

**Linguagem Visual Orientada  
por Figuras Geométricas voltada  
para o Ensino de Programação**

Fabrício José Theiss  
Orientando

Prof. José Roque Voltolini da Silva  
Orientador

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Desenvolvimento da Ferramenta
  - Requisitos Principais
  - Especificação
  - Implementação
  - └ Operacionalidade
- Conclusões
  - └ Limitações
- Extensões

# Introdução

- ❑ Informática como instrumento de aprendizado
- ❑ Softwares educacionais (LTD)
- ❑ Ferramenta de programação visual

# Objetivos

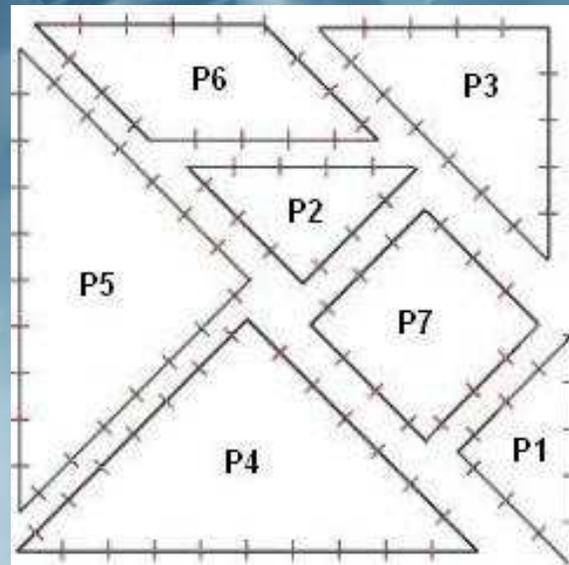
- **Re-implementar o LTD incluindo novas funcionalidades**
  - Terceira dimensão (3D)
  - Adaptar comandos para manuseio
  - Correção de algumas funcionalidades
  - Mecanismos de seleção de peças e figuras
  - Separação (Editor Figuras x Editor Texto)

# Motivação

- Interdisciplinaridade que a ferramenta envolve (educacional, CG, IHC)
- Continuidade de outro TCC desenvolvido na FURB

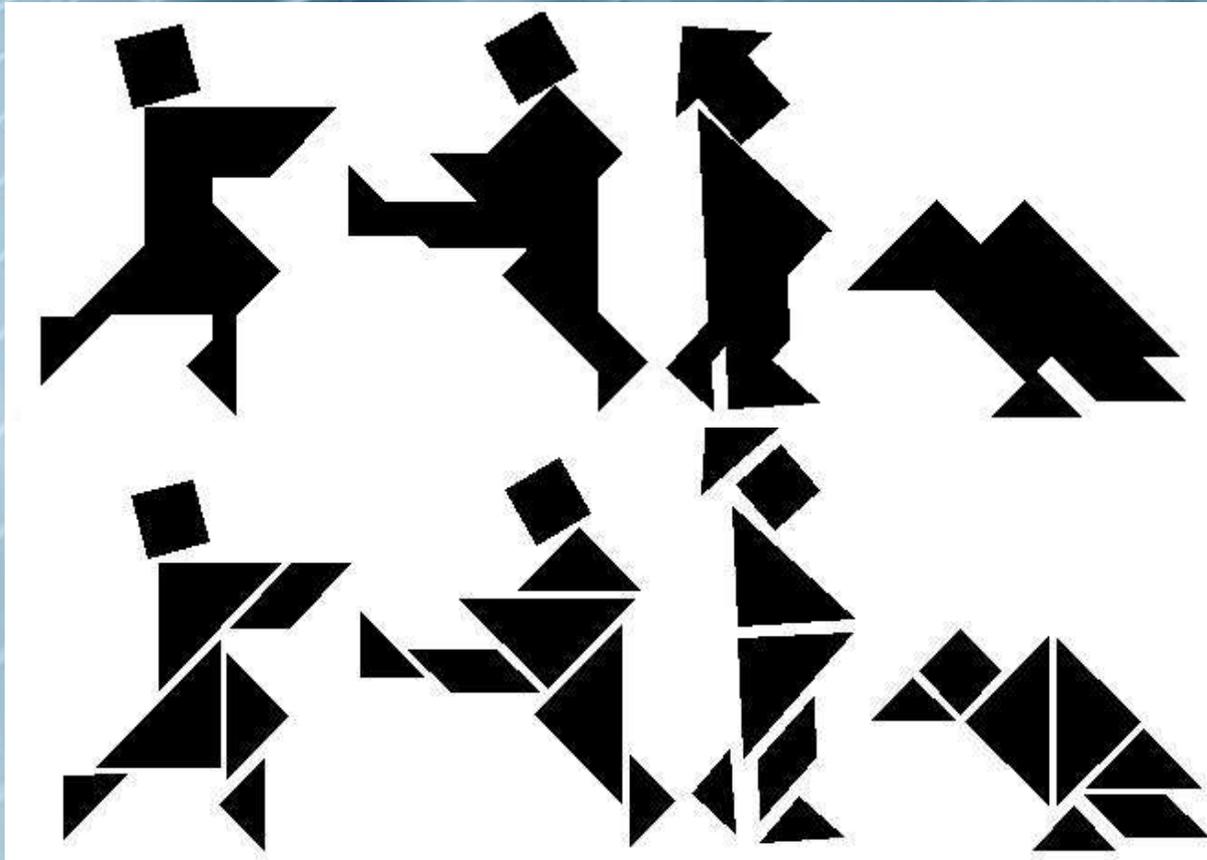
# Tangram

- Peças do jogo
- Como funciona



# Tangram

- Desenho com as peças do Tangram



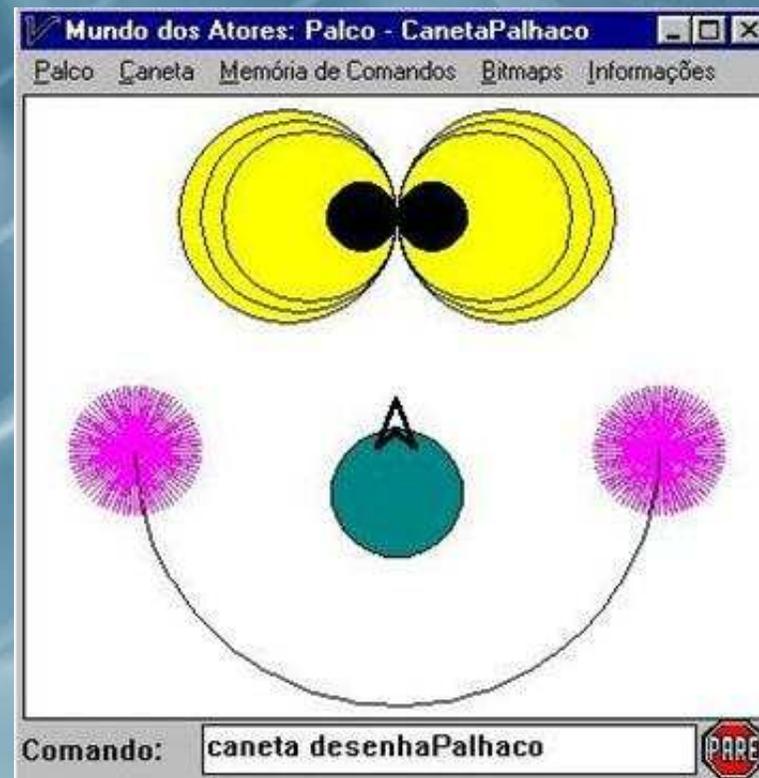


# Ferramenta Mundo dos Atores

- Objetivo da ferramenta
- Como funciona

Comandos	Descrição
caneta anda: 50	Desloca-se 50 pontos na tela
caneta gira: 30	Rotaciona 30 graus
fixaCorDosRastros	Cor da caneta de desenho

Comandos

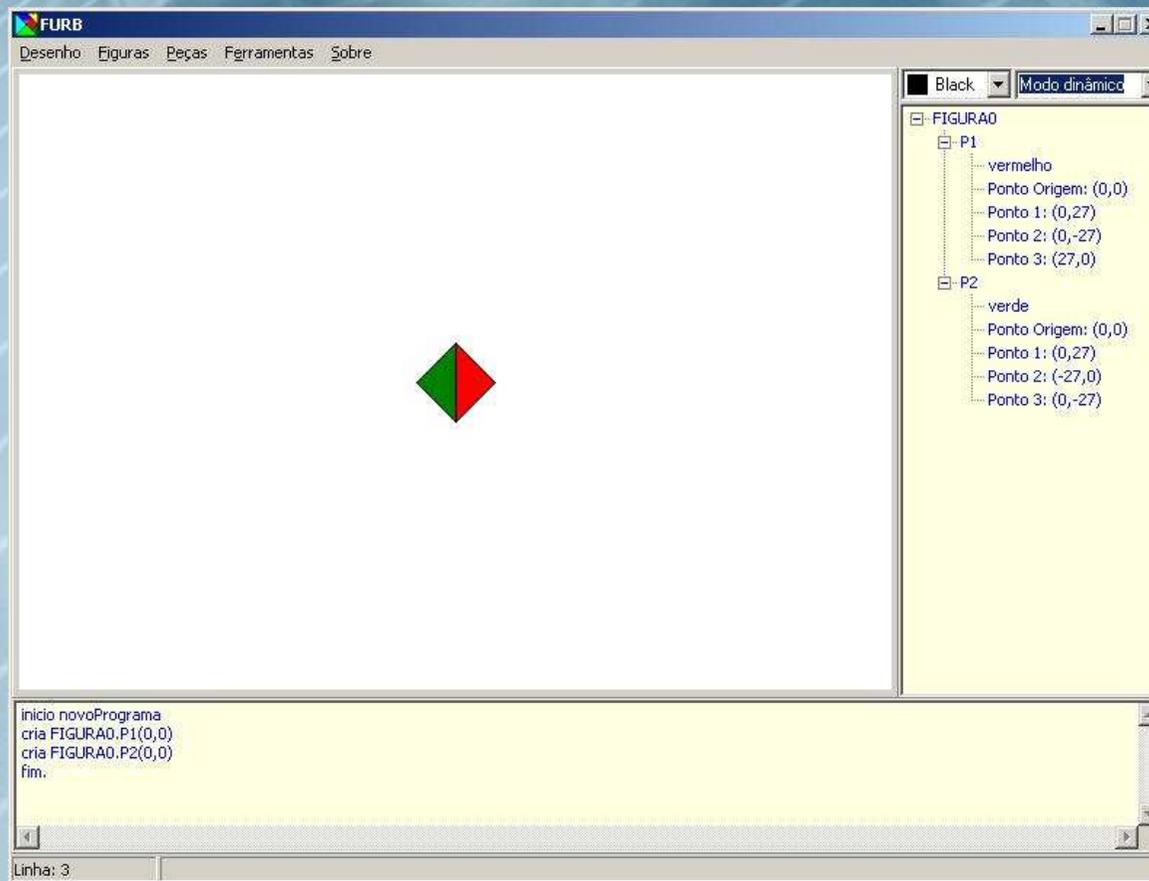


# LTD (versão 1.0)

- Objetivo do LTD
- Características e Limitações
- Funcionalidades com problemas
  - Posicionamento não exato das peças
  - Impossibilidade de inclusão das mesmas em determinadas situações

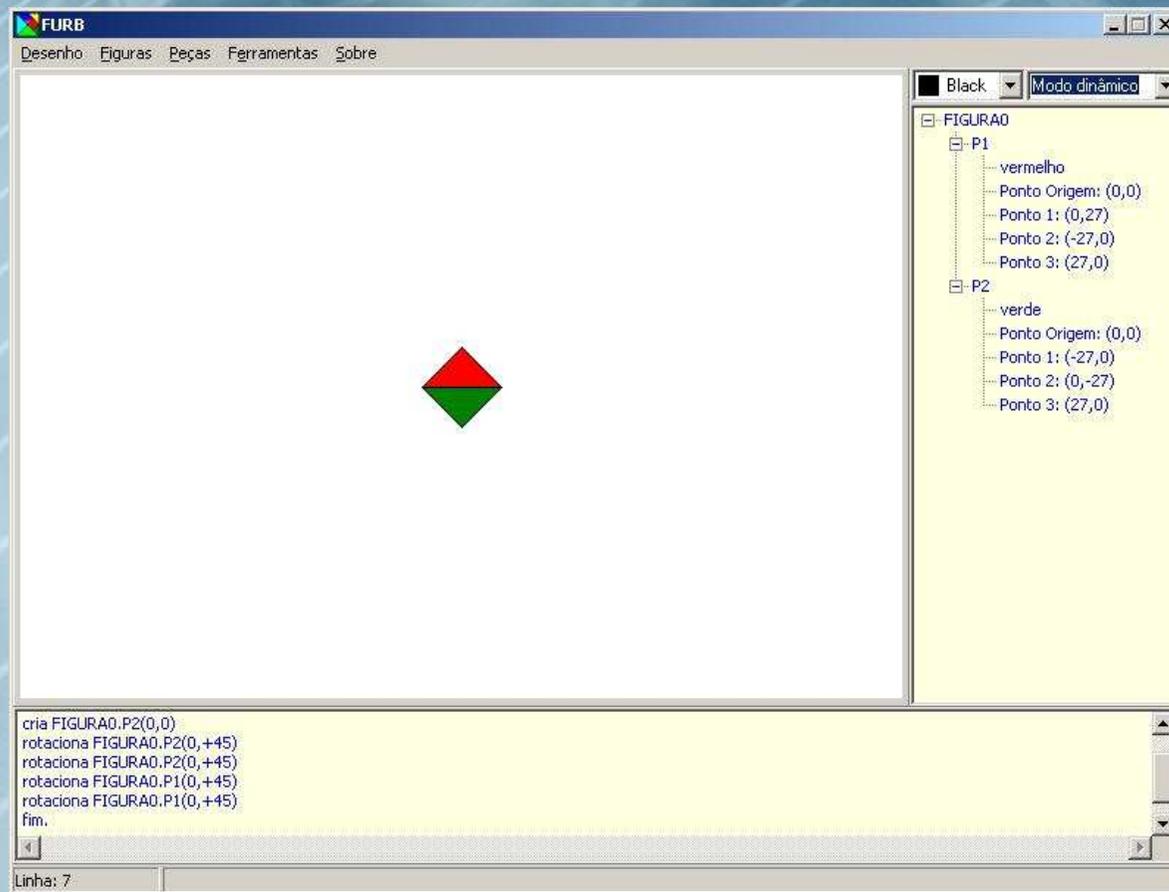
# LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



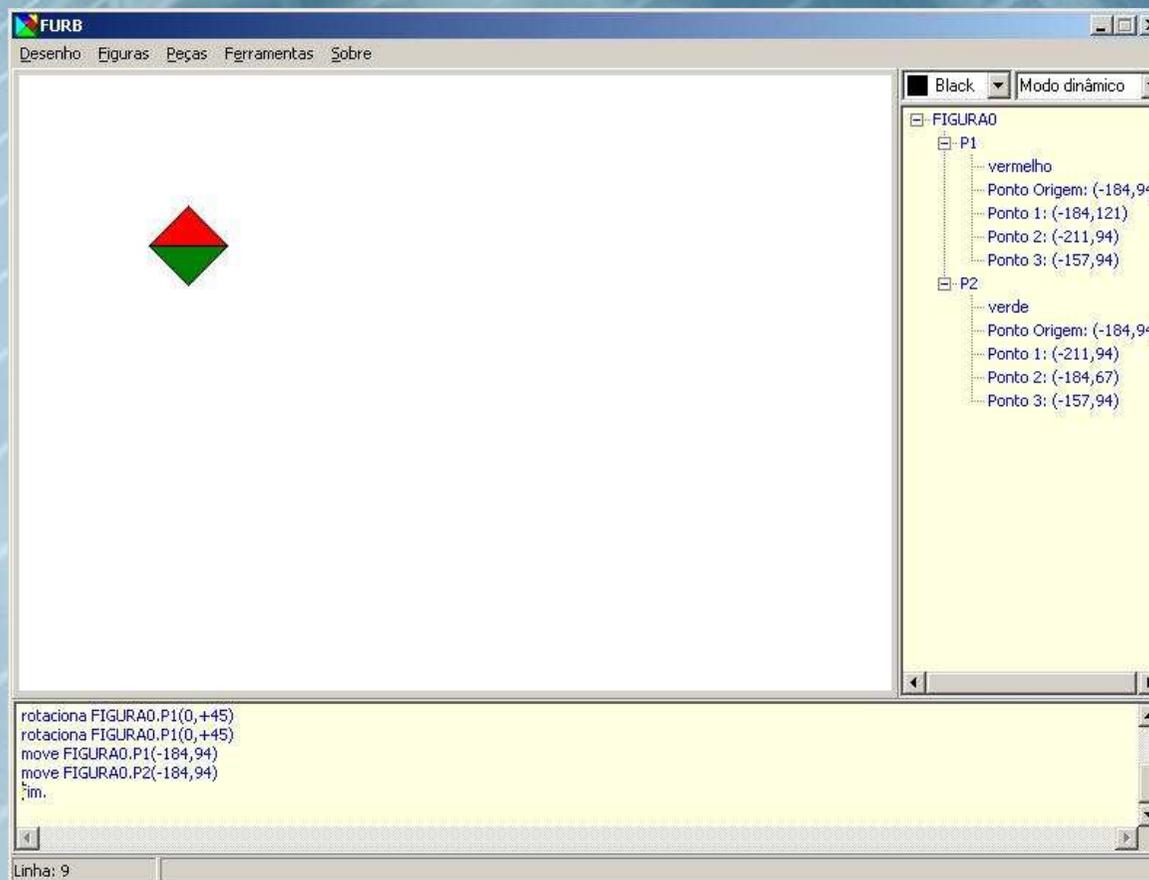
# LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



