

# Transformação de Partituras Convencionais em Cartas Espectrais SOM-A

Andressa Christiane Pereira, Aluizio Arcela

Departamento de Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)  
Brasília, Brasil

{andressa, arcela}@cic.unb.br

***Abstract.** It is described a program for translating graphical and MIDI scores into digital audio such that orchestral instruments figuring in these scores are replaced by mathematical ones which are previously selected according to their timbral similitude after a human hearing criterium. These mathematical instruments are found in algorithmic orchestras which are computed by composition systems based on time-trees. In this way, a new sound rendering with good similarity to the original score is produced by a SOM-A chart having its note parameters coming from the corresponding MIDI file, but having its orchestra coming from an additive-instrument bank.*

## 1. Introdução

Descreve-se a ação de um programa **P** que se destina à geração de cartas espectrais SOM-A (Arcela1994) tendo partituras musicais convencionais  $G$  como entrada, e cartas espectrais  $C$  para síntese aditiva como saída. Uma carta espectral  $C$  consiste em uma estrutura de dados que abriga uma orquestra aditiva e um conjunto de notas musicais polifônicas dispostas em ordem cronológica. Para gerar uma carta  $C$ , o programa **P** realiza uma transformação  $C = \mathbf{P}(G)$  em duas partes, de tal modo que:

$$\mathbf{P}(G) = \mathbf{O}(M) + \mathbf{N}(M)$$

Sendo  $M$  um arquivo MIDI obtido pela digitalização **D** da imagem da partitura  $G$  e posterior codificação em mensagens MIDI, isto é:

$$M = \mathbf{D}(G)$$

No estágio atual de desenvolvimento do sistema de conversão, a função **D** é exercida pelo *software* MidiScan (MIDISCAN1998), disponível no mercado e de desempenho bastante satisfatório.

**N** é um subprograma que escreve notas SOM-A a partir das mensagens “Note On” encontradas no arquivo MIDI — de onde são extraídos o número da nota, que é convertido em valor de frequência, e o valor “velocity”, que determinará a amplitude — e dos “instantes delta”, que também figuram do arquivo MIDI, a partir dos quais se calculam os instantes iniciais e as durações das notas.

**O** é um subprograma que extrai uma orquestra aditiva de um banco de instrumentos matemáticos provenientes de composições algorítmicas (baseadas nas árvores de tempos (Arcela1986)), a partir da referência aos instrumentos orquestrais existentes no arquivo MIDI, especificamente o número que se lê no segundo *byte* da mensagem “Program Change”.

Embora haja uma enorme variedade de timbres nesse conjunto de instrumentos matemáticos, somente uma pequena parte é capaz de produzir sonoridades que se assemelham a timbres orquestrais convencionais. Desta forma, uma das partes essenciais desta pesquisa é a apreciação e a classificação desses instrumentos algorítmicos, com o objetivo de se construir um banco de instrumentos tonais que sirva inicialmente à execução de música instrumental brasileira.

O processo de geração da carta é conforme a ilustração da figura 1.

