizou uma fala mais institucional, ressaltando a importância da SBC para o desenvolvimento das atividades de Computação & Música, mas também deu importância o fato de que existia uma grande contribuição de artistas nos eventos, afinal, a maioria dos pesquisadores que formavam o NUCOM era proveniente dos cursos de música. As divergências aumentaram a partir da fala de Caesar, que alertou que o foco do evento deveria ser a música, e não a informática, e, por isso, era imprescindível dar maior ênfase na produção de artigos que traziam discussões sobre uma estética e musicologia da

Computação & Música. Também criticou o excesso de textos com formato análogo às fórmulas de P&D, citados anteriormente, e salientou que estava temeroso sobre as formas de avaliação acadêmica, estipuladas pelas agências estatais, que poderiam não considerar a produção de composições e apresentações do evento (LOUREIRO, 2019:249). Através deste tema, Arcela comentou sobre a dificuldade de ter pesquisas, relacionadas à música, que fossem reconhecidas no campo da computação, e, por isso, ressaltou a inevitabilidade de se ter uma produção científica mais focada nas ciências da computação. Então, colocou uma indagação que ficou marcada nas memórias do grupo: “Não seria a Computação & Música, apenas a “cereja do bolo” na área da computação?”. O último participante da mesa foi Ramalho, que reiterou alguns pontos trazidos por seu ex-orientador, dizendo que a Música Eletroacústica teria um campo de ação muito restrito, enquanto a computação seria camaleônica, pois era uma ferramenta à serviço de qualquer disciplina que pudesse se associar ao campo da Computação & Música. Assim como disse em entrevista, a música é fim, enquanto a informática é meio (RAMALHO, 2021). Também demonstrou-se preocupado com o financiamento do simpósio, e destacou que como até então a maior parte dos investimentos seria advinda da computação, logo, a produção do grupo deveria ser condizente com esta condição, e a diversidade presente nas publicações poderia ser um problema. Sua fala gerou muito burburinho entre os músicos, que retrucaram afirmando suas asserções estavam longe de estar corretas (LOUREIRO, 2019:249). Um dos desenlaces desta reunião, foi que o grupo 1 decidiu, de maneira coletiva, que buscaria outros espaços para veicular suas pesquisas. A opção mais conveniente seria a ANPPOM, onde poderiam formar um Grupo de Trabalho (GT), voltado à mediação tecnológica na música, para que construíssem um ambiente mais estável no congresso. No ano 1997 já havia sido realizado um painel voltado à Música & Tecnologia, no congresso da ANPPOM de Goiânia, por isso, após o V SBCM, organizaram um novo texto contando a trajetória do grupo, que foi apresentado naquele mesmo ano.



Figura17: Caesar, Zagonel e Loureiro

O VI SBCM, de 1999, aconteceu no Rio de Janeiro e teve como coordenador geral Rodrigo Cicchelli Velloso, professor do curso de música da UFRJ. A comunicação entre os membros do NUCOM, já no período de seleção, parecia bastante abalada, pois foi formada uma comissão de seleção de *papers*, composta por vários integrantes, cuja grande maioria era de pesquisadores que se encaixavam apenas nos grupos 2 e 3. Entre os tópicos estipulados na chamada de artigos, estavam listados itens tipicamente técnicos, como acústica, processamento de sinais, IA, etc.. Ao longo do processo de seleção de peças para os concertos, Caesar relata que a comissão recebeu uma submissão de um membro do NUCOM, associado à área de computação, de uma música intitulada “*The Cherry on Top*”, reiterando o mal estar gerado na mesa redonda do ano anterior, que não foi selecionada. Os artigos de músicos foram todos circunscritos a um fórum de compositores, “*The Composer’s Forum: Electroacoustic Music*”, com apenas três artigos, de Iazzetta, Palombini e Fábio Furlanete, que no geral tratavam mais de aspectos musicológicos acerca do processo de criação, do que de relatos composicionais. Ou seja, praticamente todas as sessões de comunicação foram dedicadas à assuntos da computação, e não constava nem ao menos um artigo

sobre estética, evidenciando um claro desequilíbrio entre as partes do grupo. Apesar disso, as palestras de convidados foram em sua maioria de compositores de Música Eletroacústica, e contaram com a presença de Jean-Claude Risset, Francis Dhomont e Thomas Kessler, a única exceção foi Pachet, que apresentou seus projetos acerca de IA desenvolvidos na Sony Computer Science Laboratories (CSL). Os concertos aconteceram na cúpula do Planetário do Rio de Janeiro, no bairro da Gávea, e tiveram uma boa produção e grande público, entretanto, Caesar, disse em entrevista, que lá, novamente, apresentou-se um conflito de interesses, expresso, por exemplo, com recorrentes interrupções nos ensaios.

O VII SBCM de 2000, é marcado como o último evento que teve organização do NUCOM, que ocorreu em Curitiba e foi coordenado por Zagonel. Provavelmente, entre os simpósios, este foi o encontro que teve maior foco em questões acerca de uma musicologia da Computação & Música. O comitê de seleção de artigos foi mais equilibrado, entre compositores, cientistas, tecnólogos e educadores, e também contou com um número maior de pesquisadoras<sup>76</sup>. Os palestrantes convidados foram Dannenberg, Leigh Landy e Miguel Azguime. Ao analisar os anais, chama a atenção a publicação de artigos voltados à história da Computação & Música no Brasil, tópico presente apenas no primeiro SBC&M. Os textos *“Musicians and Movements That Initiated Electroacoustics in Brazil”*, de Vânia Dantas Leite, e o *“Dossier M-8: A Contribution to the Study of the History of Brazilian Algorithmic Computer Music”*, de Antunes, apresentam trajetórias relevantes para se pensar a relação entre Computação & Música no Brasil. O episódio que resultou no fim do núcleo foi uma reunião extra-oficial, que aconteceu em um quarto do “Alta Reggia Plaza Hotel”, no qual os participantes estavam hospedados. Havia já há algum tempo uma discussão acerca da criação de um estatuto do NUCOM. Sua formalização dependia da definição das atividades do grupo, e funções de cada um de seus participantes. Entre as determinações, estava em jogo, por exemplo, definir se fariam “Computação Musical” ou “Música Computacional”. Ao entrevistar alguns dos participantes, fica claro que a criação de uma “associação” seria um movimento que afastaria um pouco mais o campo da “Computação & Música” das atividades e

---

<sup>76</sup> Participaram do comitê Gubernikoff, Denise Garcia, Georgina Born, Myriam Desainte-Catherine Giselle Ferreira e Mirjana Veselinovic-Hofman. Ainda que sejam poucas integrantes, em todas as outras edições do SBCM, até 2001, as comissões contaram, no máximo, com a participação de uma pesquisadora.

ideias da música, pois instituiria as pesquisas do grupo como uma subárea da computação. Portanto, parte dos músicos resistia a mais esta camada de institucionalização. Em decorrência desta divergência interna, a reunião, organizada no hotel de Curitiba, excluiu parte dos membros da música do NUCOM que dificultariam a votação. Ao saber disso, alguns daqueles que estavam presentes se irritaram e saíram da reunião. Ao longo do evento tentou-se discutir sobre o acontecimento, mas não houve acordo, e, então, optou-se pelo fim do núcleo. A partir dessa edição, parte de integrantes que constituíram a comunidade desde seu início, como Loureiro e Caesar, deixaram de frequentar os simpósios.

