

**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

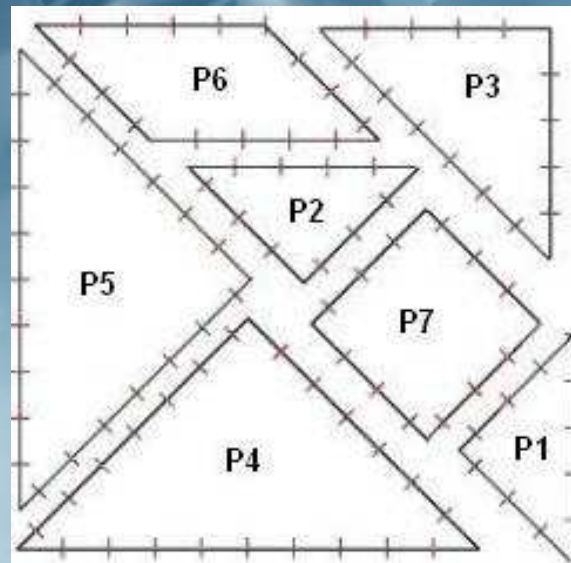
- **Re-implementar o LTD incluindo novas funcionalidades**
 - Terceira dimensão (3D)
 - Adaptar comandos para manuseio
 - Correção de algumas funcionalidades
 - Mecanismos de seleção de peças e figuras
 - Separação (Editor Figuras x Editor Texto)

Motivação

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

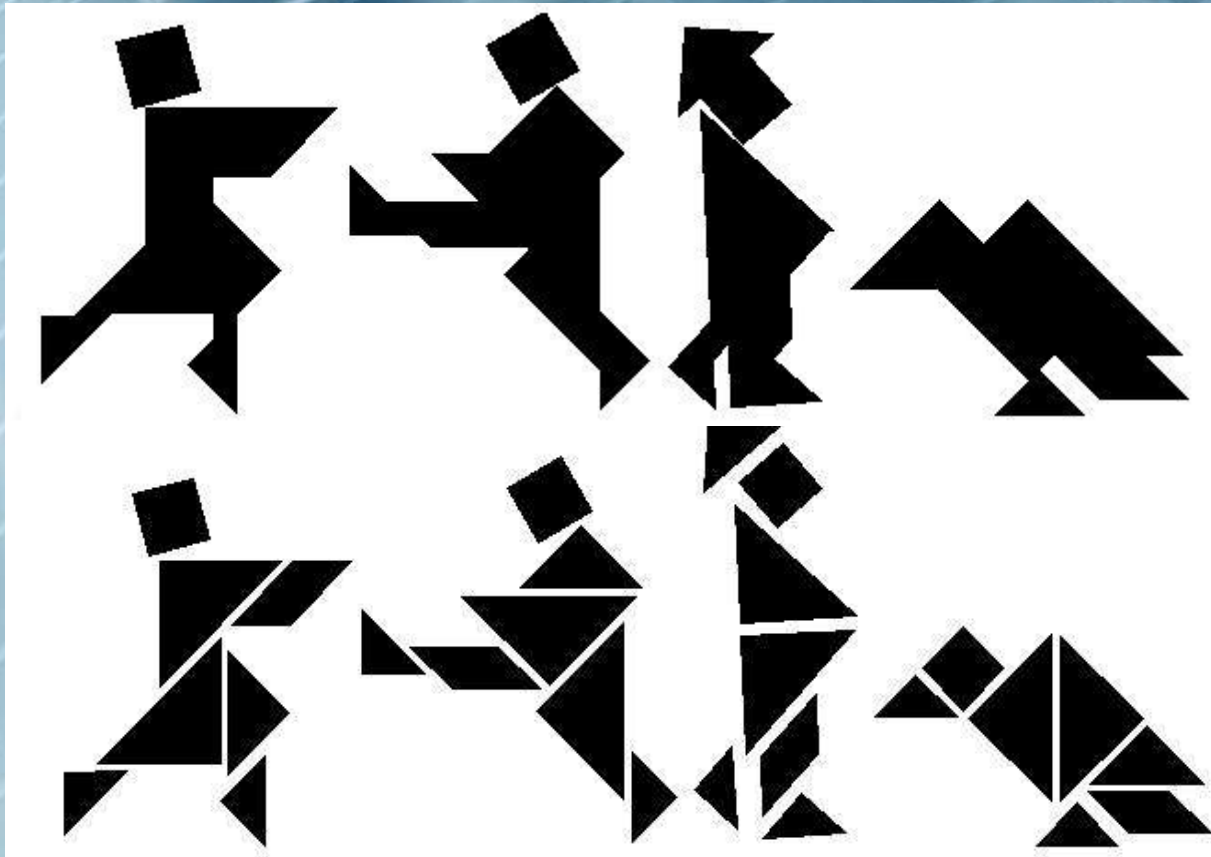
Tangram

- Peças do jogo
- Como funciona



Tangram

- Desenho com as peças do Tangram

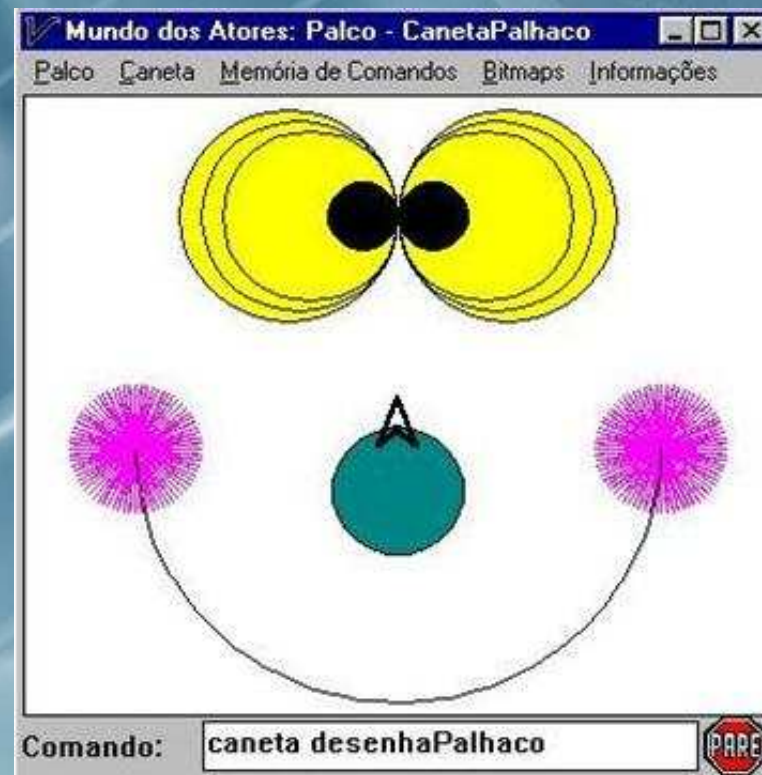


Ferramenta Mundo dos Atores

- 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

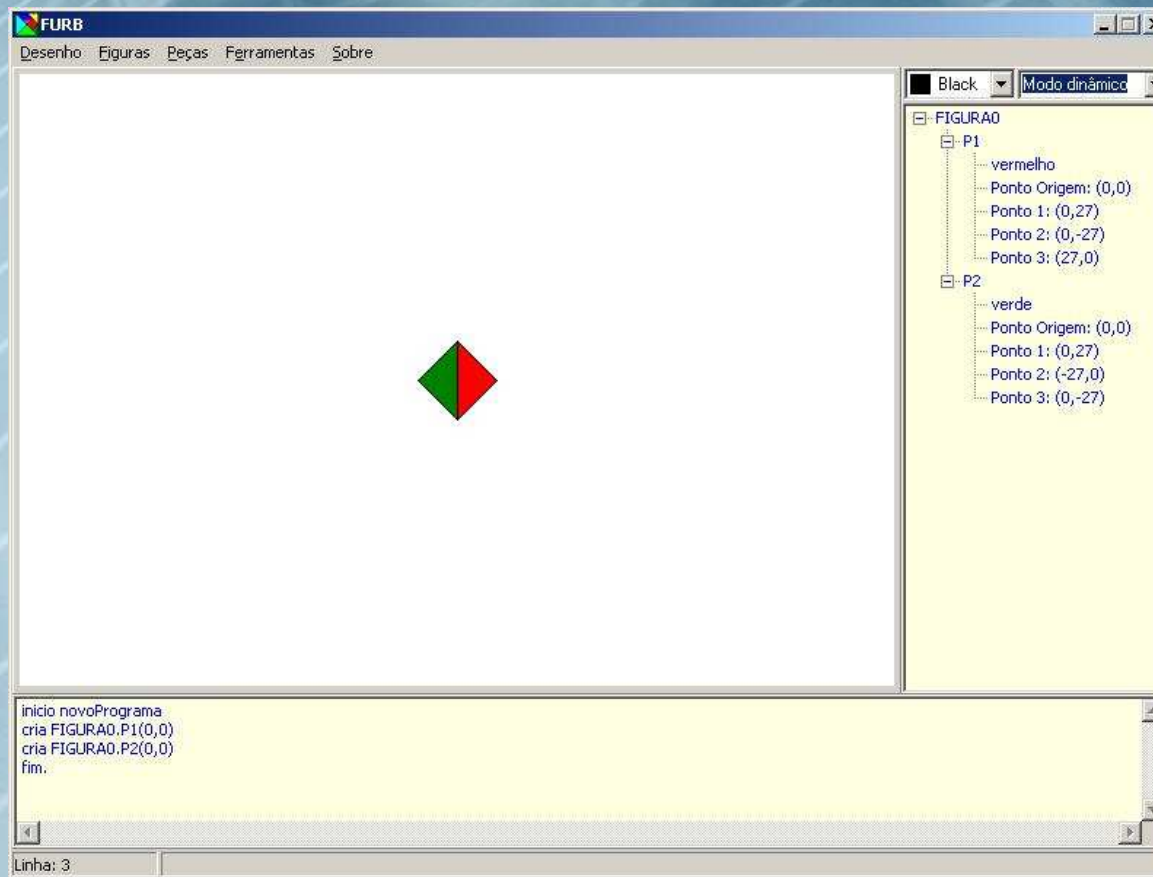


LTD (versão 1.0)

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

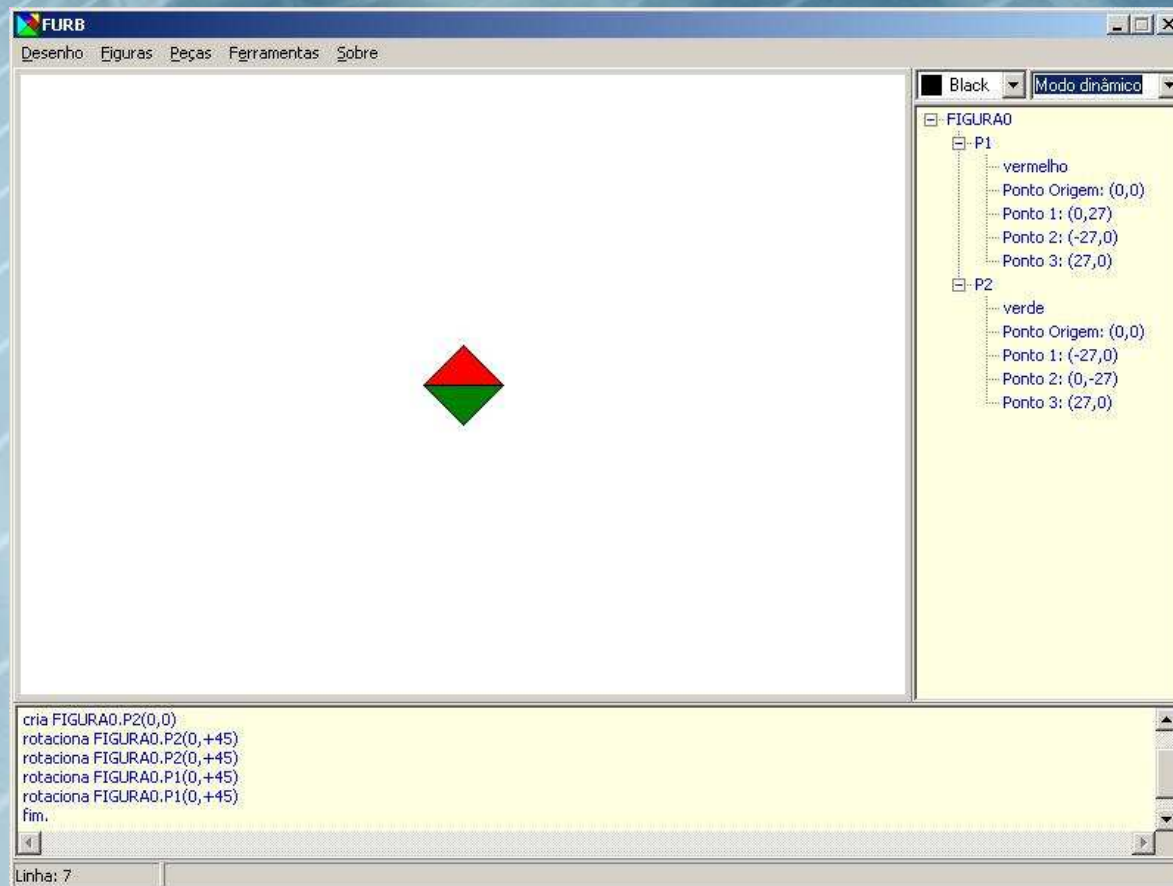
LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



