



Universidade Regional de Blumenau  
Centro de Ciências Exatas e Naturais  
Bacharelado em Ciências da Computação

# Protótipo de um *Hardware* Periférico para Mixagem de Músicas MP3 utilizando a Porta Paralela de um PC Padrão IBM

Acadêmico: Ernani Lopes Isensee

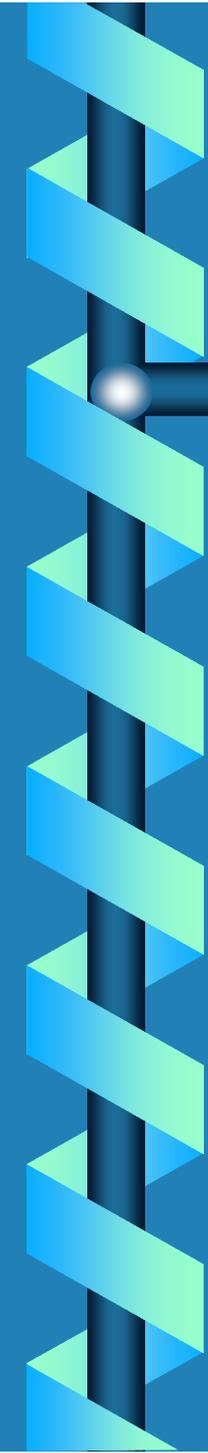
Orientador: Miguel Alexandre Wisintainer

Blumenau, 12 de dezembro de 2003

# Roteiro

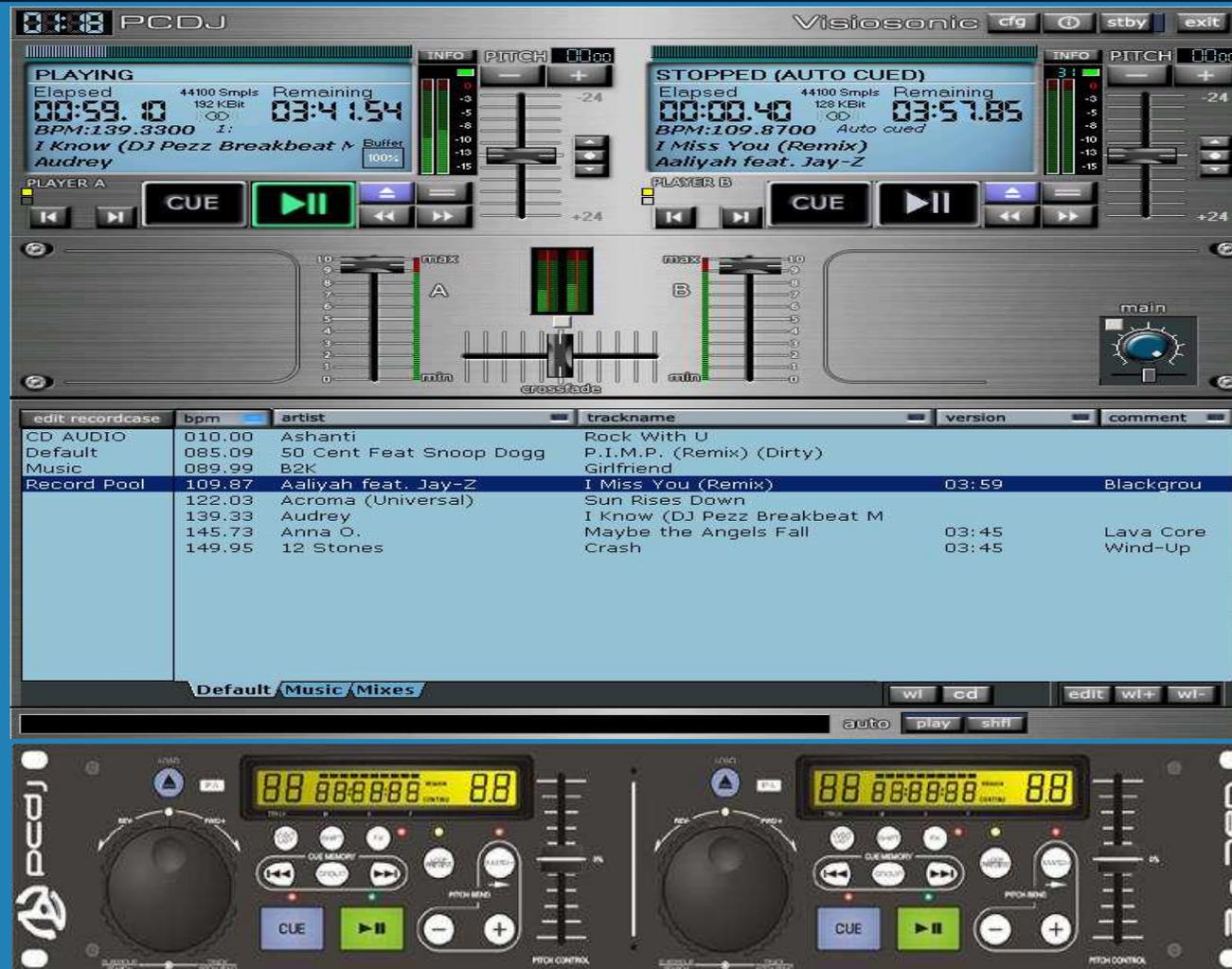
- Introdução;
- Objetivos;
- Conceitos Básicos;
- Especificação/Implementação;
- Conclusões;
- Extensões.

# Introdução

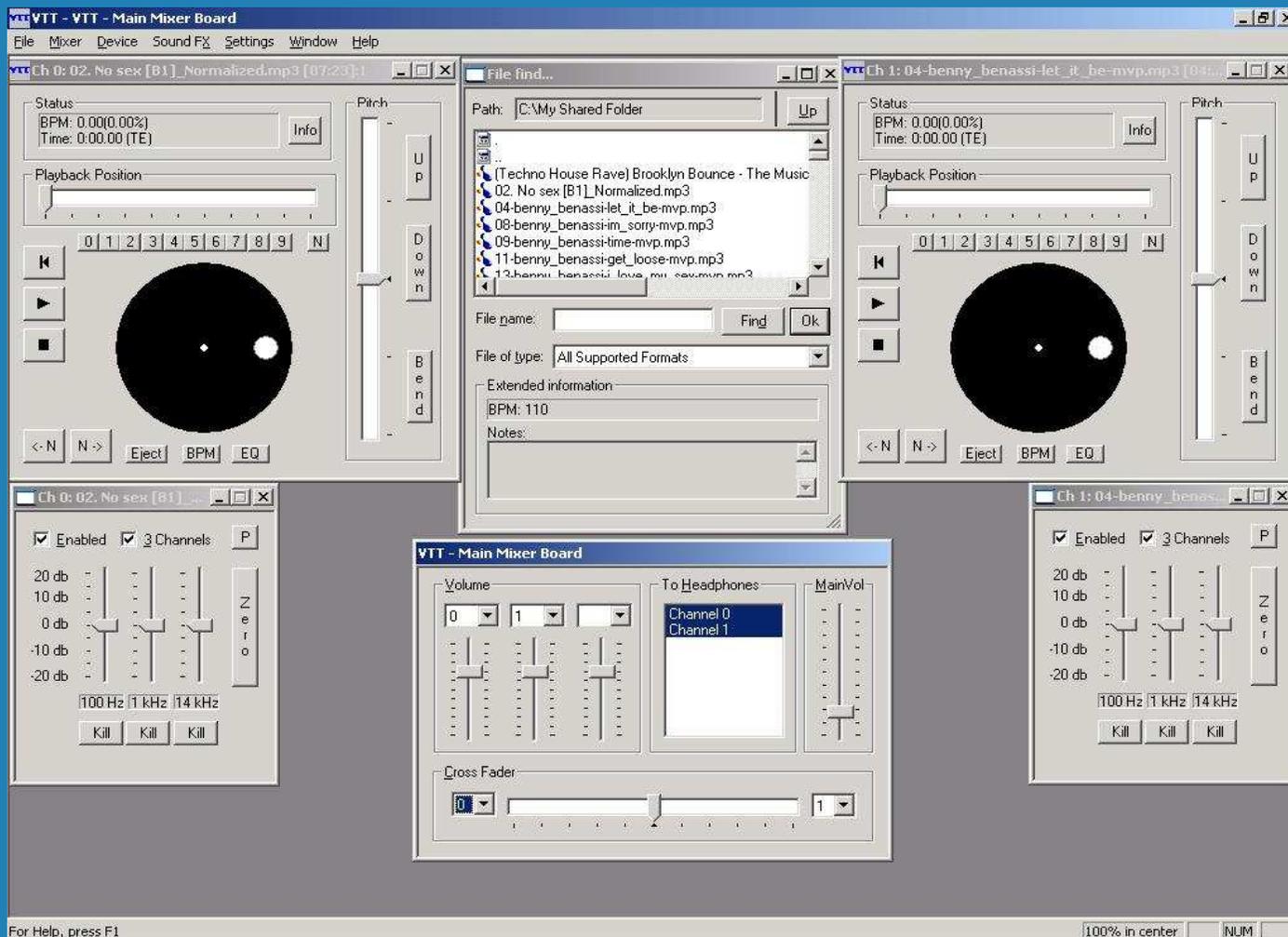


- A popularização do formato MP3
- O PCDJ da Visiosonic Ltda
- O Virtual Turntables da Carrot Innovations