O VII SBCM ocorreu em Fortaleza em 2001 e foi coordenado por Ramalho. A edição trouxe algumas mudanças, entre elas a de que o evento passou a se chamar “Simpósio Brasileiro de Computação Musical”, e os artigos foram divididos em entre três tipos: “*research papers*”, “*discussion papers*” e “*musical papers*”. A primeira categoria seria voltada para a apresentação de pesquisas já finalizadas, a segunda para projetos em andamento, e a terceira para artigos que tratassem de questões sobre a estética da Música Eletroacústica. No caso, a última seção obteve apenas dois artigos aprovados, e este foi o primeiro simpósio que não teve concertos. Desde então os eventos começaram a ser bienais, e o SBCM passou por uma renovação de seus participantes, na qual, de acordo ao perfil desses novos pesquisadores, confirmou-se uma predominância de questões mais próximas das ciências da computação nas publicações do evento. Ao mesmo tempo, alguns dissidentes do NUCOM, buscaram a criação de um espaço na ANPPOM. Loureiro tornou-se presidente da associação em 1999, e exerceu o cargo até 2003. Junto a ele, Iazzetta tornou-se o segundo secretário e coordenador científico, e Zagonel, tesoureira da associação. Em 2001, Loureiro constituiu um GT de Música & Tecnologia, e, no texto de apresentação do grupo, menciona que apesar de algumas iniciativas terem se dispersado nesse campo, aquele parecia ser um momento ideal para ampliar as pesquisas com novas tecnologias nas universidades de música, pois uma série de estúdios e laboratórios começavam a ser implementados por todo o país, “propiciando o surgimento de uma quantidade razoável de trabalhos envolvendo tecnologia musical” (LOUREIRO, 2001:22). A proposta trazida pelo GT era similar às pesquisas voltadas para música presentes no SBCM. Naquele mesmo

ano o congresso recebeu como palestrante o pesquisador Marc Leman, que havia participado do SBC&M de Canela.

Na edição seguinte da ANPPOM, Caesar publicou um artigo intitulado “Produção de conhecimento e políticas para a pesquisa em música. Música & Tecnologia”, no qual reflete sobre a relação entre as áreas de computação e música, com base na experiência do SBCM, sem citar o evento nominalmente. O autor também retrata, de maneira subliminar, a situação que ocasionou o fim do NUCOM e a busca dos “adeptos da cereja” por um novo espaço:

Este elo de ligação (entre Música & Tecnologia) fica perdido especialmente quando, em lugar de se aproveitar da proximidade e da intimidade para aprofundar o conhecimento uma da outra, uma das partes se crê mais esperta. No casamento em questão - da música com a tecnologia – o fim de um ‘caso’ já merece registro. Foi quando o núcleo de pesquisadores que tentava juntar as pontas da música com a tecnologia decidiu eliminar a cereja da música eletroacústica (a composição e as práticas interpretativas cum tecnologia) do topo do seu bolo nupcial, acreditando-se dispensado de discutir a relação. Os adeptos da cereja de certa forma exploravam novas alternativas de financiamento para sua atividade composicional/perfomática em abrigo provisório sob o guarda-chuva da computação. (CAESAR, 2003:29)

Entre os balanços realizados sobre esse “fim de caso”, Iazzetta considera que a conexão entre os participantes do NUCOM sempre ocorreu mais por razões técnicas do que por afinidades estéticas, e conforme as estruturas institucionais se enrijeceram, e, por conseguinte, perdeu-se o caráter informal da comunidade, disparou-se uma crise entre as partes que formavam o núcleo, que fez com que os músicos se sentissem fora do lugar naquele contexto. A partir dessa desassociação institucional, o autor descreve os passos seguintes do grupo de pesquisadores, que também não ficou satisfeito com a nomenclatura Música & Tecnologia:

Em uma reunião em 2006 em um congresso de música, o grupo decidiu adotar um termo que deixasse clara sua associação com questões musicais e que os distanciasse da postura tradicionalista adotada na maioria dos programas de música. Também queriam romper uma ligação com aspectos puramente

tecnológicos, indicando que estes seriam secundários em relação aos pontos estritamente musicais que interessavam ao grupo. A partir de várias opções, os membros do grupo decidiram utilizar o termo Sonologia para se referir ao seu trabalho em termos acadêmicos. (IAZZETTA, 2021:27, tradução nossa)

Apesar dos problemas e do desfecho que culminou no fim do NUCOM, o balanço final dessa primeira fase do SBC&M é bastante positivo. Pode-se destacar a constituição de uma comunidade consistente de pesquisadores, o desenvolvimento de estudos sobre tecnologias de áudio, a produção de concertos e o estabelecimento das áreas de Música & Tecnologia nos cursos superiores, tanto na computação quanto na música. A Computação Musical e a Sonologia no Brasil, sob certos aspectos, são campos de estudo tributários às atividades desenvolvidas pelo NUCOM nos anos 1990. A produção científica constante do grupo, também colaborou para a institucionalização das pesquisas com mediação tecnológica nos departamentos de música, em um momento de consolidação dos programas de pós-graduação em artes no Brasil.

As adversidades enfrentadas pelo grupo, talvez tenham sido, em parte, os mesmos impasses<sup>77</sup> que os nichos internacionais de *Computer Music* enfrentaram ao longo dos anos 1990. Entretanto, aqui teve-se de formar um sistema de produção e, simultaneamente, embater-se com os conflitos entre os objetivos das áreas de computação e música. Este movimento duplo, impossibilitaria que um sistema nacional se formasse, e se desenvolvesse, de maneira análoga ao que ocorreu nas experiências estrangeiras da *Computer Music*. Até mesmo porque o volume de investimento em pesquisa, dos países desenvolvidos, seria incomparável. O início truncado das pesquisas em Computação & Música a partir dos anos 1960, em contraste com o momento acelerado de “sincronização via globalização”, nos anos 1990 – decorrente de políticas de Estado, como abertura de

---

<sup>77</sup> Esses impasses, ou conflitos de interesses, são expressados através do processo de dissociação entre os interesses da Música Eletroacústica e das Ciências da Computação. Este processo marca, por exemplo, a ascensão de comunidades, decorrentes da *Computer Music*, como a de *Live Coding*, Música Móvel, Música em Rede, que se tornaram linhas de pesquisa muito mais devido às suas peculiaridades técnicas do que consensos estéticos, conceituais ou políticos, como se imaginaria de movimento artísticos. A autonomização da técnica é um fenômeno presente nas pesquisas em Música & Tecnologia que se manifesta nos anos 1990, e se expande desde então.

mercado e programas de formação de doutores, e do acesso à tecnologia, através de uma democratização via consumo – gerou uma configuração muito específica para a Computação & Música no Brasil. Esta conformação apresentou um acúmulo de diferentes camadas de experiências e expectativas sobre um projeto de desenvolvimento tecnológico e artístico, presente nas atividades do NUCOM, que em parte, não pôde ser desenvolvido nas décadas anteriores, pois não haviam condições materiais para tal. Entretanto, a partir do momento que se tornou possível viabilizar um projeto de Música & Tecnologia, entre outros motivos, devido à conjuntura política dos anos 1990, os planos dos pesquisadores de cada uma dessas áreas já não eram mais tão consonantes. Logo, a incorporação de elementos dos “Caminhos do Silício”, que desembocaram na América do Sul, de maneira mais clara a partir do final do ano 1980, tiveram de ser revistos e ressignificados de acordo com a dinâmica social e histórica nacional. Esta tarefa deve ser realizada continuamente.





# IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS ENTRE ÁRVORES-DE-TEMPOS

## IV. Considerações finais entre árvores-de-tempos

O teorema de “árvores-de-tempo”, elaborado por Aluizio Arcela em sua tese de doutorado, e desenvolvido ao longo de vários anos, como pode ser visto em suas publicações do SBCM e na produção LPE, sob certa medida, pode ser associado às suas primeiras pesquisas dos anos 1970, como o curta metragem *Ballet Lissajous* e sua dissertação de mestrado sobre síntese aditiva. Nesse sentido, a teoria tem como base uma abstração a partir de estruturas baseadas em intervalos musicais, presentes na série harmônica, que se expressariam através das figuras de *Lissajous* com a adição de uma terceira dimensão. O autor considera que assim como o átomo seria a menor parte da matéria, o intervalo musical seria o *quantum* do som. Dessa forma, define o que chama de “objeto intervalar”: um modelo de intervalo, que seguiria uma frequência definida, representada matematicamente, de duas formas simultâneas: por um movimento harmônico simples e um movimento circular uniforme, constituindo uma composição ortogonal, que poderia ser deslocada em três dimensões. Estes dois movimentos disputam entre si uma “hegemonia do tempo”, cada qual com sua pulsação, em busca do equilíbrio entre forças (ARCELA, 1994:4). Grosso modo, a conjunção de diversos objetos intervalares formariam as estruturas tridimensionais de “árvores-de-tempo”, nas quais cada objeto equivale a um nó, ramificado em outros nodos, gerando estruturas arbóreas, que encadeiam-se temporalmente. Pois, apesar das árvores de Arcela serem representadas visualmente de maneira geométrica, deve-se imaginar que cada nodo tem sua temporalidade, que pode ser identificada pelo número de “anos” que teria, que são relativos a sua ordem de aparecimento nos galhos da estrutura. As

árvores-de-tempo são geradas passo-a-passo. Cada nó, pode carregar duas informações, como nota e timbre, que acontecem em um tempo específico, definido pelo seu lugar na árvore.