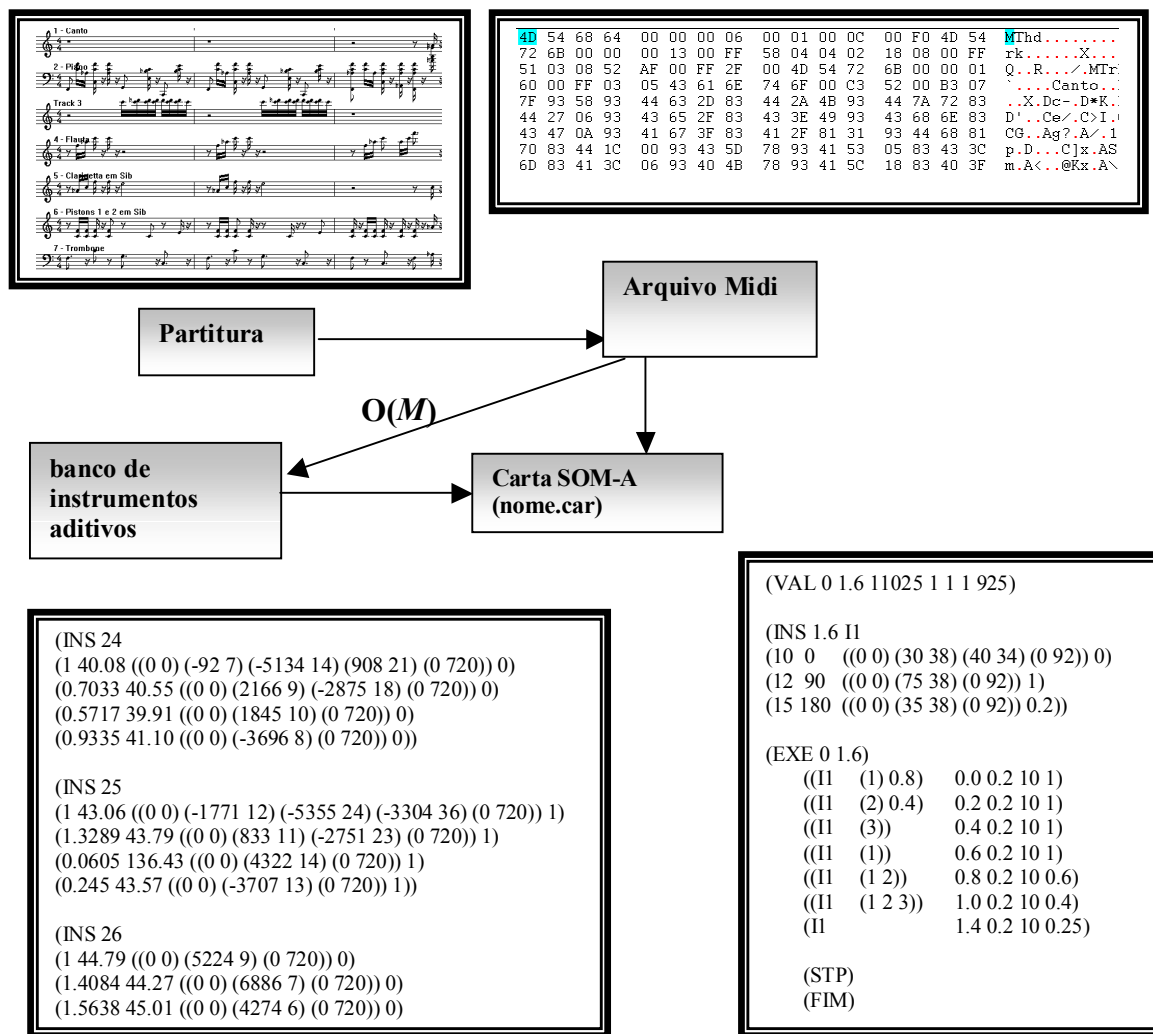


Figura 1 — A organização do programa P

### 3. Um Pequeno Exemplo

Seja a partitura da figura 2:

Figura 2 “ Trecho da partitura G (Abre Alas, de Chiquinha Gonzaga)

O passo D(G) seguinte produz o arquivo midi *M* abaixo:

```

4D 54 68 64 00 00 00 06 00 01 00 0C 00 F0 4D 54 MThd.....MT
72 6B 00 00 00 13 00 FF 58 04 04 02 18 08 00 FF rk.....X.....
51 03 08 52 AF 00 FF 2F 00 4D 54 72 6B 00 00 01 Q..R.../MTrk...
60 00 FF 03 05 43 61 6E 74 6F 00 C3 52 00 B3 07 `.....Canto..R...
7F 93 58 93 44 63 2D 83 44 2A 4B 93 44 7A 72 83 ..X.Dc-.D*K.Dzr.
44 27 06 93 43 65 2F 83 43 3E 49 93 43 68 6E 83 D'..Ce/.C>I.Chn.
43 47 0A 93 41 67 3F 83 41 2F 81 31 93 44 68 81 CG..Ag?.A/.1.Dh.
70 83 44 1C 00 93 43 5D 78 93 41 53 05 83 43 3C p.D...C]x.AS..C<
6D 83 41 3C 06 93 40 4B 78 93 41 5C 18 83 40 3F m.A<..@Kx.A\..@?
83 40 83 41 39 81 00 93 44 4A 18 83 44 2C 60 93 .@.A9...DJ..D,`.
44 68 78 93 43 5C 04 83 44 1B 20 83 43 3E 54 93 Dhx.C\..D..C>T.
43 62 34 83 43 3E 08 93 41 59 71 83 41 27 81 3B Cb4.C>..AYq.A'.;
93 44 5F 81 60 83 44 20 10 93 43 5B 78 93 41 54 .D_..`D..C[x.AT
11 83 43 39 67 83 41 26 00 93 40 5F 78 93 44 54 ..C9q.A&..@_x.DT
    
```

Figura 3 – Parte do arquivo *M* correspondente

Por fim, aplicando-se as funções O e N sobre o arquivo *M*, obtém-se a carta *C* abaixo:

```

(VAL 0.0 160 11025 0.4753 1 10 720)
(INS 990 i#0
(1 180 ((0 0) ( 26 8) ( 13 16) ( 13 600) (0 720)) 0)
(3 180 ((0 0) ( 52 8) ( 26 16) ( 26 600) (0 720)) 0)
(6 180 ((0 0) ( 36 8) ( 18 16) ( 18 600) (0 720)) 0)
(9 180 ((0 0) ( 20 8) ( 10 16) ( 20 600) (0 720)) 0)
(1 180 ((0 0) (300 8) (150 16) (150 600) (0 720)) 1)
(3 0 ((0 0) ( 52 8) ( 26 16) ( 26 600) (0 720)) 1)
(5 0 ((0 0) ( 90 8) ( 45 16) ( 45 600) (0 720)) 1)
...
...
    
```

```

(EXE 0 160)
(i#57 0.0 0.40833333 174.61412 0.95 )
(i#43 0.00.29166666 87.30706 1.00)
(i#42 0.0 0.25416666 87.30706 0.875)
(i#0 0.0 0.98333335 87.30706 0.875)
(i#73 0.5 0.15 698.4565 1.0 )
(i#71 0.5 0.13333334 415.3047 1.0 )
...
...
(STP)
(FIM)