# Integração Hardware e Software PCDJ Visiosonic



# 0 Virtual Turntables

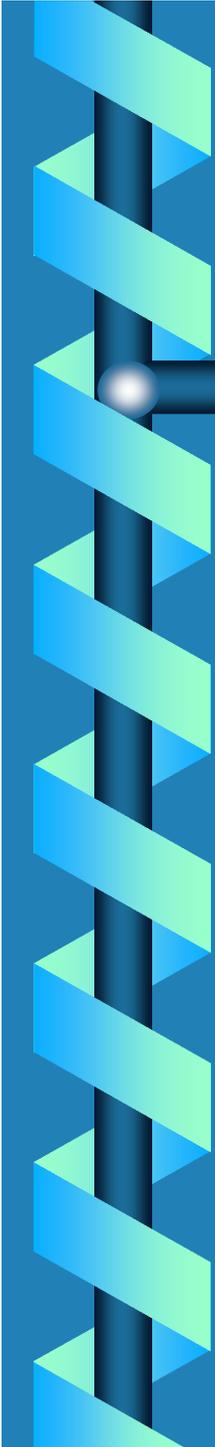


# Objetivos

- Construção de um *hardware* (protótipo) que controle as funções básicas do Virtual Turntables, e que possibilite futuras expansões;
- Elaboração de um *software* que faça a integração entre o *hardware* desenvolvido e o Virtual Turntables

# Conceitos Básicos

- Família de Circuitos Integrados TTL (*Transistor Transistor Logic*) e CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*);
- Porta Paralela do PC padrão IBM;
- API (*Application Protocol Interface*) do Windows.

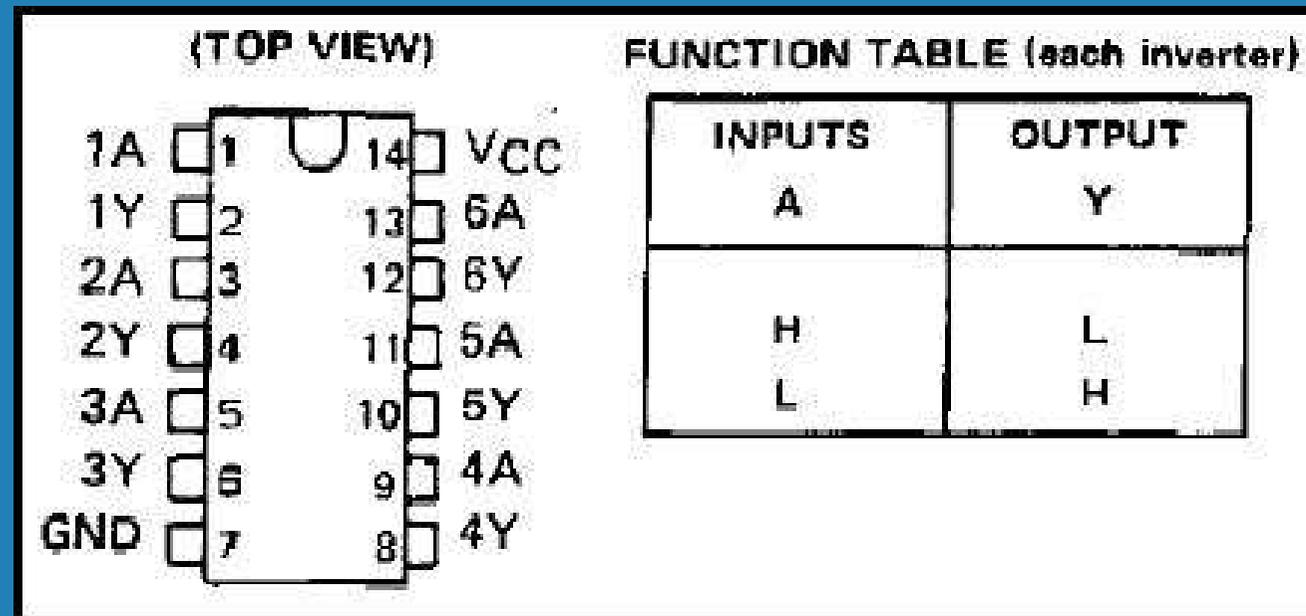


# Família de CI's TTL

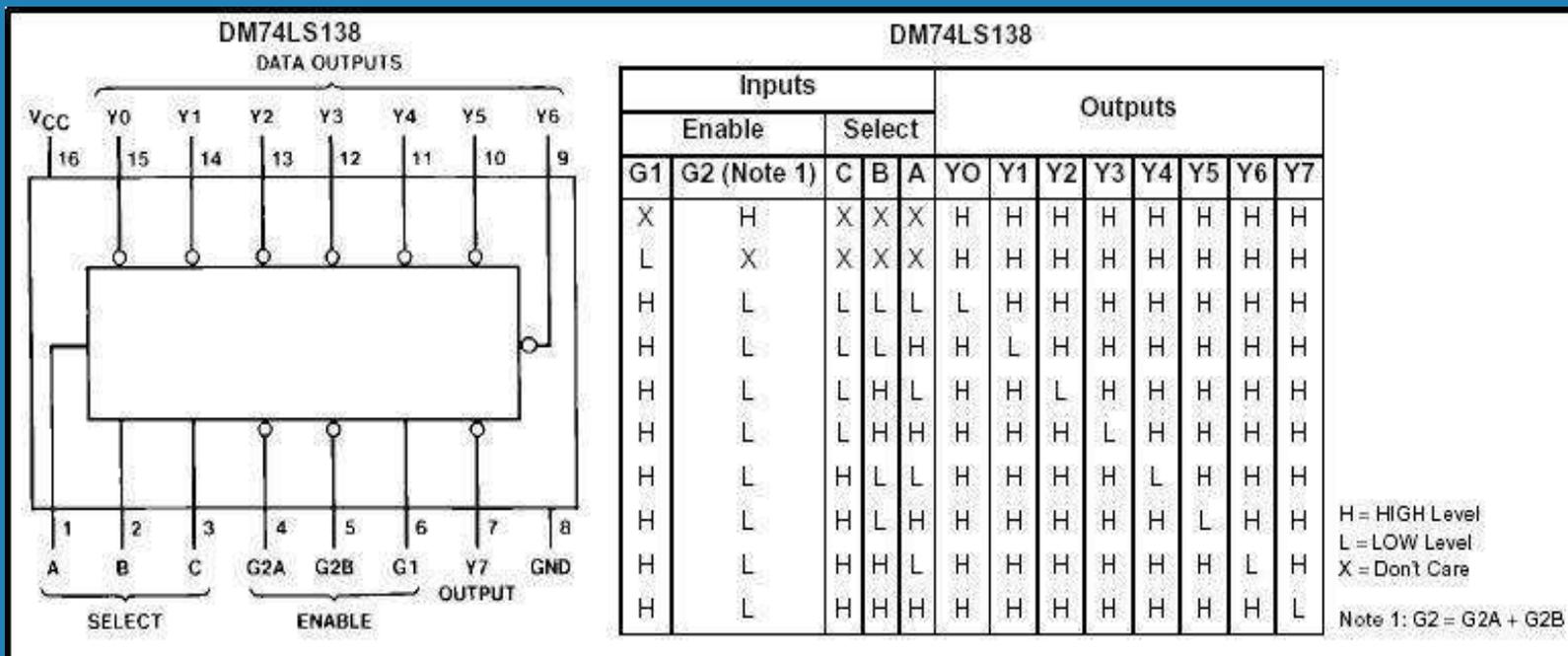
---

- Em 1964, a Texas Instruments introduziu no mercado a primeira linha de CI's TTL
- A série 54/74

