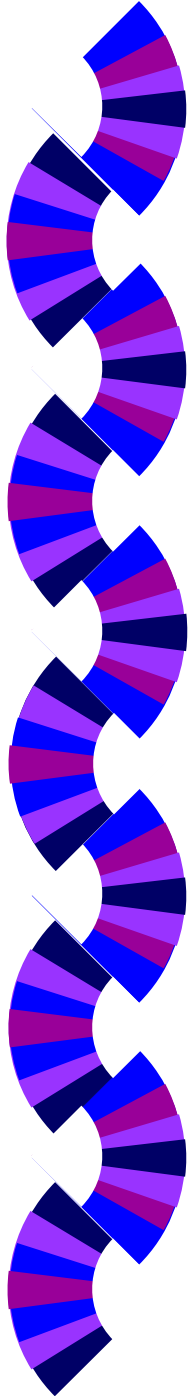


Protótipo de um Ambiente para Geração de Superfícies 3D com uso de Splines Bézier

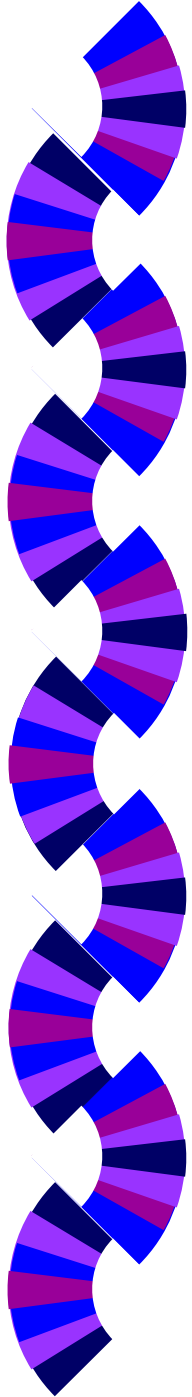
Dalton Solano dos Reis
ORIENTADOR

Fernanda Andrade Bordallo da Silva
ALUNA



ROTEIRO

- **Introdução**
- **Fundamentação Teórica**
 - **Curva e Superfície Bézier**
 - **Projeções**
 - **Ambientes 3D**
- **Desenvolvimento**
 - **Especificação e Implementação**
 - **Resultados**
- **Conclusão**
 - **Limitações**
 - **Extensões**



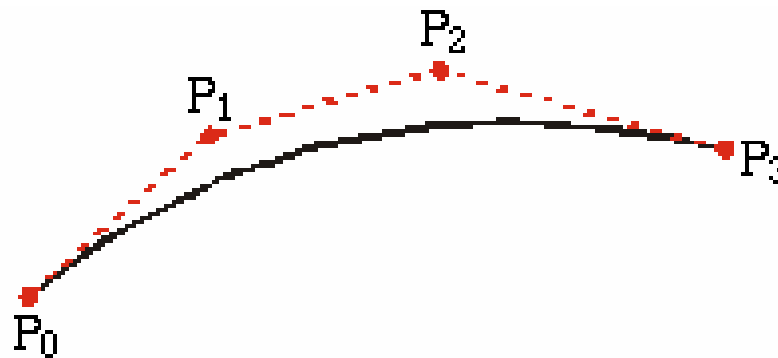
INTRODUÇÃO - Objetivo

- **Abordagem Principal:**
 - **Representação e Visualização de superfícies 3D**
- **Representação**
 - **Técnica Bézier - Curva e Superfície**
- **Visualização**
 - **Projeções - Ortogonais e em Perspectiva**
 - **Arquivo DXF**

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Curva Bézier - Técnica de suavização de retas

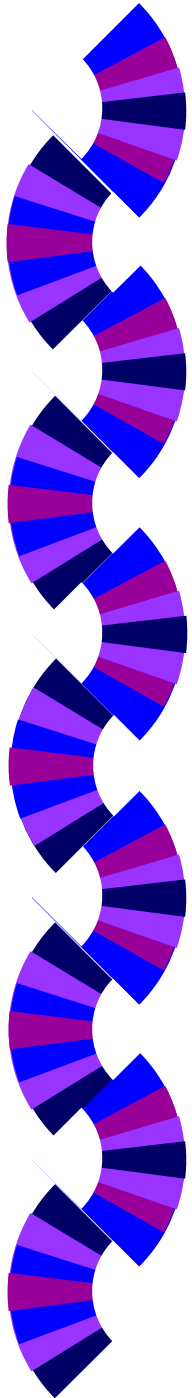
- Pontos de Controles - Inicial, Final, Intermediários
- Característica - Afeta toda a curva