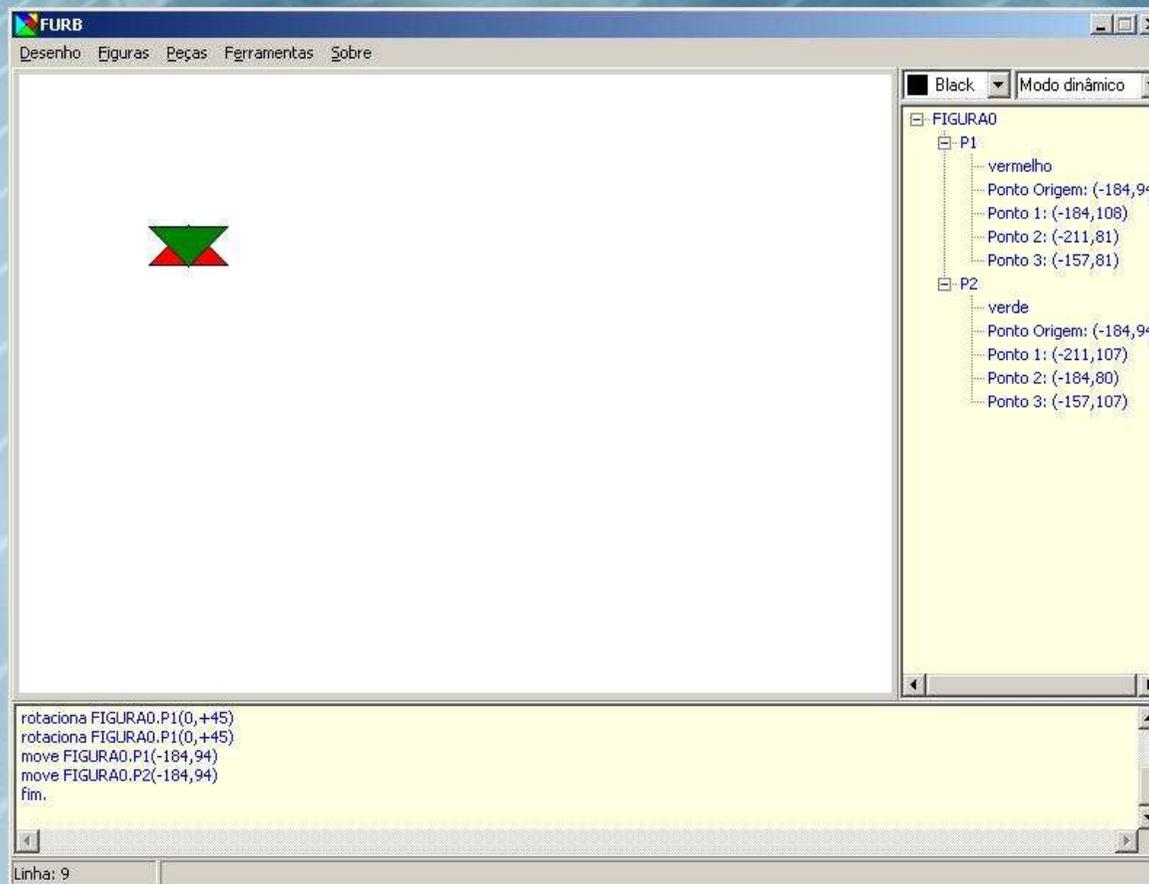
# LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



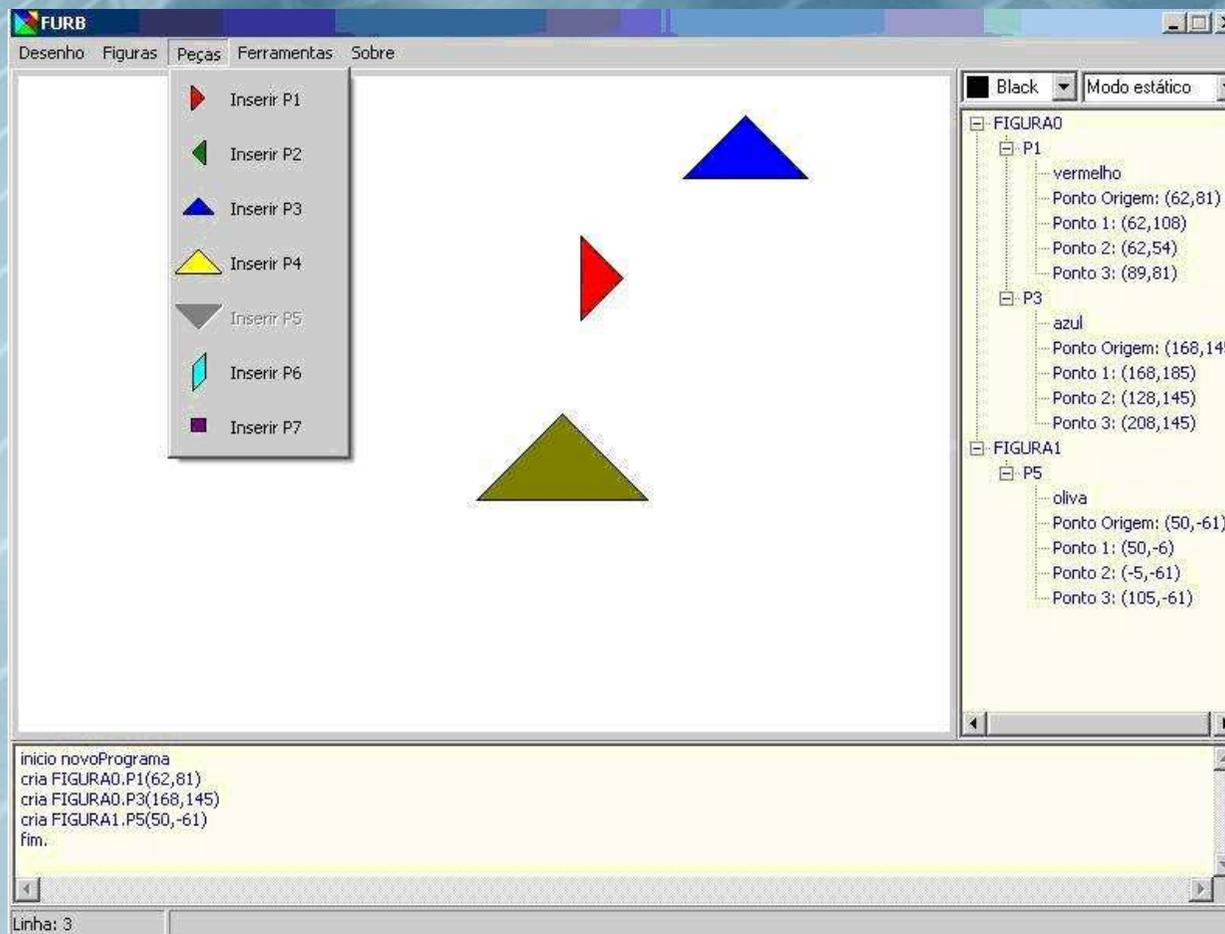
# LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



# LTD (versão 1.0)

- Impossibilidade de inclusão das Peças



# Desenvolvimento da Ferramenta

## Requisitos Principais

- Visualização no espaço 3D
- Adaptar comandos do LTD
- Manutenção corretiva
- Seleção de figuras e peças

# Desenvolvimento da Ferramenta

## Requisitos Principais

- Editores com tamanho dinâmico.
- Manual da ferramenta - Guia o Usuário
- Orientada à Objetos
- Utilização da biblioteca OpenGL

# Especificação do Sistema

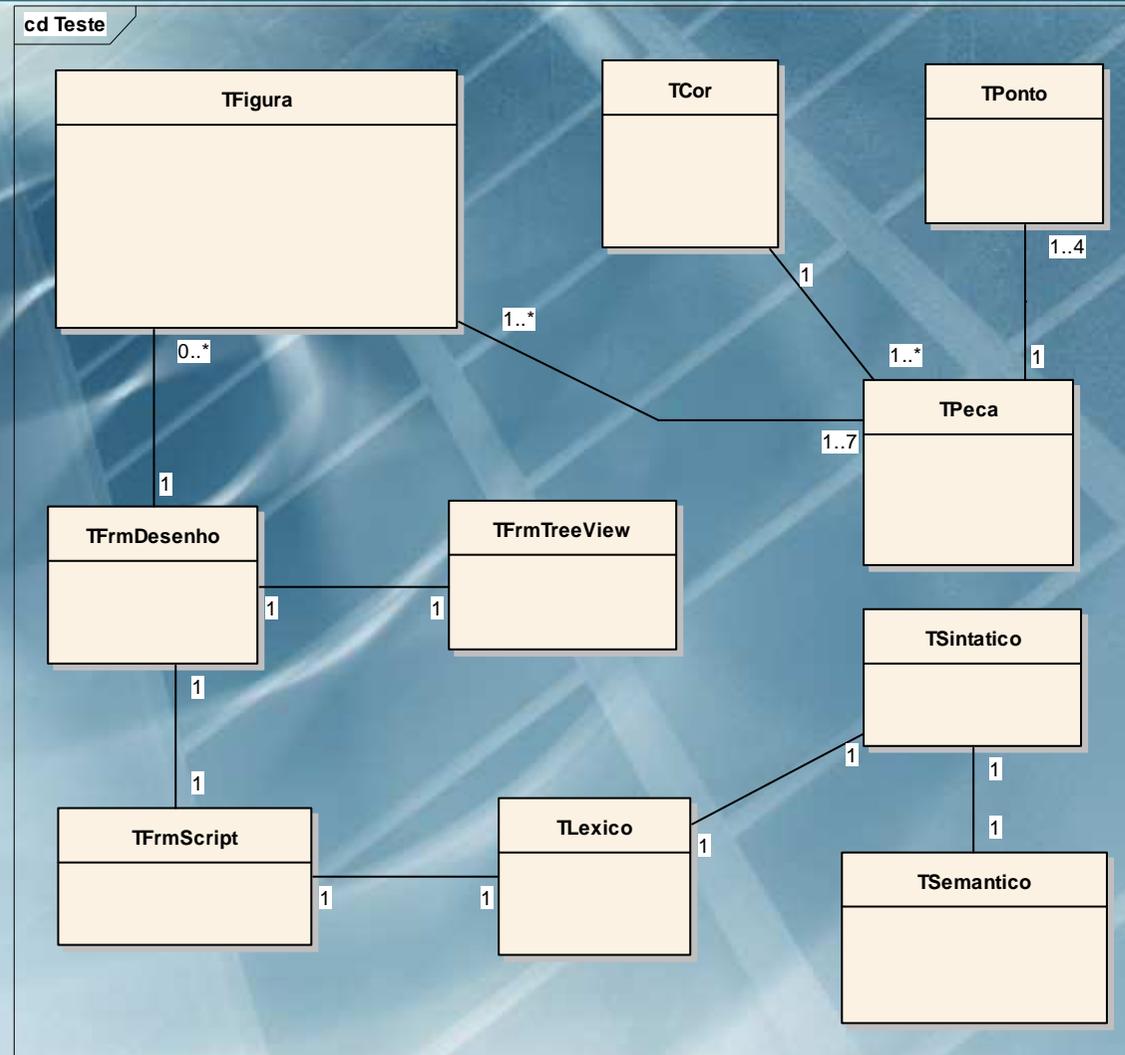
- **Técnicas e ferramentas utilizadas**
  - Técnica de O.O.
  - UML (Enterprise Architech)
  - Diagramas de casos de uso, classes e de sequência



# Especificação do Sistema

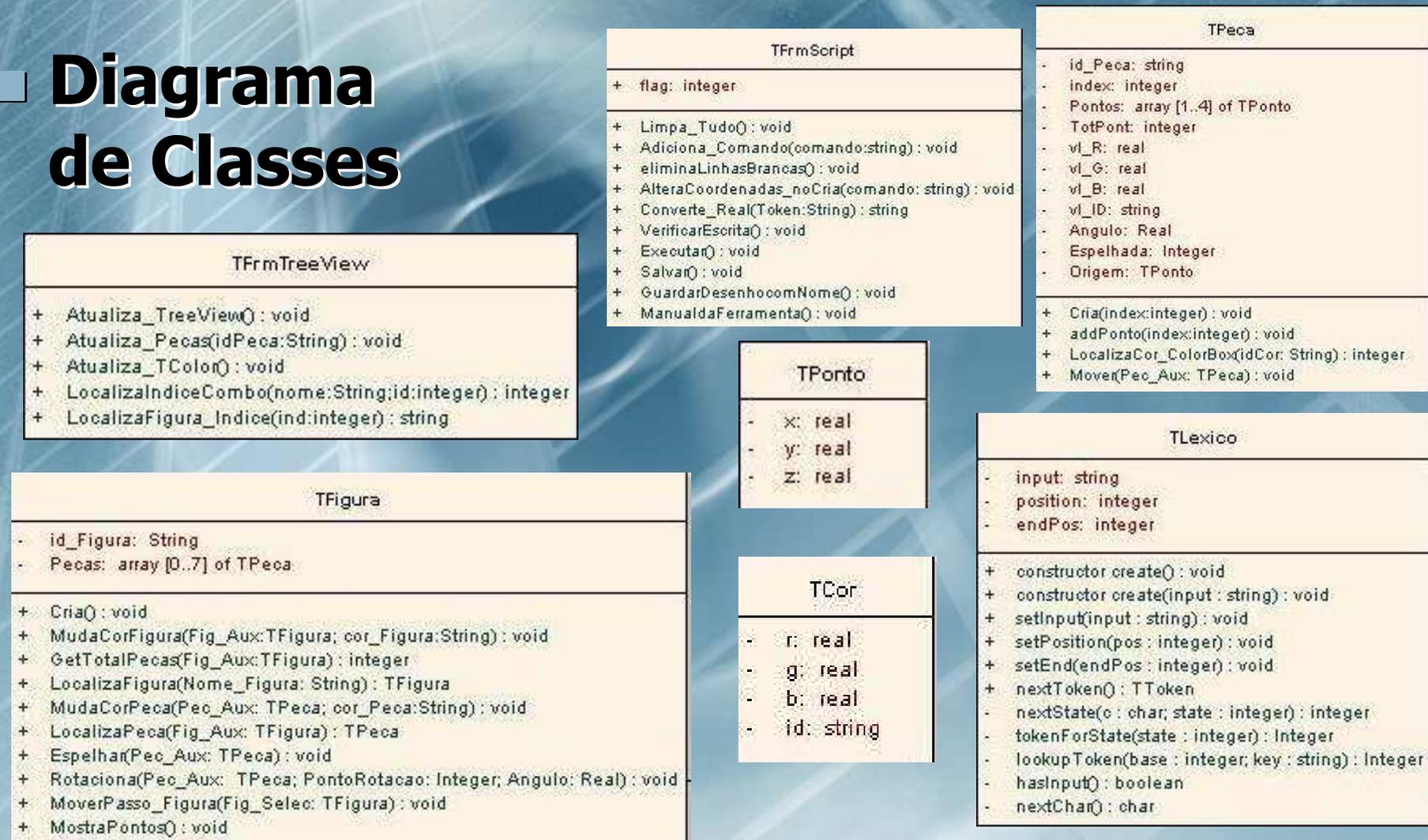
## ■ Diagrama de Classes

- TFigura
- TPeca
- TPonto
- TCor
- TFrmDesenho
- TFrmTreeView
- TFrmScript
- TLexico
- TSintatico
- TSemantico



# Especificação do Sistema

## ■ Diagrama de Classes



# Especificação do Sistema

## ■ Diagrama de Classes

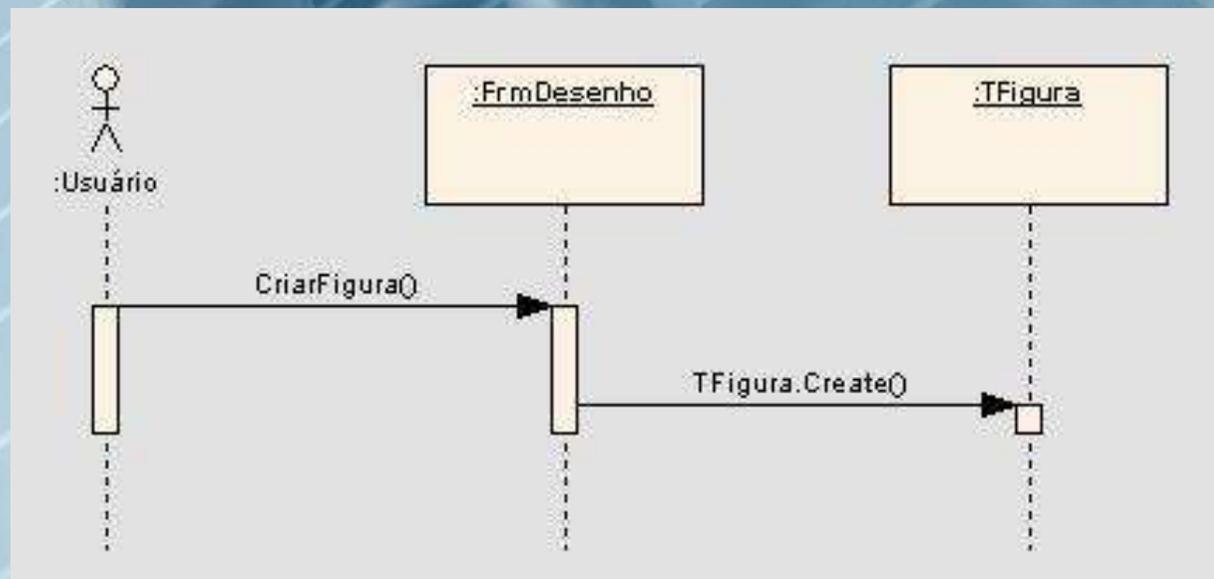
TSemantico
+ token: string
+ executeAction(action : integer, const token : TToken) : void
+ Converte_Real(Token:String) : string
+ ExecutaComandoRepete() : void