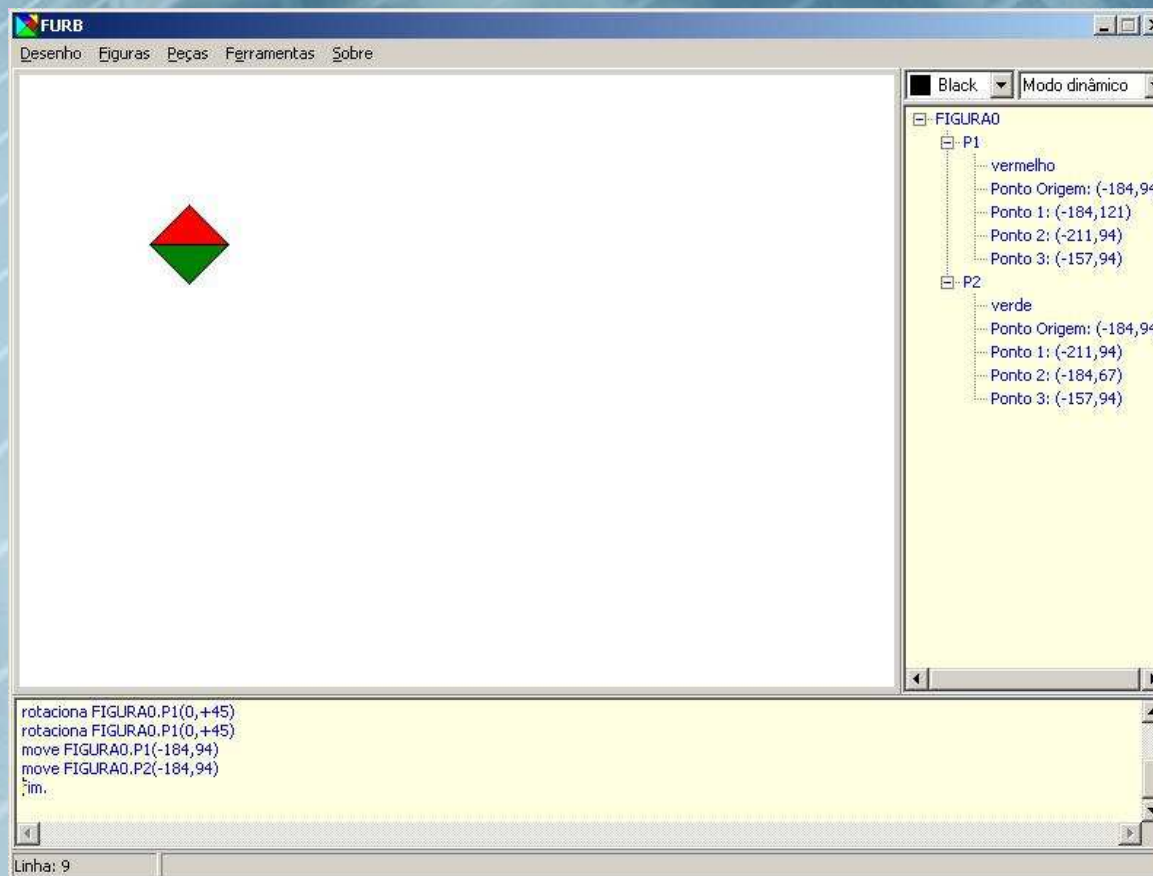
LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



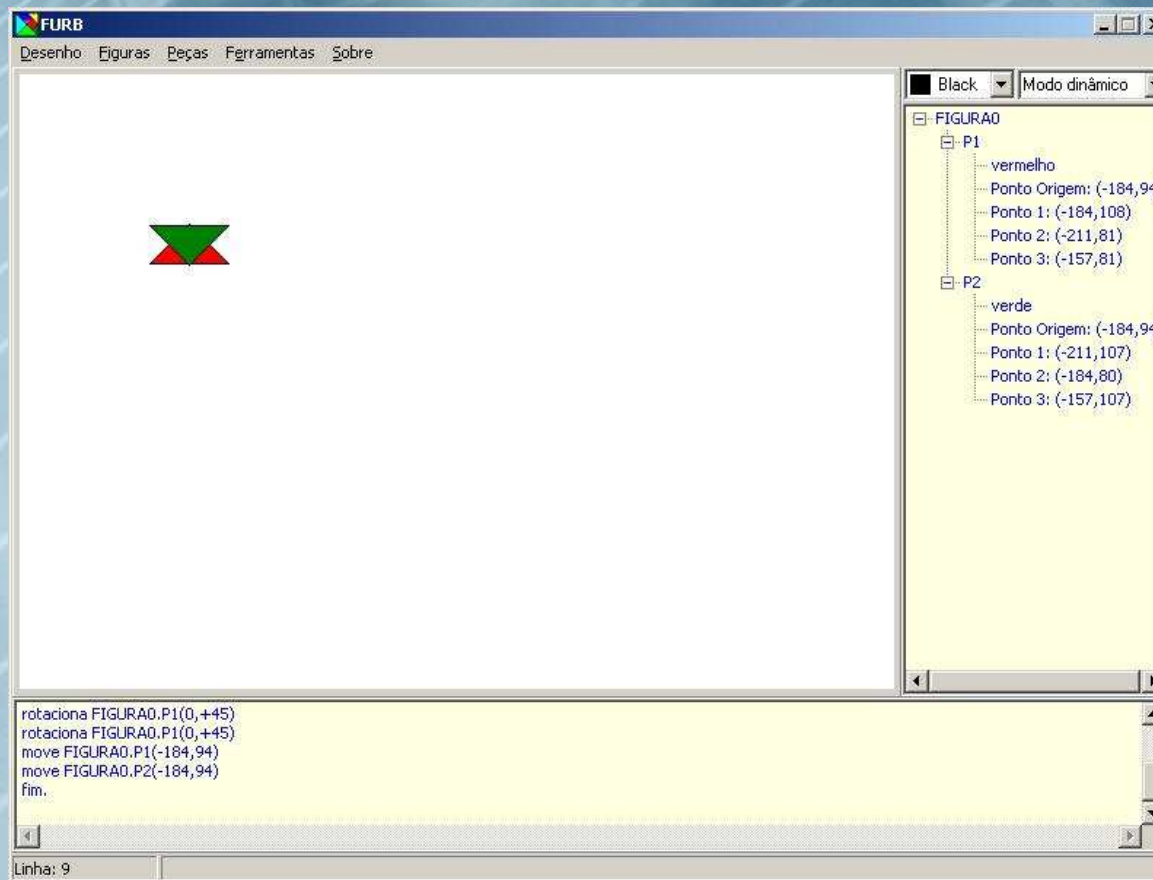
LTD (versão 1.0)

- Posicionamento não exato das peças



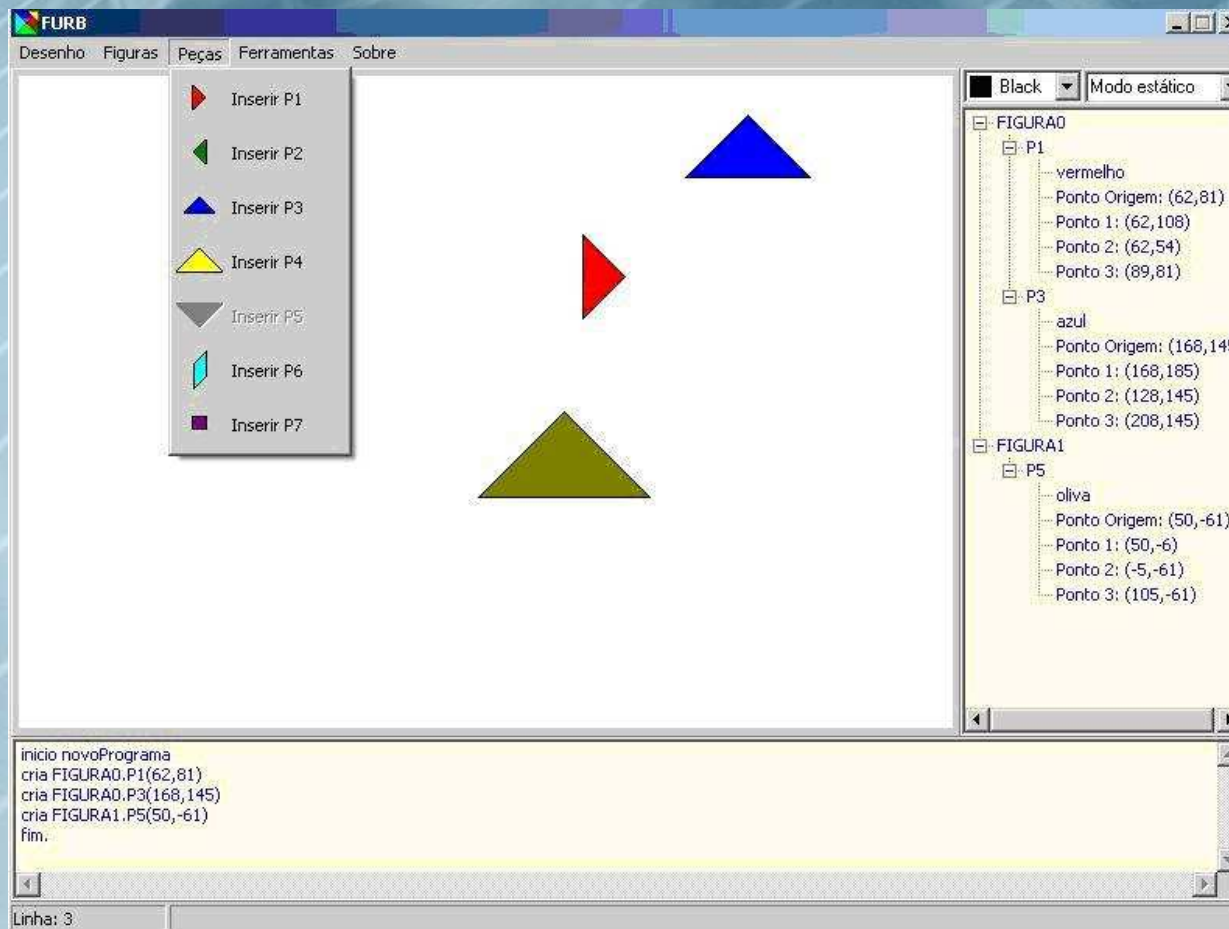
LTD (versão 1.0)