- Equação para quatro pontos - escolha

$$p(u) = (1 - u)^3 p_0 + 3u(1 - u)^2 p_1 + 3u^2(1 - u)p_2 + u^3 p_3$$

└─┬─> Peso [0,1]

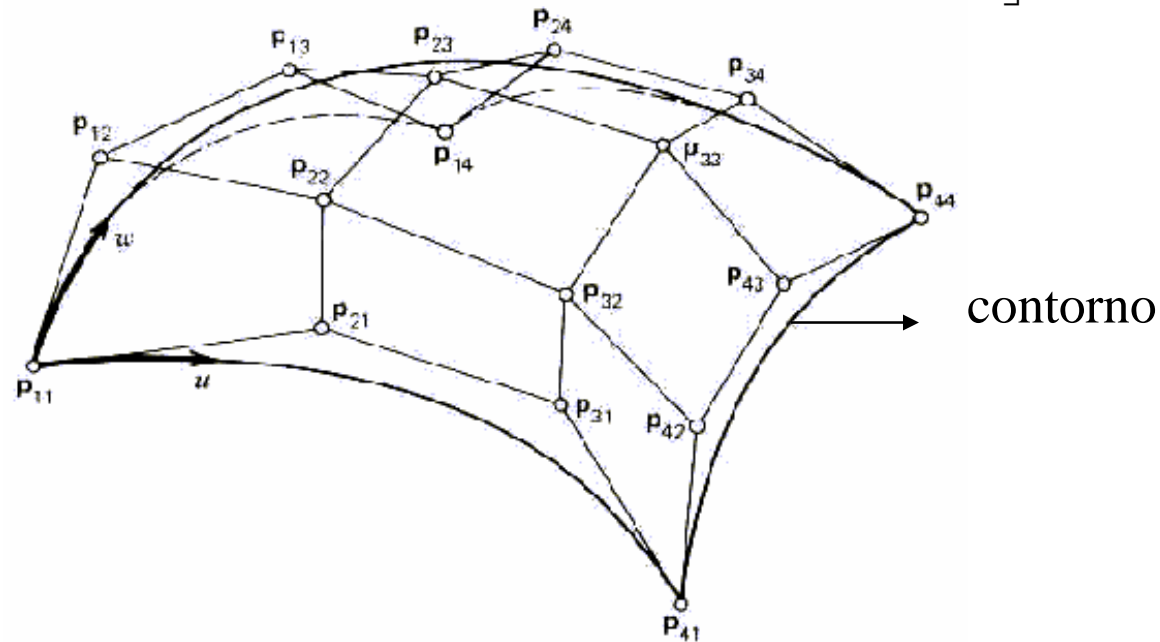


FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Superfície Bézier - Extensão da curva de Bézier