TSintatico
- currentToken: TToken
- stack: TList
- previousToken: TToken
- scanner: TLexico
- semanticAnalyser: TSemantico
+ constructor create() : void
+ destructor destroy() : void
+ parse(scanner : TLexico; semanticAnalyser : TSemantico) : void
- step() : boolean

TfrmDesenho
- GLContext: HGLRC
- errorCode: GLenum
- glDC: HDC
- oldw: int
- openGLReady: boolean
- oldh: int
+ List: TList
+ ind_figura: int
+ pNode: TTreeNode
+ coordX: int
+ coordY: int
+ fundo_R: Real
+ vetCor: array[1..16]of TCor
+ fundo_B: Real
+ pos_y: Real
+ pos_z: Real
- .....
- ExceptionGL(E:Exception) : void
+ ApagarDesenho() : void
+ FormKeyPress(Key: Char) : void
+ InserirComandoPiscar() : void
+ InserirComandoRepete() : void
+ Sair() : void
+ Abrir() : void
+ Verificaescrita() : void
+ Executar() : void
+ setStatusVS(vetor_Status: array of integer) : void
+ setStatusPecas(status:boolean) : void
+ Converte() : void
+ SetaValoresRGB() : void
+ MudaCorFundo(coor_fundo:string) : void
+ LocalizaRGB(cor:String; var corR:Real; var corG:Real; var corB:Real; var corID:String) : void
+ CalculaCoordenadasBaricentricas(px:Real; py:Real) : void
+ FormPaint() : void
+ FormResize() : void
+ FormMouseMove() : void
+ FormMouseDown(Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer) : void
+ FormMouseUp(Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer) : void
+ AjudadaFerramenta() : void
+ Salvar() : void
+ GuardarDesenhoComNome() : void

# Especificação do Sistema

- **Diagrama de Sequência**
- Ex: Caso Criar Figura



# Especificação

- **Especificação da Linguagem LTD**
  - Comandos descritos através da BNF
  - Ambiente GALS
    - Definições Regulares
    - *Tokens*
    - Gramática dos comandos



# Especificação

## ■ Gramática dos comandos

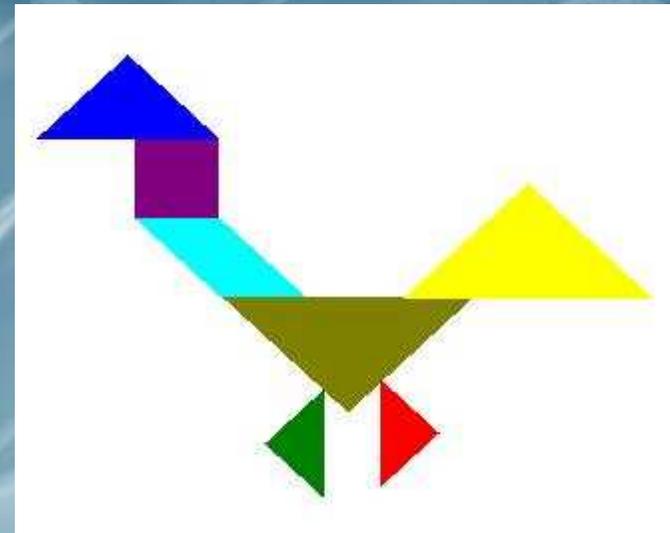
```

<programa> ::= inicio identificador <bloco> fim ";
<bloco> ::= <comando> <bloco> | <comando>;
<comando> ::= <cria> | <move> | <movePasso> | <rotaciona> | <piscar> | <repete> | <mudaCor>
| <espelho>;
<cria> ::= cria <figura> #0 "." <peca> #1 "(" <X> #2 "," <Y> #3 "," <Z> #4 "," <graus> #21 ","
numeroComSinal #22 ")";
<move> ::= move <figura> #5 "." <peca> #6 "(" <X> #14 "," <Y> #15 "," <Z> #24 ")"
| move <figura> #5 "(" <X> #14 "," <Y> #15 "," <Z> #23 ")";
<movePasso> ::= movePasso <figura> #5 "." <peca> #6 "(" <X> #14 "," <Y> #15 "," <Z> #16 ")"
| movePasso <figura> #5 "(" <X> #14 "," <Y> #15 "," <Z> #17 ")";
<rotaciona> ::= rotaciona <figura> #5 "." <peca> #6 "(" <pto> #19 "," <graus> #20 )"
| rotaciona <figura> #5 "(" <peca> #6 "." <pto> #19 "," <graus> #20 ")";
<repete> ::= repete numeroComSinal #11 vezes inicio #12 <bloco> fim #13;
<mudaCor> ::= mudaCor <figura> #5 "." <peca> #6 <cor> #7
| mudaCor <figura> #5 <cor> #8
| mudaCor fundo <cor> #9;
<espelho> ::= espelho <figura> #5 "." <peca> #6 #18;
<piscar> ::= piscar "(" numeroComSinal #10 ")";
<figura> ::= identificador;
<peca> ::= Peca1 | Peca2 | Peca3 | Peca4 | Peca5 | Peca6 | Peca7 ;
<graus> ::= numeroComSinal;
<pto> ::= numeroComSinal;
<cor> ::= amarelo | azul | azulMarinho | azulPiscina | branco | cinza | marrom | oliva
| prata | preto | rosa | verde | verdePiscina | verdeLima | vermelho | violeta ;
<X> ::= numeroComSinal;
<Y> ::= numeroComSinal;
<Z> ::= numeroComSinal;

```

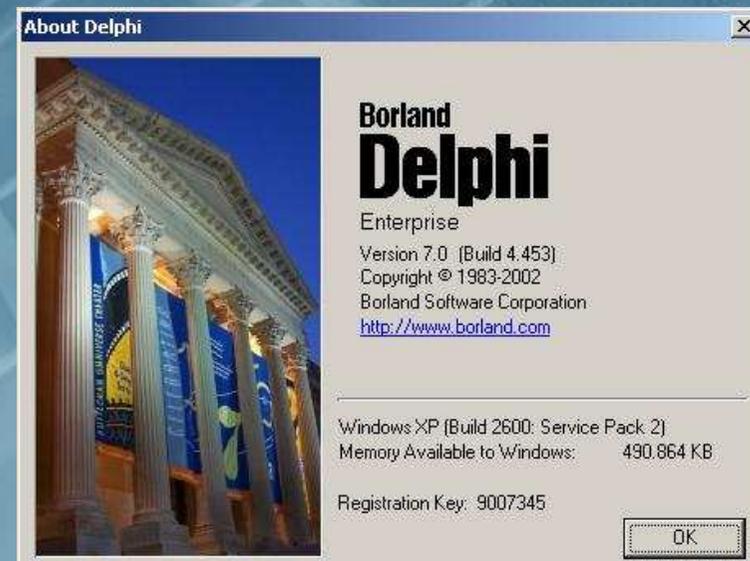
# Exemplo de Programa

```
//Programa Exemplo
inicio tangranExemplo
  cria Figura0.Peca1(0.123,-0.628,0.000,0,0)
  cria Figura0.Peca2(-0.228,-0.663,0.000,0,0)
  cria Figura0.Peca3(-0.734,0.484,0.000,0,0)
  cria Figura0.Peca4(0.483,0.009,0.000,0,0)
  cria Figura0.Peca5(-0.065,-0.370,0.000,0,0)
  cria Figura0.Peca6(-0.453,-0.048,0.000,90,0)
  cria Figura0.Peca7(-0.586,0.216,0.000,0,0)
  repete 10 vezes
  inicio
    rotaciona Figura0.Peca2(3,-45)
    rotaciona Figura0.Peca1(3,-45)
    rotaciona Figura0.Peca4(1,45)
    piscar(100)
    movePasso Figura0(-0.025,0.025,-0.1)
    rotaciona Figura0.Peca2(3,45)
    rotaciona Figura0.Peca1(3,45)
    rotaciona Figura0.Peca4(1,-45)
    piscar(50)
  fim
  repete 10 vezes
  inicio
    rotaciona Figura0.Peca2(3,45)
    rotaciona Figura0.Peca1(3,45)
    rotaciona Figura0.Peca3(2,-45)
    piscar(100)
    movePasso Figura0(0.025,-0.025,0.1)
    rotaciona Figura0.Peca2(3,-45)
    rotaciona Figura0.Peca1(3,-45)
    rotaciona Figura0.Peca3(2,45)
  fim
  mudaCor fundo branco
fim.
```



# Implementação

- **Técnicas e ferramentas utilizadas**
  - Borland Delphi 7
  - GALS



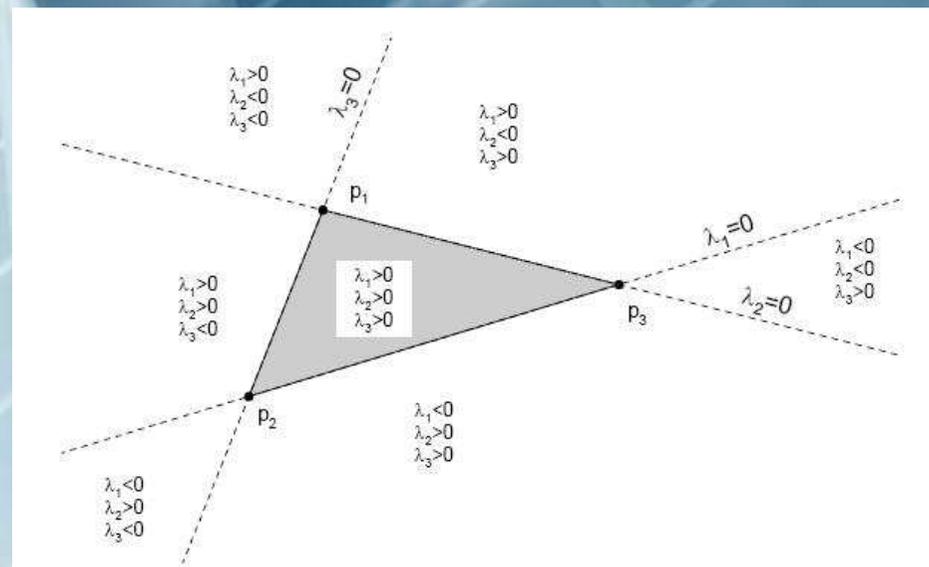
# Implementação

## ■ Analisador Sintático (Código gerado pelo GALS)

```
unit USintatico;  
interface  
uses UConstants, UToken, ULexico, USemantico, USyntaticError, UAnalysisError, classes, ComCtrls,  
    ExtCtrls, StdCtrls, SysUtils, Dialogs;  
type  
...  
implementation  
...  
procedure TSintatico.parse(scanner : TLexico; semanticAnalyser : TSemantico);  
begin  
    self.scanner := scanner;  
    self.semanticAnalyser := semanticAnalyser;  
    stack.clear;  
    stack.add(Pointer(0));  
    if (previousToken <> nil) and (previousToken <> currentToken) then  
        previousToken.destroy;  
    previousToken := nil;  
    if currentToken <> nil then  
        previousToken.destroy;  
    currentToken := scanner.nextToken;  
    while not step do  
        ;  
end;  
end.
```

# Implementação

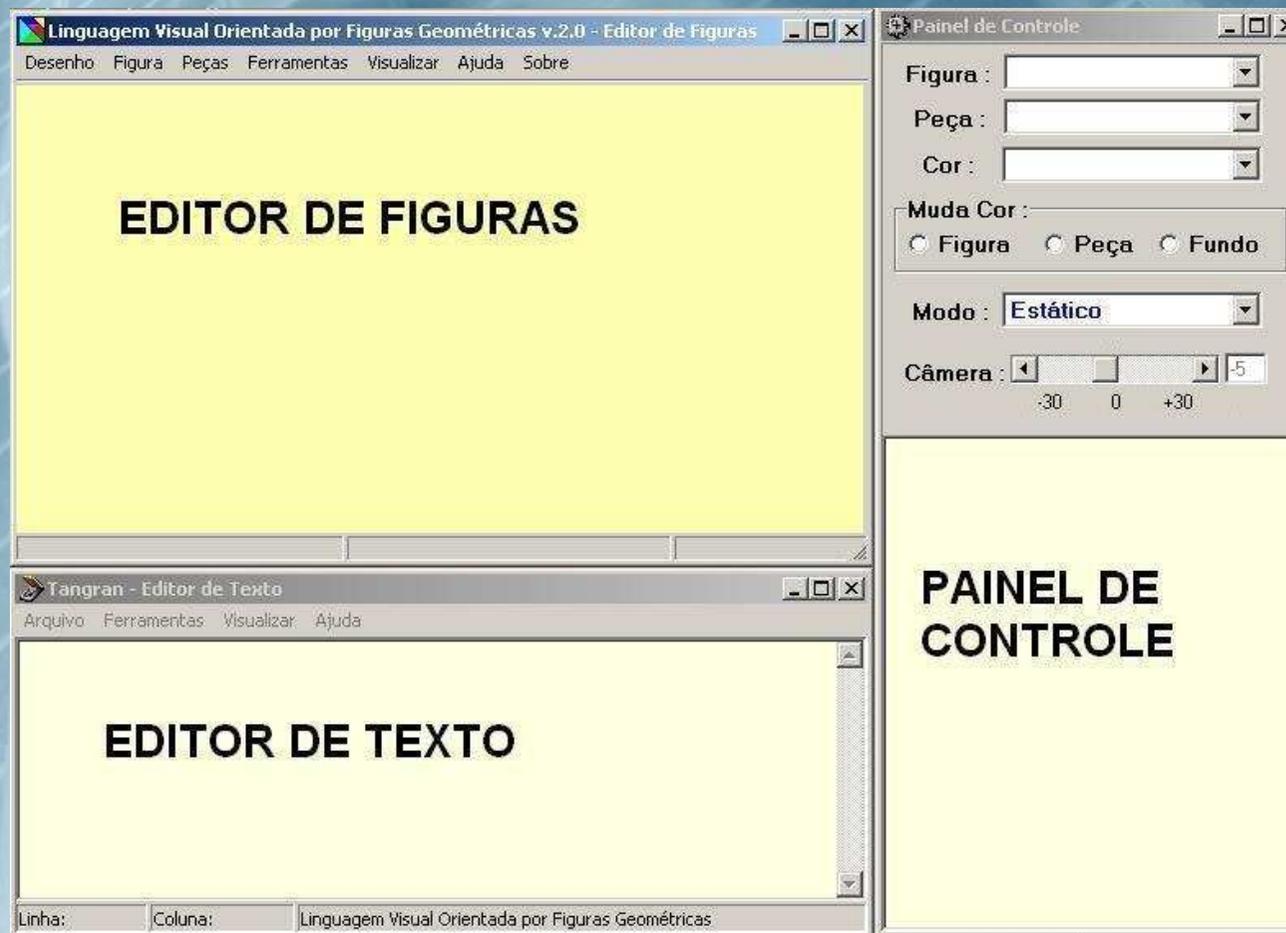
- **Cálculo das Coordenadas Baricêntricas**
  - Sistema de 3 equações e três incógnitas
  - Regra de Cramer