- 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

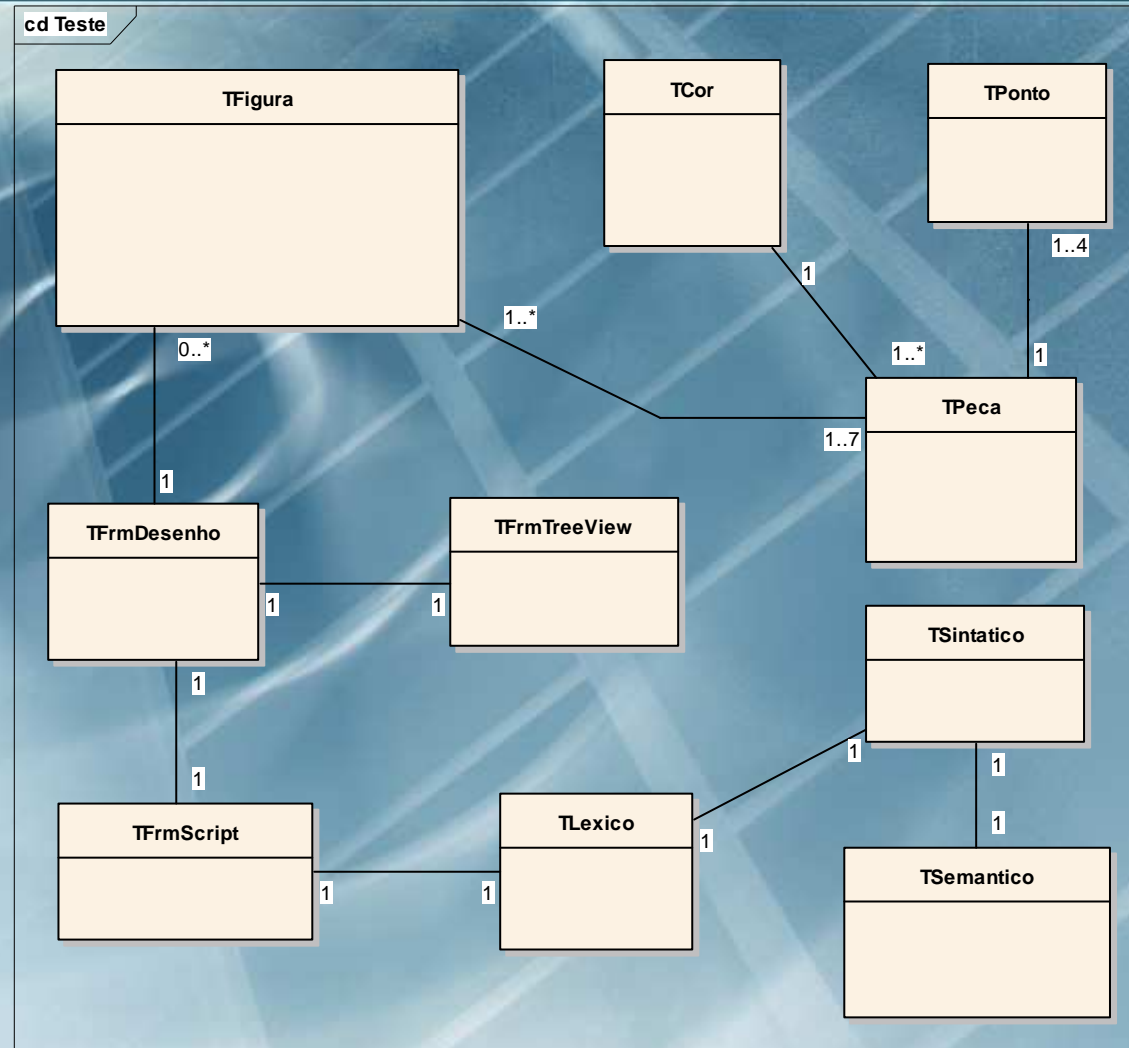
Especificação do Sistema

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

Especificação do Sistema

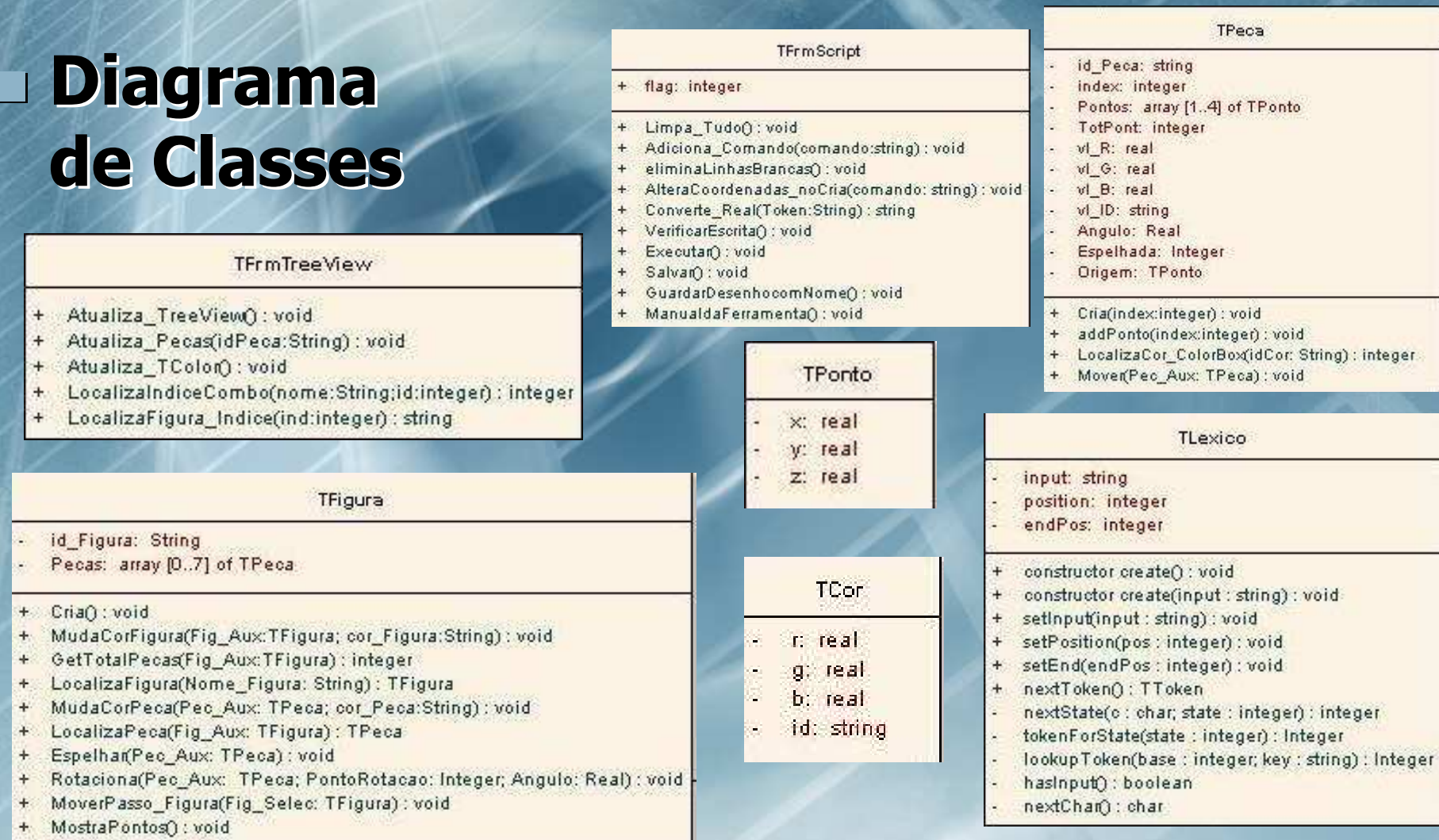
■ Diagrama de Classes

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



Especificação do Sistema

■ Diagrama de Classes



Especificação do Sistema

■ Diagrama de Classes

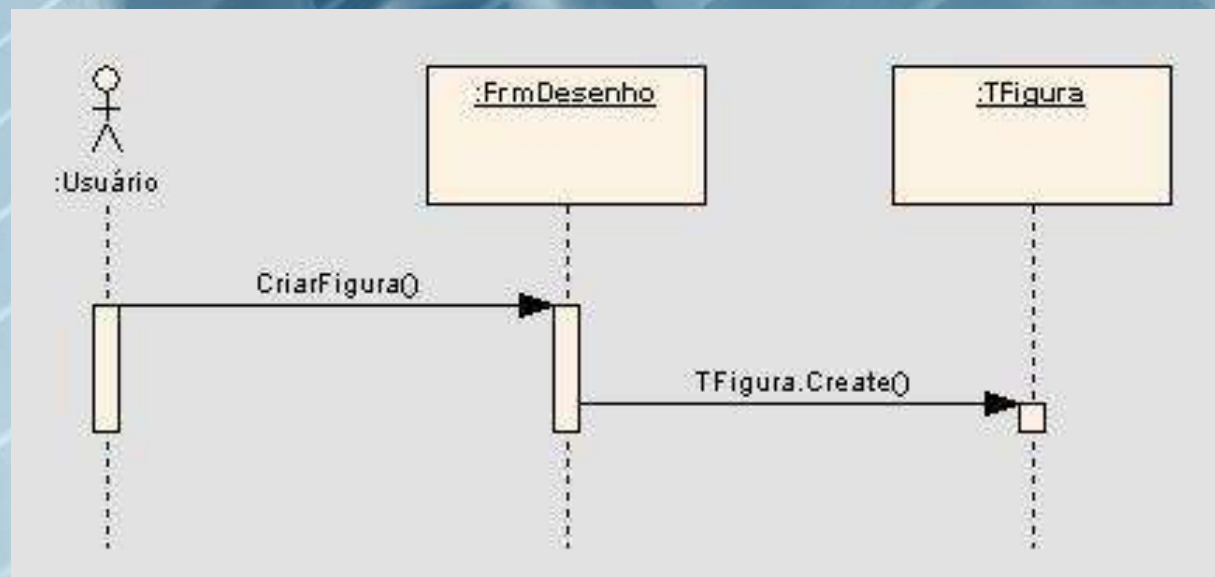
TSemantico
+ token: string
+ executeAction(action : integer, const token : TToken) : void
+ Converte_Real(Token:String) : string
+ ExecutaComandoRepete() : void

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

■ Definições Regulares e *Tokens*

```
id: [a-zA-Z]+[a-zA-Z0-9]*
ws:[\t\s\r\n]+
comentario: /[^\n]+
multilinha:(\*)([^\n]*[\n])*(\*)
```

Definições Regulares

```
//Identificador e espaços em branco
identificador:{id}+
: {ws}+
//Números
numeroComSinal: [+|-]?[0-9]+[0-9]*
numeroSemSinal: [0-9]+
//palavras chave
inicio = identificador: "inicio"
cria = identificador: "cria"
movePasso = identificador: "movePasso"
pisca = identificador: "pisca"
vezes = identificador: "vezes"
fundo = identificador: "fundo"
Peca1 = identificador: "Peca1"
Peca3 = identificador: "Peca3"
Peca5 = identificador: "Peca5"
Peca7 = identificador: "Peca7"
//Cores
amarelo = identificador: "amarelo"
azulMarinho = identificador: "azulMarinho"
branco = identificador: "branco"
marrom = identificador: "marrom"
prata = identificador: "prata"
rosa = identificador: "rosa"
verdePiscina = identificador: "verdePiscina"
vermelho = identificador: "vermelho"
azul = identificador: "azul"
azulPiscina = identificador: "azulPiscina"
cinza = identificador: "cinza"
oliva = identificador: "oliva"
preto = identificador: "preto"
verde = identificador: "verde"
verdeLima = identificador: "verdeLima"
violeta = identificador: "violeta"
//pontuações
";" : ";"
":" : ":"
"." : "."
"++" : "+"
"(" : "("
"[" : "["
"]" : "]"
")" : ")"
"}" : "}"
"++" : "+"
//comentarios
: {comentario}
: {multilinha}
```