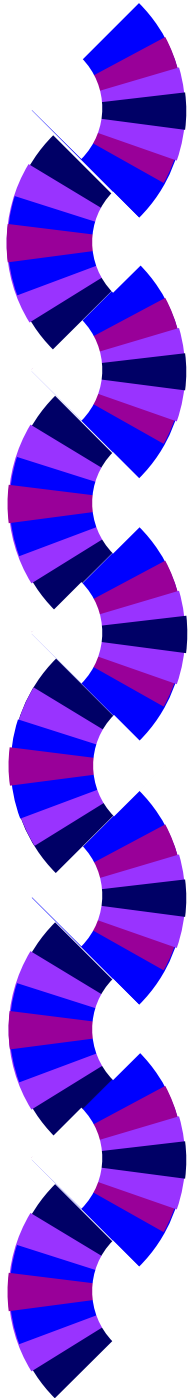
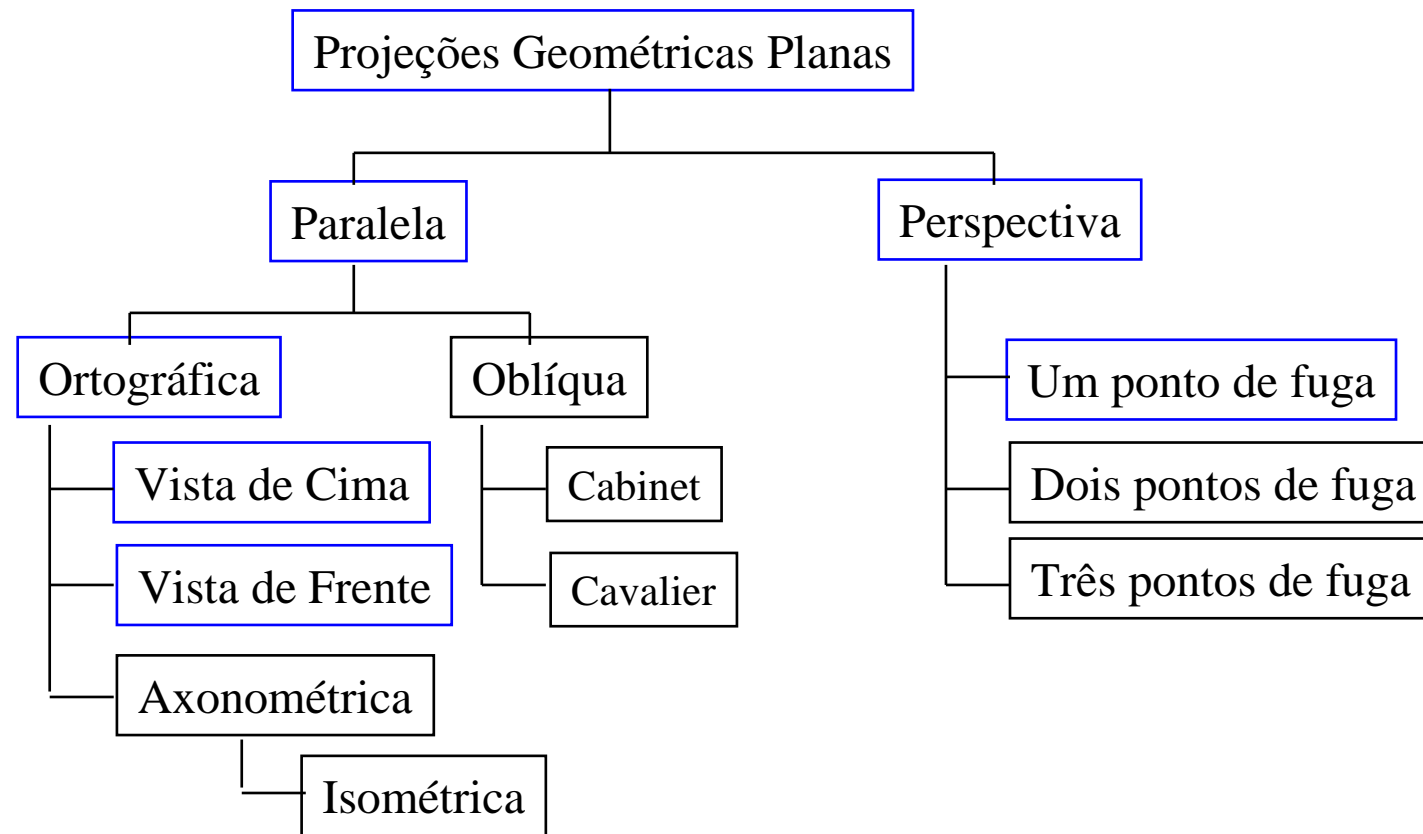
- Fórmula: Para matriz de 16 Pontos de Controle

$$p(u, w) = \begin{bmatrix} (1-u)^3 & 3u(1-u)^2 & 3u^2(1-u) & u^3 \end{bmatrix} P \begin{bmatrix} (1-w)^3 \\ 3w(1-w)^2 \\ 3w^2(1-w) \\ w^3 \end{bmatrix}$$



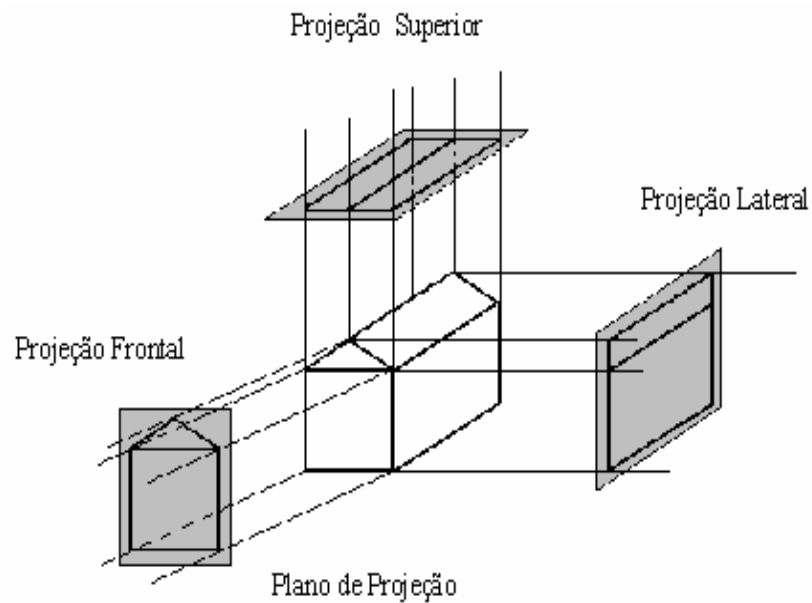
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Projeções - Transformação 3D → 2D