Sinais das Coordenadas Baricêntricas

# Operacionalidade

## ■ Iniciando o uso da ferramenta



# Operacionalidade

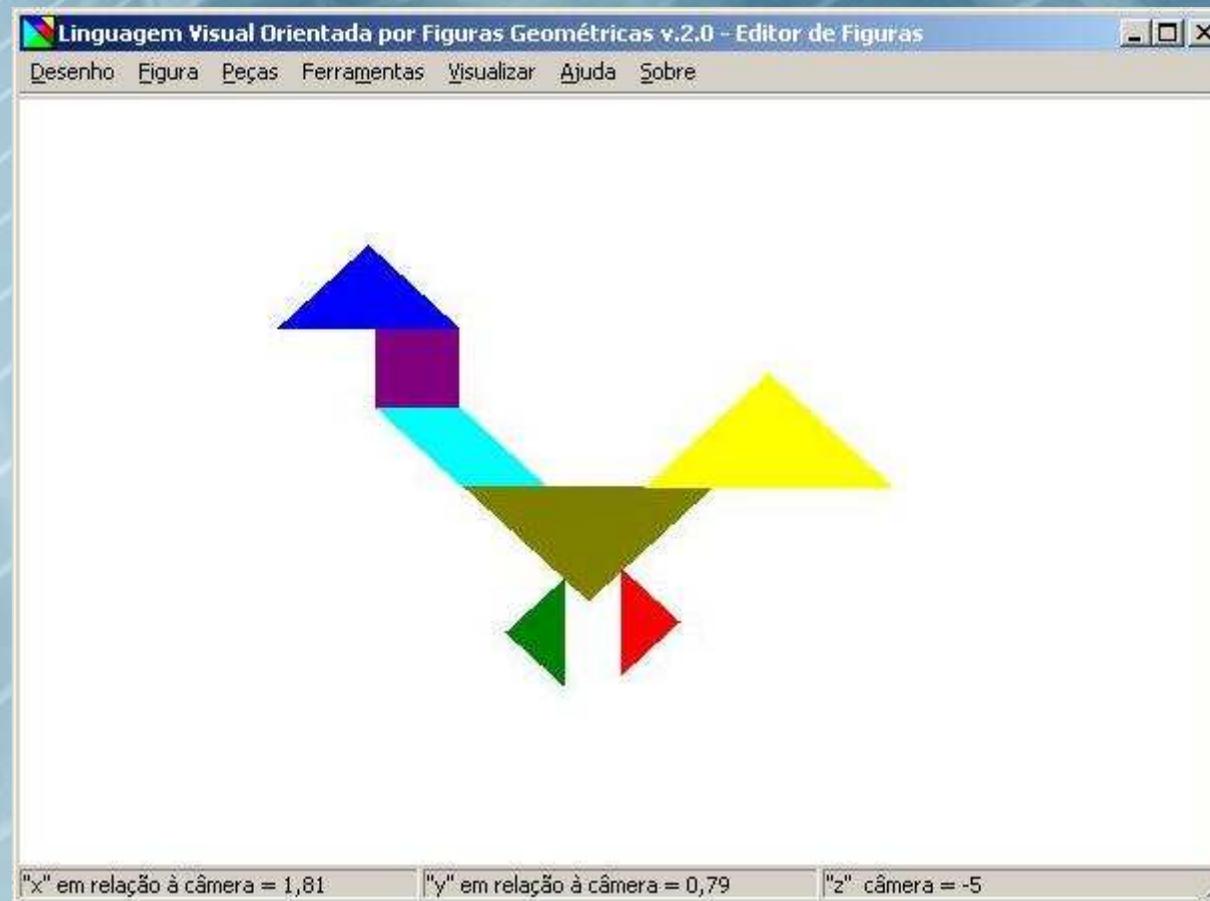
## ■ Painel de Controle

The screenshot shows the 'Painel de Controle' window with the following elements and annotations:

- Figura:** A dropdown menu showing 'Figura1'. Annotation: 'Lista com todas as figuras do desenho.'
- Peça:** A dropdown menu showing 'Peca2'. Annotation: 'Lista com todas as peças da figura selecionada acima.'
- Cor:** A color selection area showing 'verde'. Annotation: 'Lista com todas as cores disponíveis na ferramenta.'
- Muda Cor:** Radio buttons for 'Figura', 'Peça' (selected), and 'Fundo'. Annotation: 'Opção que identifica se deseja mudar a cor de uma figura, peça ou fundo.'
- Modo:** A dropdown menu showing 'Estático'. Annotation: 'Modo: Estático ou Dinâmico.'
- Câmera:** A slider control with values -30, 0, and +30. Annotation: 'Posição da câmera.'
- Tree View:** A hierarchical list of objects:
  - Figura0
    - Peca1
      - Cor : vermelho
      - Ponto Origem : ( -0,22 ; 0,11 ; -1,00 )
      - Ponto 1 : ( -0,16 ; -0,08 ; -1,00 )
      - Ponto 2 : ( -0,16 ; 0,18 ; -1,00 )
      - Ponto 3 : ( -0,41 ; 0,18 ; -1,00 )
    - Figura1
      - Peca2
        - Cor : verde
        - Ponto Origem : ( 0,17 ; 0,16 ; 0,00 )
        - Ponto 1 : ( 0,26 ; -0,02 ; 0,00 )
        - Ponto 2 : ( 0,08 ; 0,16 ; 0,00 )
        - Ponto 3 : ( 0,26 ; 0,34 ; 0,00 )Annotation: 'Informações sobre a estrutura do desenho.'

# Operacionalidade

## ■ Editor de Figuras



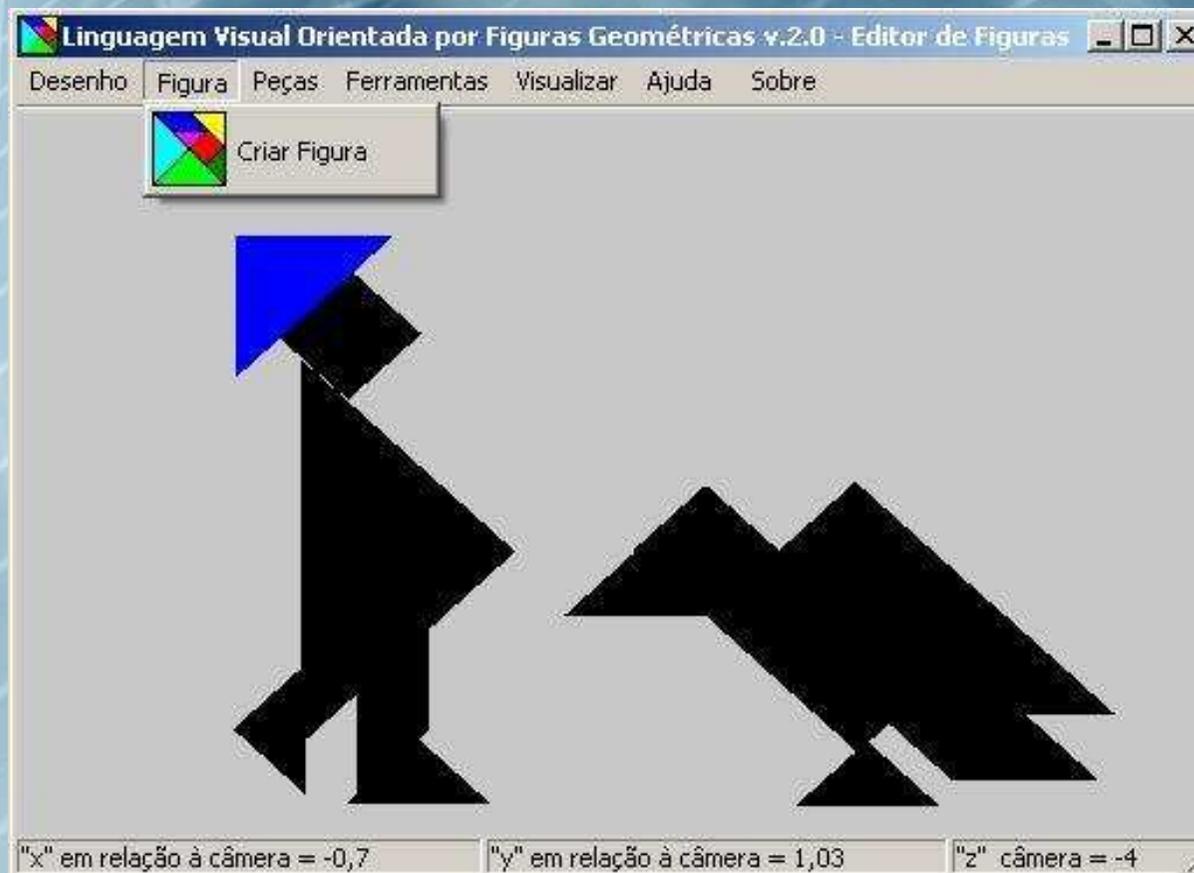
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Desenho)



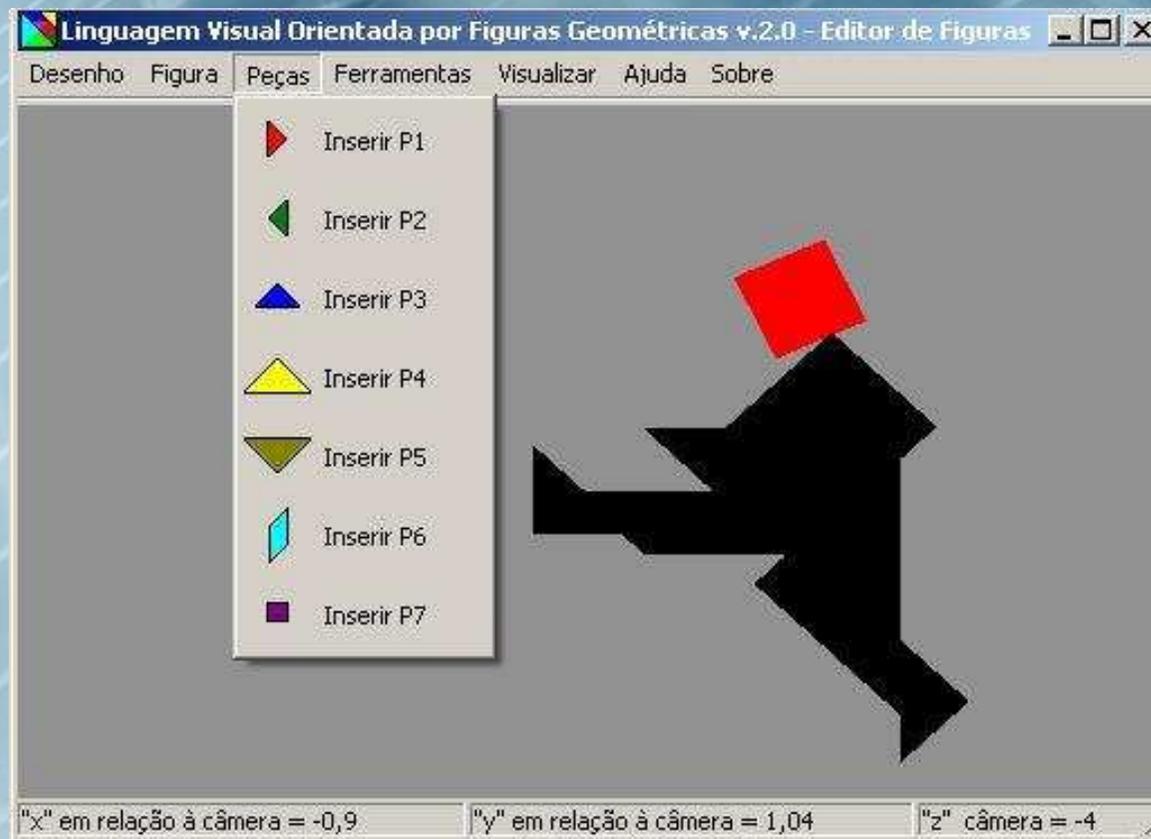
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Figura)



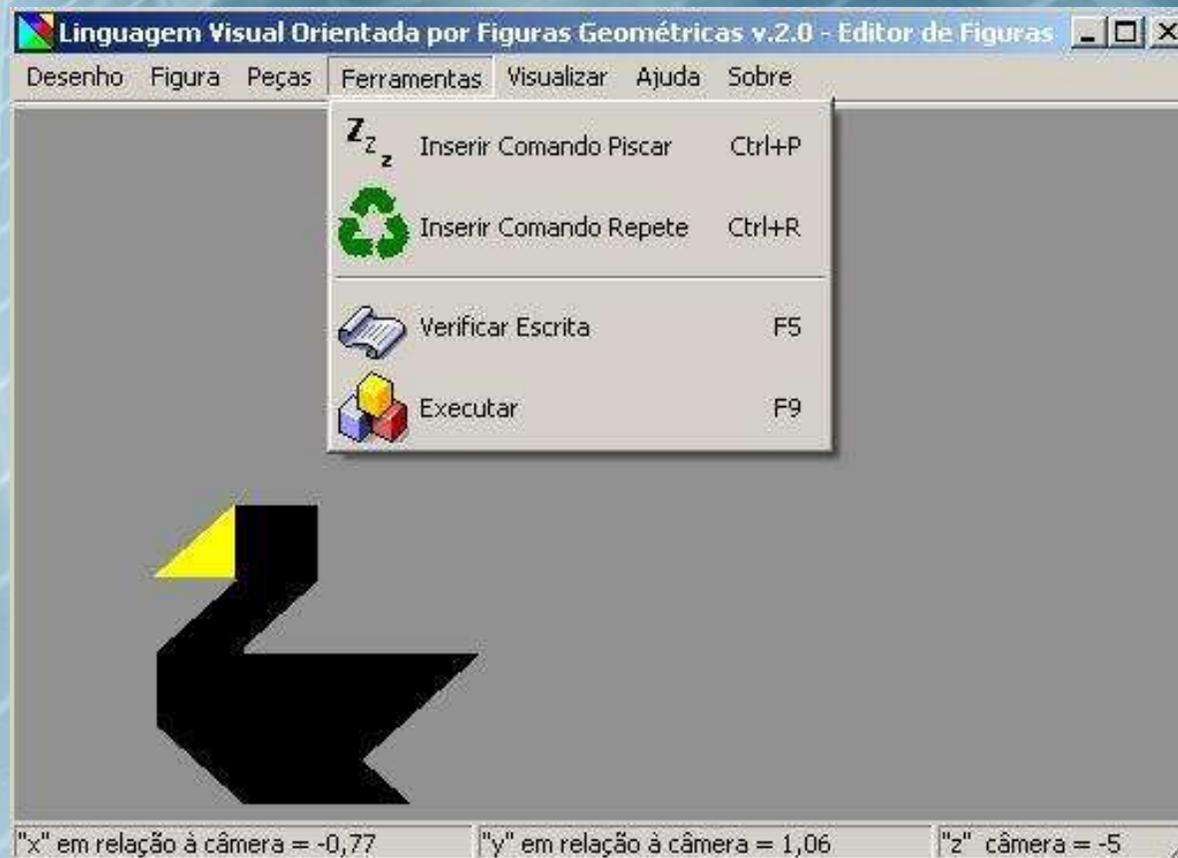
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Peças)



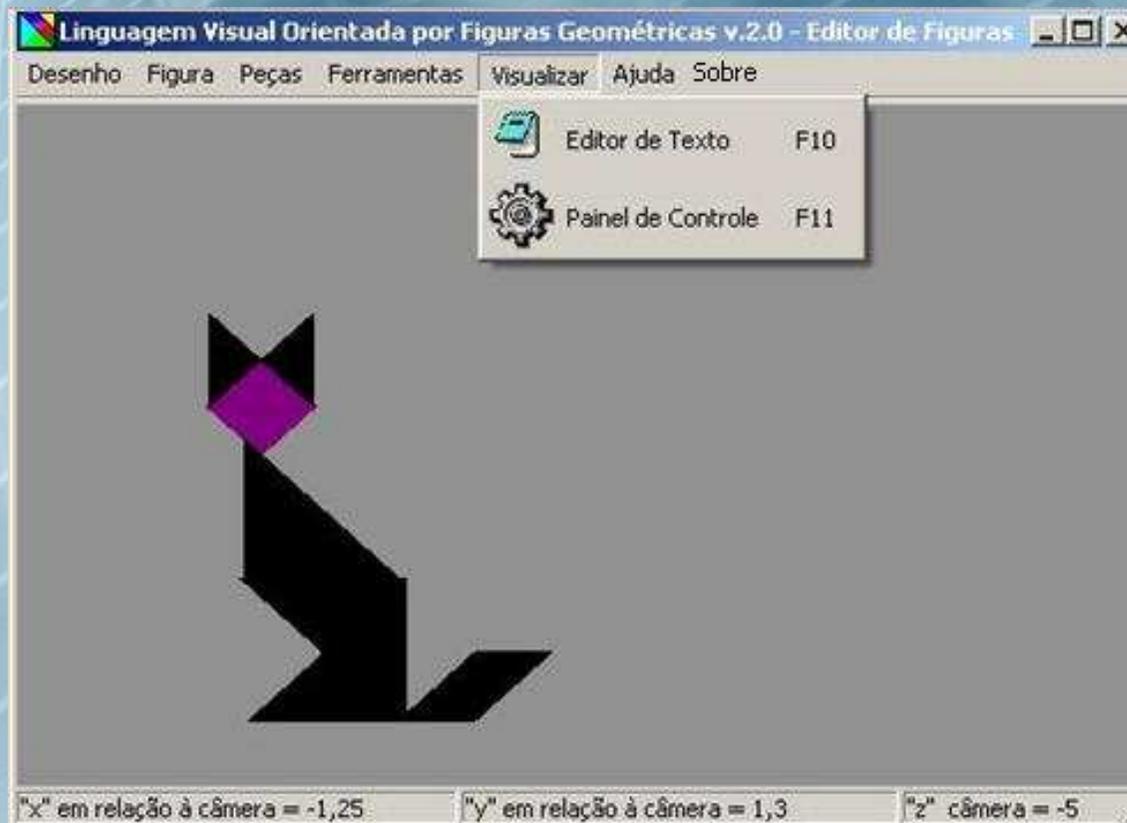
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Ferramentas)