Tokens

Especificação

■ Gramática dos comandos

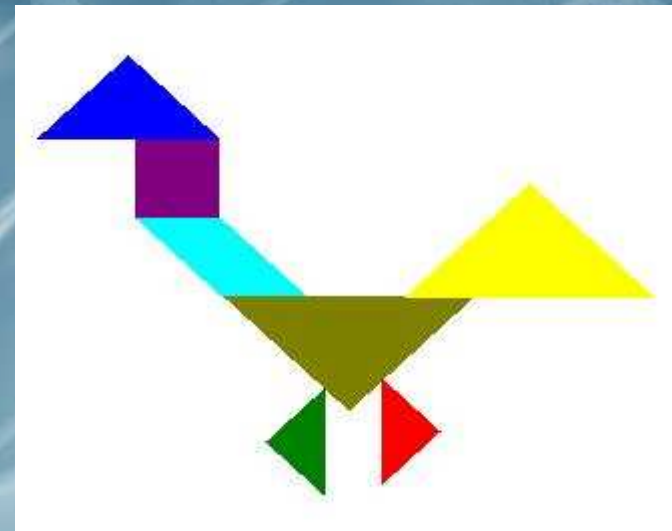
```

<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



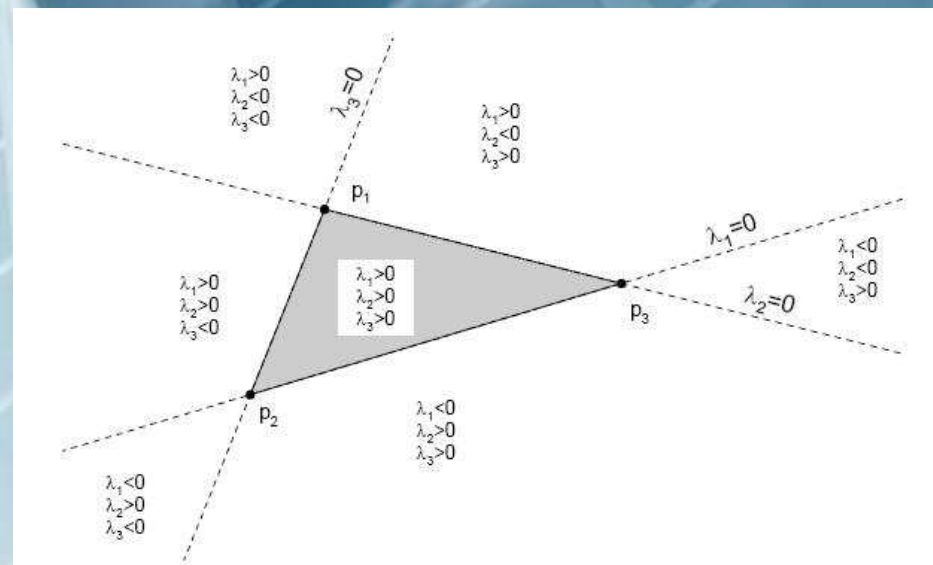
Implementação

■ 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

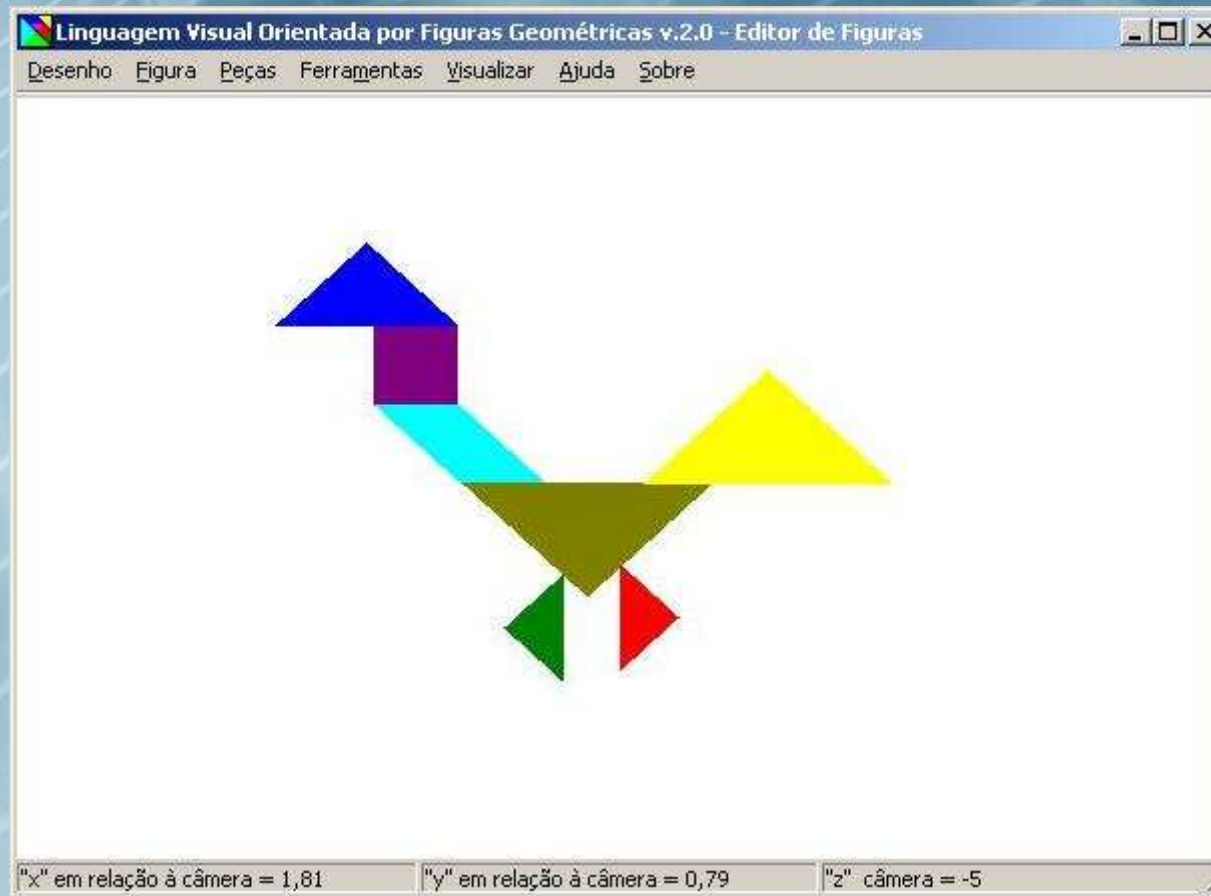
■ Painel de Controle

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



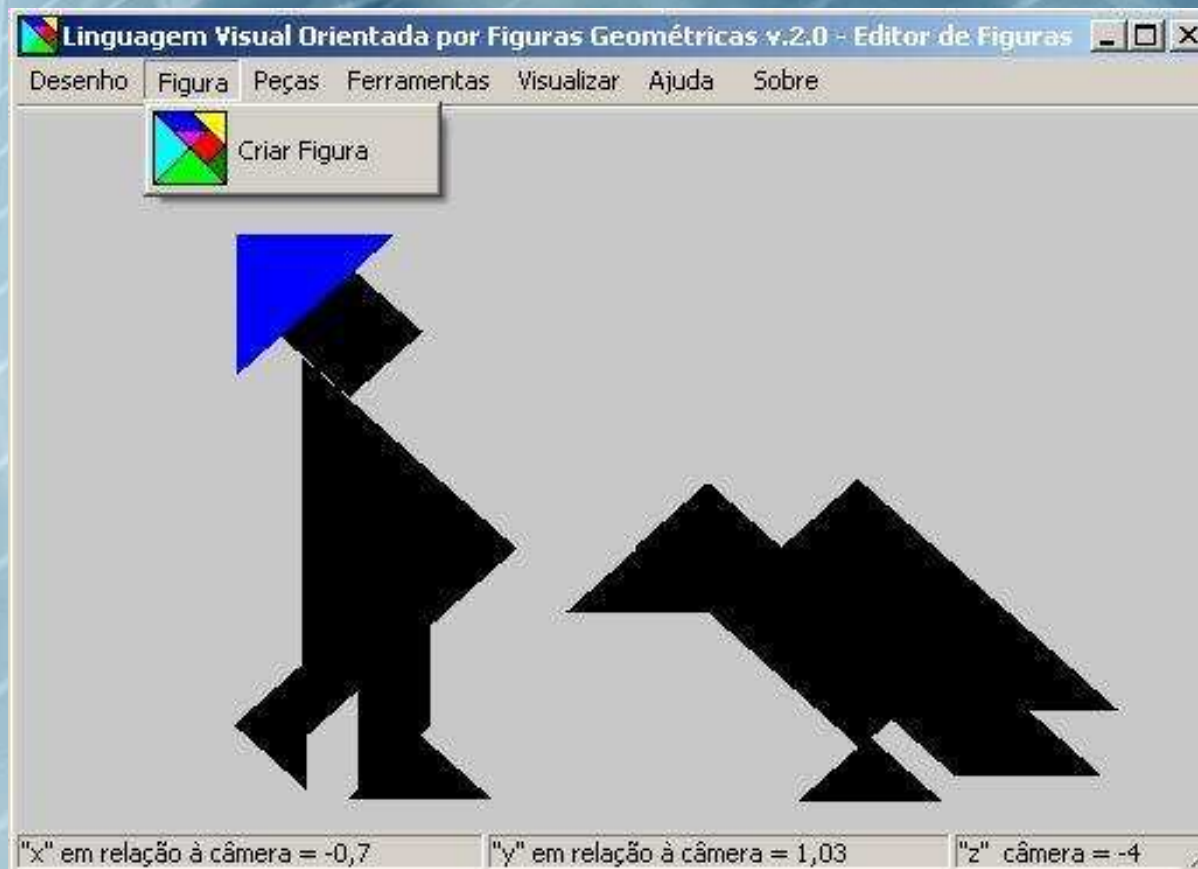
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Desenho)



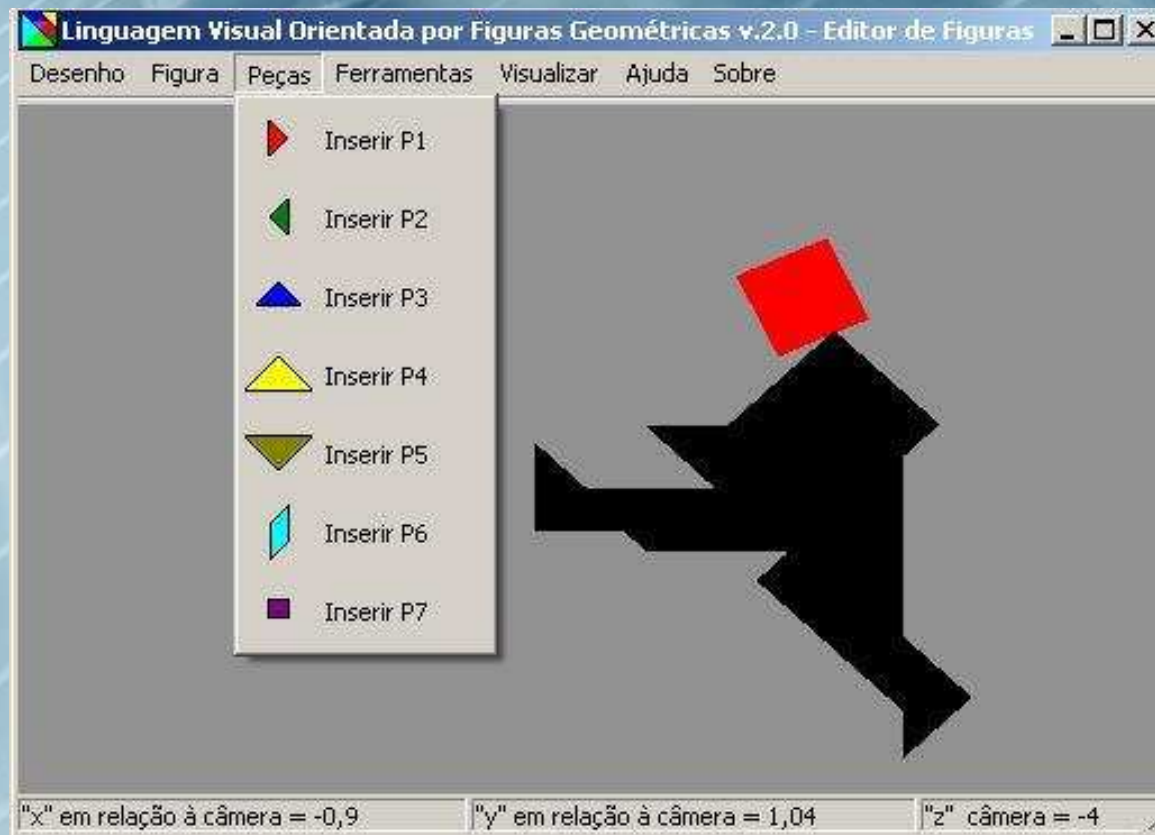
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Figura)



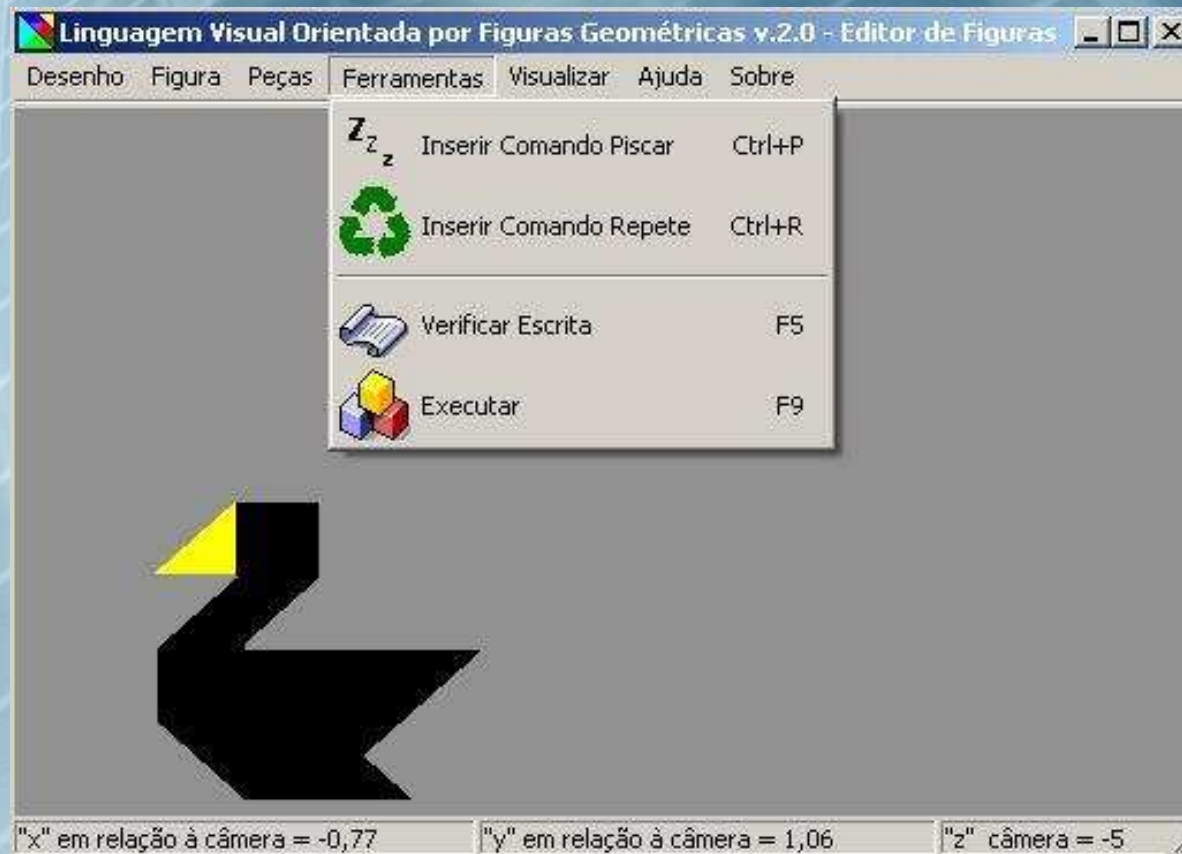
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Peças)



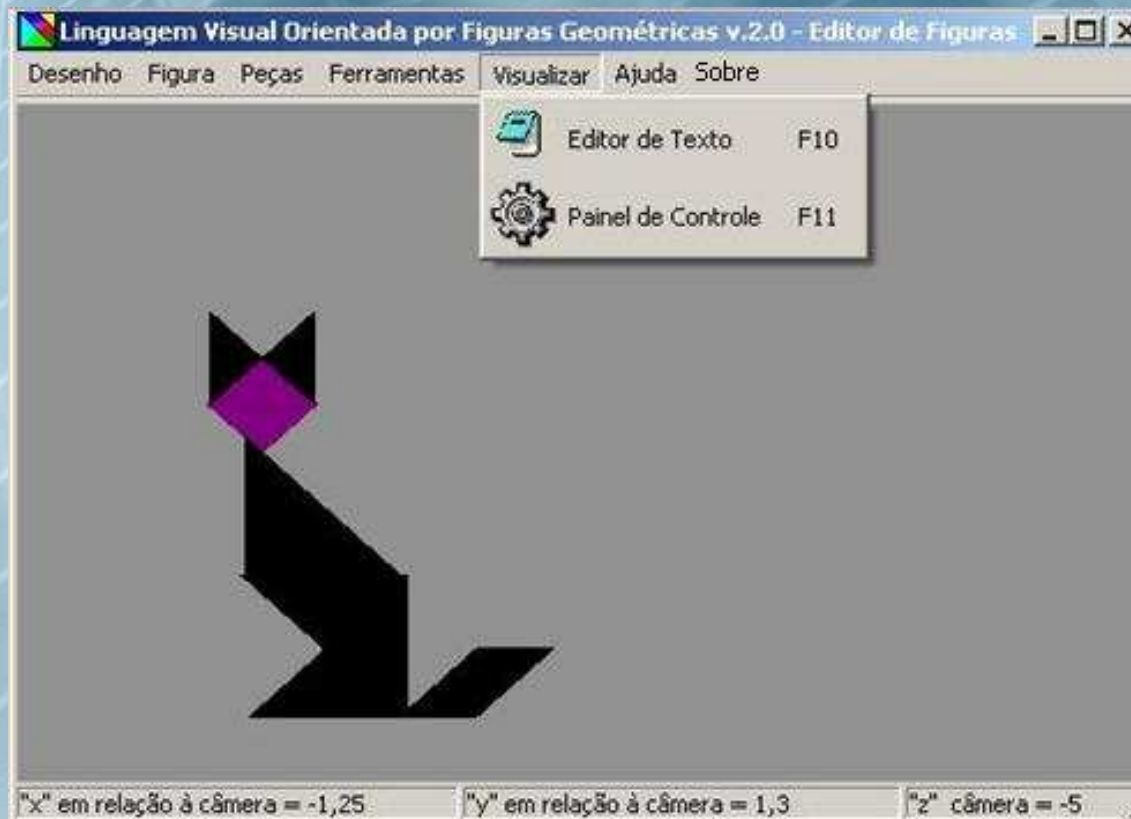
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Ferramentas)



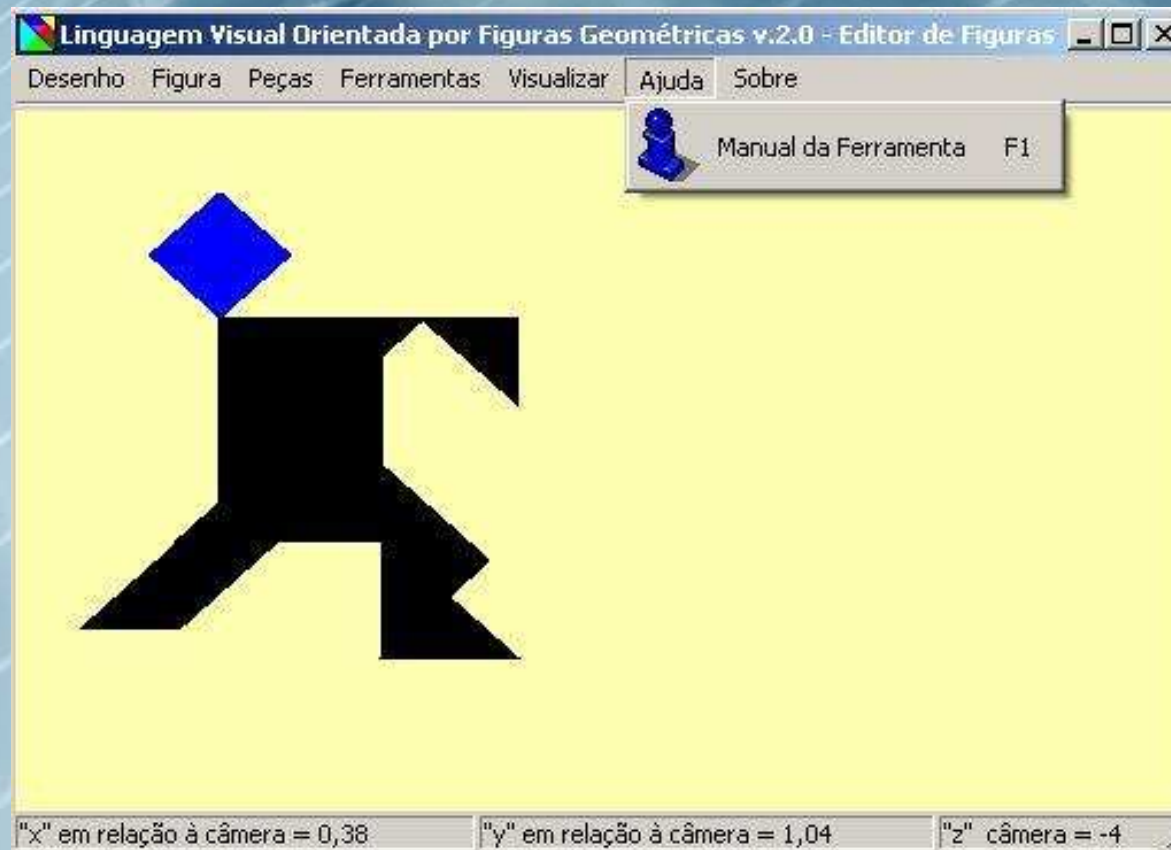
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Visualizar)



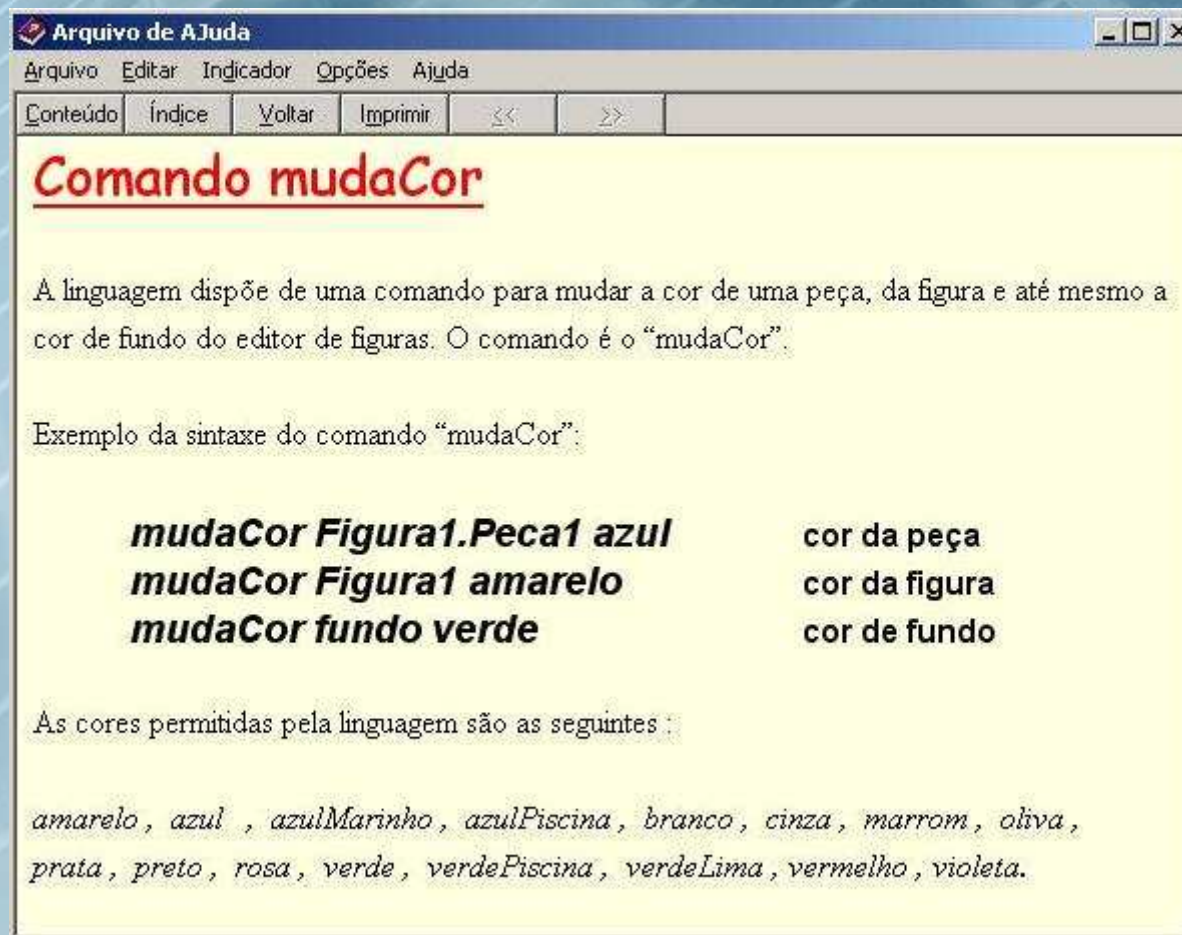
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Ajuda)



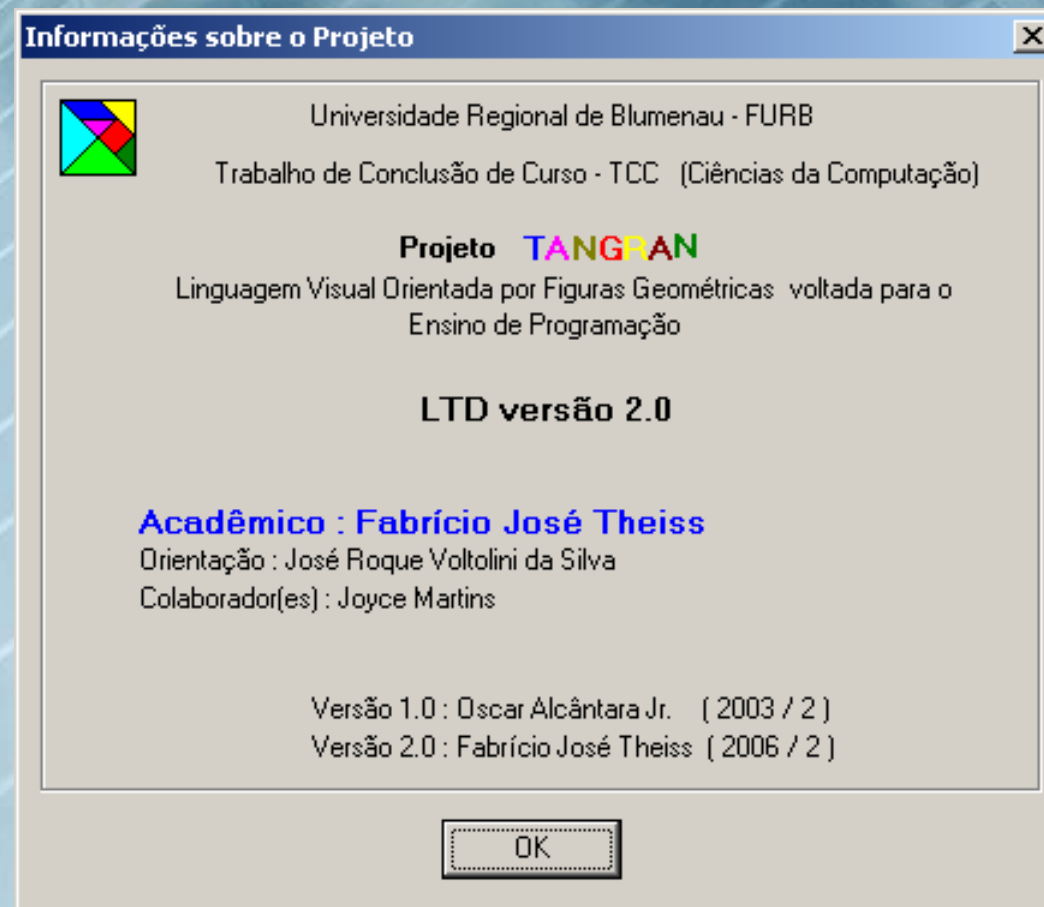
Operacionalidade

Manual da Ferramenta (comando mudaCor)



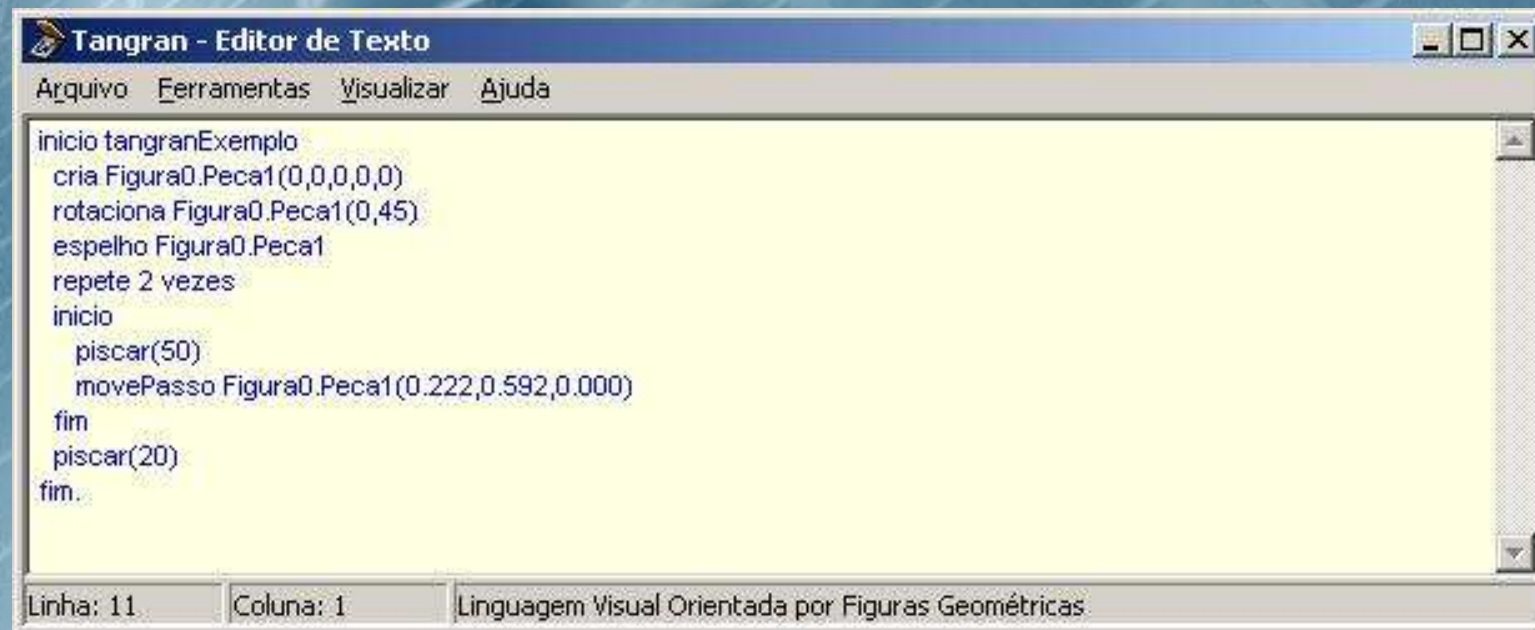
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Sobre)



Operacionalidade

■ Editor de Texto

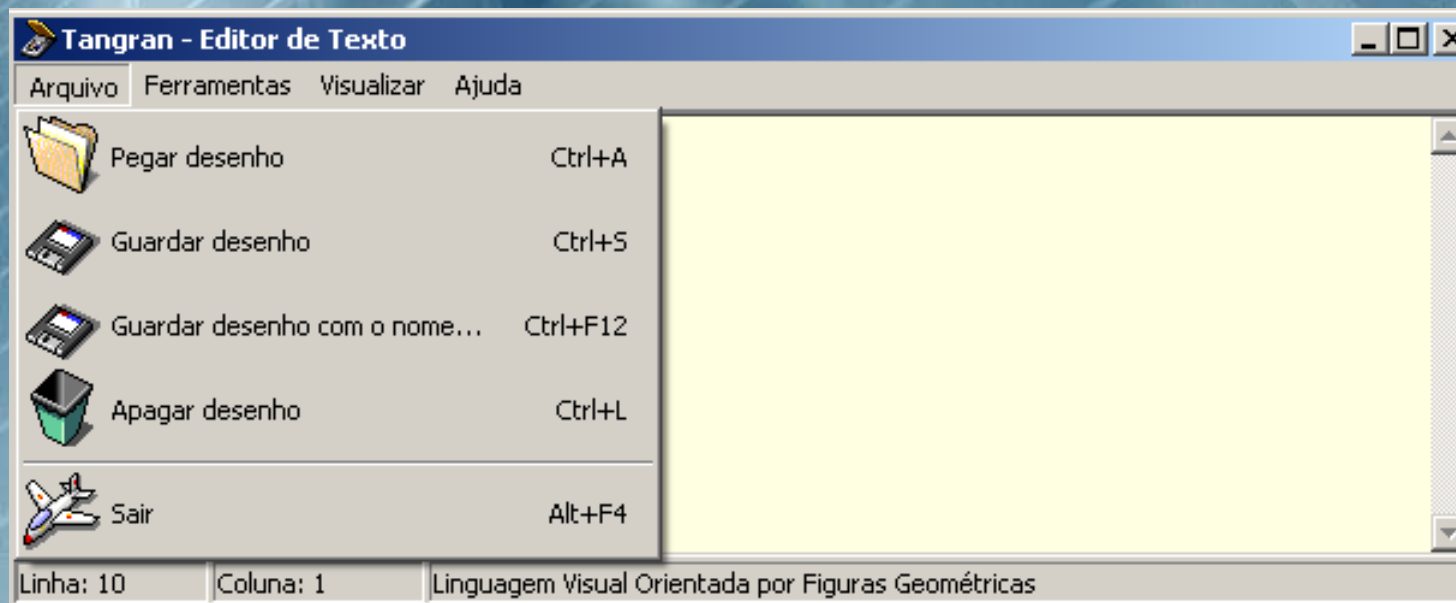