# CI TTL 7404

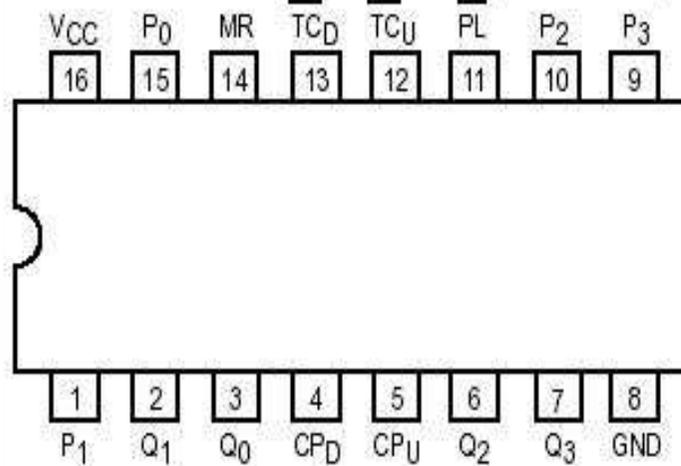


# CI TTL 74138



# CI TTL 74192

CONNECTION DIAGRAM DIP (TOP VIEW)

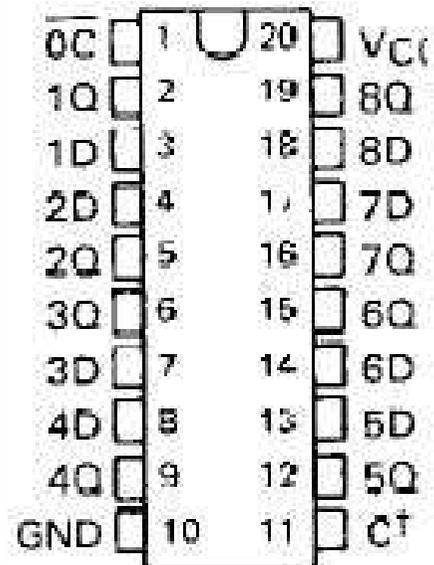


## PIN NAMES

CP <sub>U</sub>	Count Up Clock Pulse Input
CP <sub>D</sub>	Count Down Clock Pulse Input
<u>MR</u>	Asynchronous Master Reset (Clear) Input
PL	Asynchronous Parallel Load (Active LOW) Input
P <sub>n</sub>	Parallel Data Inputs
<u>Q<sub>n</sub></u>	Flip-Flop Outputs (Note b)
<u>TC<sub>D</sub></u>	Terminal Count Down (Borrow) Output (Note b)
TC <sub>U</sub>	Terminal Count Up (Carry) Output (Note b)

# CI TTL 74373

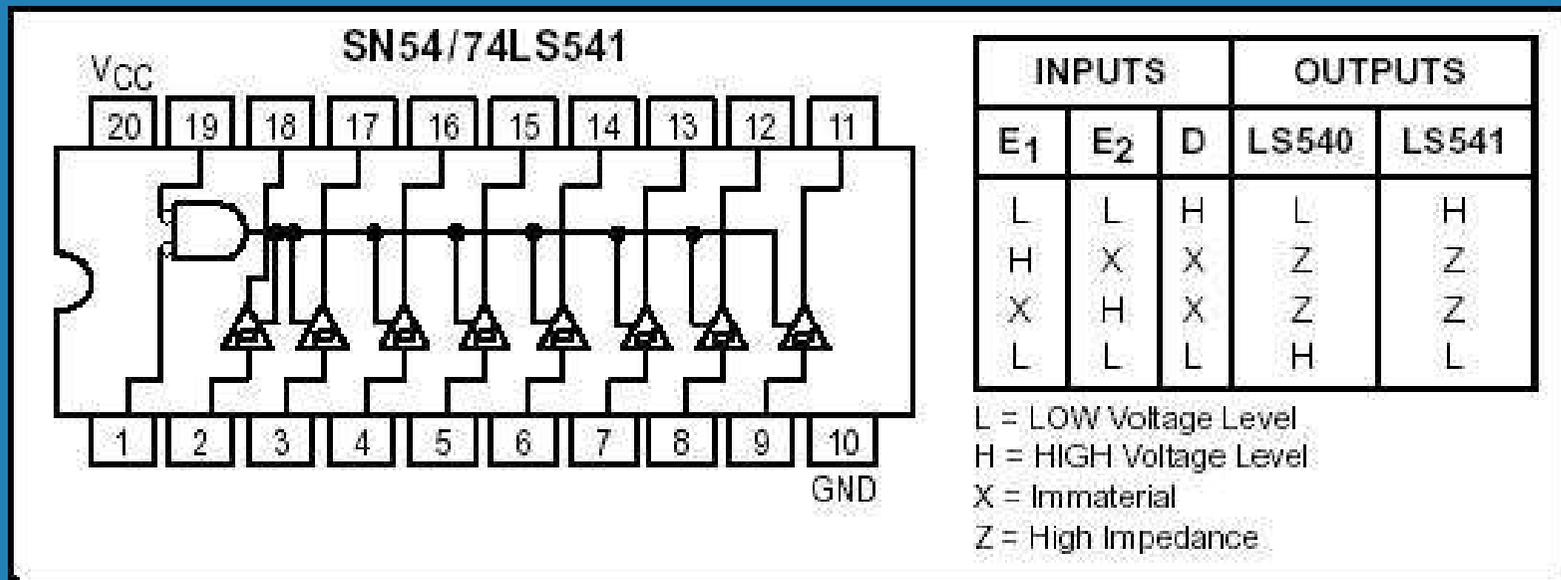
(TOP VIEW)



'LS373, 'S373  
FUNCTION TABLE

OUTPUT ENABLE	ENABLE LATCH	D	OUTPUT
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	X	$Q_0$
H	X	X	Z

# CI TTL 74541



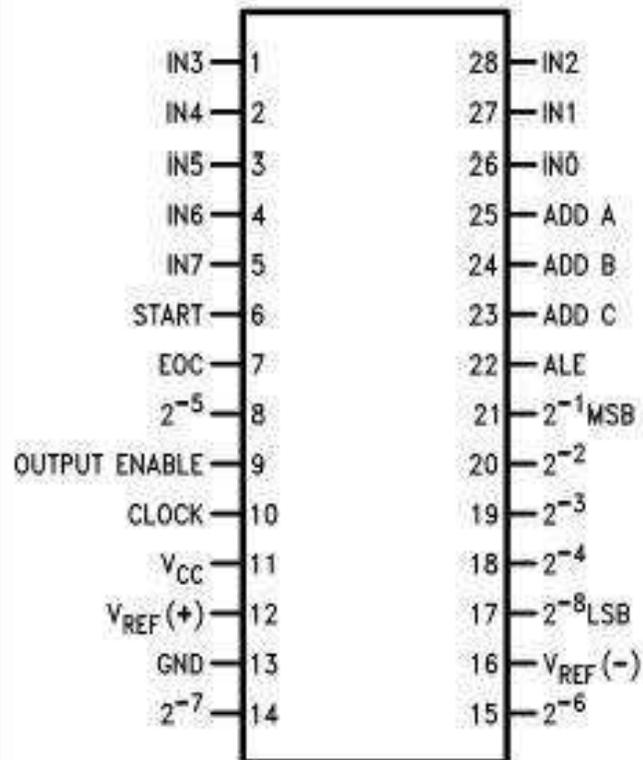
# Família de CI's CMOS

- A Família de circuitos integrados CMOS compete diretamente com o TTL
- A tecnologia CMOS tem produzido CI's com melhor desempenho que a tecnologia TTL

