

**Implementação de um
protótipo para geração de 2ª
Voz musical utilizando
regras de harmonia**

Alessandro Kotlinsky

Paulo Cesar Rodacki Gomes

Orientador

Roteiro de Apresentação

- Introdução
- Objetivos
- Midi
- Sistema Especialista de Maske
- Método da Parametrização
- Resultados
- Conclusões e Extensões

Introdução

- Música
- Segunda Voz Musical
- Sistema Especialista (Maske)

Objetivos

- implementação de um método de parametrização matemática para a geração de uma segunda voz musical, eliminando o sistema especialista;
- Adição de uma opção que permitirá a escolha do tipo de segunda voz musical a ser criada, podendo variar de uma 2^a até uma 7^a, de forma ascendente.

MIDI

- MIDI - sigla para "Musical Instrument Digital Interface", ou *Interface Digital para Instrumentos Musicais*.
- Todo arquivo MIDI começa com o identificador ASCII "MThd", isto é, os primeiros 4 bytes são valores ASCII para "M", "T", "h" e "d".
- O protocolo MIDI é composto de mensagens.

Sistema Especialista de Maske

- Maske (2000): adição de uma segunda voz musical
 - VCL (Biblioteca de Componentes Visuais) *Expert SINTA*,
 - Delphi 3.0.
- Sistema Especialista:
- Somente acordes maiores, menores e acordes sem acidente,
- Número de regras limitado
- A solução referente à uma nota e seu respectivo acorde sempre será uma das notas do acorde

Parabéns pra Você

The image displays a musical score for the song "Parabéns pra Você" in 3/4 time. The score is written on two staves: a treble clef staff on top and a bass clef staff on the bottom. The melody is divided into two sections, labeled "1a melodia" and "2a melodia" with red brackets below the bass staff. A specific note in the first melodic phrase is circled in red and labeled "Fá sustenido" (F-sharp) with a red arrow pointing to it. The notes in the first melodic phrase are G4, A4, B4, and C5. The second melodic phrase consists of a whole note G4 and a half note F#4.

Modo Lídio

Regra 1

SE Nota = 67(Sol)

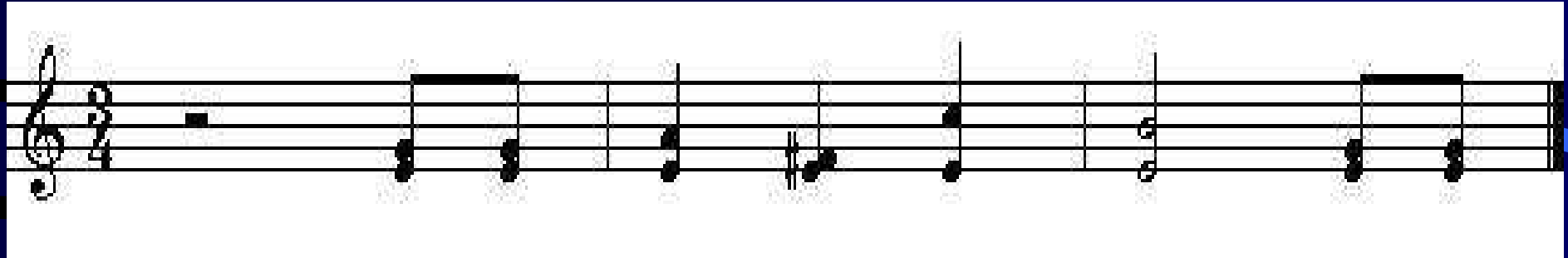
E Acorde = Dó Maior

ENTÃO Solução = 40(Mi)

CNF 100%

Protótipo de Maske

Resultado após adição de Segunda Voz Musical



Protótipo de Maske

Protótipo

Especificação:

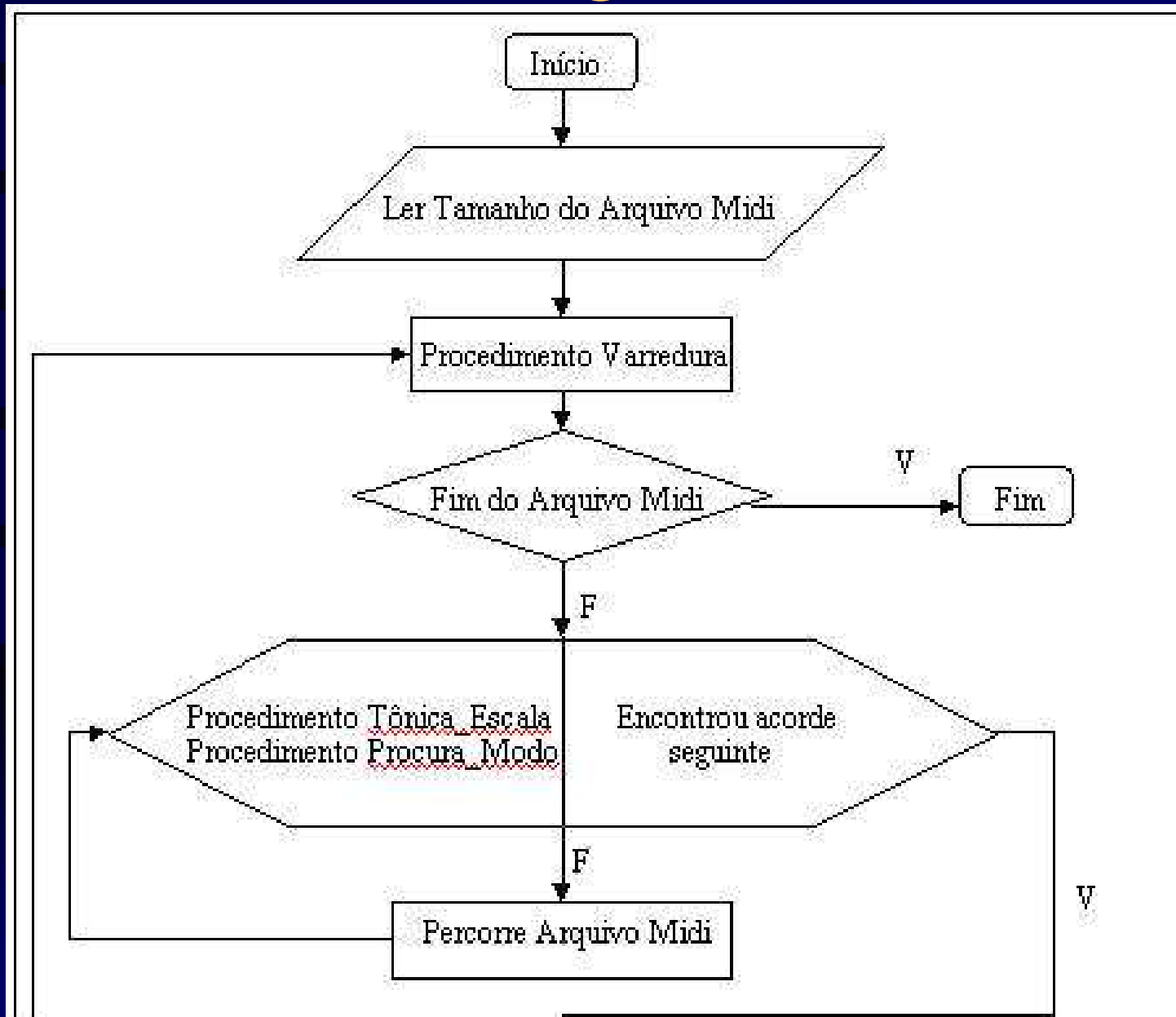
- Diagrama de Caso de Uso
- Fluxograma

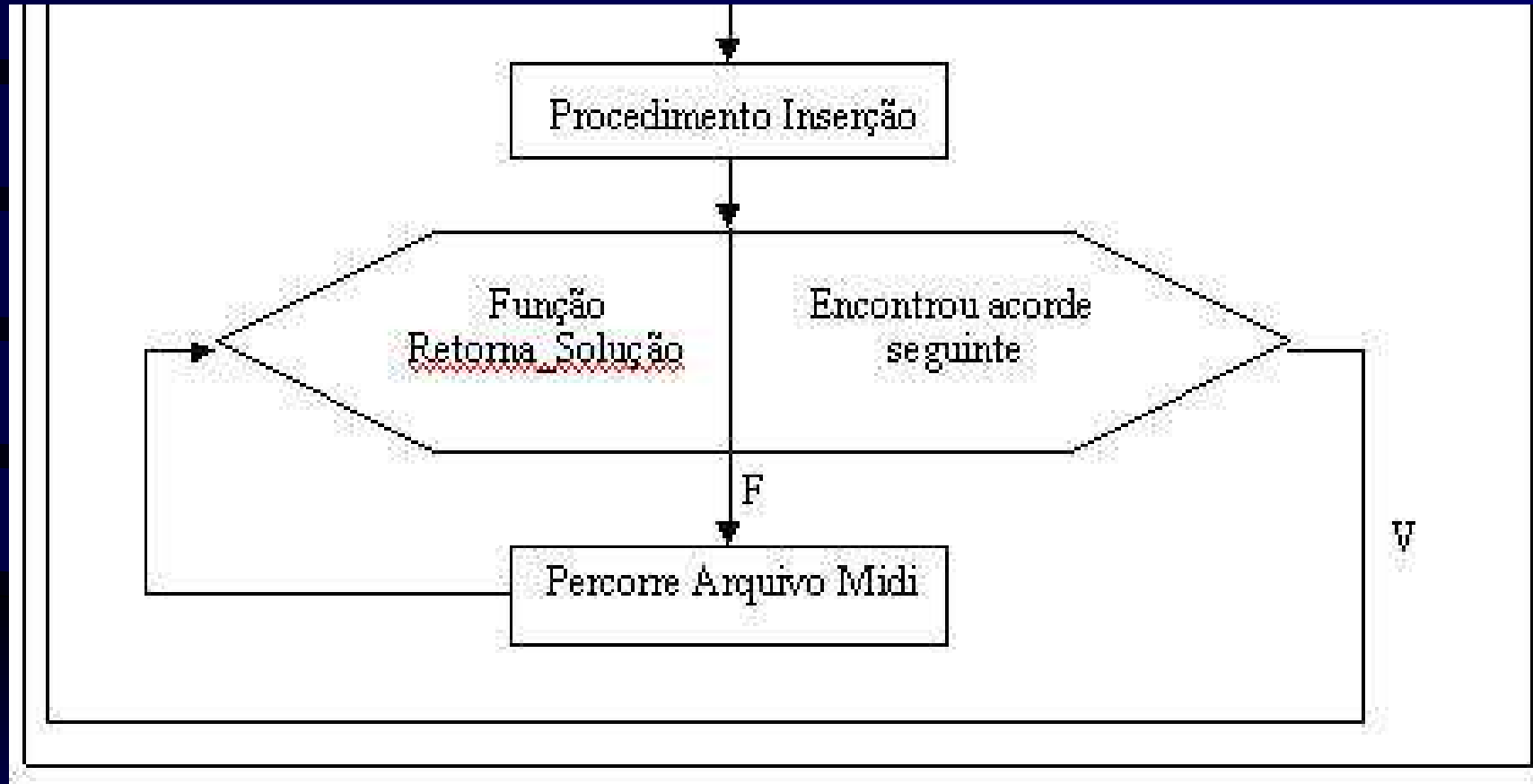
Método da Parametrização

Diagrama de Caso de Uso



Fluxograma





Método da Parametrização

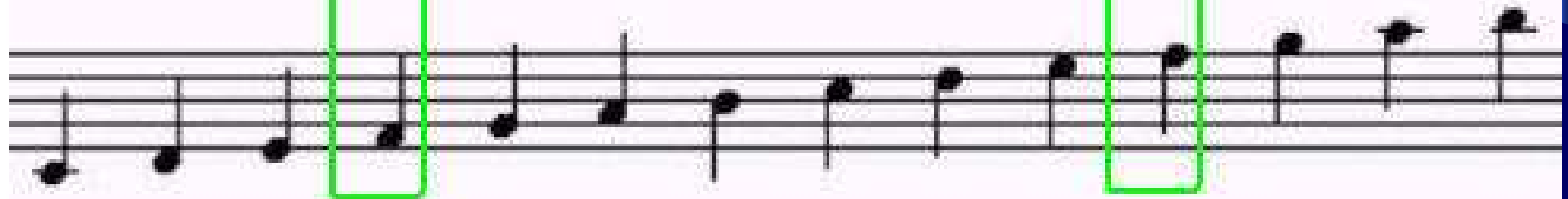
- Parametrização matemática baseada na teoria musical
- Dispensa sistemas especialistas baseados em lógica formal.

Sumário de Número de Notas MIDI para Diferentes Oitavas(Decimal)

Oitava	Número das Notas											
Número	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
6	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
7	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
8	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
9	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127				

Modo lônico

Pos.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Val.	00	02	04	05	07	09	11	12	14	16	17	19	21	23



dó ré mi fá sol lá si dó ré mi fá sol lá si