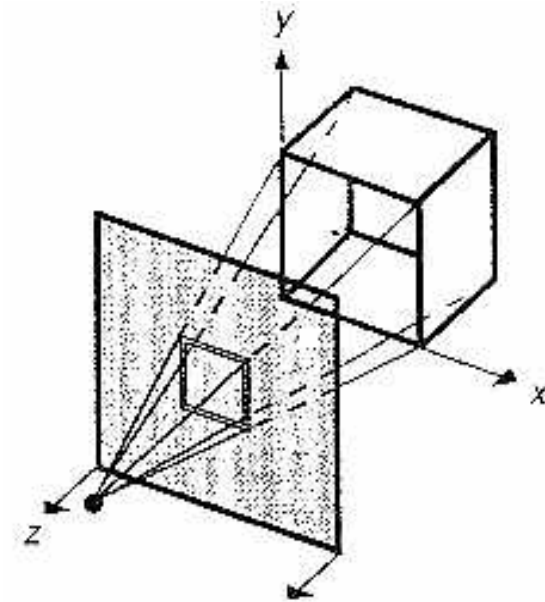


FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

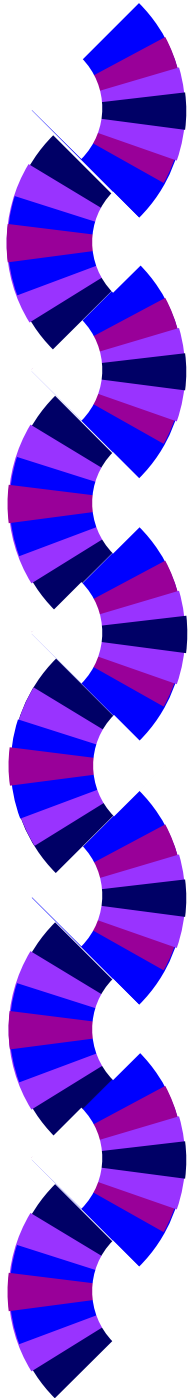
Projeções - Transformação 3D \rightarrow 2D



Projeção Ortográfica



Projeção em Perspectiva

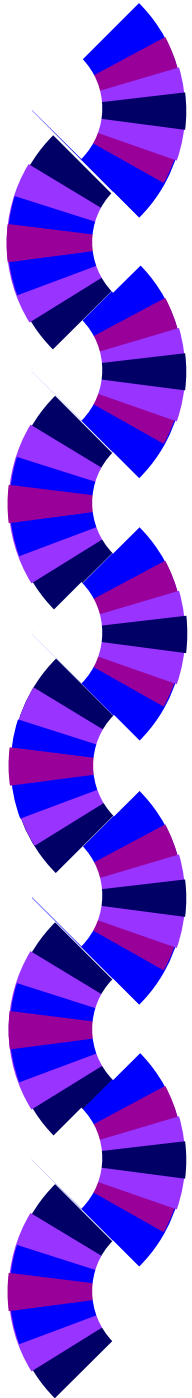




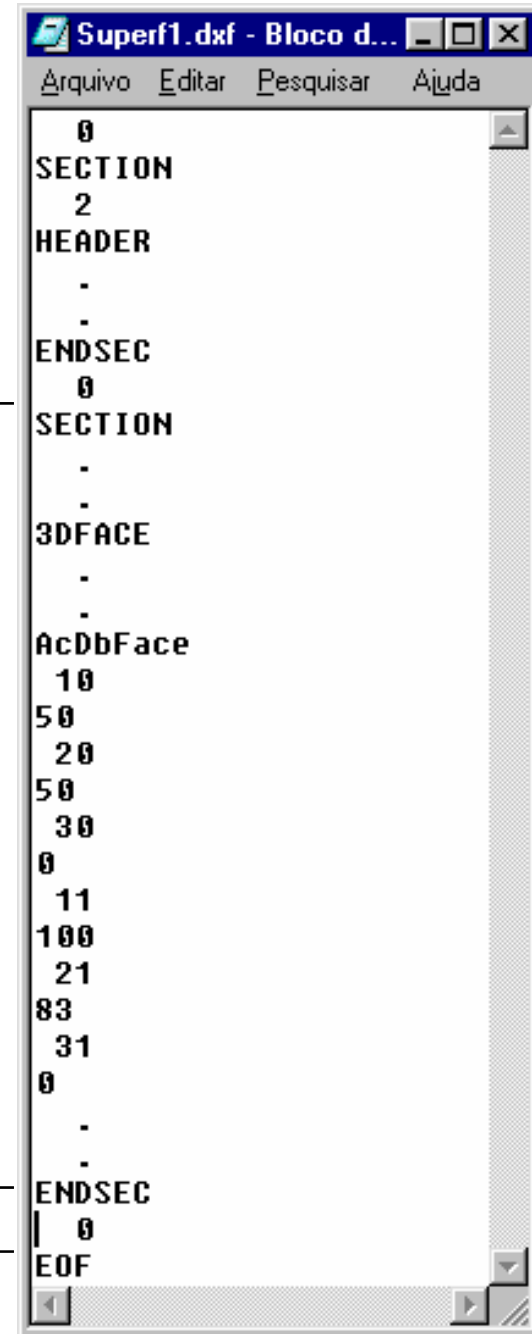
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