# CI ADC0808

## Connection Diagrams

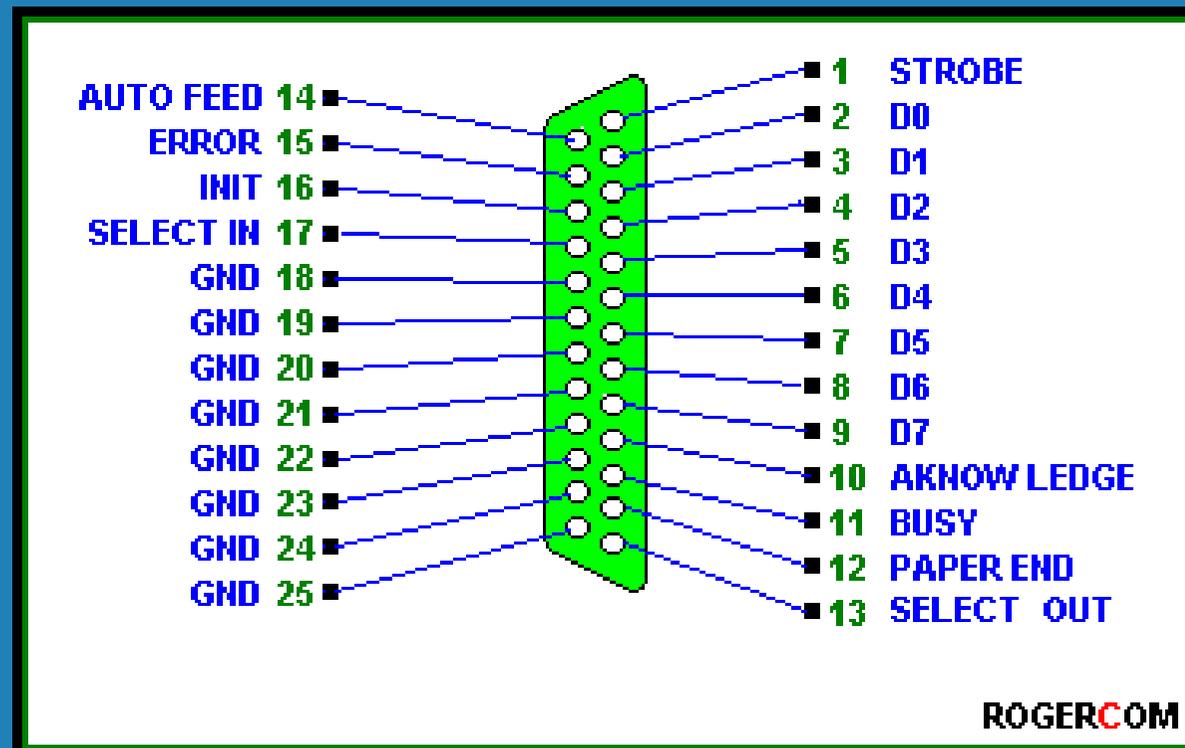
### Dual-In-Line Package



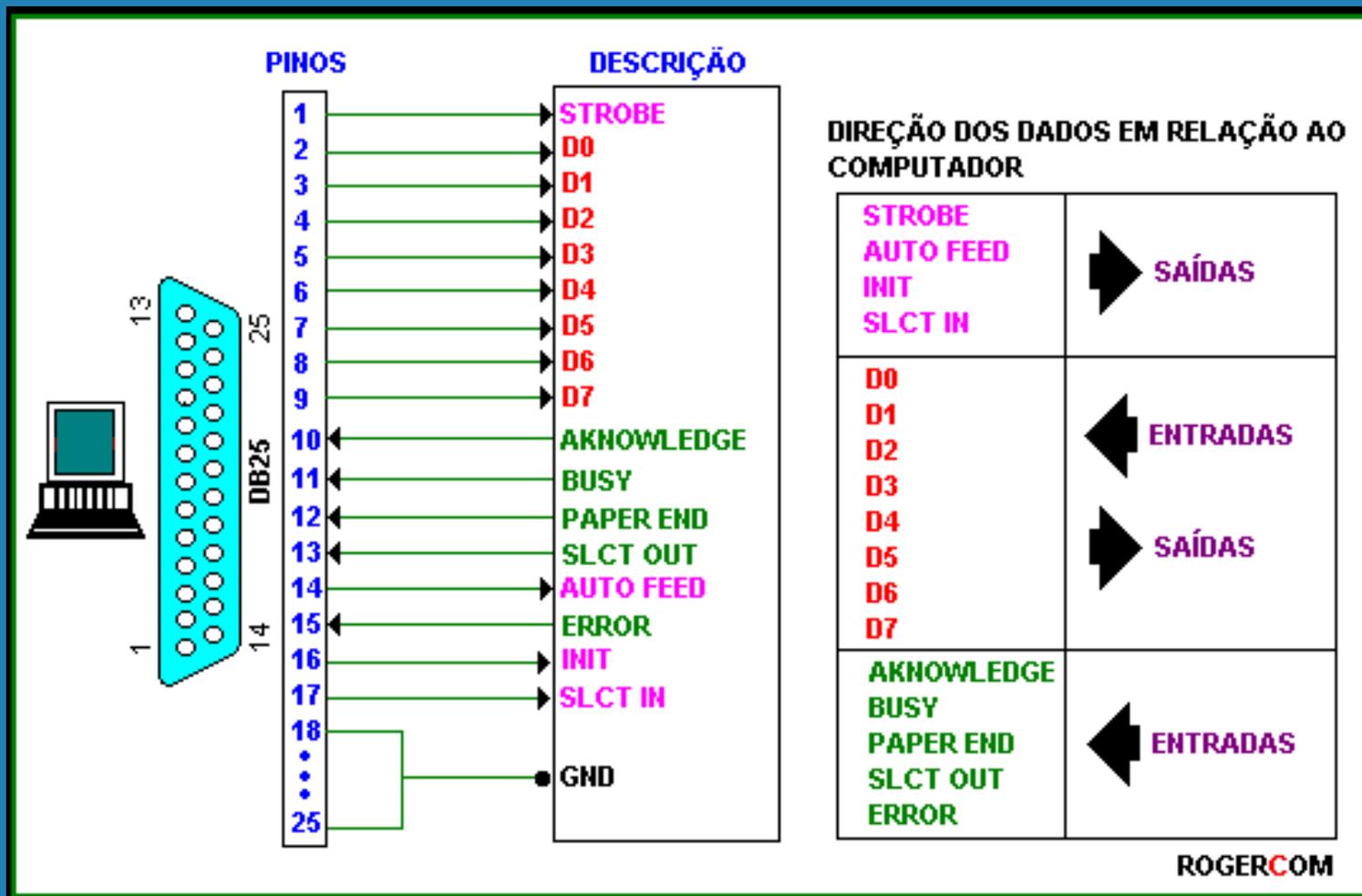
# Porta Paralela do PC padrão IBM

- Ao criar seu primeiro PC, a IBM tinha por objetivo utilizar a porta paralela para conectar uma impressora a ela, atualmente muitos outros dispositivos utilizam-se da porta paralela para enviar e receber dados para o computador
- Tipos de porta: SPP, PS/2, EPP e ECP