```
inicio tangranExemplo
cria Figura0.Peca1(0,0,0,0,0)
rotaciona Figura0.Peca1(0,45)
espelho Figura0.Peca1
repete 2 vezes
inicio
piscar(50)
movePasso Figura0.Peca1(0.222,0.592,0.000)
fim
piscar(20)
fim.
```

Linha: 11 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

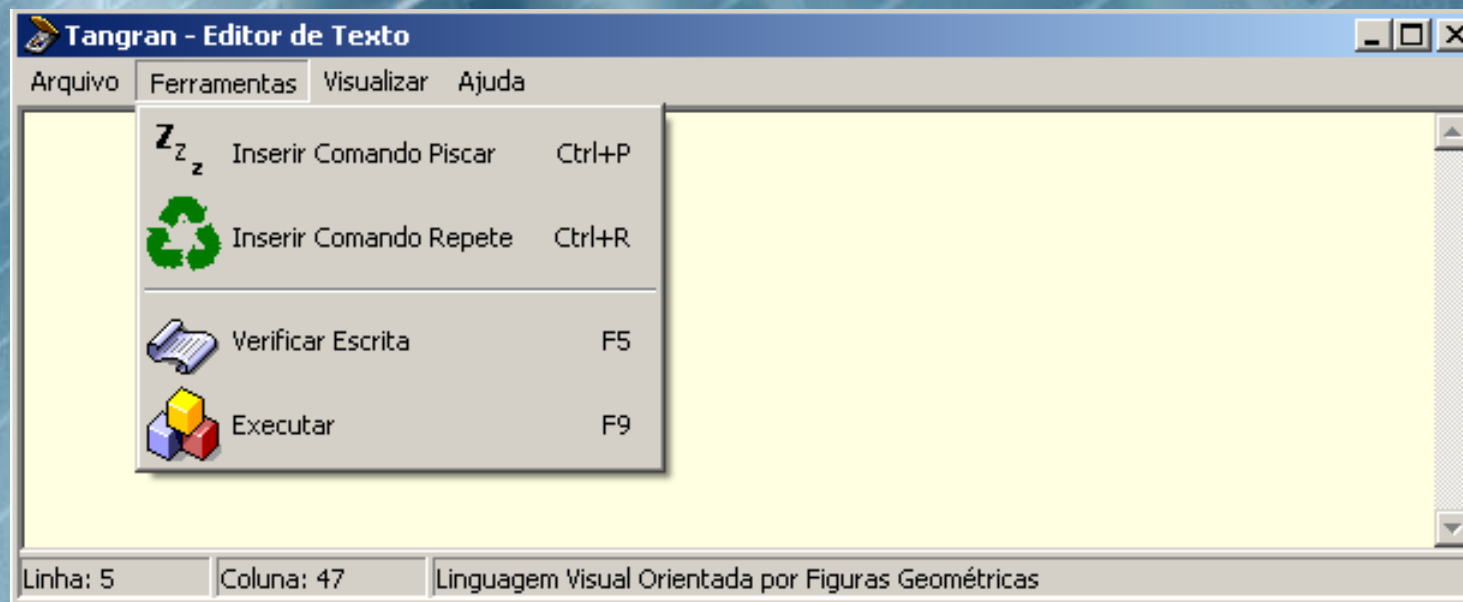
Operacionalidade

■ Opções do Menu (Arquivo)



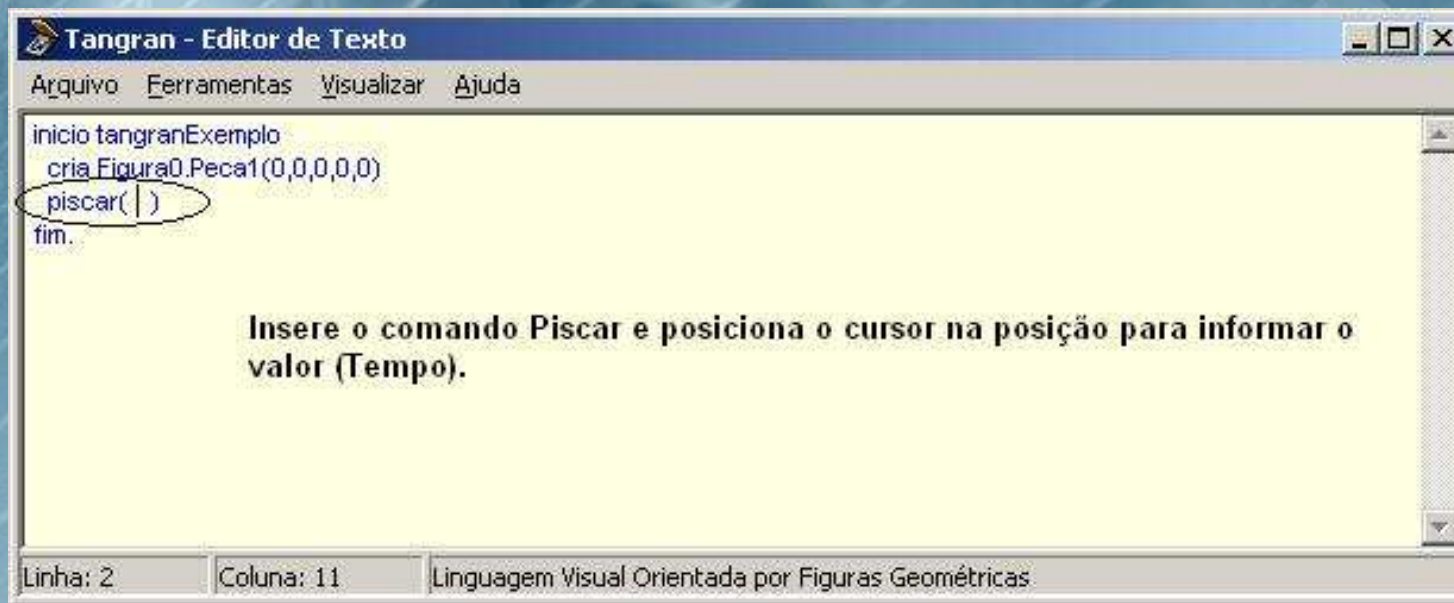
Operacionalidade

■ 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:

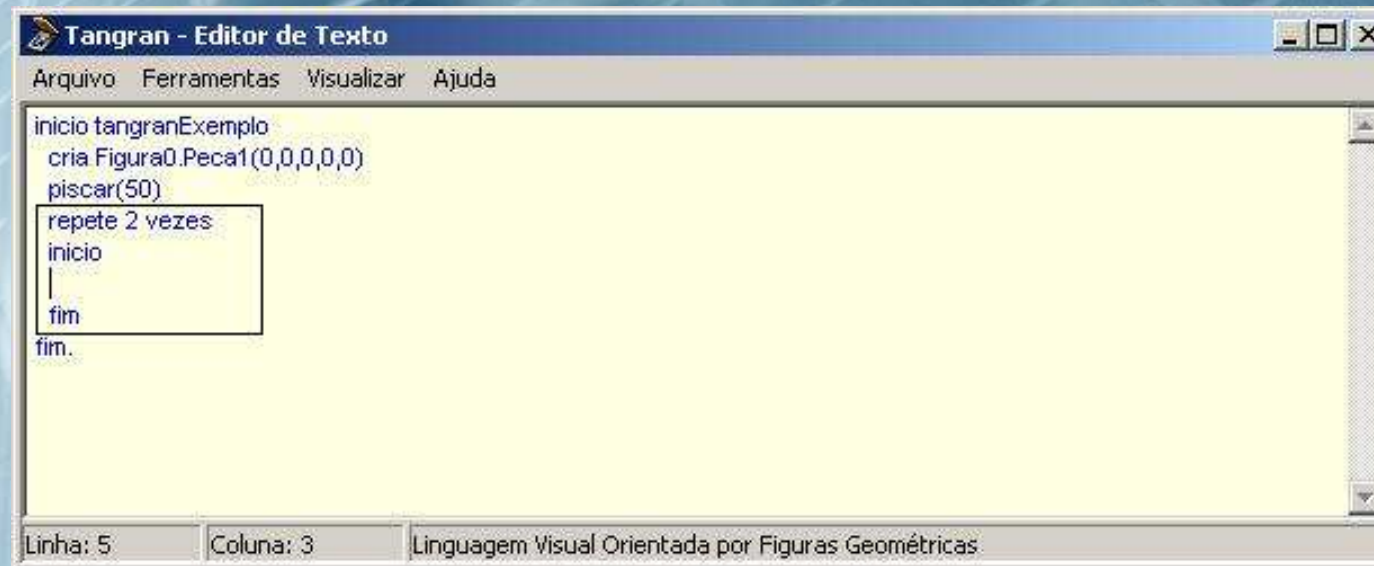
```
inicio tangranExemplo  
cria.Figura0.Peca1(0,0,0,0,0)  
piscar( | )  
fim.
```

The "piscar(|)" line is circled in red. Below the code, there is a bold 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)



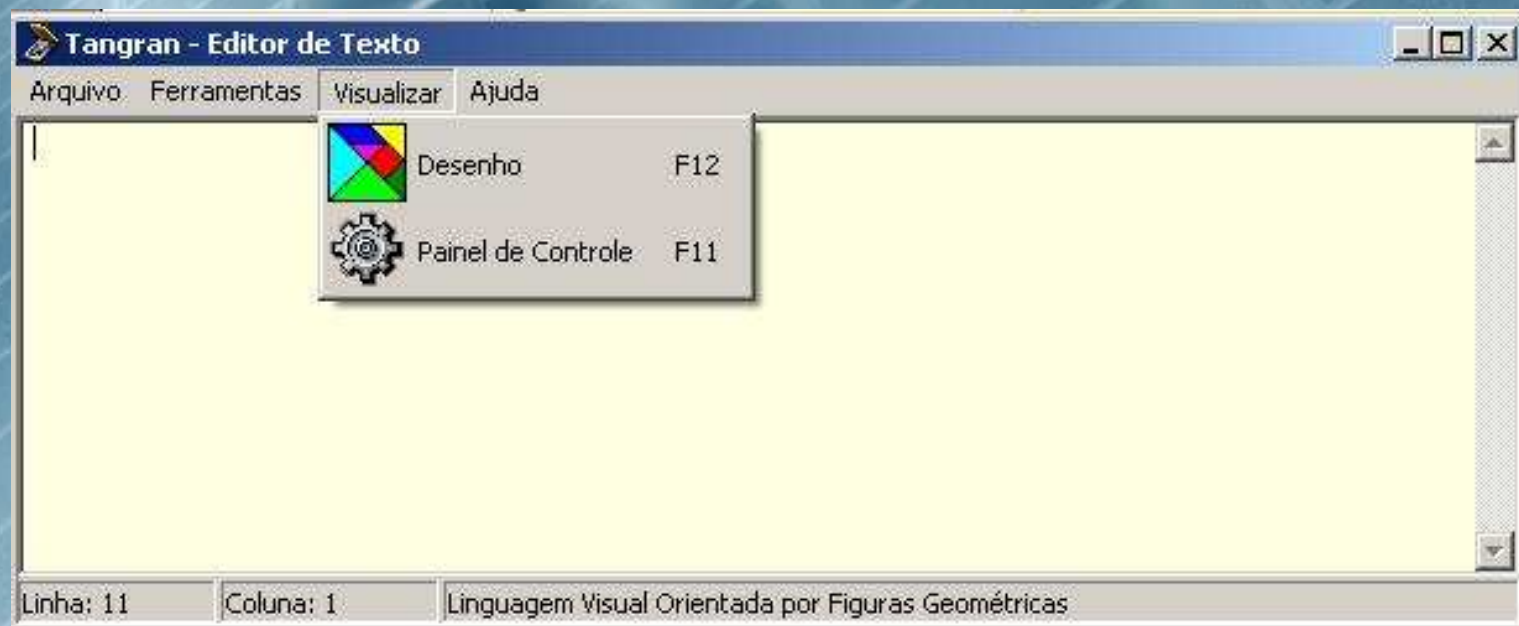
The screenshot shows a window titled "Tangran - Editor de Texto" with a menu bar containing "Arquivo", "Ferramentas", "Visualizar", and "Ajuda". The main text area contains the following code:

```
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)



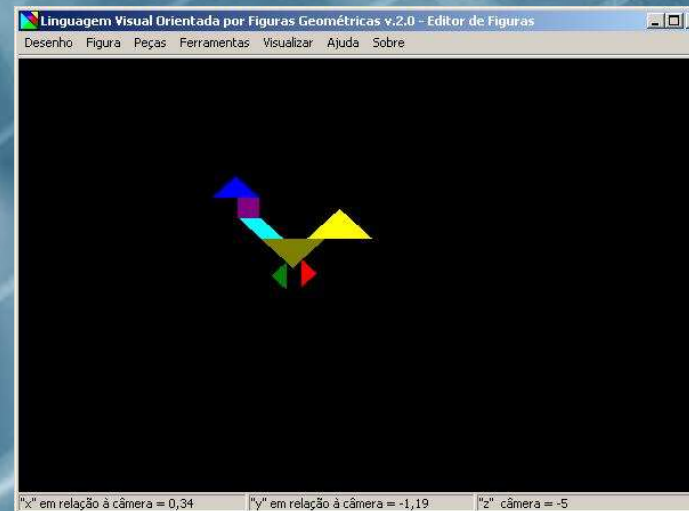
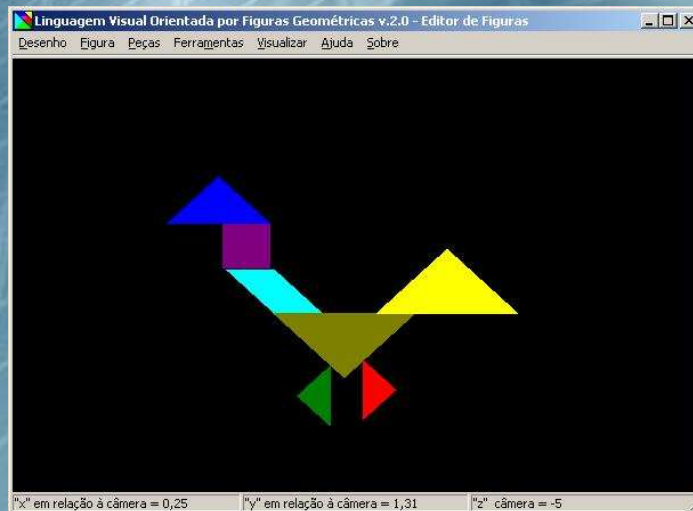
Operacionalidade

■ 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 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

Operacionalidade

■ Espelho no Modo Estático

The screenshot displays a software interface with three main windows:

- Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas:** A window with a menu bar (Desenho, Figura, Peças, Ferramentas, Visualizar, Ajuda, Sobre) and a yellow text area containing the instruction: "O parâmetro 1 no comando cria indica que a peça está espelhada no modo estático." Below the text is a green triangle pointing right.
- Painel de Controle:** A control panel on the right with the following settings:
 - Figura: Figura0
 - Peça: Peca2
 - Cor: verde
 - Muda Cor: Figura Peça Fundo
 - Modo: Estático (highlighted with a red oval)
 - Câmera: -5 (with a slider from -30 to +30)
- 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.
```

At the bottom of the interface, a status bar shows "Linha: 1", "Coluna: 35", and "Linguagem Visual Orientada por Figur".

Operacionalidade

■ Espelho no Modo Dinâmico

The screenshot displays a software interface with several windows:

- Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas:** A window with a menu bar (Desenho, Figura, Peças, Ferramentas, Visualizar, Ajuda, Sobre) and a yellow text area containing the instruction: "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 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 (with a slider and a value of 5)
- Hierarchy Panel:** A tree view showing:
 - 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)

- Status Bar:** Shows "Linha: 3", "Coluna: 1", and "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)

Figura : Figura0
Peça : Peca1
Cor : vermelho

Muda Cor :
 Figura Peça Fundo

Modo : Estático

Câmera : -30 0 +30

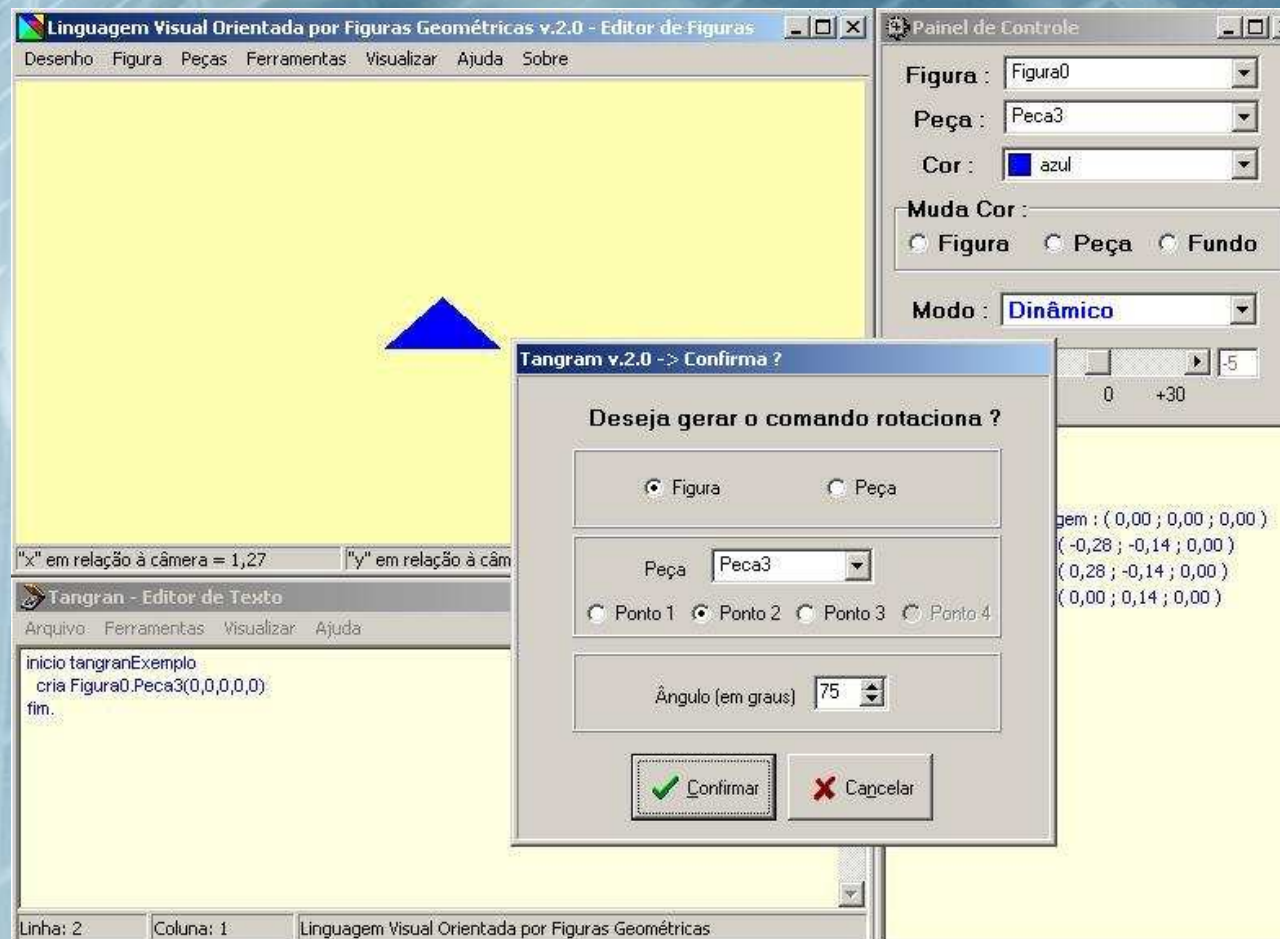
Tangran - Editor de Texto
Arquivo Ferramentas Visualizar Ajuda

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

Linha: 2 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras

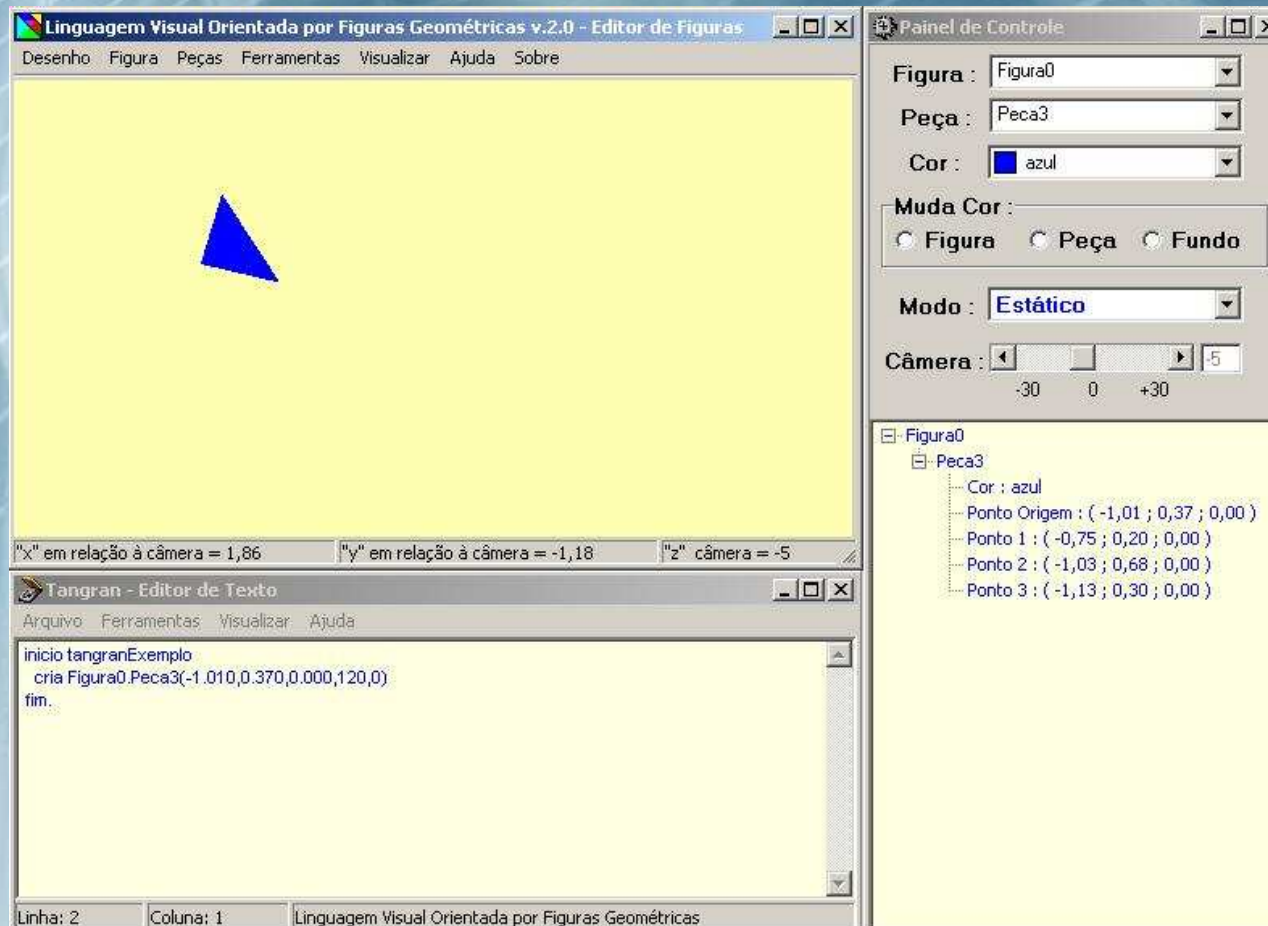
Operacionalidade

■ Rotação no Modo Dinâmico



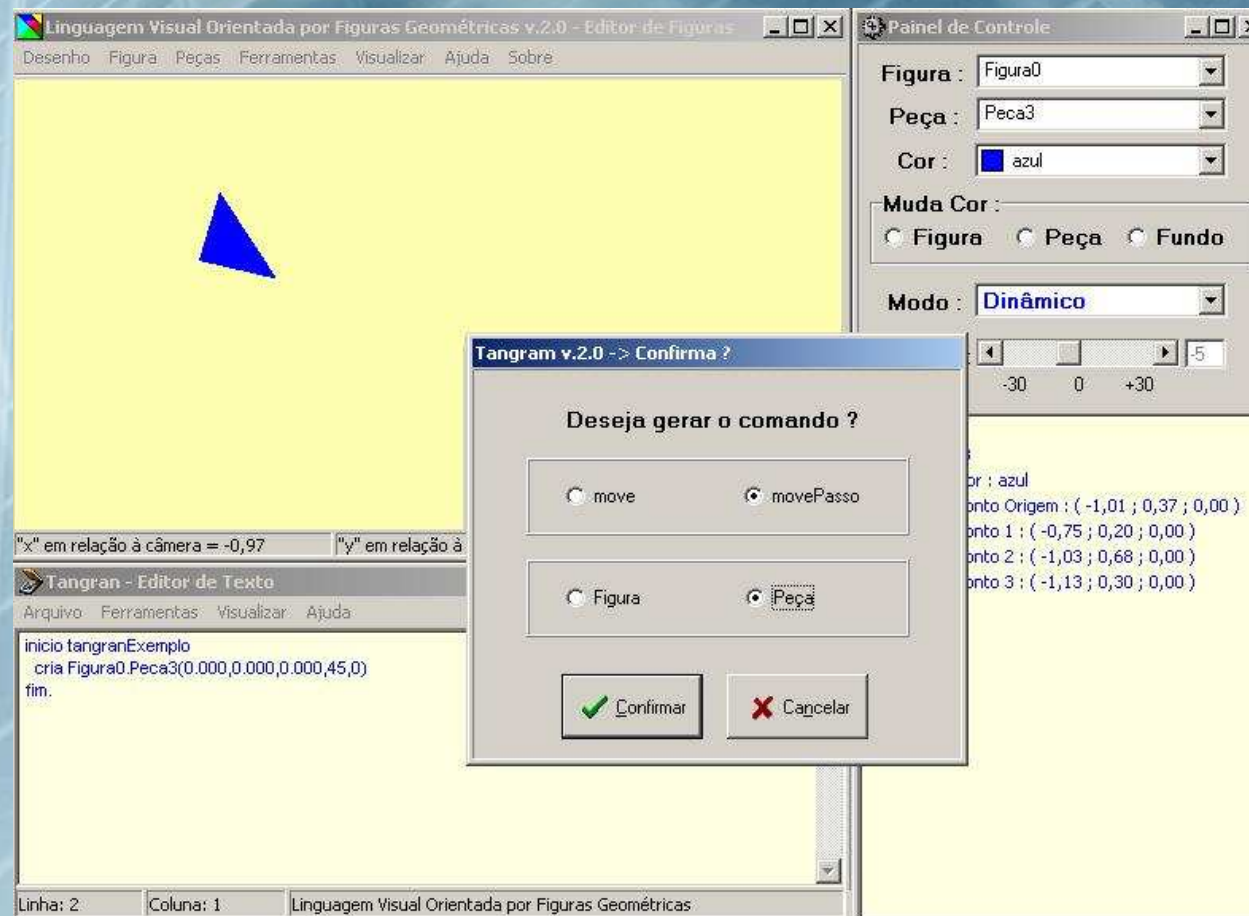
Operacionalidade

■ Movimentação no Modo Estático



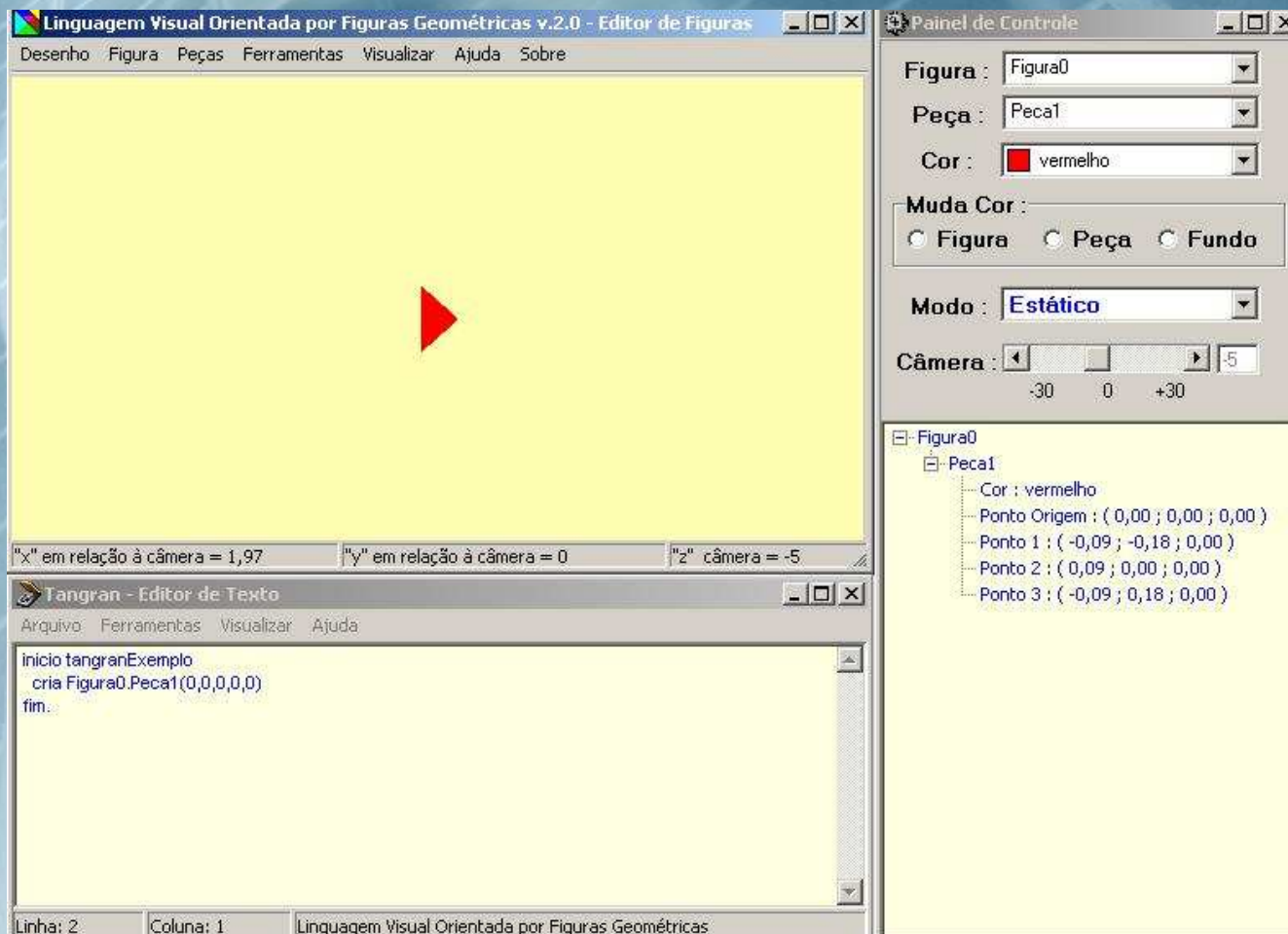
Operacionalidade

■ Movimentação no Modo Dinâmico



Operacionalidade

■ Comando mudaCor Fundo



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

- Figura: Figura0
- Peça: Peca1
- Cor: vermelho
- Muda Cor: Figura Peça Fundo
- Modo: Estático
- Câmera: -5 (range from -30 to +30)

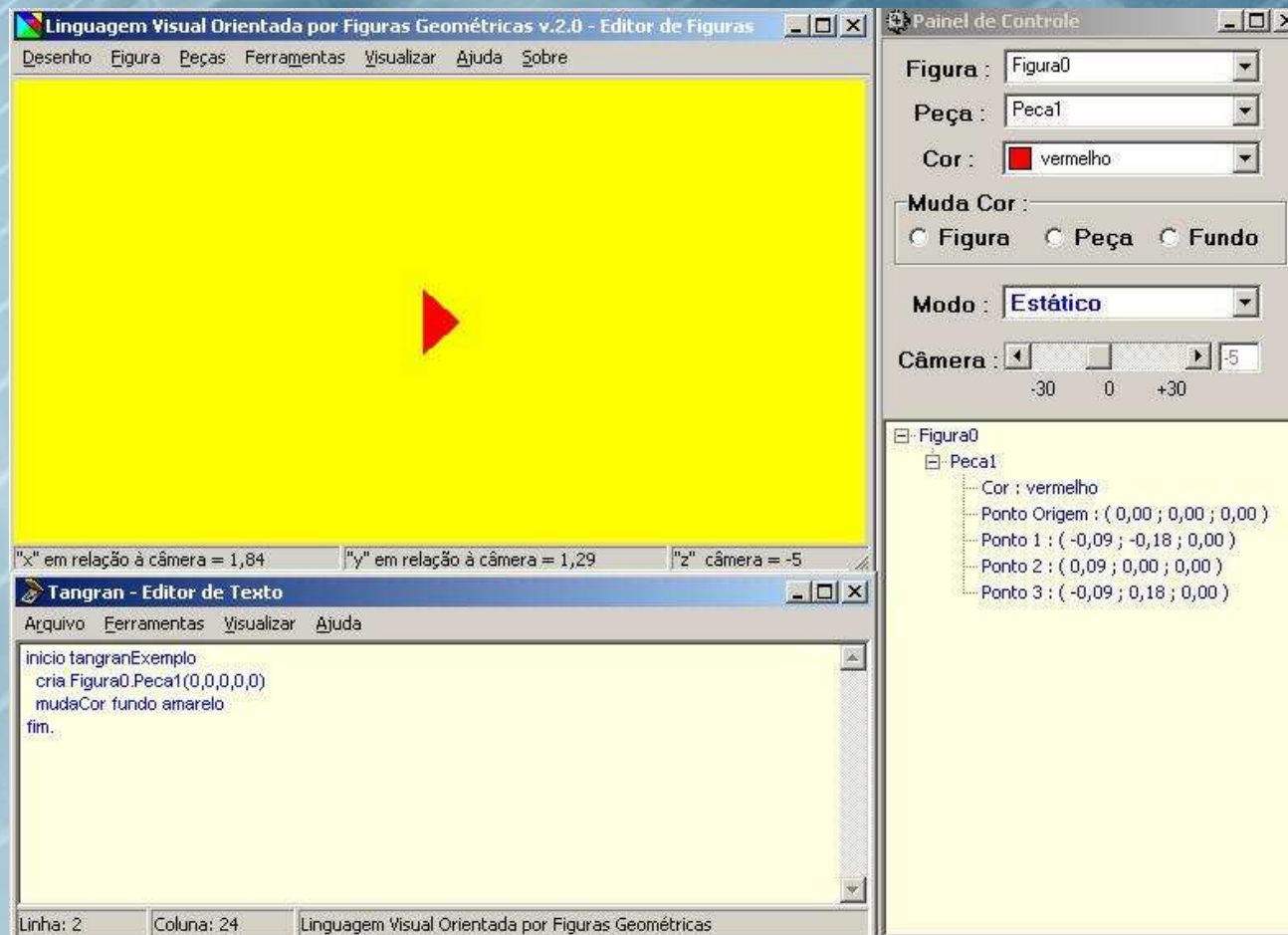
The text editor at the bottom shows the following code:

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

The status bar at the bottom indicates "Linha: 2" and "Coluna: 1".

Operacionalidade

■ Resultado do Comando mudaCor Fundo



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 contains a 3D scene with three triangles: a red triangle pointing right, a green triangle pointing left, and a blue triangle pointing up. The scene is rendered on a yellow background. Below the scene, there are three status bars: "x" em relação à câmera = 1,72, "y" em relação à câmera = -1,22, and "z" câmera = -5.

At the bottom of the main window is a text editor titled "Tangran - Editor de Texto" with the following content:

```
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.
```

The status bar at the bottom of the text editor shows "Linha: 3", "Coluna: 1", and "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas".

On the right side, there is a "Painel de Controle" (Control Panel) with the following settings:

- Figura: Figura0
- Peça: Peca1
- Cor: vermelho
- Muda Cor: Figura Peça Fundo
- Modo: Estático
- Câmera: -30 0 +30 (slider at -5)

Below the control panel is a tree view showing the hierarchy of objects and their properties:

- Figura0
 - Peca1
 - 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)
 - Peca2
 - 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)
 - Peca3
 - 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)

Operacionalidade

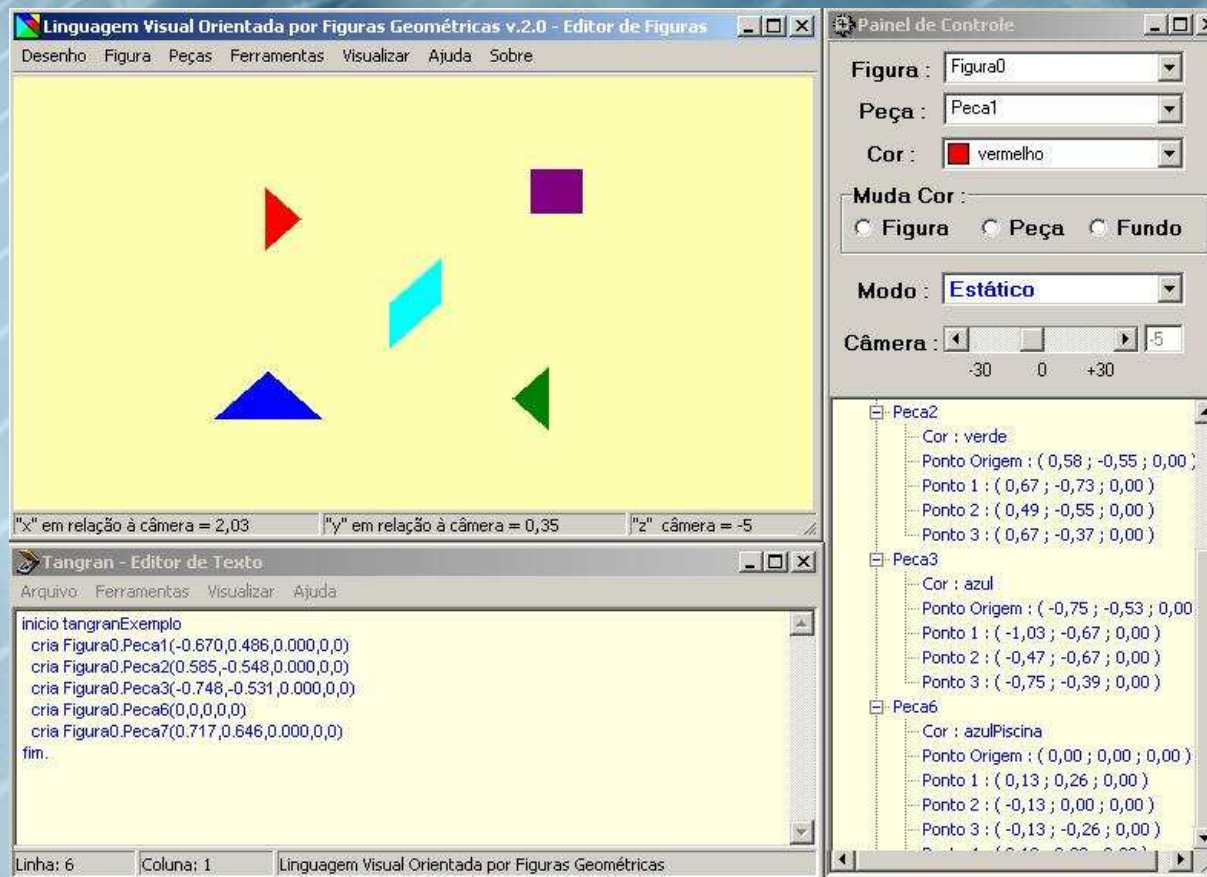
■ Resultado do Comando mudaCor Figura

The screenshot displays a software interface with the following components:

- Window Title:** Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras
- Menu Bar:** Desenho, Figura, Peças, Ferramentas, Visualizar, Ajuda, Sobre
- Main Canvas:** A yellow background with three pink triangles arranged in a triangular pattern.
- Status Bar:** "x" em relação à câmera = 0,57, "y" em relação à câmera = 1,28, "z" câmera = -5
- Control Panel (Painel de Controle):**
 - Figura: Figura0
 - Peça: Peca1
 - Cor: rosa
 - Muda Cor: Figura Peça Fundo
 - Modo: Estático
 - Câmera: -30 to +30 (current value: -5)
- Text Editor (Tangran - Editor de Texto):**
 - Arquivo, Ferramentas, Visualizar, Ajuda
 - Content: 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), mudaCor Figura0 rosa, fim.
 - Status: Linha: 5, Coluna: 1, Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

Operacionalidade

■ Comando mudaCor Peça



The screenshot displays the 'Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras' application. The main window shows a yellow canvas with several colored shapes (triangles and a square). A control panel on the right allows selecting a figure and piece, and changing its color. A text editor at the bottom shows code for creating and manipulating these pieces.

Panel de Controle

Figura:

Peça:

Cor:

Muda Cor:

Figura Peça Fundo

Modo:

Câmera:

Peca2

- 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)

Peca3

- 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)

Peca6

- Cor: azulPiscina
- 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)

Tangran - Editor de Texto

```
Arquivo: Ferramentas Visualizar: Ajuda  
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.
```

Linha: 6 | Coluna: 1 | Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas

Operacionalidade

■ Resultado do Comando mudaCor Peça

The screenshot displays a software application titled "Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas v.2.0 - Editor de Figuras". The main window shows a 2D scene with a yellow background and 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 scene, the coordinates for the camera are shown: "x" em relação à câmera = 1,16; "y" em relação à câmera = 1,3; "z" câmera = -5.

The "Painel de Controle" (Control Panel) is visible on the right side of the application. It includes the following controls:

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

The "Tangran - Editor de Texto" window at the bottom left shows 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.
```

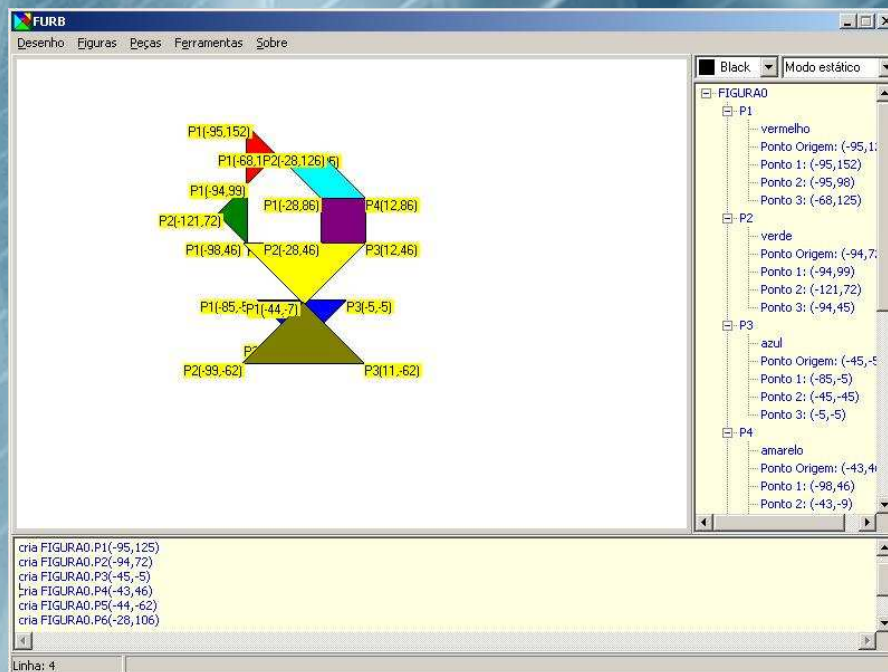
The status bar at the bottom indicates: Linha: 6 Coluna: 1 Linguagem Visual Orientada por Figuras Geométricas.

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>

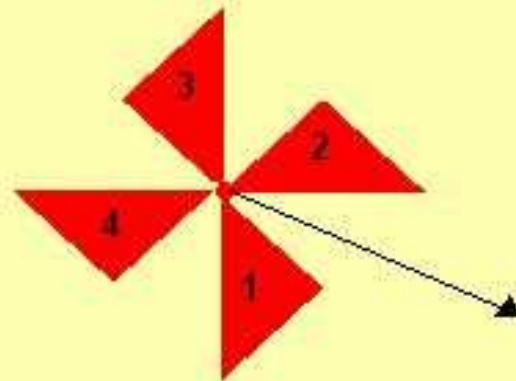
LTD v.1.0

LTD v.2.0

Aspecto de Redigibilidade ficou mais valorizado

Resultados e Discussão

- Resultado da execução (hélice)



Ponto 3
(Refêrencia).

Note que a peça está sendo rotaciona tendo como ponto de referêncica 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