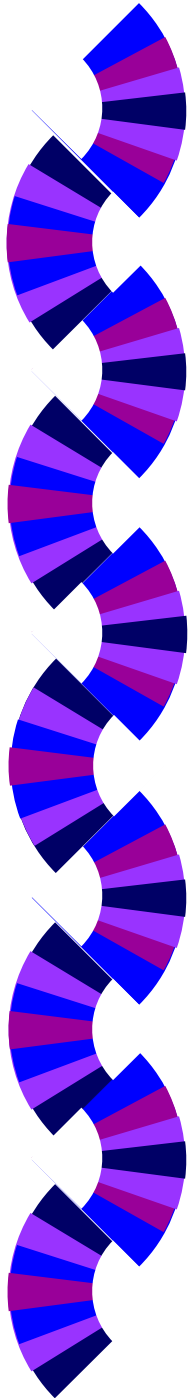
Ambientes 3D

- **Câmera Sintética**
 - **Visualização 3D num plano 2D**
 - **Conjunto de Transformações (zoom, rotação)**
- **Arquivo DXF (*Drawing Interchange Format*)**
 - **Integração CAD (*Computer Aided Design*)-Autodesk**
 - **Sistema de referência - Mão Esquerda**



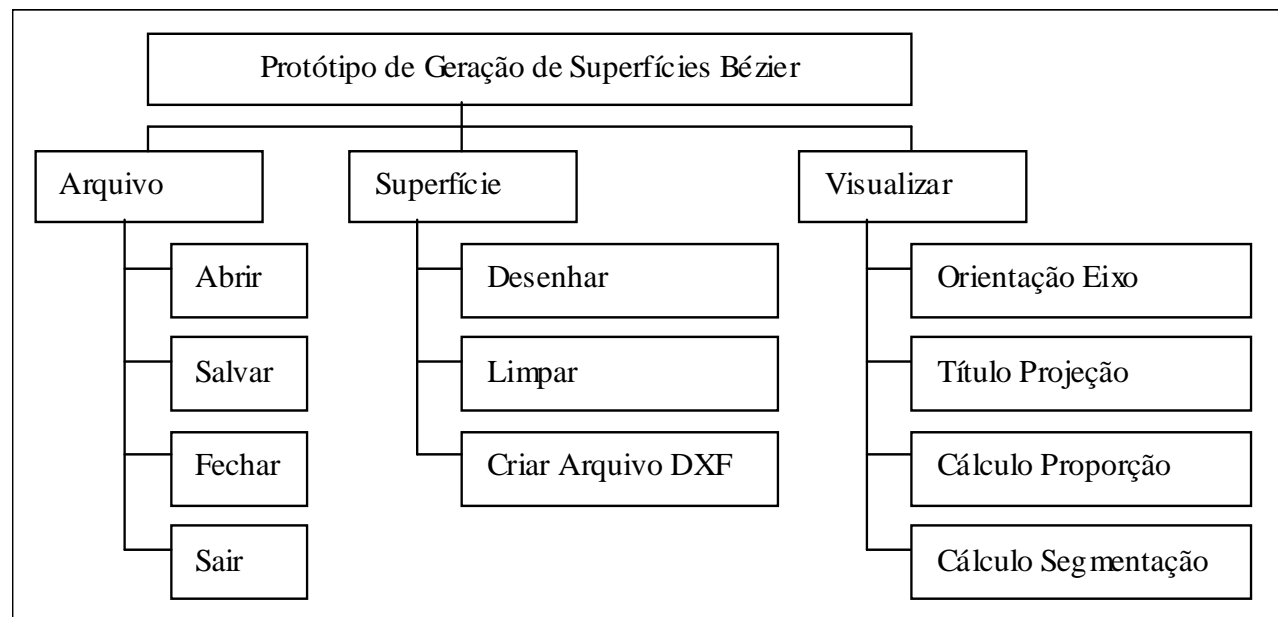
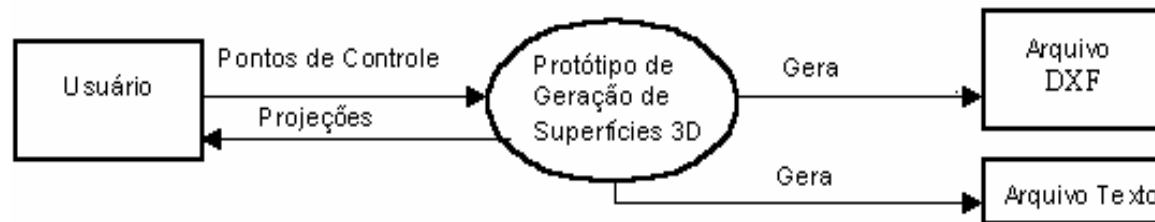
```
0 (begin HEADER section)
SECTION
2
HEADER
0
ENDSEC (End HEADER section)
0 (Begin TABLES section)
SECTION
2
TABLES
.
.
LTYPE, LAYER, STYLE, VIEW, UCS, or DWGMGR
0
ENDSEC (End TABLES section)
0 (Begin ENTITIES
section)
SECTION
2
BLOCKS
0
ENDSEC (End BLOCKS section)
0 (Begin ENTITIES
section)
SECTION
2
ENTITIES
0
ENDSEC (End ENTITIES section)
0
EOF (End of file)
```