# A Porta Paralela Fisicamente



# Direção dos dados da Porta Paralela no modo EPP em relação ao PC



# A API do Windows

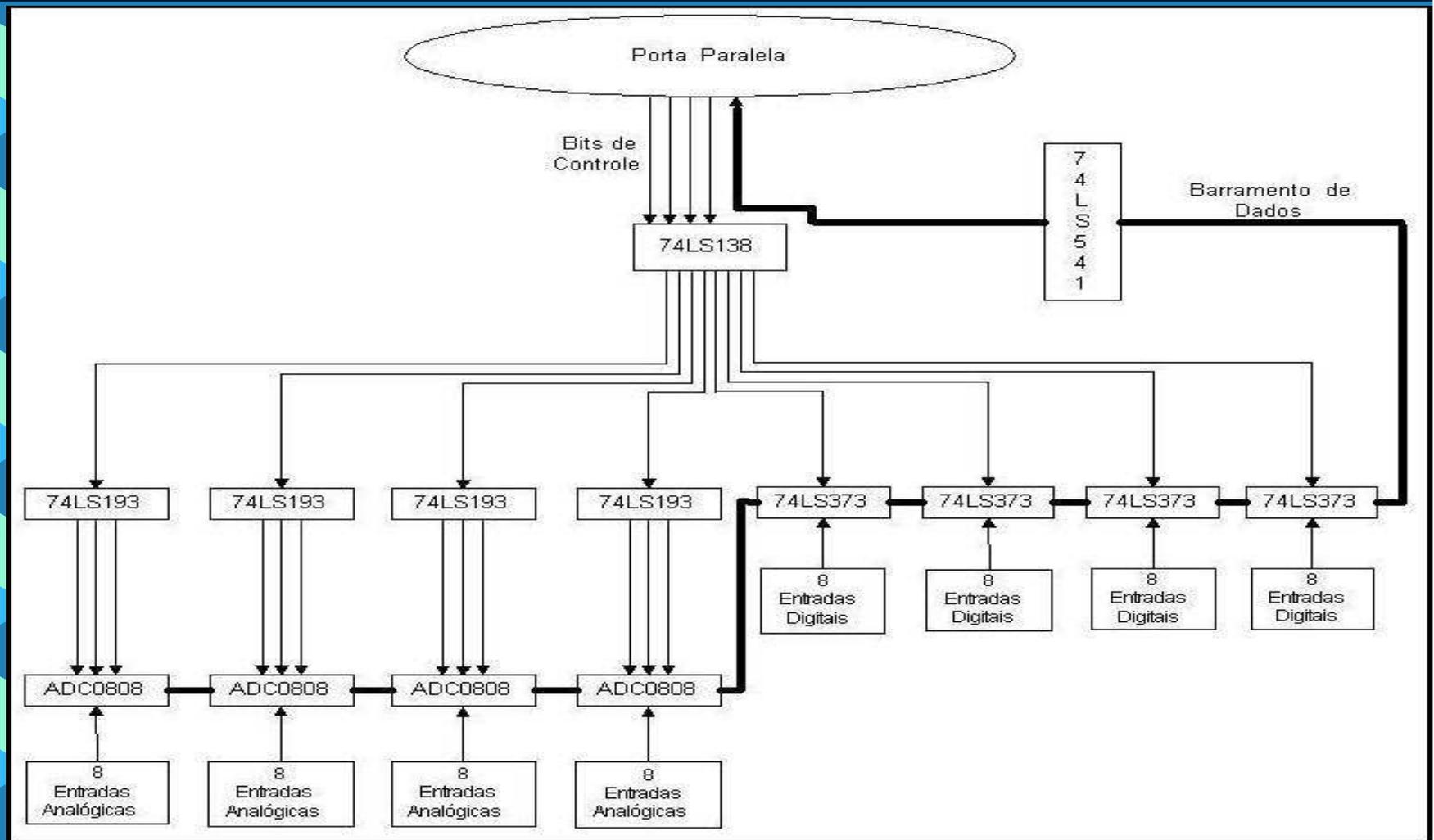
- A API do Windows permite a troca de mensagens entre aplicações e o Sistema Operacional
- O que é *Handle*?

# Especificação/Implementação

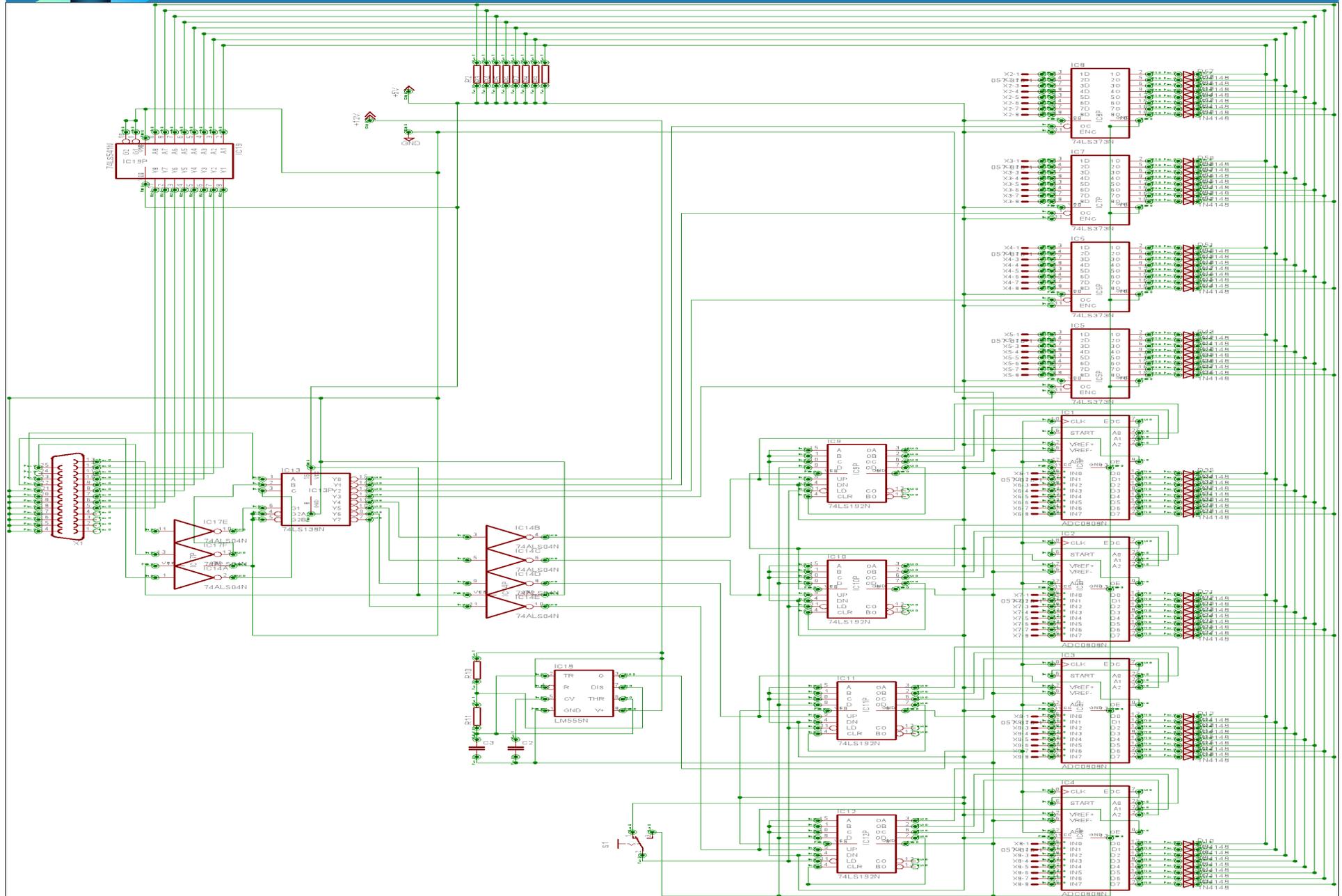
## Técnicas e Ferramentas Utilizadas

- Delphi: desenvolvimento do software responsável pela integração entre o *hardware* e o Virtual Turntables
- Visio: elaboração de fluxogramas
- Eagle: desenvolvimento do esquema eletrônico do *hardware* e elaboração do PCB (*Printed Circuit Board*)
- Circuit Maker: simulação do funcionamento do *hardware* desenvolvido
- TVicLPT: componente para o Delphi para manipulação da porta paralela

