

[Frank da Cruz](#)

Universidade Columbia*

Fevereiro de 2001

Atualização mais recente: Sábado, 2 de setembro de 2023 às 19:37:37



O Sintetizador RCA Mark II no Columbia-Princeton Electronic Music Center, localizado no [Prentis Hall](#) da Columbia na West 125th Street, em 1958. Na foto: Milton Babbitt, Peter Mauzey, Vladimir Ussachevsky.



Estúdio 317, um dos quatro estúdios de composição no C-PEMC, por volta de 1970. No sentido horário a partir do centro: Vladimir Ussachevsky (sentado), Milton Babbitt, Bülent Aral, Pril Smiley, Mario Davidovsky, Alice Shields, Otto Luening.

Fotos: Dos arquivos do [Columbia University Computer Music Center](#), acessados em fevereiro de 2001 e dezembro de 2019. Clique em cada foto para ampliar.

De [Peter Mauzey](#):

Fui estudante de 1948 a 1958 e lecionei engenharia elétrica de 1952 a 1962. Mas não me lembro de haver instalações de computação para estudantes ou funcionários durante esses anos. Seu documento menciona 1962 como o ano de fundação do CUCC, mais ou menos na época em que entrei no então Bell Telephone Laboratories, de propriedade da AT&T. Ainda mantenho alguma ligação com a Columbia.

Na época, no Columbia-Princeton Electronic Music Center, havia um computador baseado no Z-80 que usava disquetes grandes (de 8 polegadas, estilo "frisbee"), um terminal LSI CRT e uma impressora matricial. Acho que o fabricante do computador era a Cromemco. Instalamos um interruptor no terminal LSI para reiniciar o computador e construímos um pequeno painel montado em rack para facilitar a transferência de arquivos entre o Cromemco e outros computadores, alguns dos quais acessados por modem. Lim-Lip Yuen construiu o painel e se

formou em 1992, então sei que o Cromemco foi adquirido bem antes disso. Ele rodava BASIC de forma eficiente. Parte do código também foi escrita em assembly. O Cromemco ainda estava no Prentis (632 West 125), funcionando, quando minha ligação com o Centro foi se desfazendo após a morte do Professor Vladimir Ussachevsky.

Fico feliz de ter conseguido que Virgil deCarvalho, agora responsável pela Abacus Consulting, Inc., escrevesse sobre algumas das primeiras atividades com computadores no Columbia-Princeton Electronic Music Center. Virgil era o responsável pela engenharia no C-PEMC após minha ida para o Bell Labs em 1962.

De Virgil deCarvalho (18 de fevereiro de 2001):



Virgil deCarvalho e Brad Garton no Estúdio 324, final dos anos 1980.



Charles Dodge: The Earth's Magnetic Field, capa de disco de vinil.

Charles Dodge comandou o programa de música computacional na Columbia até, creio eu, o fim da década de 1970. The Earth's Magnetic Field (1970) e Changes (1970) foram duas peças criadas por Dodge com os recursos do Columbia Computer Center e do C-PEMC; ambas foram lançadas em vinil pela Nonesuch Records. [Howard Eskin, do Watson Lab, colaborou nessas produções; Howard também era orientador de Virgil.]

Conheci Charles Dodge quando ele me pediu para construir alguns filtros para o DAC (conversor digital-analógico) que ele usava no Nevis Labs da Columbia, em Irvington, NY, um setor do departamento de Física. Havia um grande IBM 360 (360/44?) no Nevis conectado a um DAC. Dodge conseguiu tempo de uso na máquina e a utilizava para converter sua música digital para fita analógica. Instalamos um gravador de fita Ampex 354 de quatro canais na sala de computadores e, eventualmente, construímos filtros e um DAC substituto (o DAC da IBM era

mais adequado para dispositivos mecânicos analógicos do que para áudio). O processo: a música (e fala) era sintetizada diretamente usando o mainframe [IBM 360/91] no Columbia Computer Center; a saída era gravada em fitas digitais de rolo aberto; as fitas (e cartões perfurados) eram transportadas para o Nevis, onde eram convertidas em som analógico (por alguma razão que eu não compreendia, o IBM 360 precisava parar o que estivesse fazendo para executar a conversão) e gravadas em fita analógica com o Ampex 354; a fita analógica era então levada ao Prentis para edição.