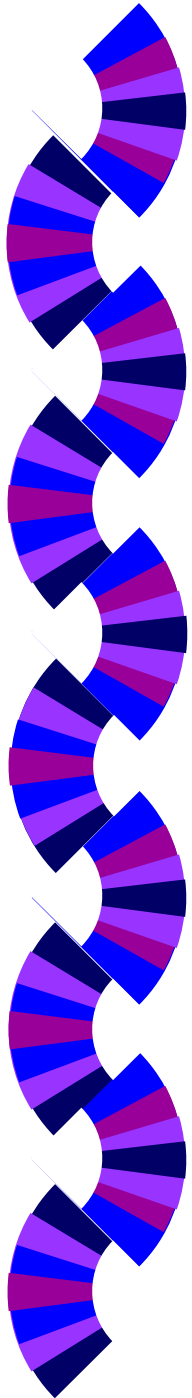




Desenvolvimento

Especificação - Contexto e Funcional

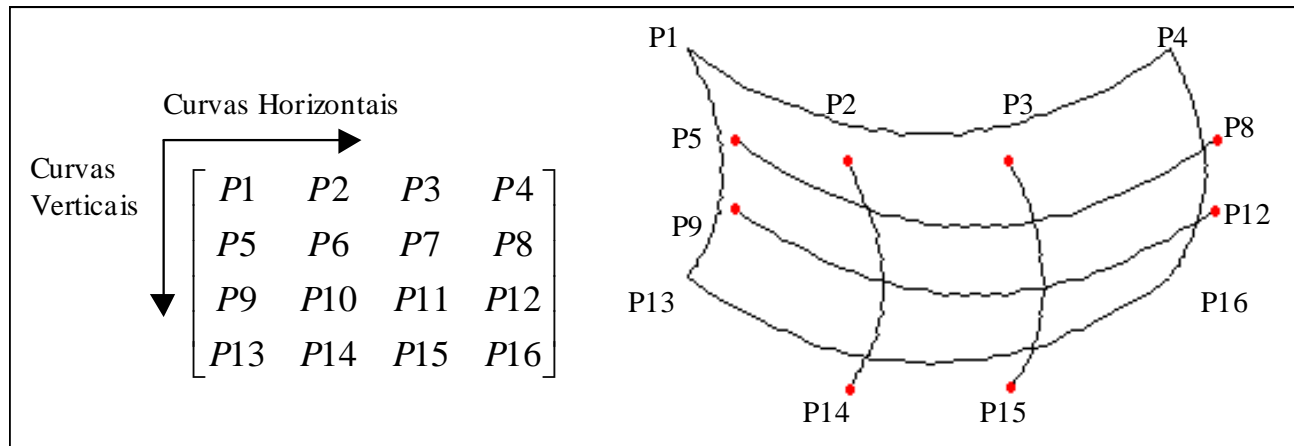


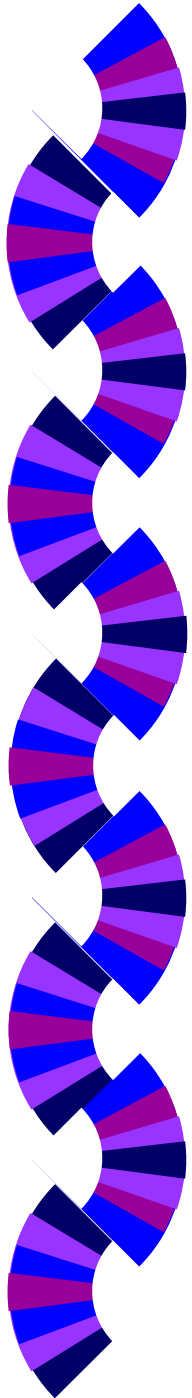


Desenvolvimento

Implementação

- Aplicação Fórmula Bézier
- Cálculo para fechar a Superfície
 - Limitação fórmula Bézier

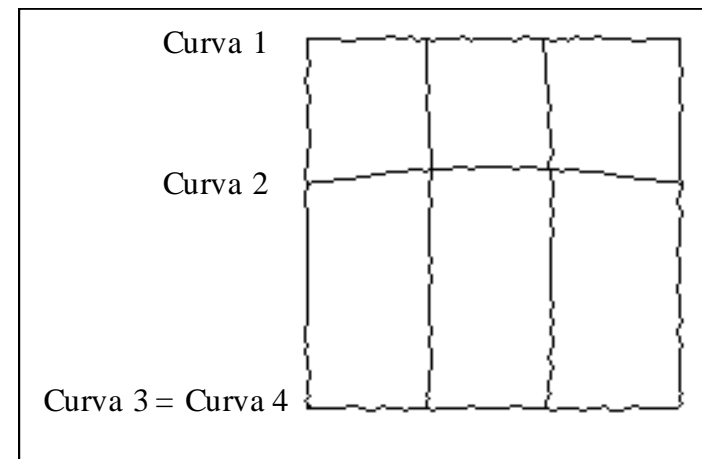
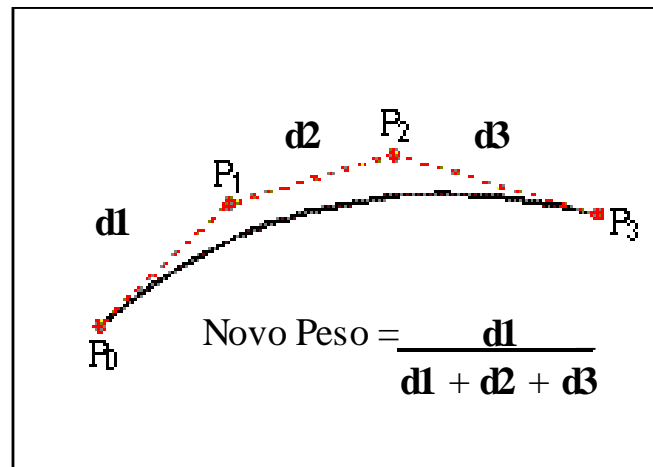