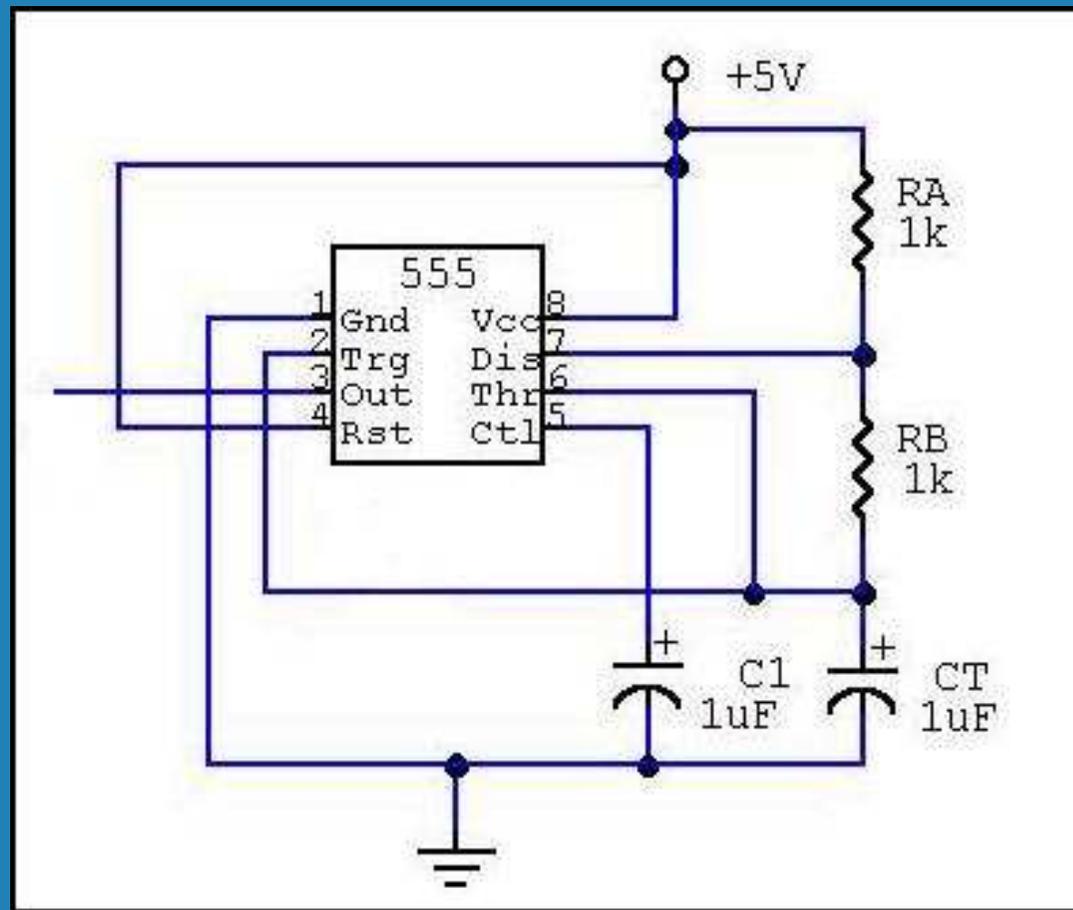
# 0 Hardware



# Esquema da Placa Principal

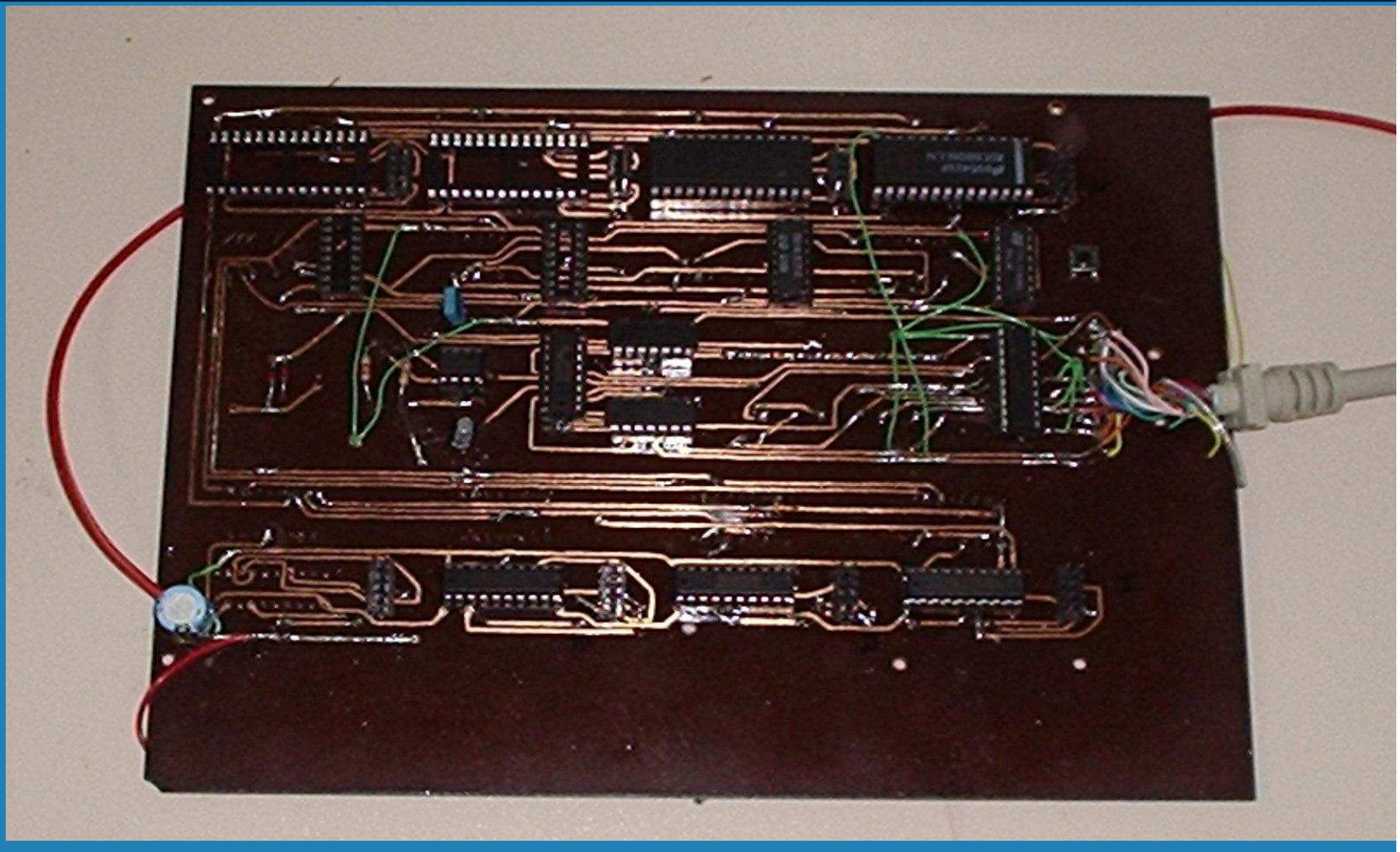


# Esquema do Gerador de *Clock*

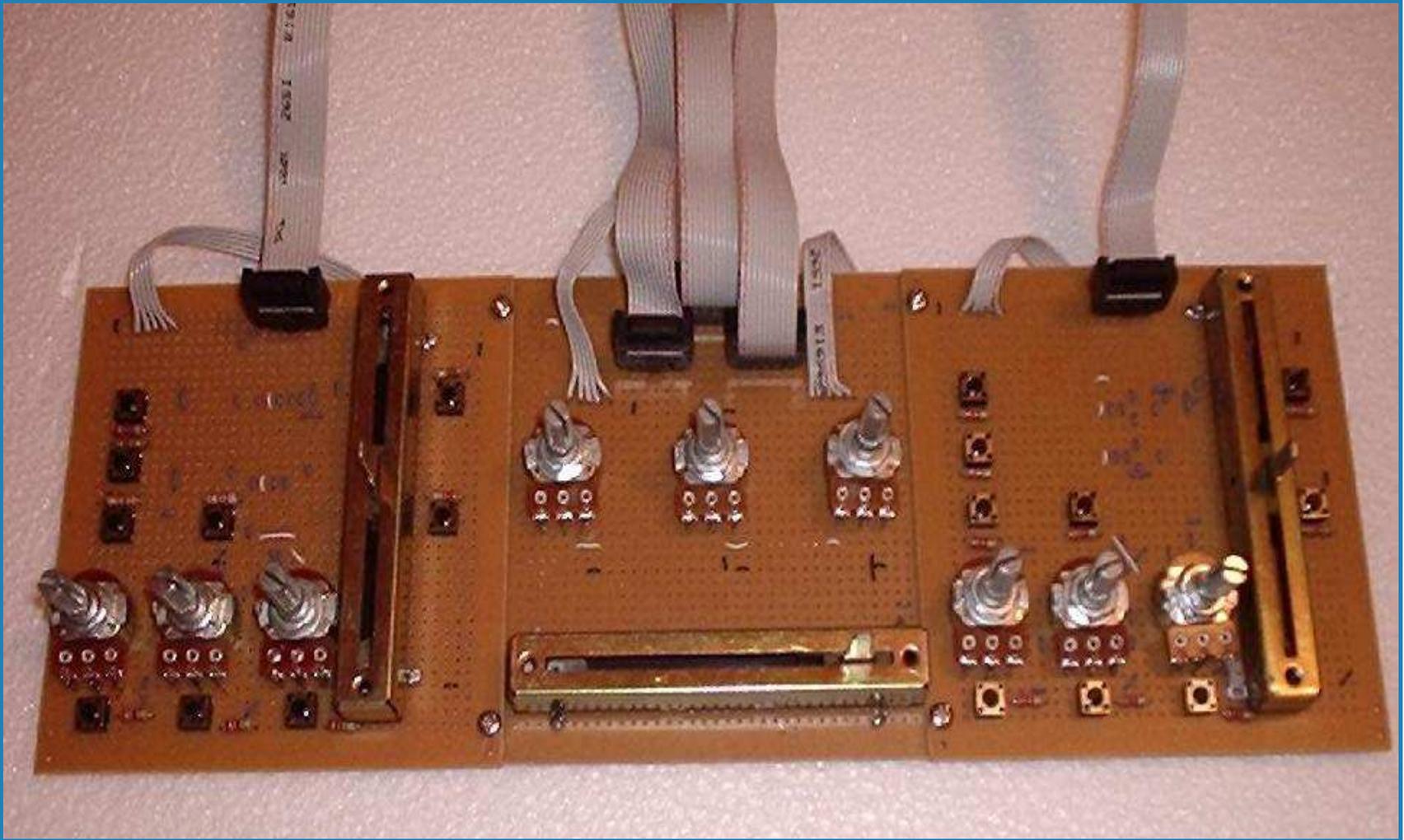




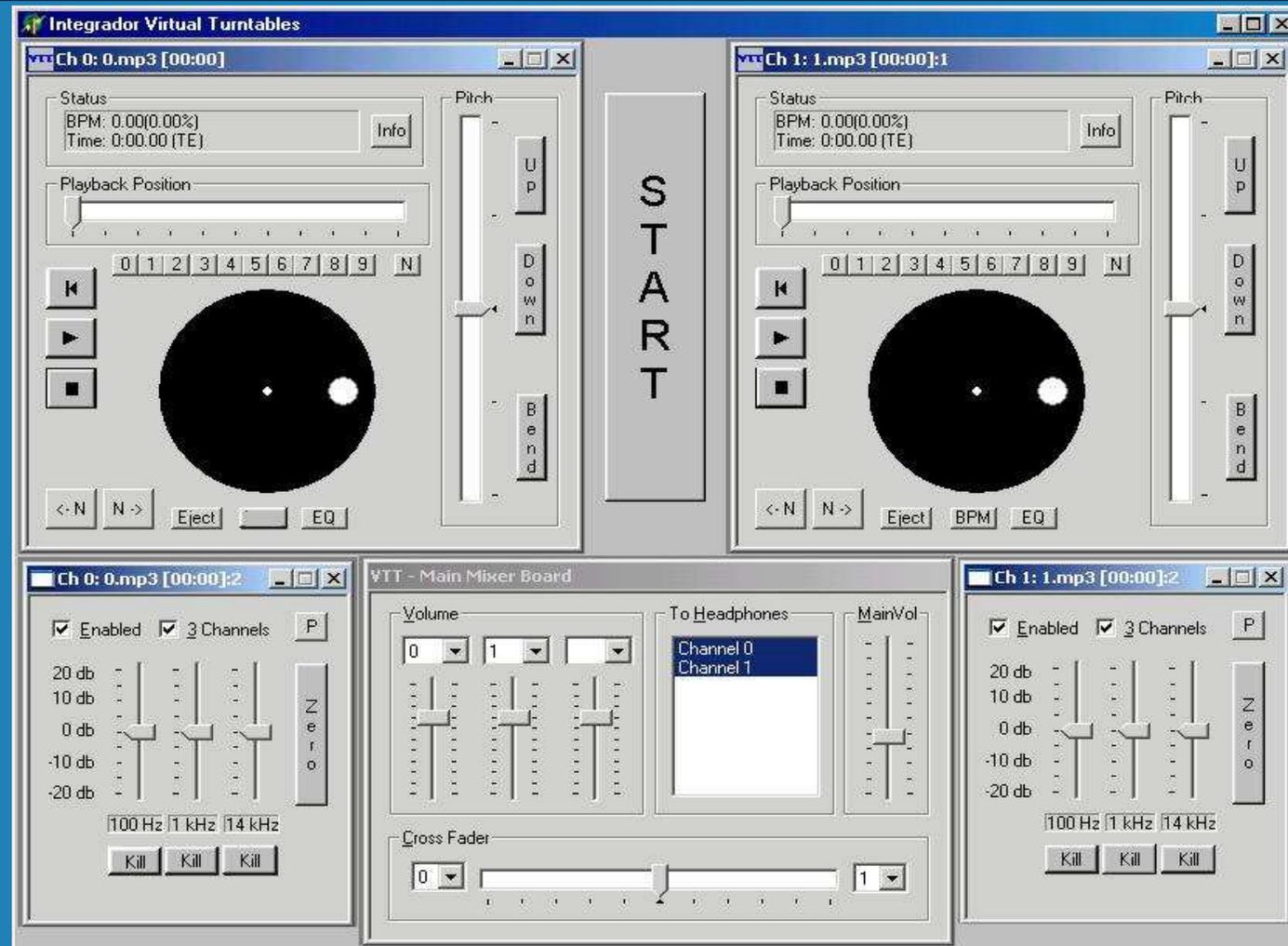
# A Placa Principal



# A placa com as entradas analógicas e digitais



# 0 Software Integrador



# Rotina para a aquisição do *Handle* de um objeto

```
procedure TFPrincipal.Inicio_PlClick(Sender: TObject);
var
  mouse_position : tpoint; //Armazena as coordenadas X e Y do mouse
begin
  //Aguarda 2,5 segundos para o usuário posicionar o mouse sobre o botão
  sleep(2500);
  // Obtem as coordenadas X e Y do mouse
  getcursorpos(mouse_position);
  // Obtem o endereço de memória do objeto que esta nas coordenadas obtidas anteriormente
  hnd_inicio_pl := windowfrompoint(mouse_position);
  // Oculta e em seguida exhibe o objeto, para que o usuário certifique-se de que o mesmo
  // foi obtido com sucesso
  showwindow(hnd_inicio_pl,sw_hide);
  sleep(500);
  showwindow(hnd_inicio_pl,sw_restore);
end;
```

# Rotina para a aquisição do *Handle* de um objeto

```
procedure TFPrincipal.Down_P2Click(Sender: TObject);
var
  mouse_position : tpoint; //Armazena as coordenadas X e Y do mouse
  hnd_pai : thandle; //Armazena o endereço de memória do pai do objeto
begin
  //Aguarda 2,5 segundos para o usuário posicionar o mouse sobre o botão
  sleep(2500);
  // Obtém as coordenadas X e Y do mouse
  getcursorpos(mouse_position);
  // Obtém o endereço de memória do objeto pai e do objeto filho que estão nas coordenadas