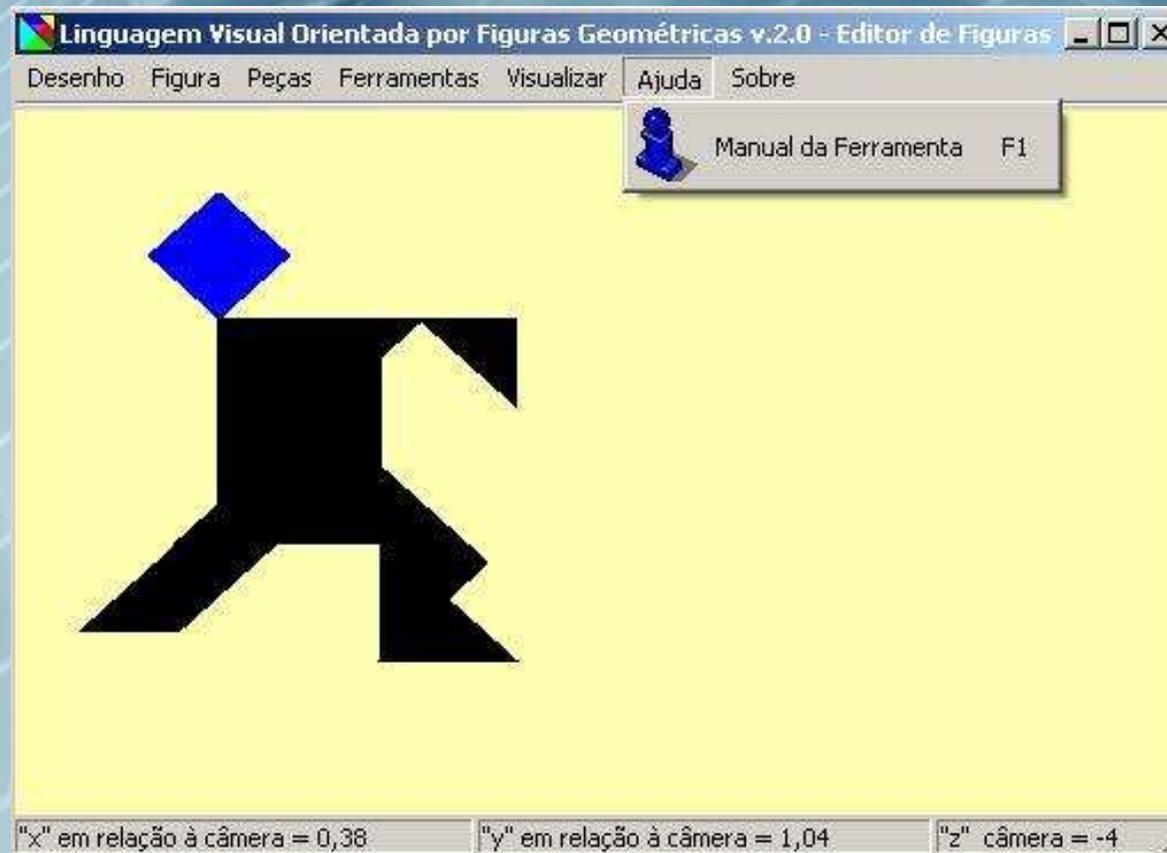
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Visualizar)



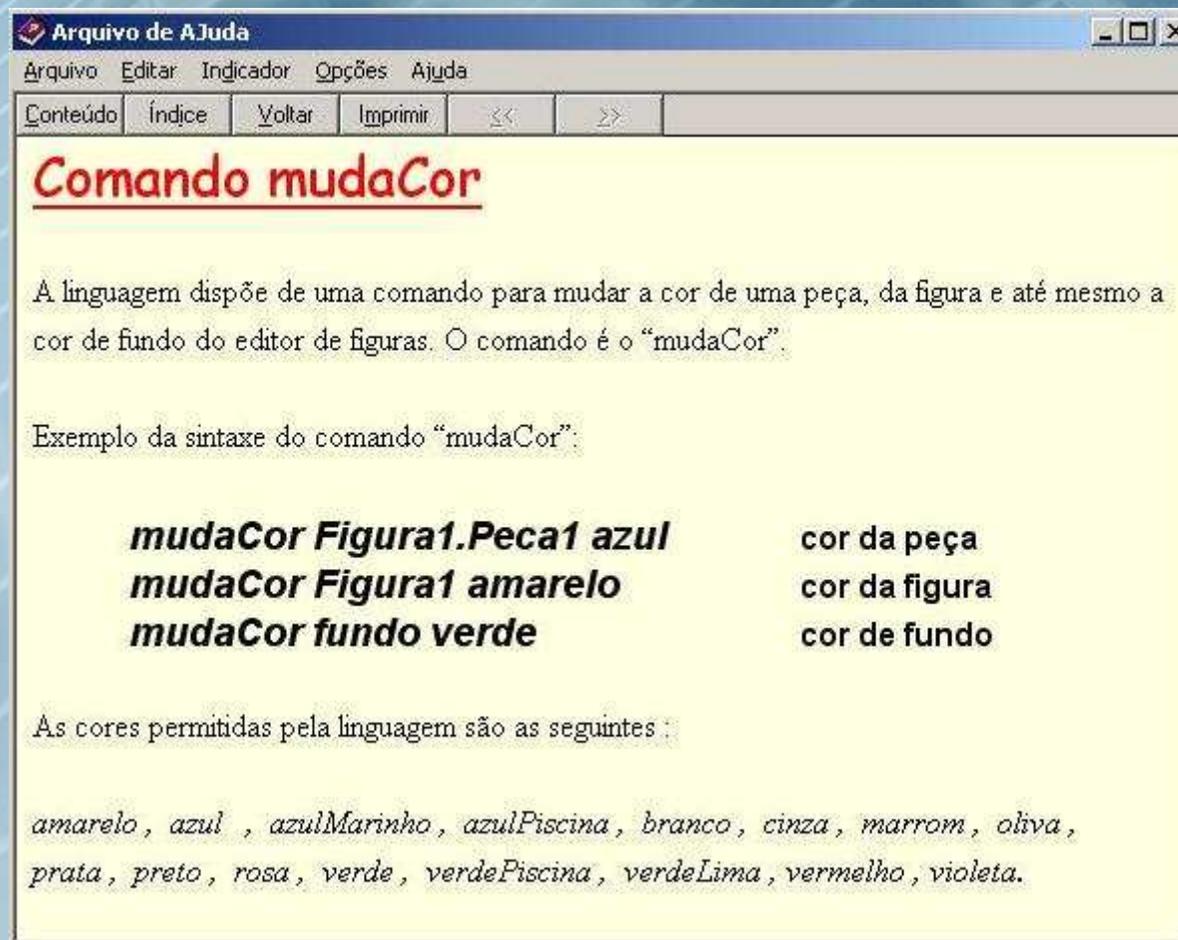
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Ajuda)



# Operacionalidade

## Manual da Ferramenta (comando mudaCor)



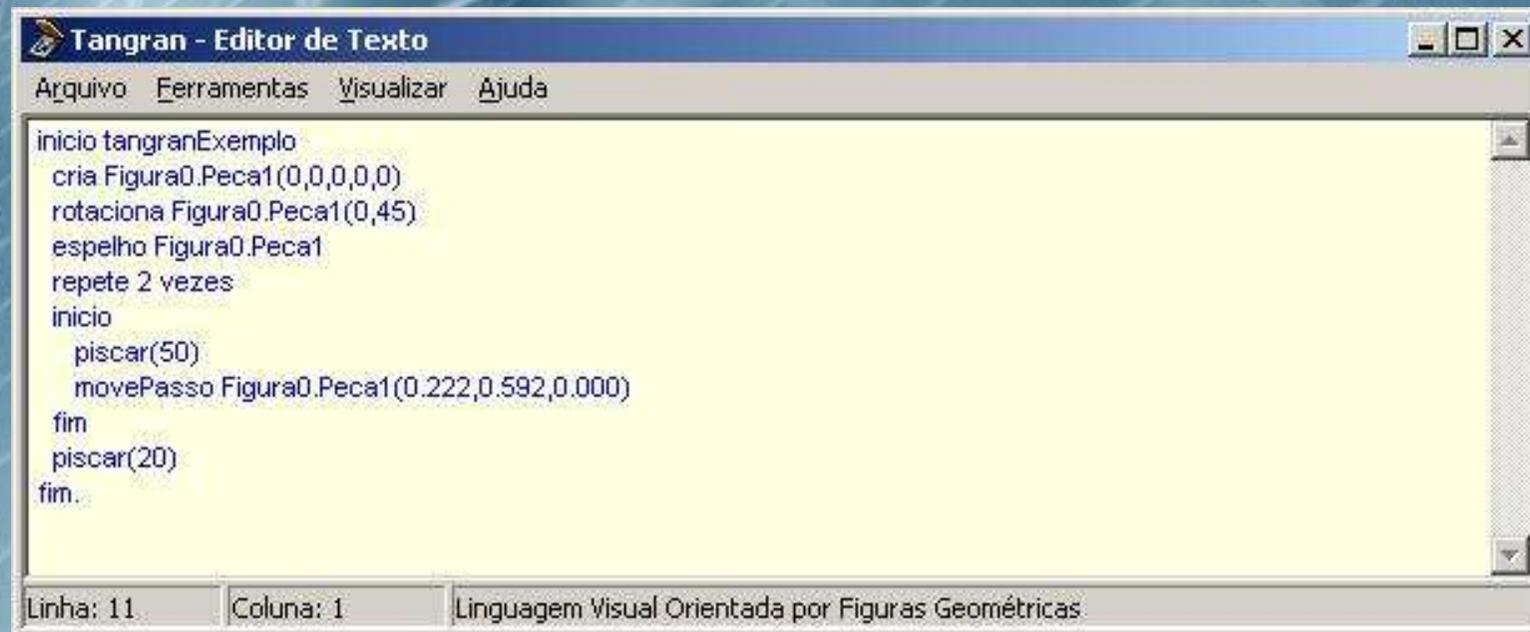
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Sobre)