Mark Zuckerman assumiu o programa de música computacional no fim da década de 1970 e, em determinado momento, comprou um computador usado Data General Supernova e uma unidade de fita Kennedy (construímos um novo DAC e filtros e trouxemos o Ampex do Nevis), que foram instalados no Prentis para fazer as conversões musicais. A única função da máquina era converter música gravada em fita digital (no Computer Center) para fita analógica. Agora, o programa de música computacional possuía seu próprio equipamento de conversão e não precisava mais depender do Nevis, onde os físicos estavam ficando cada vez mais irritados com o uso de seus equipamentos para algo “tão trivial” quanto música.

A aquisição do Data General economizou muito tempo, pois os alunos podiam obter os resultados de seus trabalhos sem esperar o envio ao Nevis e o retorno. Havia dias em que grandes experimentos estavam em andamento no Nevis e não era possível fazer conversões — não era em tempo real. Contudo, o Data General tinha uma peculiaridade: ao ser desligado (o que acontecia às vezes), era necessário inicializá-lo manualmente inserindo um pequeno programa usando as várias chaves no painel frontal — um verdadeiro incômodo.

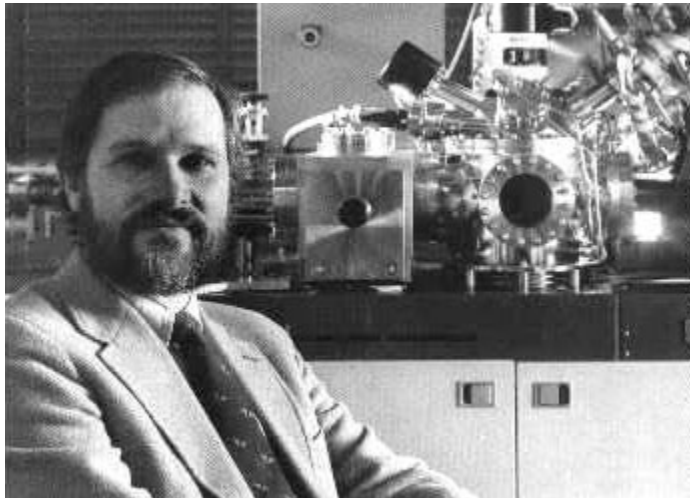
Inicializar minicomputadores através dos interruptores do console era procedimento padrão até meados dos anos 1970. Literalmente, era preciso carregar palavras binárias de 16 bits — as instruções do programa de inicialização — um bit por vez (“digitadores rápidos” conseguiam inserir três por vez em octal) no registrador, armazená-las em posições sucessivas de memória e, em seguida, carregar o endereço inicial no contador de programa e pressionar “start”. —ed.

O Cromemco Z80 foi comprado em 1978 para um projeto (The CPEMC Digitally Driven Studio) que envolvia o controle por computador de sintetizadores analógicos no estúdio. Acredito que o Z80 usava um sistema operacional de disco anterior ao CP/M (posso estar enganado). Ussachevsky queria trazer automação para o EMC e, em 1977, me pediu uma ideia. Propus que construíssemos um dispositivo computadorizado que controlasse o equipamento de sintetizador com controle de voltagem no estúdio. Escrevi uma proposta que foi submetida a um edital da NEA para um financiamento de cerca de US\$ 2.000. Enquanto aguardávamos a aprovação do subsídio, trabalhei no design dos estágios de amplificação (32 deles) que converteriam os sinais do computador em voltagens de controle. Com o dinheiro, compramos o Cromemco e todos os componentes necessários. O Cromemco foi escolhido por dois motivos: 1. era o microprocessador mais avançado do mercado, 2. era um kit altamente personalizável, permitindo inserir circuitos específicos. Jim Constantine ajudou com a interface digital. Mark Zuckerman escreveu o software em Assembly. O computador operava com arquitetura de barramento S-100, ao qual precisávamos nos conectar para acessar os sinais digitais. Após muitos testes, projetei os amplificadores digital-analógico e montamos tudo em placas

perfuradas dentro do próprio chassi do Z80. Um cabo de 7,5 metros saía da parte traseira do computador e era ligado a um painel de conexões no estúdio 317 (o computador ficava fora do estúdio por causa do ruído da ventoinha). Ussachevsky experimentou com ele por alguns anos e acho que chegou a usar alguns sons em uma composição. Não sei se outra pessoa tentou utilizá-lo. Quando estive no EMC há dois anos, ele ainda estava lá, em uma das salas dos fundos.