  // obtidas anteriormente, oculta ambos e exibe novamente para que o usuário certifique-se
  // de que o mesmo foi obtido com sucesso
  hnd_pai := windowfrompoint(mouse_position);
  showwindow(hnd_pai,sw_hide);
  hnd_down_p2 := windowfrompoint(mouse_position);
  showwindow(hnd_down_p2,sw_hide);
  sleep(500);
  showwindow(hnd_down_p2,sw_restore);
  showwindow(hnd_pai,sw_restore);
end;
```

# Rotina para a aquisição de 8 entradas digitais

```
// Seleção do primeiro CI 74373
if identificador = 174373 then
begin
  // Envia endereço para o 74138 selecionar o primeiro 74373
  viclptl.pin[14] := false;
  viclptl.pin[16] := true;
  viclptl.pin[17] := true;
  viclptl.pin[1] := false;
  // Lê os dados disponibilizados no barramento
  viclptl.ReadMode := true;
  data0 := viclptl.pin[2];
  data1 := viclptl.pin[3];
  data2 := viclptl.pin[4];
  data3 := viclptl.pin[5];
  data4 := viclptl.pin[6];
  data5 := viclptl.pin[7];
  data6 := viclptl.pin[8];
  data7 := viclptl.pin[9];
  viclptl.ReadMode := false;
  viclptl.pin[1] := true;
  identificador := 274373;
  if data0 = true then
    sendmessage(hnd_kh_pl,bm_click,0,0);
  if data1 = true then
    sendmessage(hnd_km_pl,bm_click,0,0);
  if data2 = true then
    sendmessage(hnd_kl_pl,bm_click,0,0);
  if data3 = true then
    sendmessage(hnd_down_pl,bm_click,0,0);
  if data4 = true then
    sendmessage(hnd_up_pl,bm_click,0,0);
  if data5 = true then
    sendmessage(hnd_stop_pl,bm_click,0,0);
  if data6 = true then
    sendmessage(hnd_play_pl,bm_click,0,0);
  if data7 = true then
    sendmessage(hnd_inicio_pl,bm_click,0,0);
end;
```