# Operacionalidade

## ■ Editor de Texto



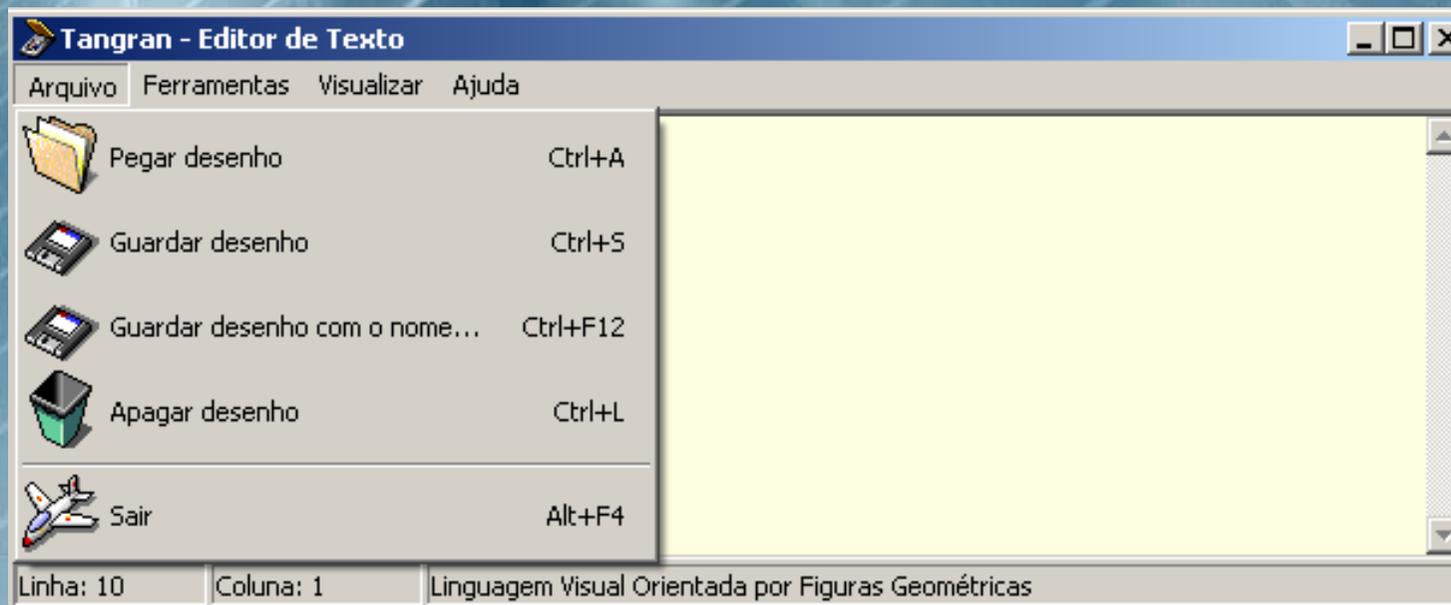
The screenshot shows a window titled "Tangran - Editor de Texto" with a menu bar containing "Arquivo", "Ferramentas", "Visualizar", and "Ajuda". The text area contains the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(0,0,0,0,0)
rotaciona Figura0.Peca1(0,45)
espelho Figura0.Peca1
repete 2 vezes
inicio
  piscar(50)
  movePasso Figura0.Peca1(0.222,0.592,0.000)
fim
piscar(20)
fim.
```

At the bottom of the window, the status bar displays "Linha: 11", "Coluna: 1", and "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas".

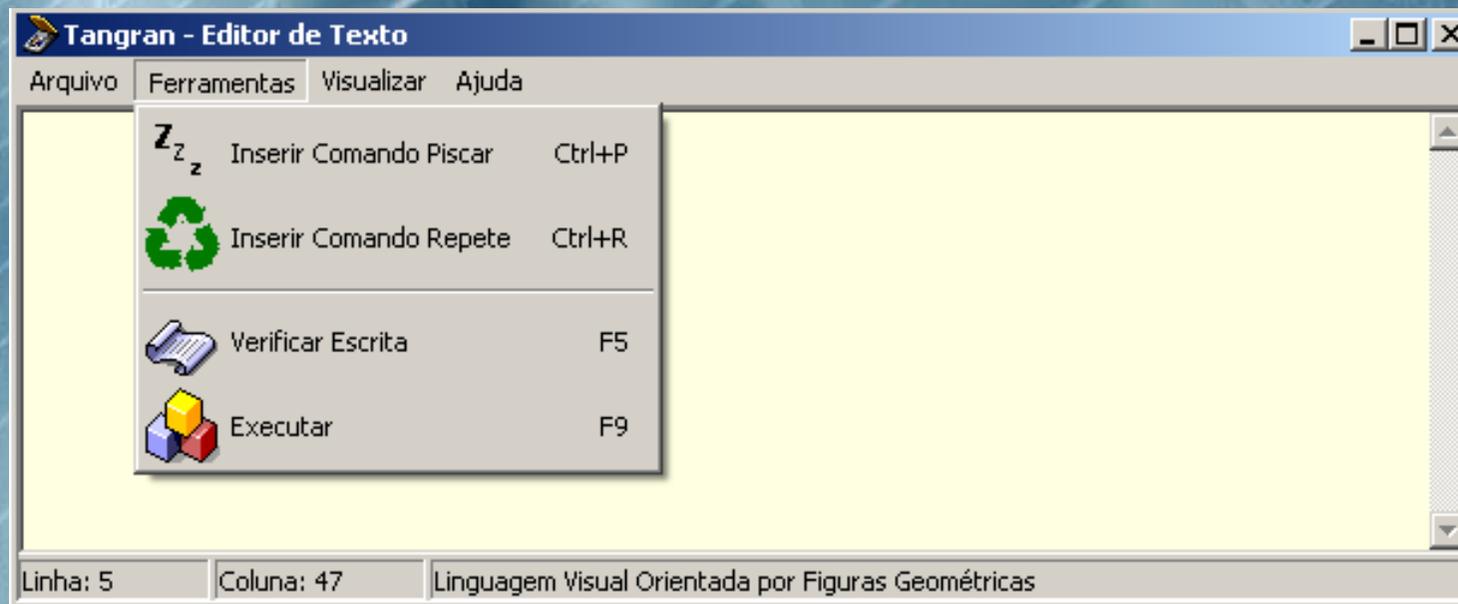
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Arquivo)



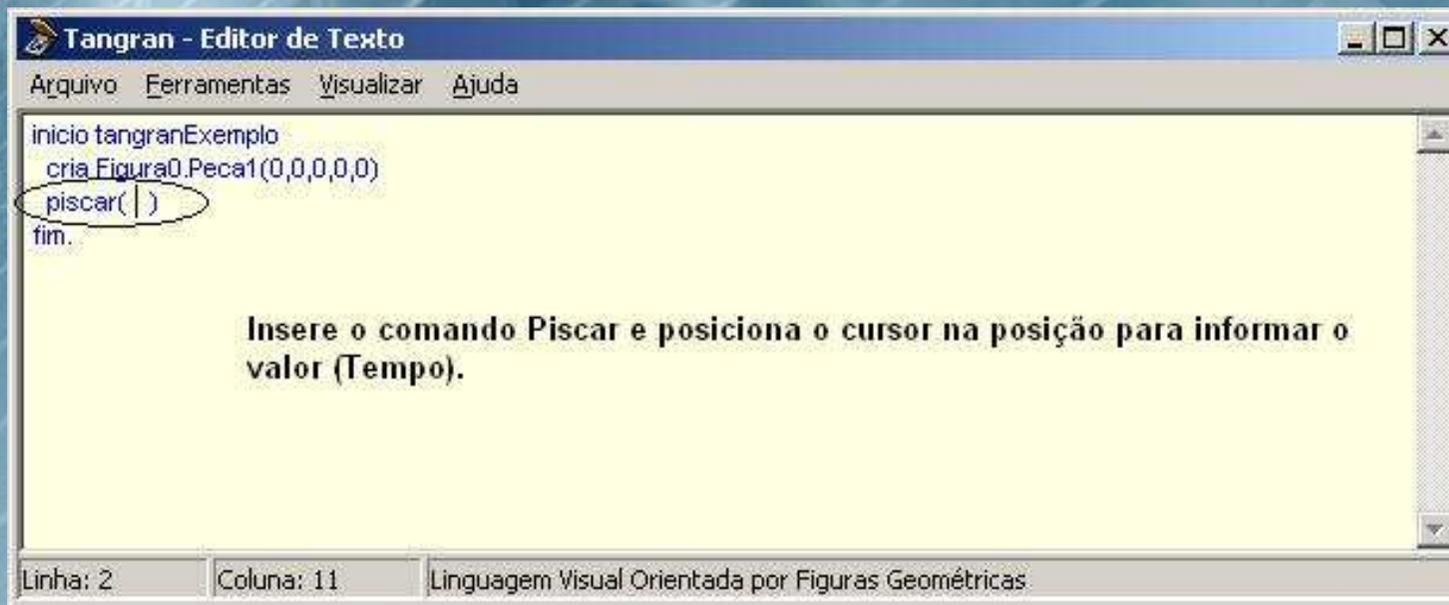
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Ferramentas)



# Operacionalidade

## ■ Inserir Comando Piscar (Ctrl + P)



The screenshot shows a window titled "Tangran - Editor de Texto" with a menu bar containing "Arquivo", "Ferramentas", "Visualizar", and "Ajuda". The main text area contains the following code:

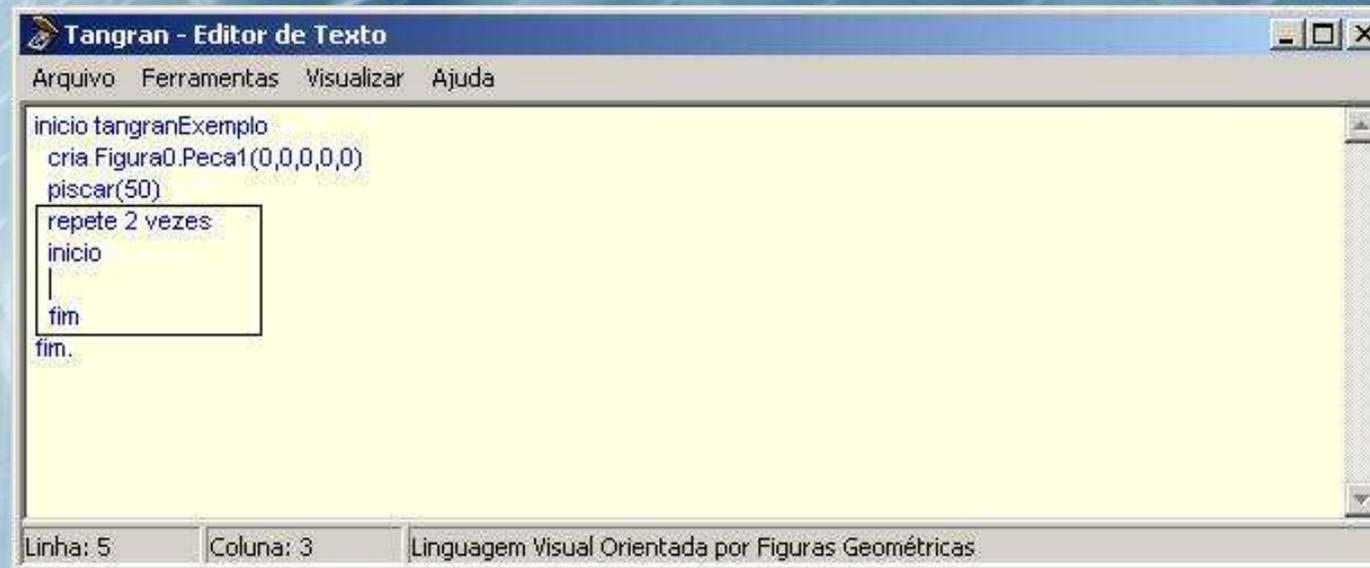
```
inicio tangranExemplo  
cria.Figura0.Peca1(0,0,0,0,0)  
piscar( | )  
fim.
```

The "piscar( | )" line is circled in red. Below the code, there is a text instruction: "Insere o comando Piscar e posiciona o cursor na posição para informar o valor (Tempo)."

At the bottom of the window, the status bar displays: "Linha: 2", "Coluna: 11", and "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas".

# Operacionalidade

## ■ Inserir Comando Repete (Ctrl + R)



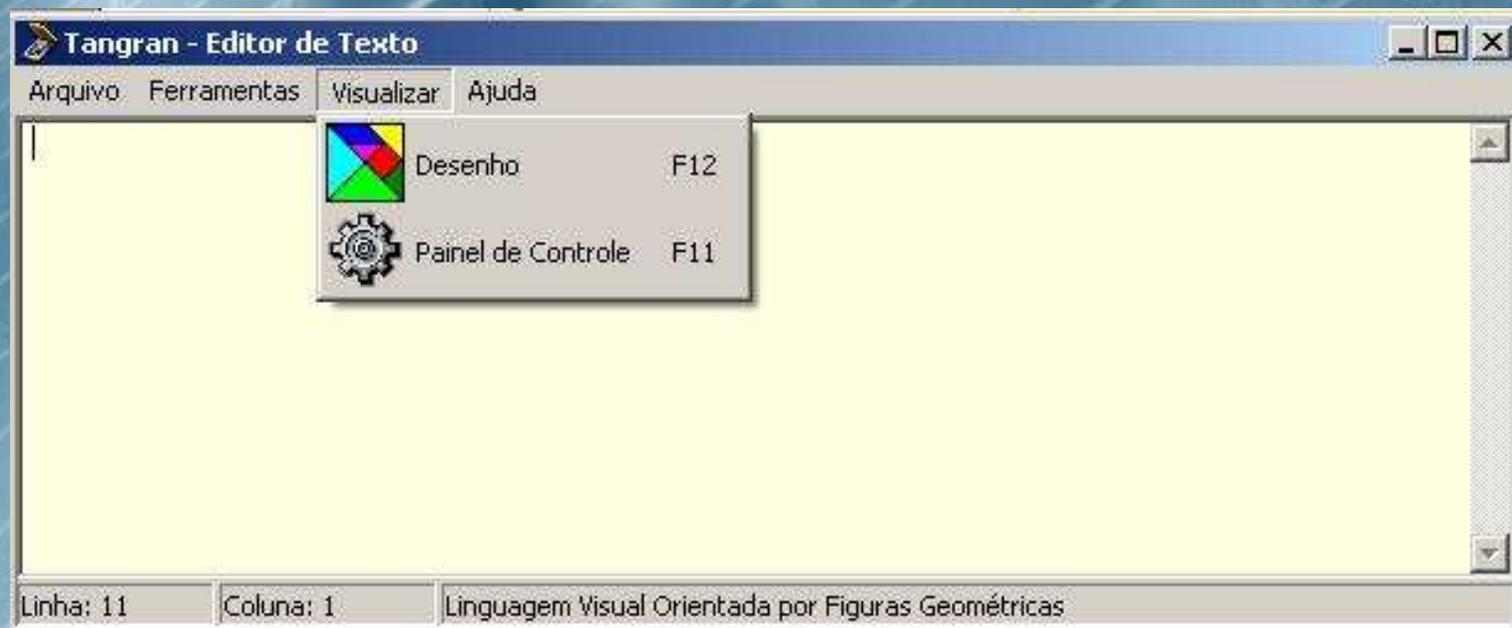
The screenshot shows a window titled "Tangran - Editor de Texto" with a menu bar containing "Arquivo", "Ferramentas", "Visualizar", and "Ajuda". The main text area contains the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(0,0,0,0)
piscar(50)
repete 2 vezes
inicio
|
fim
fim.
```

A rectangular box highlights the "repete 2 vezes" command and the subsequent "inicio" and "fim" lines. The status bar at the bottom indicates "Linha: 5", "Coluna: 3", and "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas".

# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Visualizar)



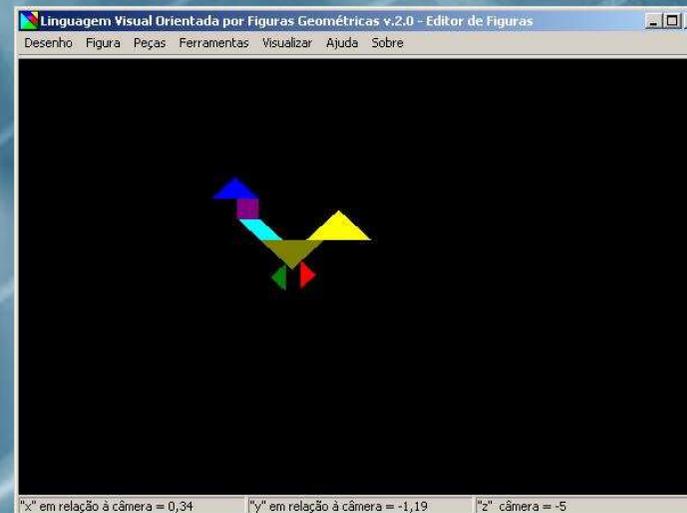
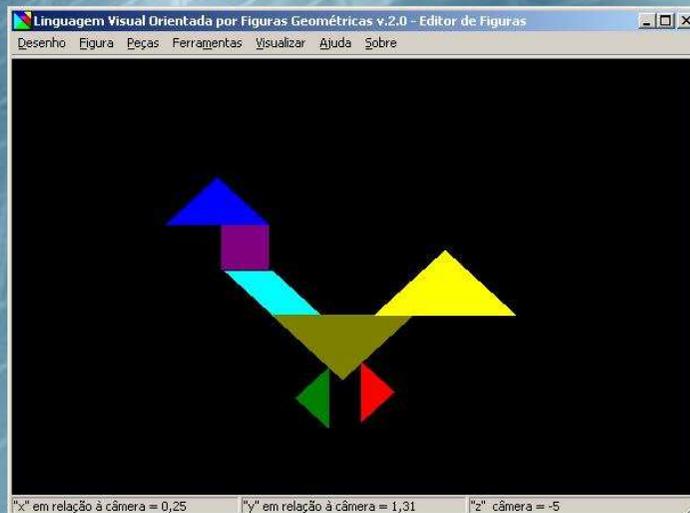
# Operacionalidade

## ■ Opções do Menu (Ajuda)



# Operacionalidade

## ■ Visualização em 3D



Tangran - Editor de Texto

Arquivo Ferramentas Visualizar Ajuda

```
cria Figura0.Peca5(-0.065,-0.370,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca6(-0.435,-0.055,0.000,90,0)
cria Figura0.Peca7(-0.586,0.216,0.000,0,0)
mudaCor fundo preto
repete 30 vezes
inicio
  movePasso Figura0(-0.025,0.025,-0.2)
  piscar(50)
fim
fim.
```

Linha: 13 Coluna: 4 Language Visual Orientada por Figuras Geométricas

This screenshot shows a text editor window titled "Tangran - Editor de Texto". The menu bar includes "Arquivo", "Ferramentas", "Visualizar", and "Ajuda". The text area contains a series of commands for creating and moving a figure. A red box highlights the following code block:

# Operacionalidade

## ■ Espelho no Modo Estático

The screenshot displays a software interface with several windows:

- Linguagem Visual Orientada por Figuras Geomé...:** A window with a menu bar (Desenho, Figura, Peças, Ferramentas, Visualizar, Ajuda, Sobre) and a yellow background. It contains the text: "O parâmetro 1 no comando cria indica que a peça está espelhada no modo estático." and a green triangle pointing right.
- Painel de Controle:** A control panel with the following settings:
  - Figura: Figura0
  - Peça: Peca2
  - Cor: verde
  - Muda Cor:  Figura  Peça  Fundo
  - Modo: Estático (circled in red)
  - Câmera: -30 0 +30 (with a slider set to -5)
- Tangran - Editor de Texto:** A text editor window with a menu bar (Arquivo, Ferramentas, Visualizar, Ajuda) and the following text:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca2(0.00,0.00,0.00,0)
fim.
```
- Figura0:** A tree view showing the object hierarchy:
  - Figura0
    - Peca2
      - Cor : verde
      - Ponto Origem : ( 0,00 ; 0,00 ; 0,00 )
      - Ponto 1 : ( -0,09 ; -0,18 ; 0,00 )
      - Ponto 2 : ( 0,09 ; 0,00 ; 0,00 )
      - Ponto 3 : ( -0,09 ; 0,18 ; 0,00 )

At the bottom, the status bar shows: Linha: 1 | Coluna: 35 | Linguagem Visual Orientada por Figur

# Operacionalidade

## ■ Espelho no Modo Dinâmico

The screenshot displays a software interface with three main windows:

- Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas:** A window with a yellow background containing the text: "No modo dinâmico uma nova linha com o comando espelho é adicionada no editor de texto." Below the text is a green right-pointing triangle.
- Tangran - Editor de Texto:** A text editor window showing the following code:

```
inicio tangranExemplo  
cria Figura0.Peca2(0,0,0,0)  
espelho Figura0.Peca2  
fim.
```

The line `espelho Figura0.Peca2` is circled in red.
- Painel de Controle:** A control panel with the following settings:
  - Figura: Figura0
  - Peça: Peca2
  - Cor: verde
  - Muda Cor:  Figura  Peça  Fundo
  - Modo: Dinâmico (circled in red)
  - Câmera: -30 0 +30

At the bottom of the interface, a status bar shows: Linha: 3, Coluna: 1, Linguagem Visual Orientada por Figur

# Operacionalidade

## ■ Rotação no Modo Estático

**Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas**  
Desenho Figura Peças Ferramentas Visualizar Ajuda Sobre

Rotação no modo estático, note que nenhuma linha foi adicionada após a rotação, apenas é alterado o parâmetro no comando cria (270 ° graus)

"x" em relação à câmera = 0,89 "y" em relação à câmera = -

**Tangran - Editor de Texto**  
Arquivo Ferramentas Visualizar Ajuda