Dec.: 00 02 04 05 07 09 11 12 14 16 17 19 21 23

Modo Mixolídio

Pos.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Val.	00	02	04	05	07	09	10	12	14	16	17	19	21	22



dó ré mi fá sol lá sib dó ré mi fá sol lá sib

Dec.: 00 02 04 05 07 09 10 12 14 16 17 19 21 22

Modo Lídio

Pos.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Val.	00	02	04	06	07	09	11	12	14	16	18	19	21	23



dó ré mi fá# sol lá si dó ré mi fá# sol lá si

Dec. : 36 38 40 42 43 45 47 48 50 52 54 55 57 59

Parabéns pra Você

The image displays a musical score for the song "Parabéns pra Você" in 3/4 time. The score is written on two staves: a treble clef staff on top and a bass clef staff on the bottom. The melody is divided into two sections: "1a melodia" (first melody) and "2a melodia" (second melody). A specific note in the first melody, a half note on the second line of the treble clef (F4), is circled in red and labeled "Fá sustenido" (F-sharp sustained) in red text. The bass staff shows a simple accompaniment with a whole note chord in the first measure and a half note chord in the second measure.

Modo Lídio

Escala de Dó Maior Iônico (Default)

Ind	1	2	3	4	5	6	7
Val	00	02	04	05	07	09	11

Dó Ré Mi Fá Sol Lá Si

```
Lidio:= vetnotas[4] + 1;  
Mixolidio:= vetnotas[6] + 1;
```

```
if ( Lidio = nota mod 12) then  
    Modo:= 'Lídio';
```

```
if ( Mixolidio = nota mod 12) then  
    Modo:= 'Mixolídio';
```

Protótipo Atual

Escala de Dó Maior Lídio

Ind	1	2	3	4	5	6	7
Val	00	02	04	06	07	09	11

Dó Ré Mi Fá# Sol Lá Si

```
for i := 1 to 7 do
  Begin
    nota3 := vetornotas[i];
    if (nota3 = nota2 mod 12) then
      break;
    end;
    Result:= retorna_voz(i,nota2);
  //retorna segunda voz
end;
```

Protótipo Atual

Função Retorna Voz

```
Result:= nota2 + (vetmodo[i+voz] -  
vetmodo[i]);
```

Protótipo Atual

Modo Lídio

Pos.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Val.	00	02	04	06	07	09	11	12	14	16	18	19	21	23