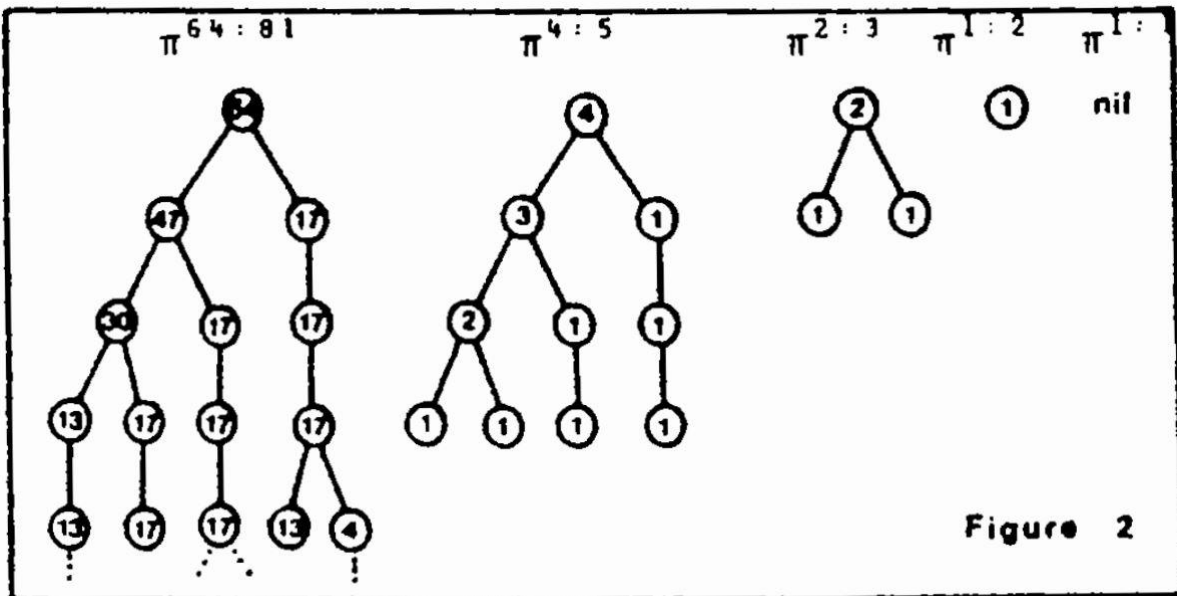


Figura18: Representação das “árvores-de-tempo” em artigo de 1986

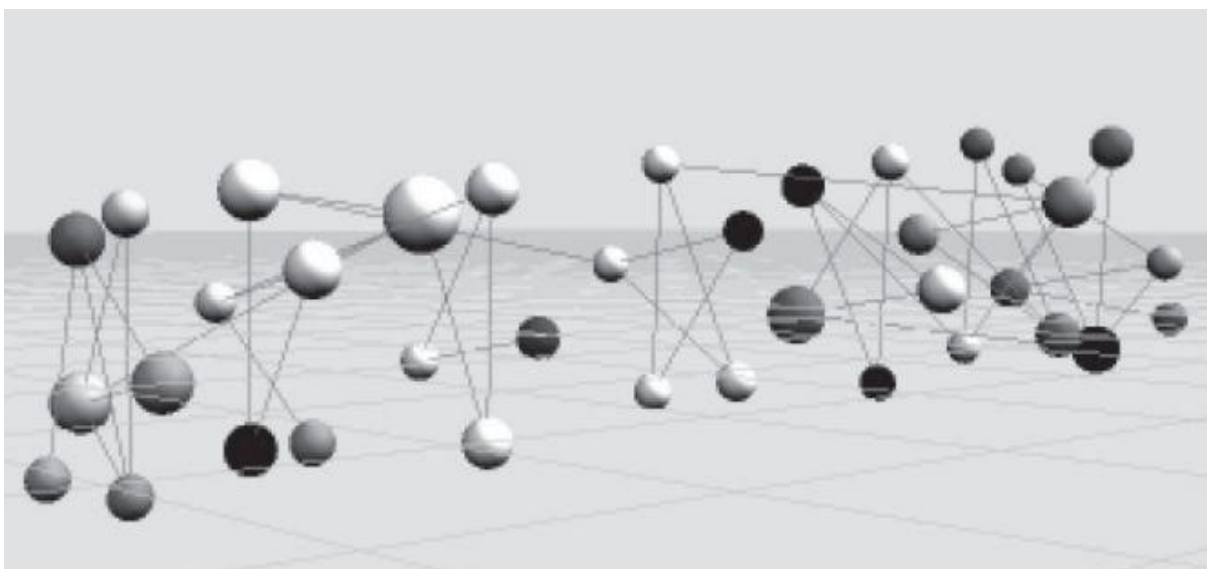


Figura19: Representação das “árvores-de-tempo” em artigo de 2012

É recorrente que o autor refira-se ao estudo sobre os intervalos musicais como uma tarefa de decifração do “código genético da música”, e que ao adentrar nesse átomo do som, através do auxílio de novas tecnologias, descobrir-se-ia uma série de estruturas ocultas em uma unidade ínfima. Para Arcela, o intervalo musical é uma espécie de mônada, como unidade vazia espelhada, que a partir de si refletiria estruturas maiores em contextos nos quais estaria inserida. Decorrente dessa ideia, de representação do mínimo no todo, solidifica-se uma fixação sobre o tempo, pois, em sintonia com em outras teorias da Música Eletroacústica, define-se que a totalidade da matéria sônica seria inteiramente representável através de elementos temporais:

Tudo indica ser a música a única forma perceptível em que o tempo comum dos relógios reina absoluto como ator principal. Pode-se até dizer que todos os ingredientes da música são constituídos do próprio tempo. Desde o ritmo até a melodia, do timbre à harmonia, nada mais há a não ser o tempo. Tempos grandes para durações de peças inteiras, tempos intermediários nas frases melódicas, tempos dançantes na divisão por compasso, tempos contáveis na configuração do ritmo, milimétricos na evolução espectral, microscópicos na forma de onda, simultâneos no contraponto **(ARCELA, 1992:1)**

O teorema pode ser encarado como um sistema composicional muito versátil, análogo, por exemplo, a esquemas desenvolvidos por compositores em um momento pós-serialista, como, por exemplo, as “Redes Harmônicas” de Henri Pousseur, que também são compostas por estruturas tridimensionais construídas a partir de sobreposições de intervalos, nos quais é possível aplicar uma série operações de transposição. A respeito das diversas camadas de tempo, às quais Arcela se refere na citação acima, é notório que as árvores-de-tempo apresentam dois níveis de temporalidade: o tempo expressado no resultado gerado pela estrutura das “florestas de árvores-de-tempo”, que é curto, tendo a duração de

notas, frases, e peças musicais; e uma segunda temporalidade, intrínseca à estrutura, estaria presente na frequência das ondas que constituem o objeto-intervalar. Esta duração seria infinita, abstrata, própria da matemática, equivalente, por exemplo, ao tempo infinito das senóides na análise de Fourier, como aponta Curtis Roads. Ou seja, as durações presentes no teorema de “árvores-de-tempos”, de acordo com Roads, estariam entre o “macro”: a duração das formas musicais, quantificada na escala de minutos, horas e, em casos extremos, dias; e o “infinito”, o tempo abstrato da matemática, presente nas frequências que definem os objetos-intervalares (ROADS, 2001:3).