```
inicio tangranExemplo  
cria Figura0.Peca1(0.000,0.000,0.000,270.0)  
fim.
```

Linha: 2 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Fig

**Painel de Controle**

Figura: Figura0  
Peça: Peca1  
Cor: vermelho

Muda Cor:  
 Figura  Peça  Fundo

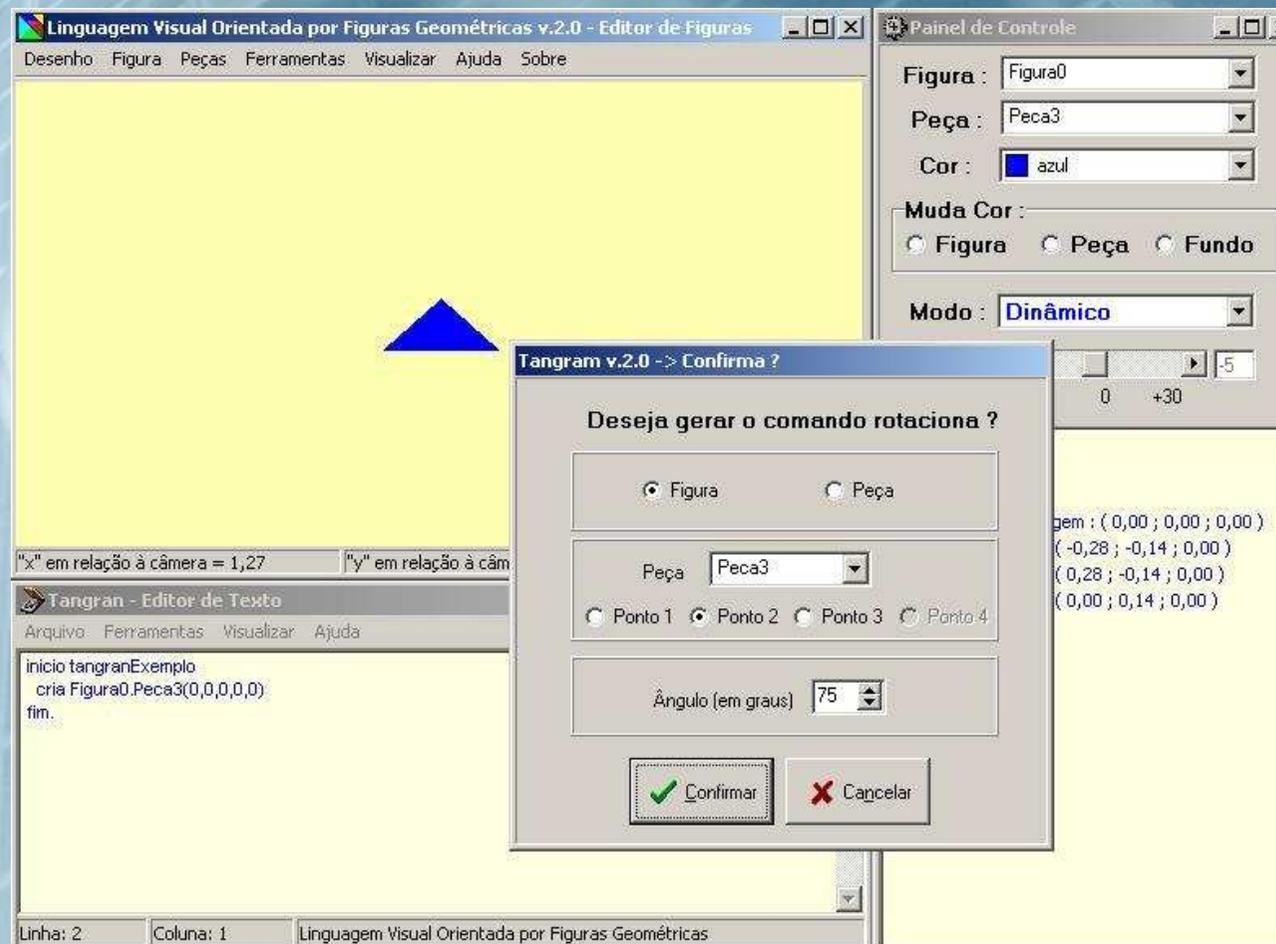
Modo: Estático

Câmera: -30 0 +30

Figura0  
- Peca1  
- Cor: vermelho  
- Ponto Origem: ( 0,00 ; 0,00 ; 0,00 )  
- Ponto 1: ( -0,18 ; 0,09 ; 0,00 )  
- Ponto 2: ( 0,00 ; -0,09 ; 0,00 )  
- Ponto 3: ( 0,18 ; 0,09 ; 0,00 )

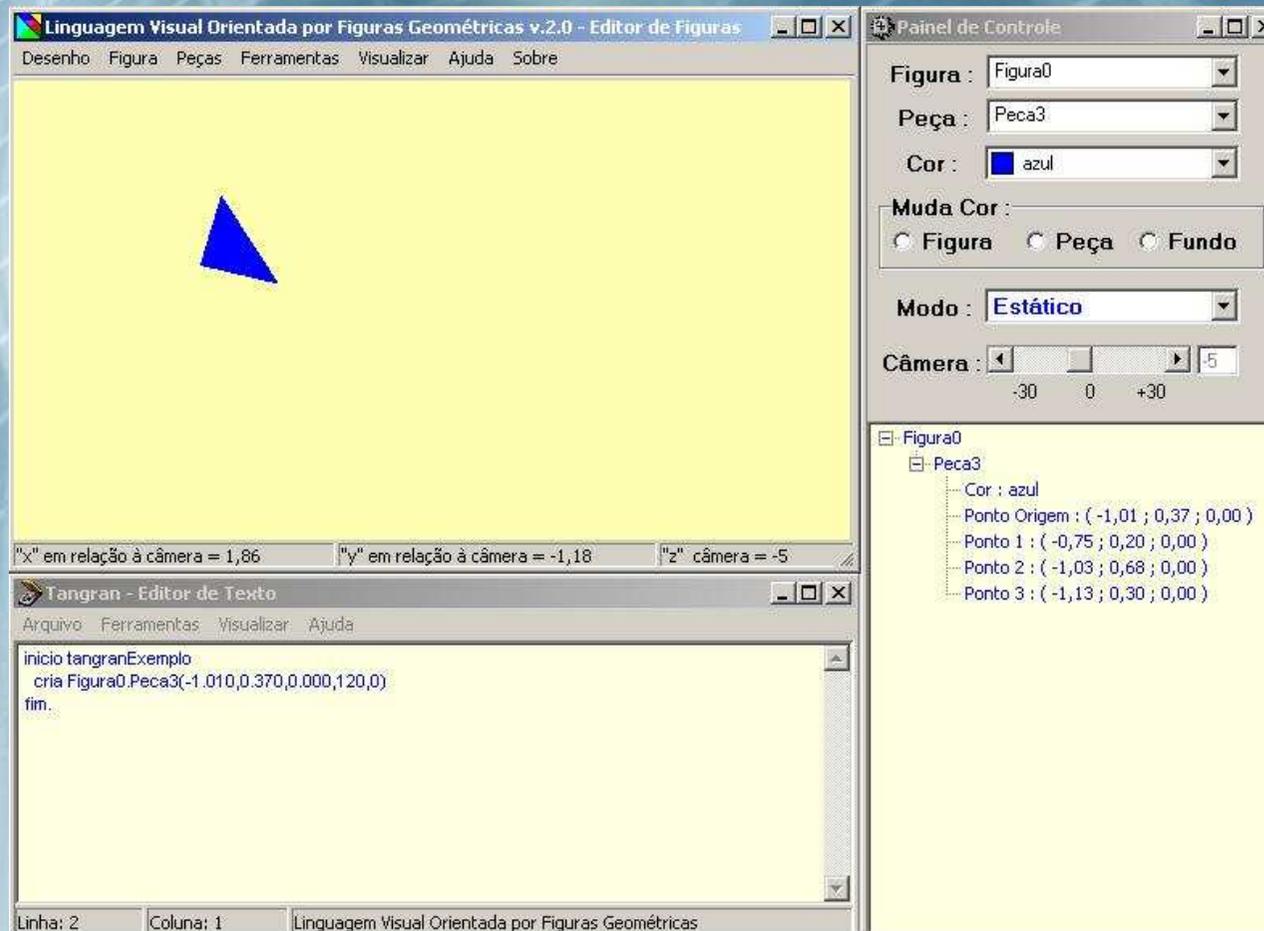
# Operacionalidade

## ■ Rotação no Modo Dinâmico



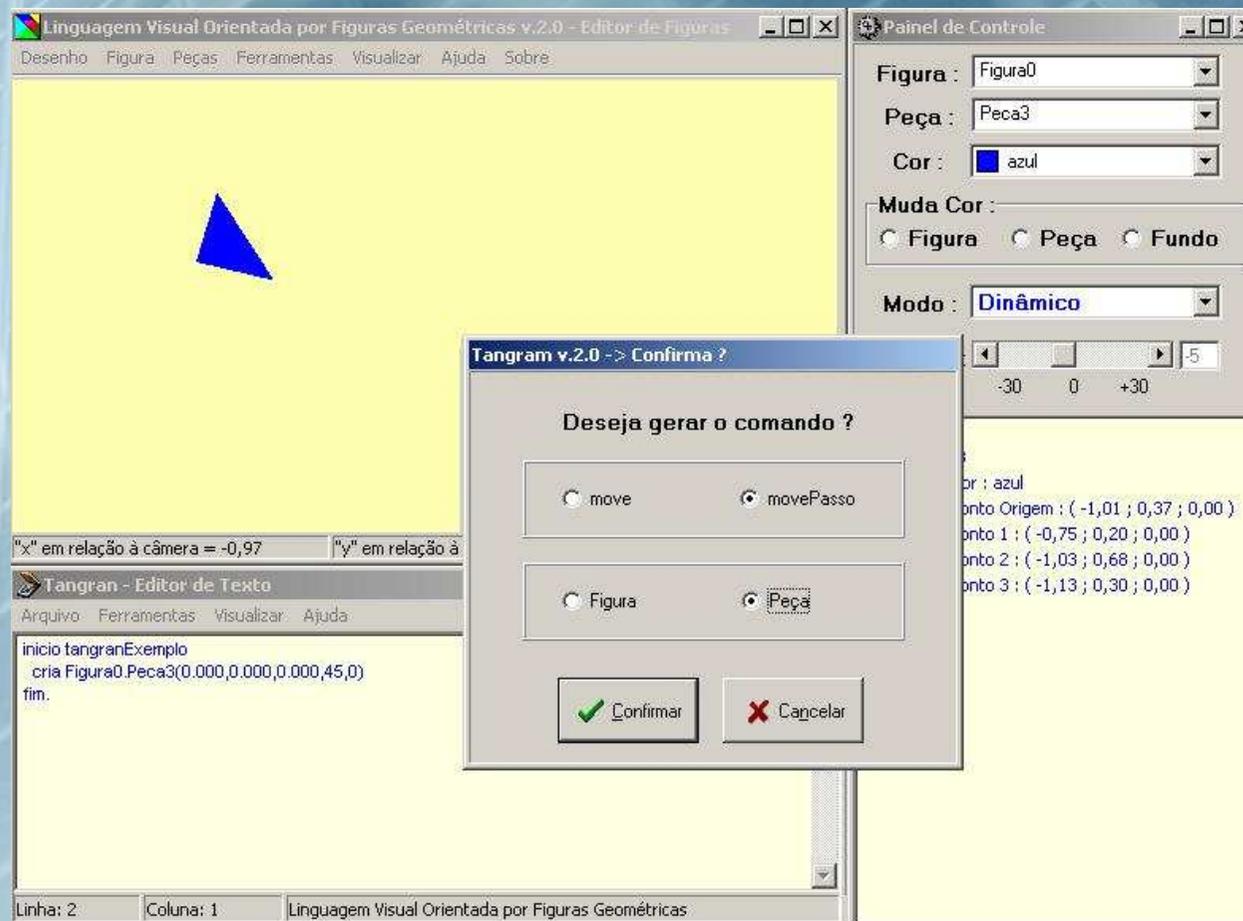
# Operacionalidade

## ■ Movimentação no Modo Estático



# Operacionalidade

## ■ Movimentação no Modo Dinâmico



# Operacionalidade

## ■ Comando mudaCor Fundo

**Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras**

Desenho Figura Peças Ferramentas Visualizar Ajuda Sobre

"x" em relação à câmera = 1,97 "y" em relação à câmera = 0 "z" câmera = -5

**Painel de Controle**

Figura : Figura0  
Peça : Peca1  
Cor : vermelho

Muda Cor :  
 Figura  Peça  Fundo

Modo : Estático

Câmera : -30 0 +30 -5

Figura0  
Peca1  
Cor : vermelho  
Ponto Origem : ( 0,00 ; 0,00 ; 0,00 )  
Ponto 1 : ( -0,09 ; -0,18 ; 0,00 )  
Ponto 2 : ( 0,09 ; 0,00 ; 0,00 )  
Ponto 3 : ( -0,09 ; 0,18 ; 0,00 )

**Tangran - Editor de Texto**

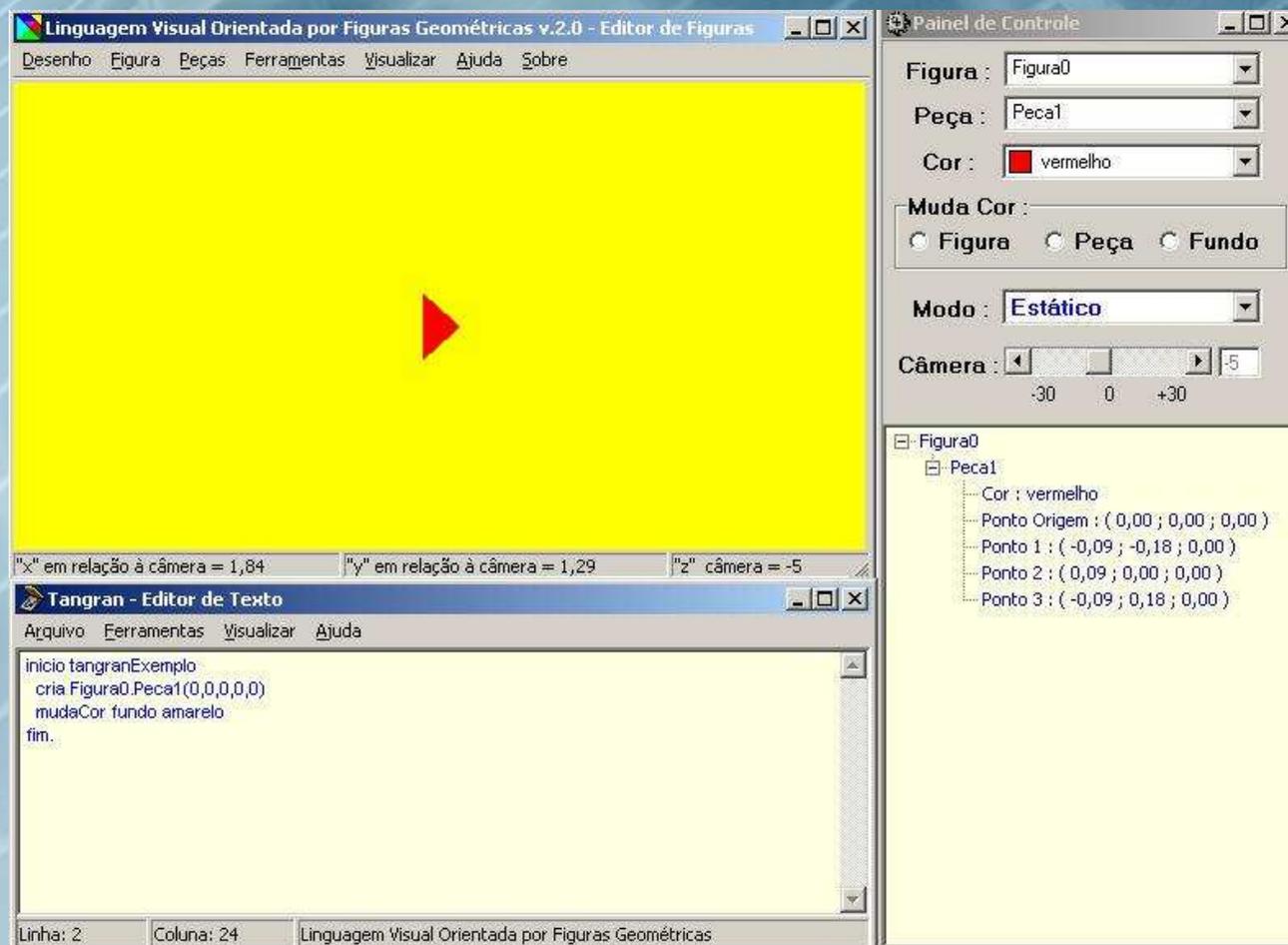
Arquivo Ferramentas Visualizar Ajuda

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(0,0,0,0,0)
fim..
```

Linha: 2 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

# Operacionalidade

## ■ Resultado do Comando mudaCor Fundo



The screenshot displays a software application window titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The main canvas shows a yellow background with a red triangle. The control panel on the right shows the following settings:

- Figura: Figura0
- Peça: Peça1
- Cor: vermelho
- Muda Cor:  Figura  Peça  Fundo
- Modo: Estático
- Câmera: -5