# Rotina para a aquisição de 1 entrada analógica

```
while loop < 9 do
begin
//Seleção do primeiro CI ADC0808
if identificador = 10808 then
begin
// Envia endereço para o 74138 selecionar o primeiro ADC0808
vic1ptl.pin[14] := true;
vic1ptl.pin[16] := false;
vic1ptl.pin[17] := false;
vic1ptl.pin[11] := false;
sleep(10);

// Lê os dados disponibilizados no barramento
decimal := 0;
vic1ptl.ReadMode := true;
data0 := vic1ptl.pin[2];
data1 := vic1ptl.pin[3];
data2 := vic1ptl.pin[4];
data3 := vic1ptl.pin[5];
data4 := vic1ptl.pin[6];
data5 := vic1ptl.pin[7];
data6 := vic1ptl.pin[8];
data7 := vic1ptl.pin[9];
vic1ptl.ReadMode := false;
vic1ptl.pin[11] := true;

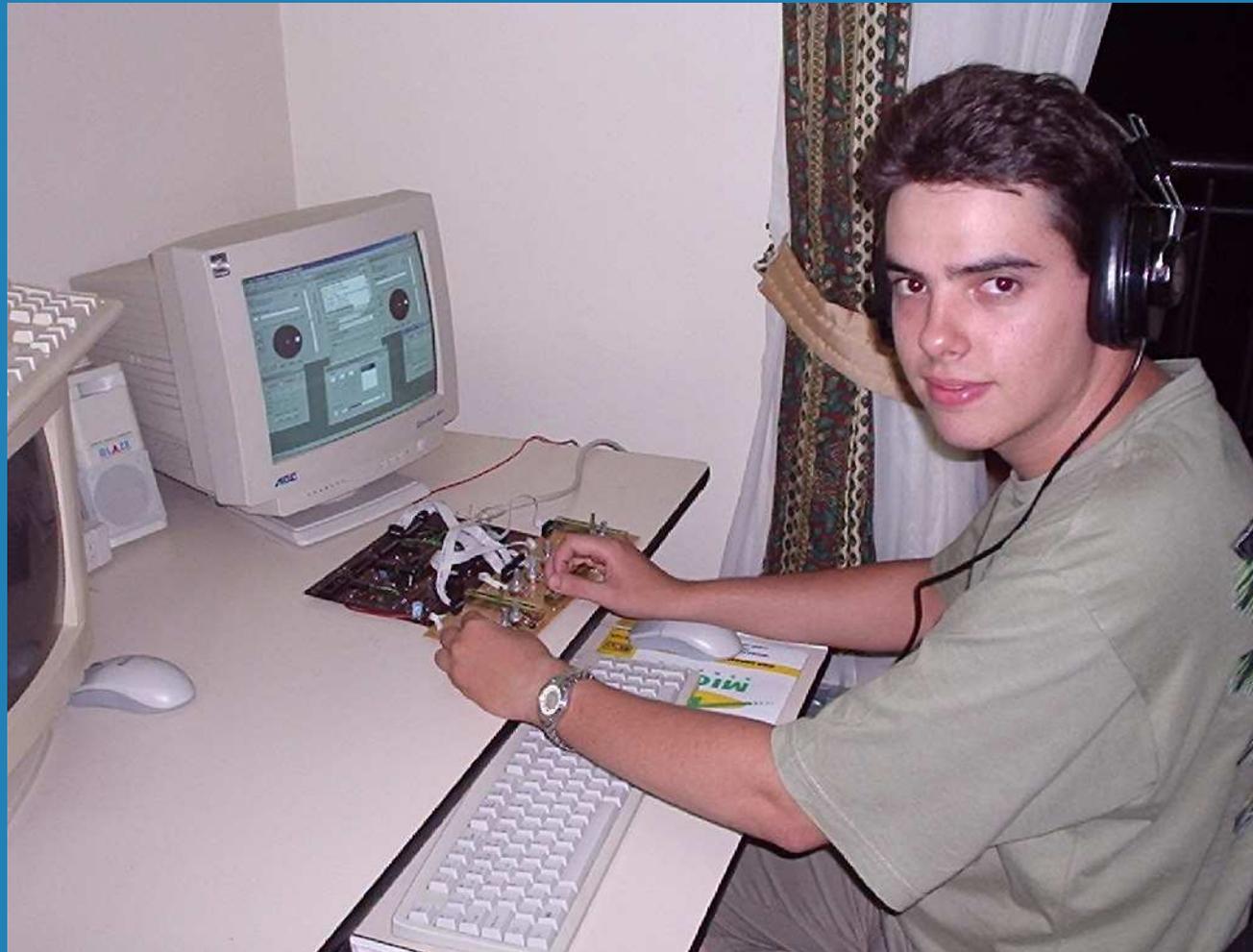
if data7 = true then
decimal := decimal + 1;
if data6 = true then
decimal := decimal + 2;
if data5 = true then
decimal := decimal + 4;
if data4 = true then
decimal := decimal + 8;
if data3 = true then
decimal := decimal + 16;
if data2 = true then
decimal := decimal + 32;
if data1 = true then
decimal := decimal + 64;
if data0 = true then
decimal := decimal + 128;

// Controla os agudos do Player2
if loop = 1 then
if decimal <> dec_hp2 then
begin
dec_hp2 := decimal;
x_hp2 := last_pos_high_p2.x;
y_hp2 := last_pos_high_p2.y;
move_volumes(x_hp2,y_hp2,decimal);
getcursorpos(last_pos_high_p2);
end;
end;
```

# Rotina para o tratamento de 1 entrada analógica

```
// Procedure responsável por definir a posição do cursor do Trackbar
procedure move_crossfader(coord_x,coord_y,decimal:integer);
begin
  if decimal < 65 then
    if decimal = 0 then
      begin
        setcursorpos(coord_x,coord_y);
        mouse_event(mouseeventf_leftdown,coord_x,coord_y,0,0);
        setcursorpos(398,coord_y);
        mouse_event(mouseeventf_leftup,398,coord_y,0,0);
      end;
    if decimal = 1 then
      begin
        setcursorpos(coord_x,coord_y);
        mouse_event(mouseeventf_leftdown,coord_x,coord_y,0,0);
        setcursorpos(400,coord_y);
        mouse_event(mouseeventf_leftup,400,coord_y,0,0);
      end;
    end;
end;
```

# Mesa de Mixagem em Funcionamento



# Conclusões

- Há pouca bibliografia disponível que aborde especificamente a API do Windows;
- Potenciômetros de baixa precisão geram oscilações no funcionamento do protótipo;
- Ferramentas para simulação como o Circuit Maker, não consideram fatores como: quedas de tensão, ruídos, oscilações na alimentação do circuito, entre outros. Isto faz com que resultados obtidos na simulação, as vezes não são alcançados na vida real.

# Extensões

- Criação de um componente para o Delphi5 que permita a manipulação da porta paralela de forma intuitiva;
- Inclusão de novas funcionalidades ao protótipo;
- Inclusão de *displays* de cristal líquido para exibição de informações referentes as músicas em execução;
- Obtenção automática do *handle* dos objetos que deseja-se manipular;

# Referências Bibliográficas

- CARROT INNOVATIONS. **Homepage oficial**. Disponível em: <<http://www.carrotinnovations.com>>. Acesso em: 28 novembro 2003.
- DIAL ELECTRONICS DATASHEETS, **SN74LS192 Datasheet**, 2003. Disponível em: <<http://www.dialelec.com/714.html>>. Acesso em: 28 novembro 2003.
- FAIRCHILD SEMICONDUCTOR, **DM74LS138 Datasheet**, 2003. Disponível em: <<http://www.fairchildsemiconductor.com/pf/DM/DM74LS138.html>>, Acesso em: 28 novembro 2003.
- NATIONAL SEMICONDUCTOR, **ADC0808 Datasheet**, 2003. Disponível em: <<http://www.national.com/pf/AD/ADC0808.html>>. Acesso em: 28 novembro 2003.
- ROGERCOM, **Pesquisa e Desenvolvimento**, 2003. Disponível em: <<http://www.rogercom.com>>. Acesso em: 28 novembro 2003.
- TEXAS INSTRUMENTS, **SN74LS373N Datasheet**, 2003. Disponível em: <<http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/sn74ls373.html>>. Acesso em: 28 novembro 2003.
- TEXAS INSTRUMENTS, **SN74LS04N datasheet**, 2003. Disponível em: <<http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/sn74ls04.html>> Acesso em: 28 novembro 2003.
- VISIOSONIC. PCDJ. Florida, 2003. Disponível em <<http://www.visiosonic.com>>. Acesso em: 28 novembro 2003.