Antes das máquinas Sun e NeXT, havia um Data General Supernova no estúdio de computação da sala 324. Mark Zuckerman trouxe essa máquina (em 1977?) para o programa de síntese musical por computador que liderava. A parte analógica e os filtros de suavização usados para gerar som utilizável foram construídos sob medida no EMC. Acho que foi o primeiro computador próprio do Centro para síntese musical. Antes disso, o programa usava o mainframe IBM 360/? do Nevis Laboratories para conversão de música. Também construímos a parte analógica dessa máquina. De alguma forma, Charles Dodge conseguia tempo na máquina do Nevis à noite e nos fins de semana. Seus alunos programavam no centro de computação do campus e enviavam seus trabalhos em cartões perfurados à noite com Dodge para o Nevis, onde acontecia a conversão.

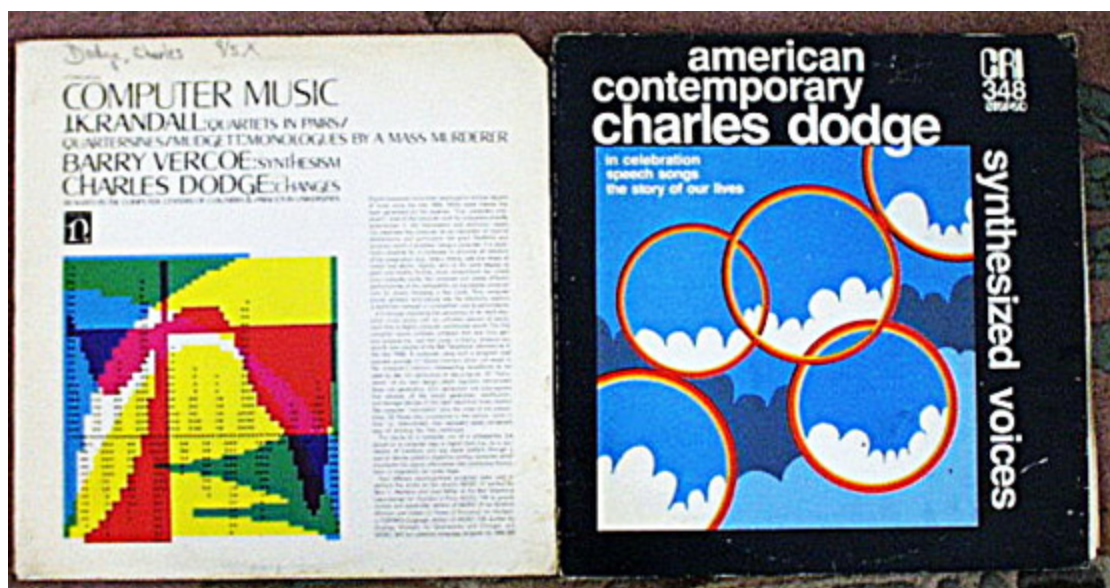
Howard Eskin 1997



Lembrança de Howard Eskin (em 2007):

Encontrei também dois LPs empoeirados (1969 e 1976) de música computacional feita na CU, em sua maioria por Charles Dodge. Ajudei em partes, assim como Richard Garland no Nevis Labs. Lembro que trabalhei principalmente com software de reconhecimento e síntese de fala (já vinha fazendo P&D na área) e dei algumas aulas sobre o tema para a turma dele.

Os programas eram executados no Columbia Computer Center ([IBM 360/91](#)) tarde da noite. As fitas digitais eram levadas ao laboratório de física Nevis [em Irvington, NY], onde eram convertidas em áudio por um conversor D/A do tamanho de um armário (hoje feito em um chip de PC genérico).



Capas de álbuns do C-PEMC de 1969-70



Charles Dodge

A foto de Charles Dodge é de 1976, então professor assistente de Música na Columbia (acredito que atualmente esteja em Dartmouth).

* Aposentou-se da Columbia em 2011.

** Howard Eskin foi professor de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação na Columbia University de 1970 a 1975 e Diretor de Computação Acadêmica de 1975 a 1984. Nesse período, colaborou com membros do Electronic Music Center, principalmente Charles Dodge. Deixou a Columbia em 1984 para trabalhar na General Electric. Howard [faleceu em 2022](#).

Links:

- [Entrevista com Peter Mauzey](#), astronautapinguim.blogspot.com/, 10 de maio de 2014, acessado em 31 de dezembro de 2019.

- [Columbia University Computer Music Center](#).

- [Arquivos do Columbia University Computer Music Center](#).

- [Exposição](#), Low Library, 1º de julho – 15 de setembro de 2006.

Também veja:

- Firebird Rising, Winston Nelson, Columbia Magazine, outono de 2007 ([não arquivado](#)).