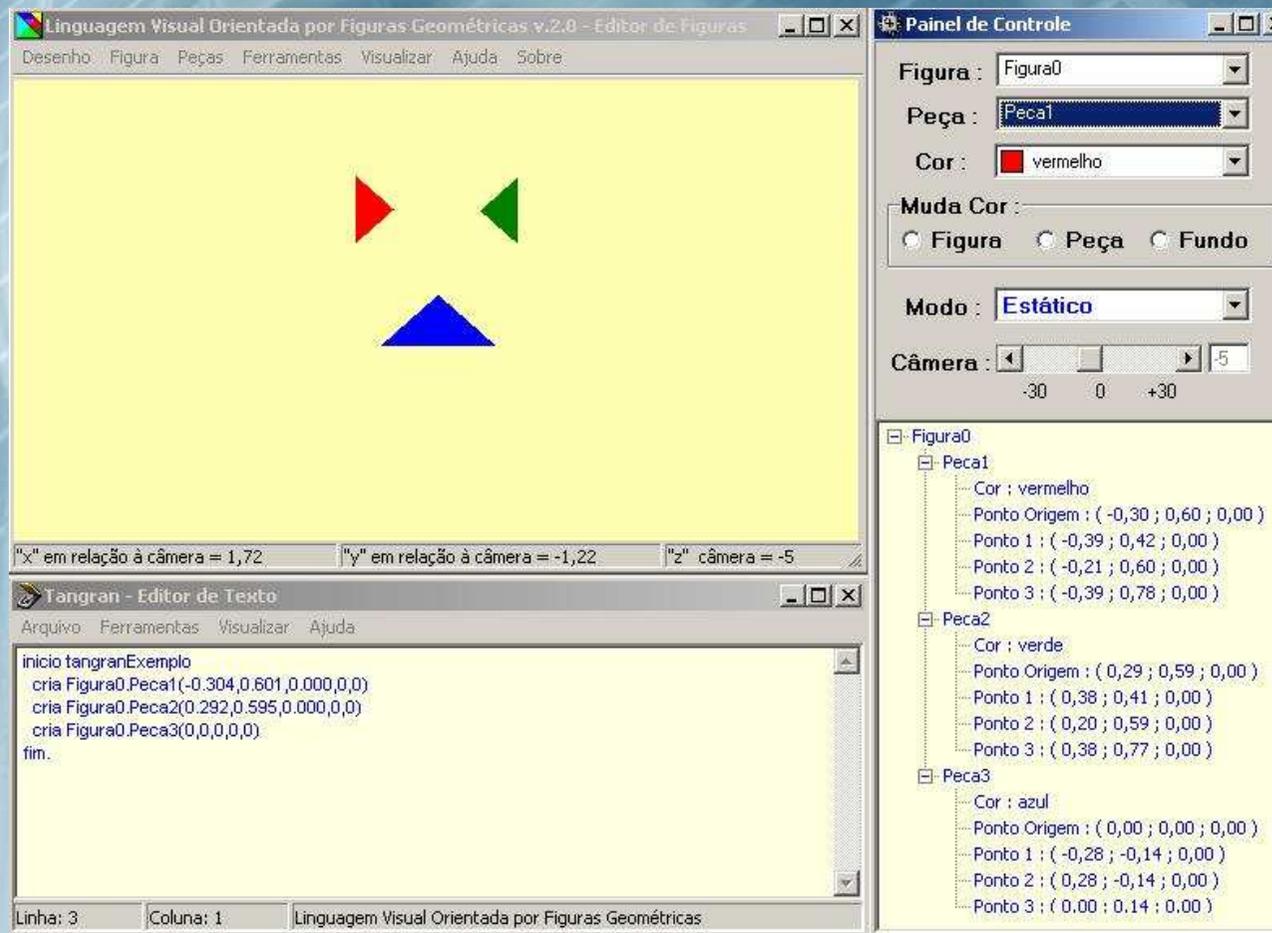
The text editor window, titled "Tangran - Editor de Texto", shows the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(0,0,0,0)
mudaCor fundo amarelo
fim.
```

The status bar at the bottom indicates: Linha: 2, Coluna: 24, Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas.

# Operacionalidade

## ■ Comando mudaCor Figura



The screenshot displays a software application window titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The main window shows a 3D scene with three triangles: a red triangle pointing right, a green triangle pointing left, and a blue triangle pointing up. The control panel on the right includes the following elements:

- Figura:** Figura0
- Peça:** Peça1
- Cor:** vermelho
- Muda Cor:**  Figura  Peça  Fundo
- Modo:** Estático
- Câmera:** Slider from -30 to +30, currently at -5

The tree view on the right shows the hierarchy of objects and their properties:

- Figura0
  - Peça1
    - Cor : vermelho
    - Ponto Origem : ( -0,30 ; 0,60 ; 0,00 )
    - Ponto 1 : ( -0,39 ; 0,42 ; 0,00 )
    - Ponto 2 : ( -0,21 ; 0,60 ; 0,00 )
    - Ponto 3 : ( -0,39 ; 0,78 ; 0,00 )
  - Peça2
    - Cor : verde
    - Ponto Origem : ( 0,29 ; 0,59 ; 0,00 )
    - Ponto 1 : ( 0,38 ; 0,41 ; 0,00 )
    - Ponto 2 : ( 0,20 ; 0,59 ; 0,00 )
    - Ponto 3 : ( 0,38 ; 0,77 ; 0,00 )
  - Peça3
    - Cor : azul
    - Ponto Origem : ( 0,00 ; 0,00 ; 0,00 )
    - Ponto 1 : ( -0,28 ; -0,14 ; 0,00 )
    - Ponto 2 : ( 0,28 ; -0,14 ; 0,00 )
    - Ponto 3 : ( 0,00 ; 0,14 ; 0,00 )

The text editor at the bottom shows the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(-0.304,0.601,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca2(0.292,0.595,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca3(0,0,0,0)
fim.
```

Linha: 3 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

# Operacionalidade

## ■ Resultado do Comando mudaCor Figura

The screenshot displays a software application window titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The main canvas shows three pink triangles on a yellow background. The control panel on the right shows the selected figure is "Figura0", piece is "Peca1", and color is "rosa". The text editor at the bottom shows the command "mudaCor Figura0 rosa".

**Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras**

Desenho Figura Peças Ferramentas Visualizar Ajuda Sobre

"x" em relação à câmera = 0,57 "y" em relação à câmera = 1,28 "z" câmera = -5

**Tangran - Editor de Texto**

Arquivo Ferramentas Visualizar Ajuda

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(-0.304,0.601,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca2(0.292,0.595,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca3(0,0,0,0,0)
mudaCor Figura0 rosa
fim.
```

Linha: 5 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

**Painel de Controle**

Figura : Figura0  
Peça : Peca1  
Cor : rosa

Muda Cor :  
 Figura  Peça  Fundo

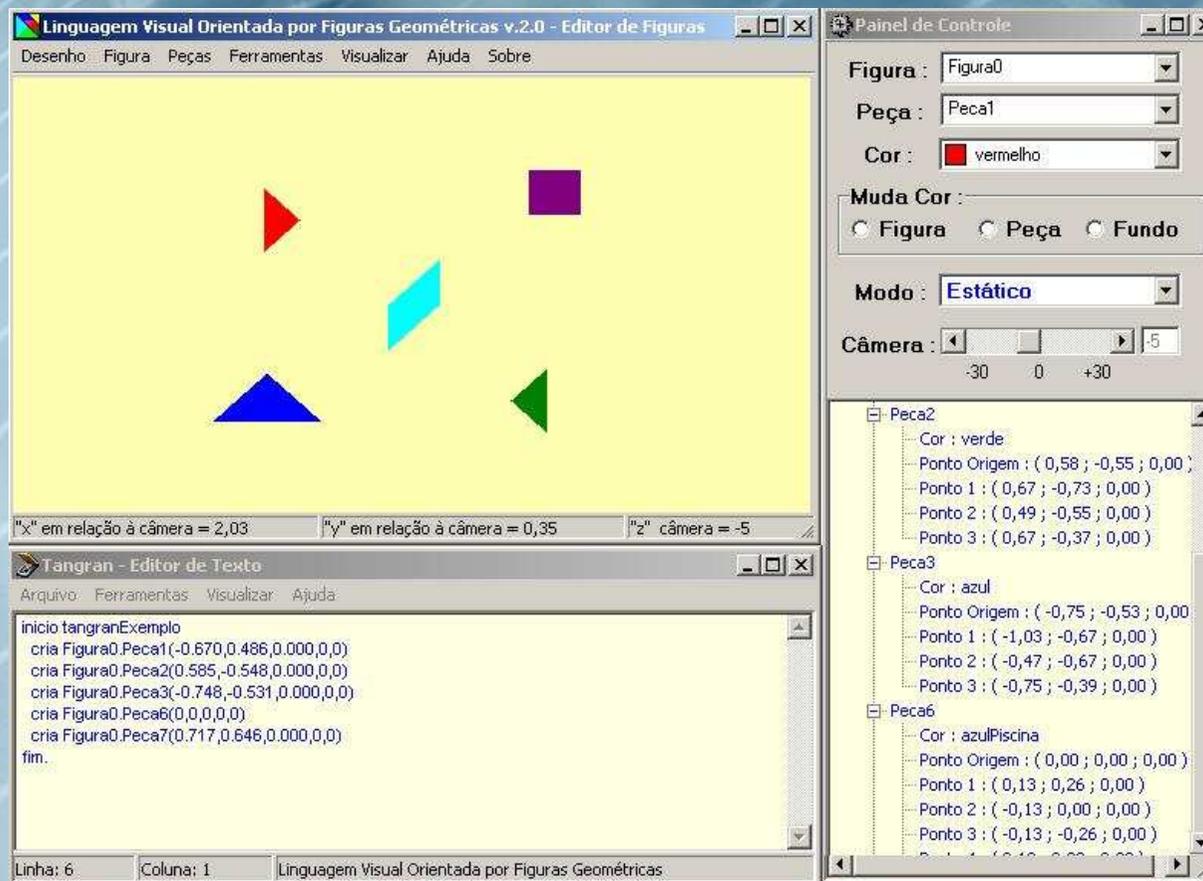
Modo : Estático

Câmera : -30 0 +30

- Figura0
  - Peca1
    - Cor : rosa
    - Ponto Origem : (-0,30 ; 0,60 ; 0,00)
    - Ponto 1 : (-0,39 ; 0,42 ; 0,00)
    - Ponto 2 : (-0,21 ; 0,60 ; 0,00)
    - Ponto 3 : (-0,39 ; 0,78 ; 0,00)
  - Peca2
    - Cor : rosa
    - Ponto Origem : (0,29 ; 0,59 ; 0,00)
    - Ponto 1 : (0,38 ; 0,41 ; 0,00)
    - Ponto 2 : (0,20 ; 0,59 ; 0,00)
    - Ponto 3 : (0,38 ; 0,77 ; 0,00)
  - Peca3
    - Cor : rosa
    - Ponto Origem : (0,00 ; 0,00 ; 0,00)
    - Ponto 1 : (-0,28 ; -0,14 ; 0,00)
    - Ponto 2 : (0,28 ; -0,14 ; 0,00)

# Operacionalidade

## ■ Comando mudaCor Peça



The screenshot displays a software application titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The interface includes a menu bar (Desenho, Figura, Peças, Ferramentas, Visualizar, Ajuda, Sobre), a central canvas with a yellow background containing several colored geometric shapes (a red triangle, a purple square, a cyan parallelogram, a blue triangle, and a green triangle), and a control panel on the right. The control panel, titled "Painel de Controle", features dropdown menus for "Figura" (set to "Figura0") and "Peça" (set to "Peça1"), a color selection dropdown (set to "vermelho"), radio buttons for "Muda Cor" (Figura, Peça, Fundo), a "Modo" dropdown (set to "Estático"), and a camera zoom control (set to -5). Below the control panel is a tree view showing the hierarchy of pieces: "Peça2" (green), "Peça3" (blue), and "Peça6" (blue). The "Peça6" entry is expanded, showing its vertices: "Ponto Origem: (0,00; 0,00; 0,00)", "Ponto 1: (0,13; 0,26; 0,00)", "Ponto 2: (-0,13; 0,00; 0,00)", and "Ponto 3: (-0,13; -0,26; 0,00)". At the bottom, a text editor window titled "Tangran - Editor de Texto" contains the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(-0.670,0.486,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca2(0.585,-0.548,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca3(-0.748,-0.531,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca6(0,0,0,0,0)
cria Figura0.Peca7(0.717,0.646,0.000,0,0)
fim.
```

The status bar at the bottom indicates "Linha: 6", "Coluna: 1", and "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas".

# Operacionalidade

## ■ Resultado do Comando mudaCor Peça

The screenshot displays a software application window titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The main window contains a yellow background with several geometric shapes: a red triangle pointing right, a blue triangle pointing up, a black parallelogram, a green triangle pointing left, and a purple square. Below the main window, there are three status indicators: "x" em relação à câmera = 1,16; "y" em relação à câmera = 1,3; and "z" câmera = -5.

To the right of the main window is a "Painel de Controle" (Control Panel) with the following settings:

- Figura: Figura0
- Peça: Peça6
- Cor: preto
- Muda Cor:  Figura  Peça  Fundo
- Modo: Estático
- Câmera: -30 0 +30

Below the control panel is a list of objects and their properties:

- Peça2
  - Cor: verde
  - Ponto Origem: ( 0,58 ; -0,55 ; 0,00 )
  - Ponto 1: ( 0,67 ; -0,73 ; 0,00 )
  - Ponto 2: ( 0,49 ; -0,55 ; 0,00 )
  - Ponto 3: ( 0,67 ; -0,37 ; 0,00 )
- Peça3
  - Cor: azul
  - Ponto Origem: ( -0,75 ; -0,53 ; 0,00 )
  - Ponto 1: ( -1,03 ; -0,67 ; 0,00 )
  - Ponto 2: ( -0,47 ; -0,67 ; 0,00 )
  - Ponto 3: ( -0,75 ; -0,39 ; 0,00 )
- Peça6
  - Cor: preto
  - Ponto Origem: ( 0,00 ; 0,00 ; 0,00 )
  - Ponto 1: ( 0,13 ; 0,26 ; 0,00 )
  - Ponto 2: ( -0,13 ; 0,00 ; 0,00 )
  - Ponto 3: ( -0,13 ; -0,26 ; 0,00 )

At the bottom of the application is a text editor window titled "Tangran - Editor de Texto" containing the following code:

```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(-0.670,0.486,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca2(0.585,-0.548,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca3(-0.748,-0.531,0.000,0,0)
cria Figura0.Peca6(0,0,0,0,0)
cria Figura0.Peca7(0.717,0.646,0.000,0,0)
fim.
```

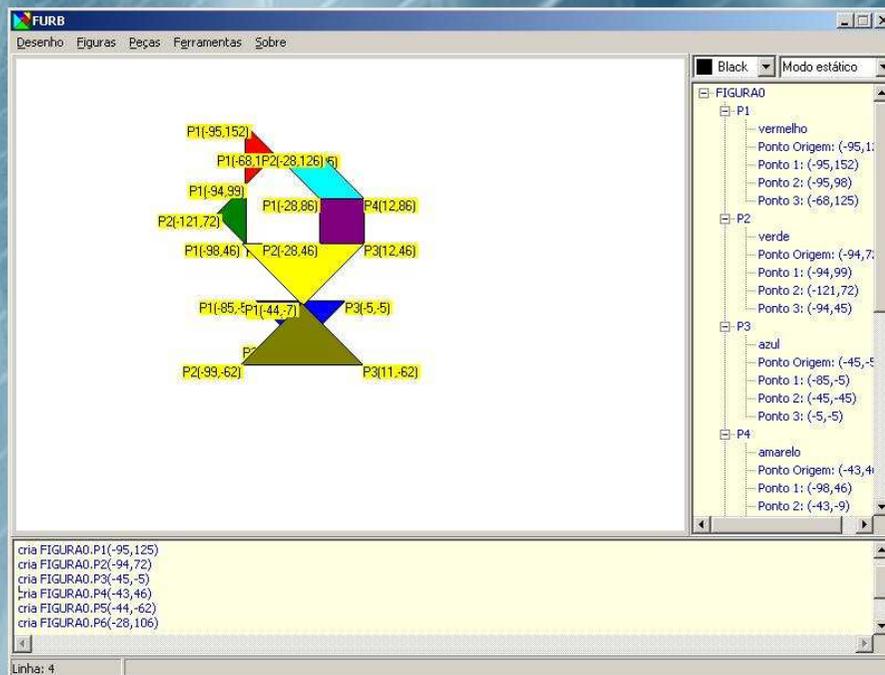
The status bar at the bottom indicates "Linha: 6" and "Coluna: 1".

# Resultados e Discussão

- Diferenças entre o Mundo dos Atores, Logo e o LTD
- Mostrar Pontos (o que mudou ?)
- Como fazer uma hélice na versão anterior e na versão 2.0 ?

# Resultados e Discussão

- Mostrar Pontos (o que mudou ?)



LTD v.1.0



LTD v.2.0

# Resultados e Discussão

## ■ Fazendo uma hélice

<i>Versão anterior:</i>	<i>Versão 2.0:</i>
<pre>inicio novoPrograma cria FIGURA0.P1(0,0) repete 2 vezes   inicio     rotaciona FIGURA0.P1(1,90)     piscar(250)     rotaciona FIGURA0.P1(2,90)     piscar(250)     rotaciona FIGURA0.P1(3,135)     piscar(250)     rotaciona FIGURA0.P1(1,45)   fim fim.</pre>	<pre>inicio tangranExemplo cria Figura0.Pecal(0,0,0,0,0) repete 4 vezes   inicio     piscar(150)     rotaciona Figura0.Pecal(3,+90)   fim fim.</pre>

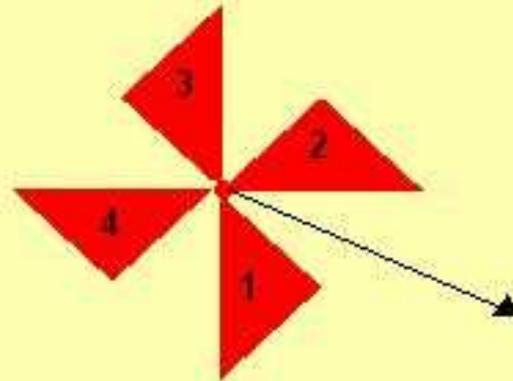
LTD v.1.0

LTD v.2.0

Aspecto de Redigibilidade ficou mais valorizado

# Resultados e Discussão

- Resultado da execução (hélice)



Ponto 3  
(Referência).

**Note que a peça está sendo rotacionada tendo como ponto de referência o ponto 3**

# Conclusões

- Inclusão da terceira dimensão na re-implementação
- Adaptação de comandos para manusear a terceira dimensão
  - ex: move Figura0 (x, y, z)
- Correção dos erros identificados na versão anterior

# Conclusões

- ❑ Editor de figuras foi separado do editor de texto (Tamanho dinâmico)
- ❑ Criação de mecanismos para selecionar uma figura ou uma peça
- ❑ Desenvolvimento de um *HELP*
- ❑ O.O e OpenGL

# Conclusões

## Limitações

- Tela pisca quando da movimentação de peças
- Falta de uma função para realizar o 'Pan'
- Distorção no tamanho das figuras quando do redimensionamento da tela com relação à altura
- Não possibilita espelhar figura

# Extensões

- Criação de *links* visuais entre os comandos textuais e as peças no editor de figuras
- Tratar as colisões
- Implementar processos concorrentes
- Implementar classes
- Criar o comando Espelhar Figura
- Utilizar valores inteiros para as coordenadas (x , y , z)

**OBRIGADO!**  
[fjt@inf.furb.br](mailto:fjt@inf.furb.br)