Essa taxonomia do tempo do som foi apresentada por Roads no SBCM de 1998, em Belo Horizonte. A escala de durações é voltada, fundamentalmente, ao tempo do material composicional da *Computer Music*, com o intuito de ilustrar sua teoria sobre o “microsom”, que seria a base para a técnica de Síntese Granular. Roads apresenta o seguinte esquema:

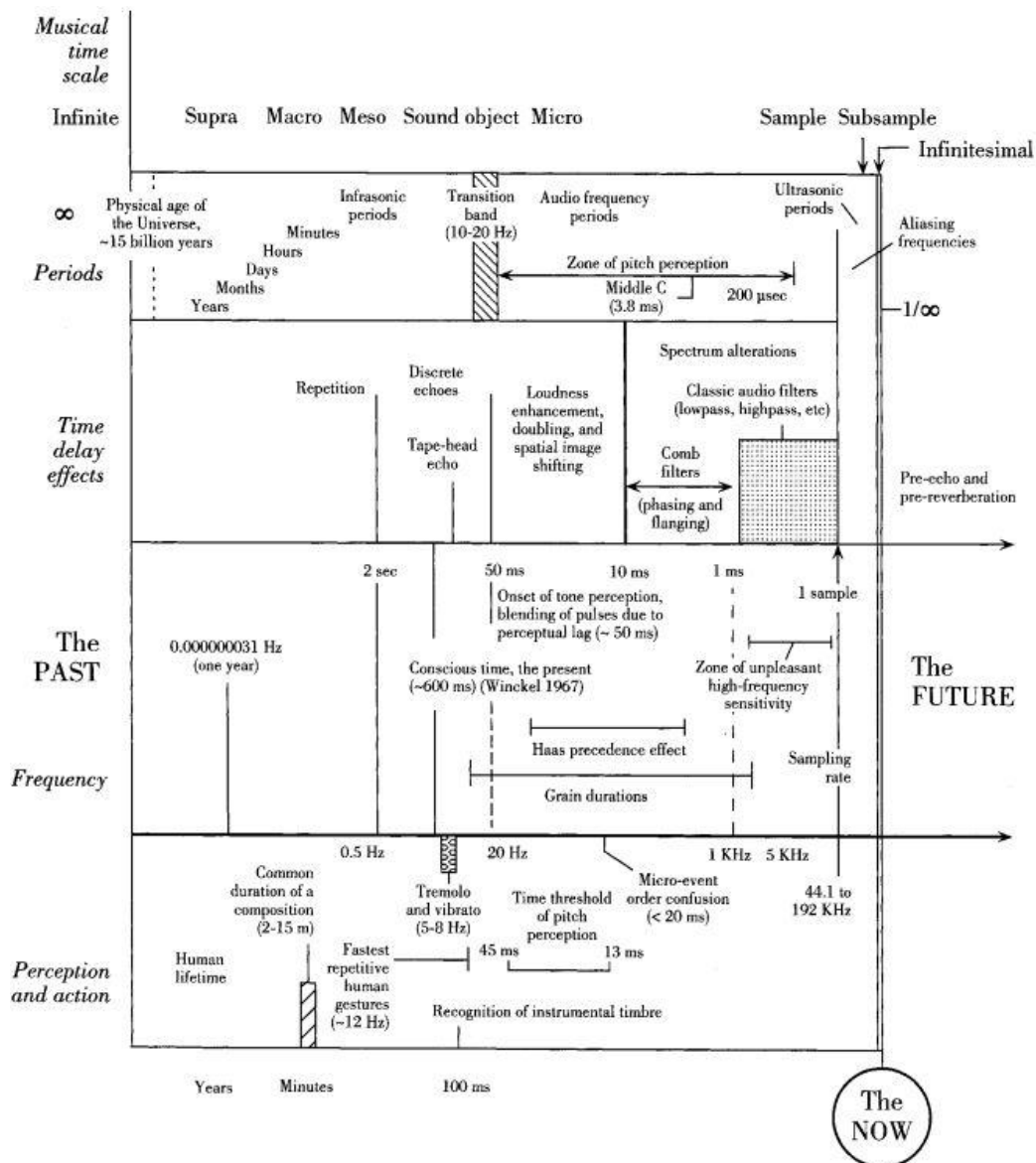


Figura 20: Taxonomia temporal apresentada por Roads, no livro *Microsound*

Pode-se notar no gráfico que as temporalidades do som, sob o nível da percepção humana, variam do “Supra”, a duração de um período de vida, ao “microevento”, durações menores que 20 milissegundos. Já que a escala temporal dedica-se aos sons perceptíveis no contexto da Música Eletroacústica, com destaque para as seções relevantes para as técnicas de granulação sonora, as divisões entre “Meso” e “Subsample” são bastante específicas e apresentam muitos detalhes. Entretanto, as medidas grandes, entre “Supra” e “Macro” tem pouca definição para se pensar a percepção do som, em um contexto musical, na taxonomia proposta por Roads. Ora, não cabe aqui discutir quais seriam os limites da percepção do som no contexto musical, mas toma-se como pressuposto, de que

não são apenas os fatores sônicos que afetam a fruição de uma obra musical, mas também seu contexto histórico, cultural e social de produção. Estas temporalidades da percepção sonora, ligadas à experiência anterior do ouvinte, estão justamente entre as durações “Supra” e “Macro” pois não são caracterizadas pelo tempo da obra musical, mas pelo tempo da história. Tendo em vista este ponto, é razoável dizer que o pensamento sobre a duração, que consta na teoria de Roads e Arcela, assemelha-se, no sentido que olham “para dentro” da temporalidade da obra musical, e este é o recorte com qual estão dialogando dentro do campo da Computação & Música. Esta perspectiva, contribui com o objetivo de desvelar algo que estaria escondido na matéria sonora, e que poderia vir à tona através do uso da tecnologia aplicada à música. Essa expectativa da descoberta<sup>78</sup>, independentemente dela cumprir-se ou não, funciona como combustível para o discurso de uma evolução da arte por meio do desenvolvimento tecnológico, que é fortemente associado às pesquisas em *Computer Music*. Esta obsessão do olhar para dentro do som, pode ter a tendência de ocultar aquilo que está em volta, como, por exemplo, parte do sistema de produção musical e seus contextos culturais.

Talvez, para pensar o tempo da história não seja necessário entrar no nível micro de definição como propõe Roads, mas abstrair, assim como elaborou Fernand Braudel, que o tempo histórico não corresponde apenas a um tempo, mas é constituído por uma multiplicidade de tempos concomitantes de diferentes durações. Alguns tempos são muito longos, como a temporalidade dos mares, e outros curtos como a duração de um evento, tal qual um golpe de Estado, que se sobrepõe e é moldado através da realidade social. Ao analisar, por exemplo, a temporalidade dos contextos do primeiro e segundo ensaio desta tese, percebe-se durações muito diferentes no desenvolvimento das práticas de *Computer Music* no exterior e no Brasil. Estes percursos foram configurados por meio de suas conjunturas, o que talvez possa ser analisado pelo número de iniciativas que tiveram sucesso e que falharam. Por exemplo, a falta de acesso à tecnologia e a impossibilidade de se formar um sistema de produção e pesquisa artística moldaram a experiência histórica da Computação & Música no Brasil. Estes são traços que marcaram a trajetória do campo, e são imutáveis, não existiriam maneiras de correr atrás desse

---

<sup>78</sup> Perspectiva que se expressa no uso do “Towards” nos títulos de diversos artigos, como foi discutido anteriormente.

tempo perdido. Logo, a tentativa acelerada de sincronização nos anos 1990, expressada nas atividades do NUCOM, tentou em parte recuperar esse processo, mas logo ficou claro que as dinâmicas de pesquisa já eram outras, e, por isso, era necessário tomar outros rumos.

Talvez, mais duas distinções sobre o tempo histórico auxiliem a pensar um dilema importante das práticas de *Computer Music*, em impasses que estão presentes nos exemplos de Roads e Arcela. Reinhart Koselleck, propõe as categorias “espaço de experiência” e “horizonte de expectativa”, como formas de ocupar o tempo da história, pois entrelaçam passado e futuro (KOSELLECK, 2015:308). O espaço de experiência, corresponde aos acontecimentos que foram incorporados e estão na memória, por isso, sua vivência está saturada de realidade. Já o horizonte de expectativa seria a busca daquilo que pode-se vislumbrar do presente, mas ainda não foi experimentado. A partir da modernidade, as duas categorias são inversamente proporcionais, isto é, quanto mais experiência menos expectativa, e vice-versa. O historiador percorre um longo trajeto, e indica que a partir do Iluminismo, o futuro passa a ser um sinônimo de progresso. Sendo ambos, inclusive, equivalentes e universais, ou seja, projeta-se um mesmo ideal de futuro para toda a humanidade. Essa mudança de paradigma, qual seja, o de que todos deveriam seguir um mesmo caminho racionalizante, corroborou para um aprofundamento de uma dinâmica múltipla de estratos temporais simultâneos em ritmos cada vez mais diversos. Neste processo, as inovações tecnológicas têm papel fundamental na percepção do tempo histórico, tornando-o cada vez mais acelerado:

A esta circunstância sociopolítica acrescentou-se, a partir do final do século XVIII, o progresso técnico-industrial que afetou todos ao mesmo tempo, se bem que de diferentes maneiras. Passou a ser uma tese universal da experiência das invenções científicas e de sua aplicação industrial que elas permitem esperar novos progressos, que não podem ser previstos de antemão. O futuro, mesmo não podendo ser deduzido da experiência, trouxe não obstante a certeza de que as invenções e descobertas científicas iriam criar um mundo novo. Ciência e técnica estabilizaram o progresso como sendo a diferença temporal progressiva entre a experiência e a expectativa. (KOSELLECK, 2015:321)



Segundo o autor, essa ideologia modernizadora estabelecida, além de prever a transformação social, impõe a certeza de que o “novo” será sempre algo que muda para melhor. Em consonância com esse movimento para o progresso, as inovações tecnológicas dariam a impressão de que o futuro se aproximaria cada vez mais rápido, alargando os horizontes de expectativa, e descolando-se gradualmente do espaço de experiência. Desde então, esse processo emparelhado ao desenvolvimento das forças produtivas foi acelerado, e, por isso, alguns teóricos, registram, de diferentes formas, o desgaste de suas engrenagens. Para citar apenas alguns: François Hartog (2011), escreve sobre a categoria temporal do “presentismo”, no qual aponta que o futuro parece cada vez mais fechado e sem possibilidades de mudança; Christopher Lasch (1979), descreve um horizonte decrescente de expectativas, decorrente de uma perda do sentido histórico do progresso na sociedade de consumo; Franco Bifo Berardi (2011), sugere que a ideia de futuro perdeu sua eficácia, devido às catástrofes do século XX; Paulo Arantes (2014), no contexto nacional, relaciona o esgotamento do futuro com a crise do sistema capitalista na experiência histórica brasileira.

As categorias meta-históricas de Koselleck parecem ser propícias quando associadas a parte dos discursos e trajetórias presentes na comunidade de Computação & Música, que foram expostos nesta tese. A título de exemplo, é possível lembrar alguns pontos centrais no argumento desenvolvido no texto. Ao mesmo tempo em que a prática da *Computer Music* voltava-se para o futuro, afinal não haveria outro caminho, o fato de seu percurso ter sido acelerado, devido ao vultoso financiamento dos agentes culturais norte-americanos, decorrente das políticas de Estado nos anos 1960, permitiu que fosse criado um sistema de produção de pesquisa, ampliando o espaço de experiência de suas práticas. Ainda que no nível do discurso fosse estabelecido sempre um novo horizonte de expectativas, as pesquisas da comunidade foram se renovando de maneira acelerada, com base nos acontecimentos anteriores. Ao pensar no arco histórico da *Computer Music*, assim como foi demonstrado no primeiro ensaio, o horizonte de expectativas foi mingando gradativamente ao longo dos anos 1990, como foi demonstrado através dos textos de Pierce, citados no primeiro ensaio: “sem sonhos para além da presente, sem visão, o futuro não será nada além de uma elaboração de um passado glorioso” (PIERCE, 1991:1). Pois, como salienta Koselleck, as

velhas expectativas desgastam-se nas novas experiências (KOSELLECK, 2015:326). Em contraste, a experiência histórica da Computação & Música brasileira, não passou por nenhum desses processos nesse período, e conseguiu, com muito esforço, dar alguns passos que se firmaram apenas no final dos 1980. Logo, no início as experiências eram escassas, e dessa forma, expressam de maneira clara a realidade social do tempo histórico. Por exemplo, Manzolli, em uma resenha do I SBCM, escreve que a teoria desenvolvida por Arcela, teria tais características peculiares, devido ao seu isolamento da comunidade internacional (MANZOLLI, 1995:103).

Entre as características ressaltadas por Koselleck, sobre o processo de modernização e autonomização entre experiência e expectativa, decorre um desprezo pelo passado, que é “jogado de escanteio” em nome do progresso. Não se pode afirmar que exista um desdém com o passado na produção artística e acadêmica que foi abordada nesta tese. Entretanto, pode-se dizer que exista um recalque da história revelada nas publicações, ao possuírem suas perspectivas voltadas apenas ao material sonoro. Pois, na grande maioria dos casos, a experiência social não é uma questão presente nos trabalhos, sejam estes escritos por músicos ou por cientistas da computação. Tal qual não fizesse diferença a origem de suas produções, elemento fundamental na cultura. Este é um processo que invisibiliza a dinâmica social, e contribui para o esgotamento de alguns aspectos do discurso da Computação & Música, relativos a uma engrenagem da “inovação perpétua”. Entende-se, que o atravessamento entre diferentes períodos das pesquisas nacionais, seria de grande importância para se pensar a experiência histórica, e criar bases mais sólidas para a produção artística e científica. Para isso, é necessário pensar em temporalidades que não são restritas ao tempo da obra musical, mas alargadas, ao menos, aos tempos de média duração da experiência histórica. Assim como ressalta Koselleck, “superar esta separação (entre experiência e expectativa) passa a ser tarefa da ação política” (KOSELLECK, 2015:324). Em um momento de crise dos horizontes de expectativa, como é o nosso presente, para pensar o futuro é necessário aumentar e ressignificar nosso espaço de experiência.

## **BIBLIOGRAFIA**

ADLER, Emanuel. O PAPEL DAS ELITES POLÍTICAS E INTELLECTUAIS E DAS INSTITUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA INFORMÁTICA E DA ENERGIA NUCLEAR NA ARGENTINA E NO BRASIL. **Revista do Instituto de Planejamento Econômico e Social**, Rio de Janeiro (RJ), v.18, n.2, p. 373-403, ago. 1988.

ALLOUIS, J. F. Use of High-Speed Microprocessors for Digital Synthesis. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.3, n.1, p. 14-16, mar. 1979. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3679751>. Acesso em: 20 fev. 2016.

ANTUNES, Jorge. Dossier M-8: a contribution to the study of the history of Brazilian algorithmic computer music. In: Simpósio Brasileiro de Computação Musical, 7., 2000, Curitiba (PR). **Proceedings**. Disponível em: <http://compmus.ime.usp.br/sbcm/2000/papers/antunes.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

ARCELA, Aluizio. Computação & Música. Disponível em: <https://cic.unb.br/~arcela/publicacoes/jbsb1994/C&M.pdf>, Acessado em: 15/12/2018.

\_\_\_\_\_. TIME TREES AS VIRTUAL WORLDS. **Electronic Musicological Review**, Curitiba (PR), v.6, n.1, mar. 2001. Disponível em: [http://www.rem.ufpr.br/\\_REM/REMV6/Arcela/ttvw.html](http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMV6/Arcela/ttvw.html). Acesso em: 6 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Um tipo de Contraponto Existente no Espaço-Tempo Intervalar. **Revista Música Hodie**, Goiânia (GO), v.14, n.1, p. 49-65, 2014.

\_\_\_\_\_. Sobre o lado estritamente científico da música. Disponível em: <https://cic.unb.br/~arcela/publicacoes/huma1994/humanidades94.pdf>, Acessado em: 15/12/2018.

ASUAR, José Vicente. Música con Computadores ¿cómo hacerlo..?. **Revista Musical Chilena**, Santiago, Santiago (Chile), v.26, n.118, p. 36-66, abr./jun. 1972. Disponível em: <https://revistamusicalchilena.uchile.cl/index.php/RMCH/article/view/11350/11692>. Acesso em: 24 jan. 2022.

ARANTES, Paulo. **O Novo Tempo do Mundo**. Boitempo, São Paulo, 2014.

BANDEIRA, Luiz Alberto Moniz. **Brasil-Estados Unidos: A rivalidade emergente (1950-1988)**. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

BEYER, Robert T. BOOK REVIEWS. **Journal of the Acoustical Society of America**, College Park, Maryland (EUA), v.78, n.6, p. 2154-2155, dez. 1985.

BERARDI, Franco. **After The Future**. AK Press. Stirling, 2011

BORN, Georgina. **Rationalizing Culture: IRCAM, Boulez, and the institutionalization of the musical avant-garde.** Berkeley, Califórnia (EUA): University of California Press, 1995. Disponível em: <https://archive.org/details/rationalizingcul0000born>. Acesso em: 6 fev. 2022.