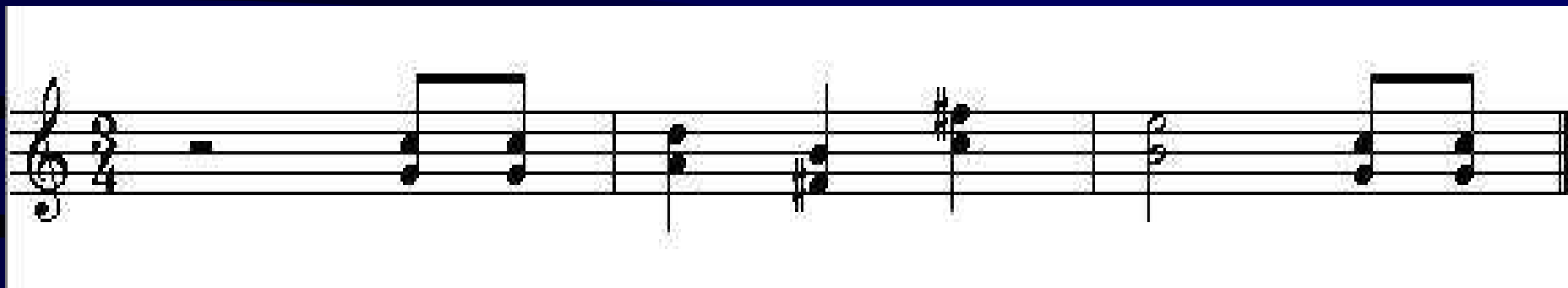
dó ré mi fá# sol lá si dó ré mi fá# sol lá si

Dec. : 00 02 04 06 07 09 11 12 14 16 18 19 21 23

Sumário de Número de Notas MIDI para Diferentes Oitavas(Decimal)

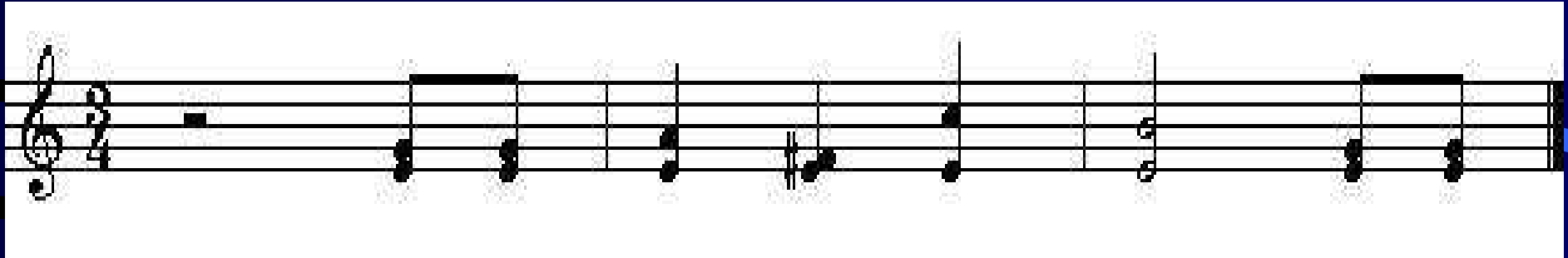
Oitava	Número das Notas											
Número	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
6	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
7	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
8	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
9	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127				