```

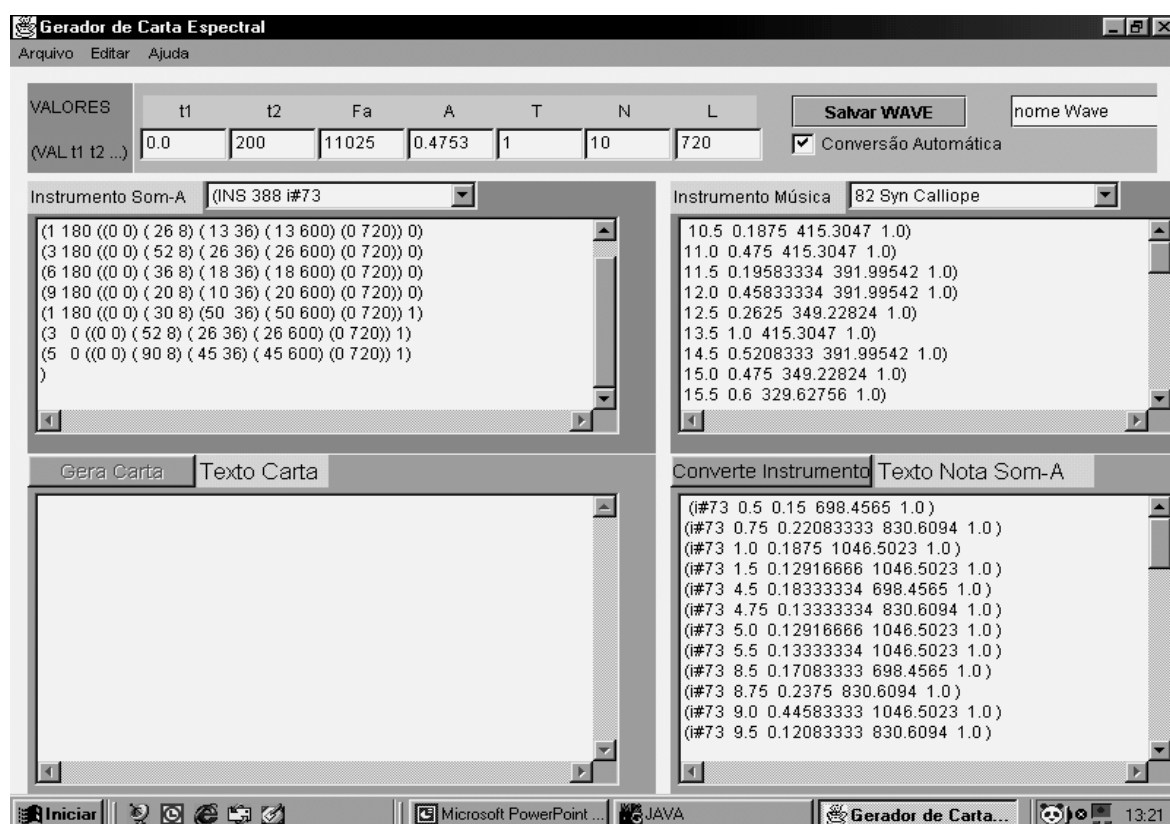


Figura 6 “ Interface do programa P

### 3. Conclusão

A possibilidade de se produzirem cartas espectrais que preservam a sonoridade de partituras convencionais (Gioia1995) abre uma nova porta na tecnologia SOM-A, especialmente em autômatos sônicos (Arcela1999; Rodiges2000) destinados a documentos Internet, como *sites*, *homepages* e mundos virtuais, muito embora ainda haja muito por fazer no terreno da classificação tonal de instrumentos aditivos.

#### **4. Referências Bibliográficas**

- Arcela, A. AND BATISTA, R.B. (1999). “Online additive synthesis by interfacing SOM-A to JavaSound”, Proceedings of the VI Brazilian Symposium on Computer Music, Rio de Janeiro, RJ, 1999.
- Arcela, A. (1994). “A linguagem SOM-A para síntese aditiva”, Proceedings of the I Brazilian Symposium on Computer Music, Caxambu, MG.
- Arcela, A. (1986) “Time-trees: the inner organization of intervals”, Proceedings of the International Computer Music Conference, The Hague.
- Gioia, O. G.(1995). “Orquestrador MIDI sinfônico de cartas espectrais Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.
- MIDISCAN . (1998). Using MIDSCAM TM for Windows TM
- Rodrigues, L.A. (2000). “Autômato SOM-A para síntese aditiva on-line”,Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.