BRASIL. Presidente (1985-1990, José Sarney). **AO SANCIONAR A LEI DO I PLANO NACIONAL DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO.** Brasília (DF), 17 abr. 1986. 3 f. Disponível em: <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/presidencia/ex-presidentes/jose-sarney/discursos/1986/35.pdf/view>. Acesso em: 6 fev. 2022.

BRODY, Martin. “Music for the Masses”: Milton Babbitt’s Cold War Music Theory. **The Musical Quarterly**, Oxford, Oxfordshire (Reino Unido), v.77, n.2, p. 161-192, 1993. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/742554>. Acesso em: 5 fev. 2022.

BUXTON, William; FOGELS, E. A.; FEDORKOW, Guy; SASAKI, Lawrence; SMITH, K. C. An Introduction to the SSSP Digital Synthesizer. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.2, n.4, p. 28-38, dec. 1978. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3680371>. Acesso em: 25 jan. 2022.

CABRAL, Thiago Luiz de Oliveira; DA SILVA, Fernanda Cristina; PACHECO, Andressa Sasaki Vasques; DE MELLO, Pedro Antônio. A Capes e suas Sete Décadas: trajetória da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, Brasília (DF), v.16, n.36, p. 1-22, out. 2020.

CAESAR, R. Produção de conhecimento e políticas para pesquisa em Música & Tecnologia. Disponível em: [https://www.academia.edu/29069935/Produ%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_conhecimento\\_e\\_pol%C3%ADticas\\_para\\_a\\_pesquisa\\_em\\_m%C3%BAgica.\\_M%C3%BAgica\\_and\\_Tecnologia](https://www.academia.edu/29069935/Produ%C3%A7%C3%A3o_de_conhecimento_e_pol%C3%ADticas_para_a_pesquisa_em_m%C3%BAgica._M%C3%BAgica_and_Tecnologia) . Acesso em 19 de Abril de 2018.

\_\_\_\_\_. **O enigma de lupe.** Rio de Janeiro: Zazie, 2016.

\_\_\_\_\_. entrevista concedida ao autor em Março de 2021.

CASARÕES, Guilherme Stolle Paixão e. **AS TRÊS CAMADAS DA POLÍTICA EXTERNA DO GOVERNO COLLOR: PODER, LEGITIMIDADE E DISSONÂNCIA**. 30 ago. 2011. 186 f. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP).

CASCONE, Kim. The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.24, n.4, p. 12-18, ano 2000. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3681551>. Acesso em: 25 jan. 2022.

CHADABE, Joel. Remarks on Computer Music Culture. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.24, n.4, p. 9-11, 2000.

CHADABE, J. **Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music**. Nova Jersey: Prentice Hall, 1997.

CHOWNING, John. [**Carta**]. Destinatário: Howard Klein. Nova York, Nova York (EUA), 18 jan. 1985. 2f.

CHOWNING, John. [**Carta**]. Destinatário: Alberta Arthurs. Nova York, Nova York (EUA), 17 set. 1987. 5 f.

CHOWNING, John M. Computer Music: A Grand Adventure and Some Thoughts About Loudness. In: International Computer Music Conference, 19., set. 1993, Tóquio, Kanto (Japão). **ICMC Proceedings 1993**, 1993. P 2-8. Disponível em: <https://quod.lib.umich.edu/i/icmc/bbp2372.1993.001>. Acesso em: 6 fev. 2022.

DI SCIPIO, Agostino. entrevista concedida ao autor em Abril de 2021

DOMINGOS, Manuel. O MILITAR E A CIÊNCIA NO BRASIL: Os generais no CNPq. In: Encontro Anual da ANPOCS, 30., 24-28 out. 2006, Caxambu (MG). **Papers**. Disponível em: <http://www.anpocs.com/index.php/papers-30-encontro/gt-26/gt08-22/3279-mdomingos-o-militar/file>. Acesso em: 7 fev. 2022.

DUFFY, Paul. **A History of Electronic Music at the University of Iowa**. Cambridge, Cambridgeshire (Reino Unido): Cambridge University Press, 12 jul. 2017. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/organised-sound/article/history-of-electronic-music-at-the-university-of-iowa/9BBC026E9B24956130AE26C26A902A59>. Acesso em: 2 fev. 2022.

EVANS, Peter. Informática, a metamorfose da dependência. Tradução de Paulo Lopes e Kevin Mundy. **Revista Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo (SP), v.2, n.15, p. 14-31, jul. 1986. (Publicado em inglês na revista World Development).

EVANS, Peter B.; TIGRE, Paulo Bastos. Estratégias de desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia: análise comparativa da informática no Brasil e na Coreia do Sul. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro (RJ), v.43, n.4, p. 549-573, out./dez. 1989.

FANG, Isu; FEOFILOFF, Paulo; KOWALTOWSKI, Tomasz; LUCCHESI, Cláudio Leonardo; SETZER, Valdemar Waingort; SONG, Siang Wun; TERADA, Routo. **História do Centro de Cálculo Numérico (CCN) e suas Contribuições**. São Paulo: Universidade de São Paulo.

FARRA, Ricardo Dal. Some Comments about Electroacoustic Music and Life in Latin America. **Leonardo Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.4, p. 93-94, 1994.

FERNANDES, Jorge Monteiro. Testemunho de uma Vida Entremeada com a Política Nacional de Informática de 1970 a 1990. In: Simpósio de História da Informática na América Latina e Caribe, 1., 2010, Assunção (Paraguai). **Memorias-SHIALC-I-2010**. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1J7ANyq\\_LpGy6VqweQ2Mz8W-00UnQc2HH/view](https://drive.google.com/file/d/1J7ANyq_LpGy6VqweQ2Mz8W-00UnQc2HH/view). Acesso em: 25 jan. 2022.

FERREIRA, Cláudio. Computadores vão fazer show em simpósio de inteligência artificial. **Folha de S. Paulo**, São Paulo (SP), 15 nov. 1991. Ciência, p. 6.

FUMAROLA, Martin Alejandro. An Approach to a Latinamerican Computer Music. In: International Computer Music Conference, 22., 1996, Hong Kong (RPC). **ICMC Proceedings 1996**. Ann Arbor, Michigan (EUA): Michigan Publishing, 1996.

GABURO, Kenneth. The Deterioration of an Ideal, Ideally Deteriorized: Reflections on Pietro Grossi's "Paganini AI Computer". **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.9, n.1, p. 39-44, 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4617921>. Acesso em: 6 fev. 2022.

GARCIA, Denise; MANZOLLI, Jônatas. Composição Assistida por Computador na Obra Klavibm II de Duprat e Cozzella. In: Simpósio Brasileiro de Computação Musical, 11., 2007, São Paulo (SP). **SBCM 2007 Proceedings**. São Paulo: USP

GARCIA, Denise; Estúdio da Glória, década de 80: polo de produção eletroacústica no Brasil. In: **Seminário Música Ciência Tecnologia**, n.4.p.103-108. São Paulo. 2012

GERZSO, Andrew. Paradigms and Computer Music. **Leonardo Music Journal**, Oakland, Califórnia (EUA), v.2, p. 73-79, 1992.

GESLIN, Yann. Digital Sound and Music Transformation Environments: A Twenty-year Experiment at the "Groupe de Recherches Musicales". **Journal of New Music Research**, Abingdon-on-Thames, Oxford, Oxfordshire (Reino Unido), v.31, n.2, p. 99-107, 2002.

GROSSI, Pietro; BURNEY, Anna. Computer Music. **International Review of the Aesthetics and Sociology of Music**, Zagreb, Condado de Zagreb (Croácia), v.4, n.2, p. 279-286, 1973. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/836681>. Acesso em: 25 jan. 2022.

GUIGUE, Didier. entrevista concedida ao autor em Fevereiro de 2021.

HARTOG, François. **Regimes de historicidade: Presentismo e experiências do tempo**. 8. Ed. Tradução de Andréa Souza de Menezes, et al. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

HARVEY, Jonathan. ELECTRONICS IN MUSIC: A NEW AESTHETIC?. **Journal of the Royal Society of Arts**, Londres, Greater London (Reino Unido), v.133, n.5345, p. 313-319, abr. 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41373953>. Acesso em: 25 jan. 2022.