Resultado após adição de Segunda Voz Musical como 4a



Protótipo Atual

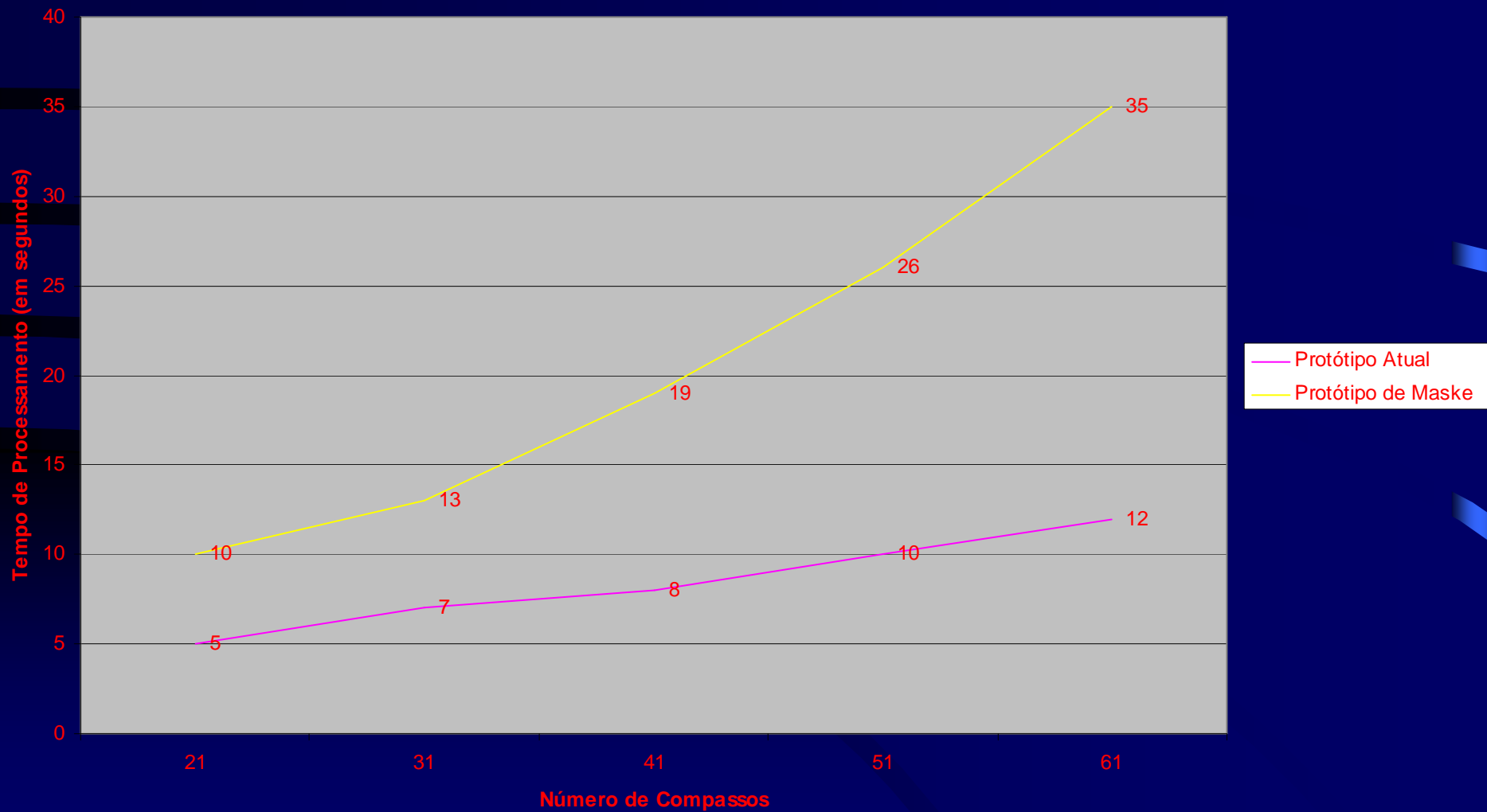
Resultado após adição de Segunda Voz Musical



Protótipo de Maske

Comparação de Desempenho das Tecnologias

Comparação de Desempenho dos Protótipos



Conclusões

- O protótipo atual apresenta uma diversidade maior para a criação de uma segunda voz musical.
- 6 vozes diferentes, de 2^a. (segunda) até 7^a. (sétima);
- Acordes maiores e menores com acidentes;
- Permite que qualquer acorde possa ser escrito em qualquer parte da partitura musical, isto é, dentro da pauta ou nas linhas suplementares
- Desempenho melhor que o protótipo baseado em um sistema especialista (Maske, 2000)

Extensões

- Implementação outros tipos de modos
- Escalas menor harmônica ou melódica e seus respectivos acordes, abrangendo ainda mais a teoria musical.
- Outros formatos de arquivo MIDI
- Uso de parametrização em outros tipos de aplicações para música