HAWORTH, Christopher. 'All the Musics Which Computers Make Possible': Questions of genre at the Prix Ars Electronica. **Organised Sound**, Cambridge, Cambridgeshire (Reino Unido), v.21, n.1, p. 15-29, 2016.

HELENA, Silvia. A indústria de computadores: Evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro (RJ), v.14, n.4, p; 73-109, out./dez. 1980.

HERRERA, Eduardo. The Rockefeller Foundation and Latin American Music in the 1960s: The Creation of Indiana University's LAMC and Di Tella Institute's CLAEM. **American Music**, Champaign, Illinois (EUA), v.35, n.1, p. 51-74, 2017. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.5406/americanmusic.35.1.0051>. Acesso em: 5 fev. 2022.

HERRERA, Eduardo. Eletroacoustic Music at CLAEM: A Pioneer Studio in Latin America. **Journal of the Society for American Music**, Cambridge, Cambridgeshire (Reino Unido), v.12, n.2, p. 179-212, 2018.

HERRERA, Eduardo. **Elite Art Worlds: Philanthropy, Latin Americanism, and Avant-garde Music**. Nova York, Nova York (EUA): Oxford University Press, 2020.

HILLER, Lejaren. Composing with Computers: A Progress Report. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.5, n.4, p. 7-21, 1981. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3679501>. Acesso em: 15 dez. 2015.

HOWE JR, Hubert S. Composing by Computer. **Computers and the Humanities**, Nova York, Nova York (EUA), v.9, n.6, p. 281-290, 1975. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30204238>. Acesso em: 11 out. 2013.

IAZZETTA, Fernando. **Música e Mediação tecnológica**. Perspectiva. São Paulo, 2009.

\_\_\_\_\_. The Politics of Computer Music. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO MUSICAL (SBCM), 17. , 2019, São João del-Rei. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 248-252.

\_\_\_\_\_. entrevista concedida ao autor em Fevereiro de 2021

JANZEN, Thomas E. Aesthetic Appeal in Computer Music. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.10, n.3, p. 83-88, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3680263>. Acesso em: 25 jan. 2022.

KEANE, David. COMPUTER MUSIC: SOME PROBLEMS AND OBJECTIVES IN APPLIED AESTHETICS. In: International Computer Music Conference, 4., 1980, Nova York, Nova York (EUA). **Proceedings of The 1980 International Computer Music Conference**. Ann Arbor, Michigan (EUA): Michigan Publishing, 1980.

KON, Fabio. Esses Músicos Incríveis e Seus Laptops Maravilhosos. **Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo**. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~kon/papers/MusicosIncriveis.html>. Acesso em: 25 jan. 2022.

KOSELLECK, Reinhart. **FUTURO PASSADO: Contribuição à semântica dos tempos históricos**. Tradução de Wilma Patrícia Maas; Carlos Almeida Pereira. Rio de Janeiro: Editoria PUC Rio, 1979.

KURZ, Robert. **O Colapso da Modernização: Da derrocada do socialismo de caserna à crise da economia mundial**. 2. Ed. Tradução de Karen Elsabe Barbosa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LEISSA, Arthur W. Current directions in computer music research. **Journal of Sound and Vibration**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.141, n.3, p 528-532, 22 set. 1990.

LEMMON, Eric. The Impact of Institutional Support on Artistic Research and Creation: The Columbia- Princeton Electronic Music Center and the RCA Mark-II. In: International Computer Music Conference, 45., 2019, Nova York, Nova York (EUA). **45th ICMC 2019: New York, NY, USA**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/339827081\\_THE\\_IMPACT\\_OF\\_INSTITUTIONAL\\_SUPPORT\\_ON\\_ARTISTIC\\_RESEARCH\\_AND\\_CREATION\\_THE\\_COLUMBIA-PRINCETON\\_ELECTRONIC\\_MUSIC\\_CENTER\\_AND\\_THE\\_RCA\\_MARK-II](https://www.researchgate.net/publication/339827081_THE_IMPACT_OF_INSTITUTIONAL_SUPPORT_ON_ARTISTIC_RESEARCH_AND_CREATION_THE_COLUMBIA-PRINCETON_ELECTRONIC_MUSIC_CENTER_AND_THE_RCA_MARK-II). Acesso em: 7 fev. 2022.

LOUREIRO, M. The First Brazilian Symposium on Computer Music presents Brazilian computer music potentials - Caxambu, MG, 1994. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO MUSICAL, 17., 2019, São João del Rei (MG). **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 243-247.

\_\_\_\_\_. entrevista concedida ao autor em Março de 2021

LOUREIRO, Vera Lúcia Dantas. **Engenheiros que não queriam vender computadores: a comunidade acadêmica de informática e a reserva de mercado**. 2013. 183f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia). Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

MAGALHÃES, Gildo. **Um bit auriverde: caminhos da tecnologia e do projeto desenvolvimentista na formulação duma política nacional de informática para o Brasil (1971-1992)**. Intermeios. São Paulo, 2016.

MANNIS, José Augusto. "A MÚSICA ELETROACÚSTICA NO BRASIL DE 1982 A 1994". In: Encontro de Música Eletroacústica, 1., set. 1994, Brasília (DF). **Anais**. Campinas: Universidade de Campinas, Coordenação de Documentação de Música Contemporânea, 1994.

MANZOLLI, J. entrevista concedida ao autor em Março de 2021

MANZOLLI, Jônatas; CERANA, Carlos. Two Reports on the First Brazilian Symposium on Computer Music. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.19, n.2, p. 102-105, 1995.

MARQUES, Ivan da Costa. O Brasil e seus ridículos tiranos: 1979/1980 tecnologia de minicomputadores e a "História do Índio". In: Simpósio de História da Informática na América Latina e Caribe, 2., 2012, Medellín, Antioquia (Colômbia). **Memorias-SHIALC-II-2012**. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/15LwOHmSIhupAa\\_0zuiqaH\\_1Nnk6vkRmk/view](https://drive.google.com/file/d/15LwOHmSIhupAa_0zuiqaH_1Nnk6vkRmk/view). Acesso em: 27 jan. 2022.

MATHEWS, Max V. [**Carta**]. Destinatário: G. L. Miller. New Providence, Nova Jersey (EUA), 29 fev. 1988. 2f.

MAUÉS, Igor Lintz. **MÚSICA ELETROACÚSTICA NO BRASIL: Composição Utilizando o Meio Eletrônico (1956-1981)**, 1989. 37 f. Tese (Mestrado em Musicologia). Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP).

MIRANDA, Eduardo. entrevista concedida ao autor em Março de 2021

MOORE, F. Richard. The Computer Audio Research Laboratory at UCSD. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.6, n.1, p. 18-29, 1982.

MOORE, F. Richard. Dreams of Computer Music: Then and Now. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.20, n.1, p. 25-41, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3681267>. Acesso em: 7 fev. 2022.

NELSON, Andrew J. **THE SOUND OF INNOVATION: Stanford and the Computer Music Revolution**. Cambridge, Massachusetts (EUA): The MIT Press, 2015.

OLIVEIRA, Francisco de. **CRÍTICA À RAZÃO DUALISTA: O ORNITORRINCO**. São Paulo: Boitempo, 2003.

OSBORNE, Peter. Modernity is a Qualitative, not a Chronological, Category. **New Left Review**, Londres, Greater London (Reino Unido), v.192, n.1, p. 65-83, mar./abr. 1992.

PALOMBINI, Carlos. The Fifth Brazilian Symposium on Computer Music: Super and Parallel Computing Applied to Music. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.23, n.1, p. 82-84, 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3680630>. Acesso em: 23 jun. 2016.

PALOMBINI, C. **The Brazilian Group for Computer Music Research: A Proto-History**. Leonardo Music Journal, Volume - Issue 10 p.13-20, 2000.

PARK, Tae Hong. An Interview with Max Mathews. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.33, n.3, p. 9-22, 2009.

PATTERSON, Nick. THE ARCHIVES OF THE COLUMBIA-PRINCETON ELECTRONIC MUSIC CENTER. **Notes**, Middleton, Wisconsin (EUA), v.67, n.3, p. 483-502, mar. 2011. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23012776>. Acesso em: 8 fev. 2022.

PENNYCOOK, Bruce W. Computer-Music Interfaces: A Survey. **Computing Surveys**, Nova York, Nova York (EUA), v.17, n.2, p. 268-289, jun. 1985.

PEREZ, José Fernando. MusArtS, FAPESP e o Ircam. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo (SP), ed.91, p. 6, set. 2003.

PIERCE, John R. Interview with John Robinson Pierce. **CaltechOralHistories**, 1982. Disponível em: [https://resolver.caltech.edu/CaltechOH:OH\\_Pierce\\_J](https://resolver.caltech.edu/CaltechOH:OH_Pierce_J). Acesso em: 6 fev. 2022.

PIERCE, John R. Computer Music, Coming and Going. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.20, n.1, p. 49-51, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3681270>. Acesso em: 27 jan. 2022.

PIGNATARI, Décio. **Informação. Linguagem. Comunicação**. 25. ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2002.

PINTO, Theophilo Augusto. **Música e eletrônica no Brasil – Vôos abortados de uma pesquisa frutífera**. 2002. 232 f. Tese (Mestrado em Musicologia) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP). Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27140/tde-12122014-173009/publico/Musica\\_e\\_Eletronica\\_no\\_Brasil\\_\\_Theophilo\\_Augusto\\_Pinto\\_2002.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27140/tde-12122014-173009/publico/Musica_e_Eletronica_no_Brasil__Theophilo_Augusto_Pinto_2002.pdf). Acesso em: 27 jan. 2022.

PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 2., 1975, Brasília (DF). **II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO (1975-1979)**. Brasília: Congresso Nacional.

PLANO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, 3., 1986, Brasília (DF). **III PLANO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO -1986/1989-**. Brasília: Congresso Nacional.

POPE, Stephen Travis. Computer Music Workstations I Have Known and Loved. In: International Computer Music Conference, 21., set. 1995, Banff, Alberta (Canadá).

**Proceedings of the 1995 International Computer Music Conference, ICMC 1995, Banff, AB, Canada, September 3-7, 1995.** Disponível em: <http://hdl.handle.net/2027/spo.bbp2372.1995.036>. Acesso em: 27 jan. 2022.

POPE, Stephen Travis. A taxonomy of computer music. **Contemporary Music Review**, Londres, Greater (Reino Unido), v.13, n.2, p. 137-145, 20 ago. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07494469600640091>. Acesso em: 8 fev. 2022.

RAAIJMAKERS, Dick. **A Brief Morphology of Electric Sound**. Leuven: Leuven University Press, 2000.

RAMALHO, Geber. entrevista concedida ao autor em março de 2021

ROADS, Curtis; KOENIG, Gottfried Michael. An Interview with Gottfried Michael Koenig. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.2, n.3, p. 11-15+29, dez. 1978. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3679451>. Acesso em: 7 fev. 2022.

ROADS, Curtis. The Unesco Workshop on Computer Music at Aarhus, Denmark. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.2, n.4, p. 30-32, dez. 1978. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3679454>. Acesso em: 27 jan. 2022.

ROADS, Curtis. A Conversation with James A. Moorer. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.6, n.4, p. 10-21, 1982. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4617880>. Acesso em: 27 jan. 2022.

ROADS, Curtis. Research in Music and Artificial Intelligence. **Computing Surveys**, Nova York, Nova York (EUA), v.17, n.2, p. 163-190, jun. 1985.

ROADS, Curtis; MORRILL, Dexter. Interview with Dexter Morrill. **Computer Music Journal**, Cambridge, Massachusetts (EUA), v.11, n.3, p. 11-16, 1987. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3679733>. Acesso em: 11 jun. 2016.

ROADS, Curtis. **Microsound**. MIT Press. Cambridge, 2001.

SCHMELZ, Peter J. Introduction: Music in the Cold War. **The Journal of Musicology**, Berkeley, Califórnia (EUA), v.26, n.1, p. 3-16, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.1525/jm.2009.26.1.3>. Acesso em: 8 fev. 2022.

Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 1., 1994, Caxambu (MG). **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 1994.

Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 2., ago. 1995, Canela (RS). **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 1995.

Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 4. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 17., ago. 1997, Brasília (DF). **Anais do IV Simpósio Brasileiro de Computação e Música**, Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação.

Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 5., ago. 1998, Belo Horizonte (MG). **Anais – Volume III**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 1998.

SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA DO SENADO FEDERAL, 1., 1983, Brasília (DF). **SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA DO SENADO FEDERAL**, Brasília: Senado Federal. Disponível em: <https://www2.senado.gov.br/bdsf/handle/id/588277>. Acesso em: 27 jan. 2022

STOLFI, Guido. Áudio. **lcs.poli.usp.br**, c2003. Disponível em: [https://www.lcs.poli.usp.br/~gstolfi/PPT/Audio\\_GS.pdf](https://www.lcs.poli.usp.br/~gstolfi/PPT/Audio_GS.pdf). Acesso em: 27 jan. 2022.

STOLFI, Guido. “Sistema Modular de Síntese de Sons com Controle Automático por Computador”. **lcs.poli.usp.br**, c2003. Disponível em: <https://www.lcs.poli.usp.br/~gstolfi/synthpage2.htm>. Acesso em: 27 jan. 2022.

SUKORSKI, Wilson. **SMED: Sistema de Música Eletrônica Digital**. Núcleo de Arte de Tecnologia. São Paulo, 1985.

TAPIA, Jorge Ruben Biton. **A TRAJETÓRIA DA POLÍTICA DE INFORMÁTICA BRASILEIRA (1974-1991): ATORES, INSTITUIÇÕES E ESTRATÉGIAS**. 1992. 370

f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP).

TAVARES, Maria da Conceição; MELO, Hildete Pereira de; CAPUTO, Ana Claudia; COSTA, Gloria Maria Moraes da; ARAÚJO, Victor Leonardo de. **O BNDE durante o II PND** Memórias do Desenvolvimento. Ano 4, nº 4. Rio de Janeiro: Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2010.

TEIXEIRA, Paulo Roberto. ENTREVISTA com o General Joubert. **Revista DaCultura**, Brasília (DF), v.6, n.11, p. 5-8, dez. 2006.

THOMAS, Leigh E. Brazil's Informatics Bargaining Chip: Playing the Third-World Card. **The University of Miami Inter-American Law Review**, Coral Gables, Flórida (EUA), v.19, n.2, p. 413-368, 1987/1988. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40176147>. Acesso em: 18 maio 2021.

TRUAX, Barry. Computer Music in Canada (1975). **Numus West**, Mercer Island, Washington (EUA), v.1, n.8, p. 17-26, 1975.

TRUAX, Barry. Electroacoustic Music and the Digital Future. **Circuit**, Montreal, Quebec (Canadá), v.13, n.1, p. 21-26, 22 fev. 2010.

TRUAX, Barry. The aesthetics of computer music: a questionable concept reconsidered. **Organised Sound**, Cambridge, Cambridgeshire (Reino Unido), v.5, n.3, p. 119-126, 2000.

VIANNA, Marcelo. Segurança Nacional e Autonomia Tecnológica – o avanço do Serviço Nacional de Informações sobre o campo da Informática brasileira (1987-1980). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 28., 2015, Florianópolis (SC). **Anais eletrônicos**. Disponível em: [http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1439738614\\_ARQUIVO\\_MARCELOVIANNA\\_GT39-TRABALHOCOMPLETO.pdf](http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1439738614_ARQUIVO_MARCELOVIANNA_GT39-TRABALHOCOMPLETO.pdf). Acesso em: 27 jan. 2022.

WILLEY, Robert. Report on Residency and Exchange Program in New Music Technology. **Willshare**. Disponível em: <http://willshare.com/willeyrk/creative/recordings/intercambio.html>. Acesso em: 7 fev. 2022.

\_\_\_\_\_ entrevista concedida ao autor em Fevereiro de 2021



WITTJE, Roland. The Electrical Imagination: Sound Analogies, Equivalent Circuits, and the Rise of the Electroacoustics, 1863-1939. **Osiris**, Chicago, Illinois (EUA), v.28, n.1, p. 40-63, jan. 2013. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.1086/671362>. Acesso em: 13 out. 2021.

ZATTRA, Laura. The Critical editing of computer music. In: Electroacoustic Music Studies Network, 3., 2006, Beijing (RPC). **2006, Beijing. Terminology and Translation.**

\_\_\_\_\_. **Studiare la Computer Music: definizioni, analisi, fonti.** Libreria Universitaria.it. Limena, 2011