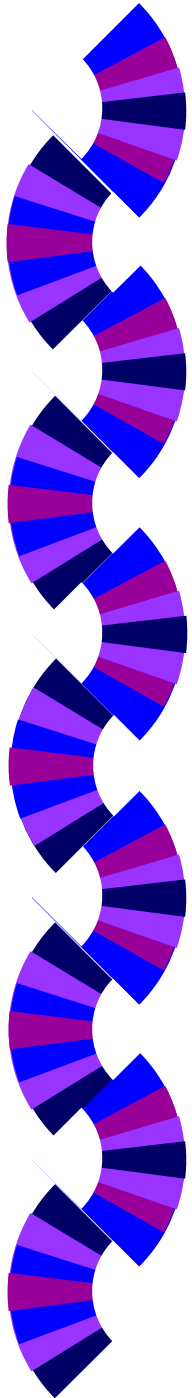


Desenvolvimento

Implementação

- Solução
 - Hipótese Proporção

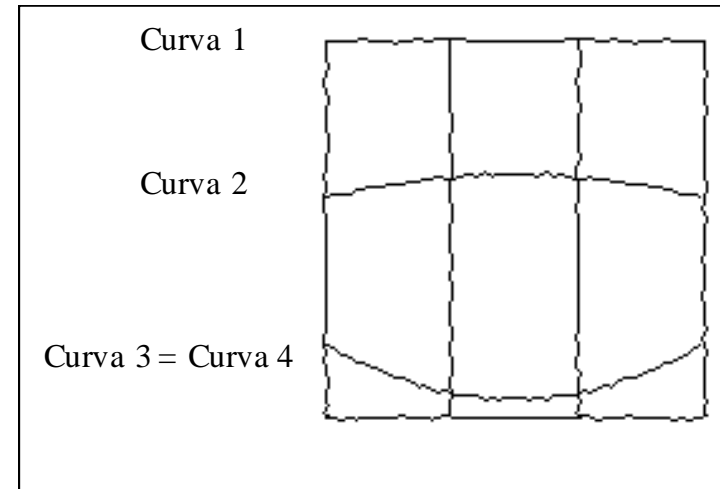
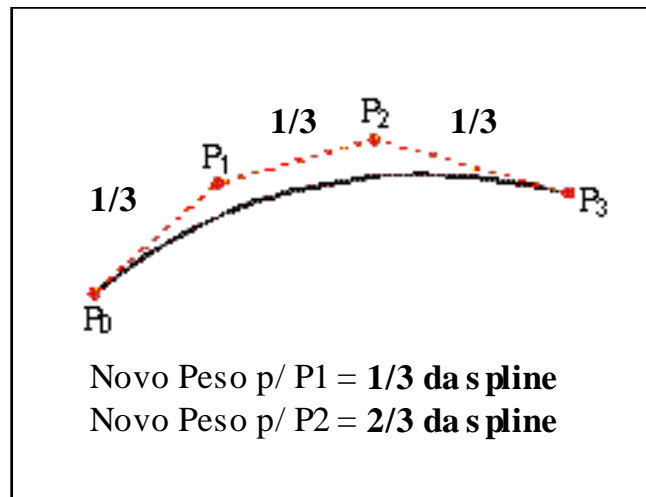


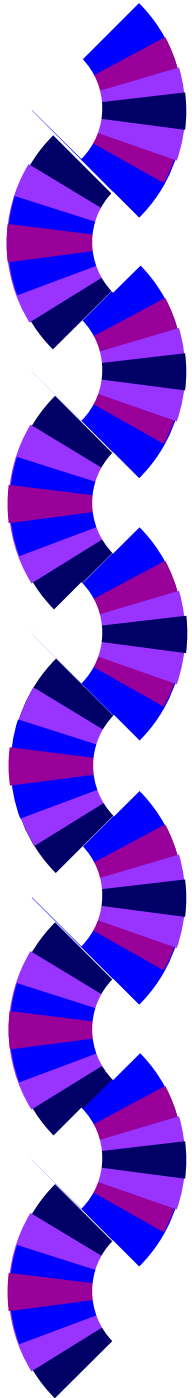


Desenvolvimento

Implementação

- Solução
 - Hipótese Segmentação





Resultados

Protótipo para Geração de Superfícies 3D

Arquivo Superfície Visualizar Sobre

Projeção em Perspectiva

Projeção Ortogonal - XY

Projeção Ortogonal - XZ

Projeção Ortogonal - YZ

Matriz de Controle - Origem

Valores

X: 50

Y: 50

Z: 50

Matriz de Controle - Recalculada

Valores

X: 50

Y: 50

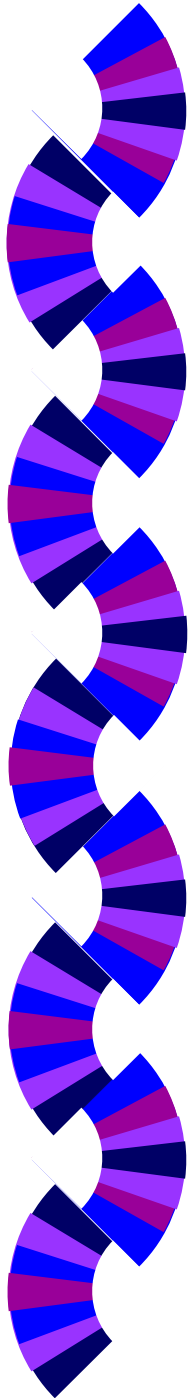
Z: 50

Comandos

Redesenhar

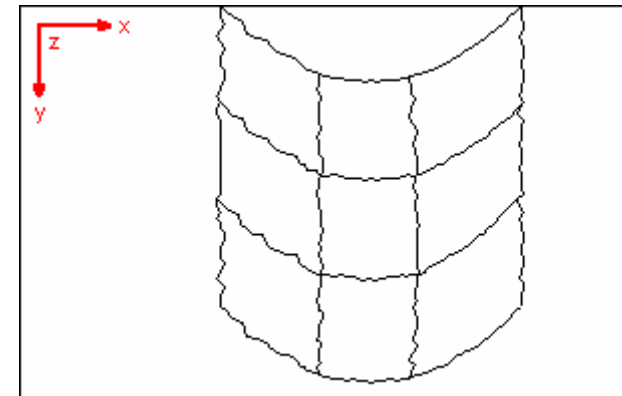
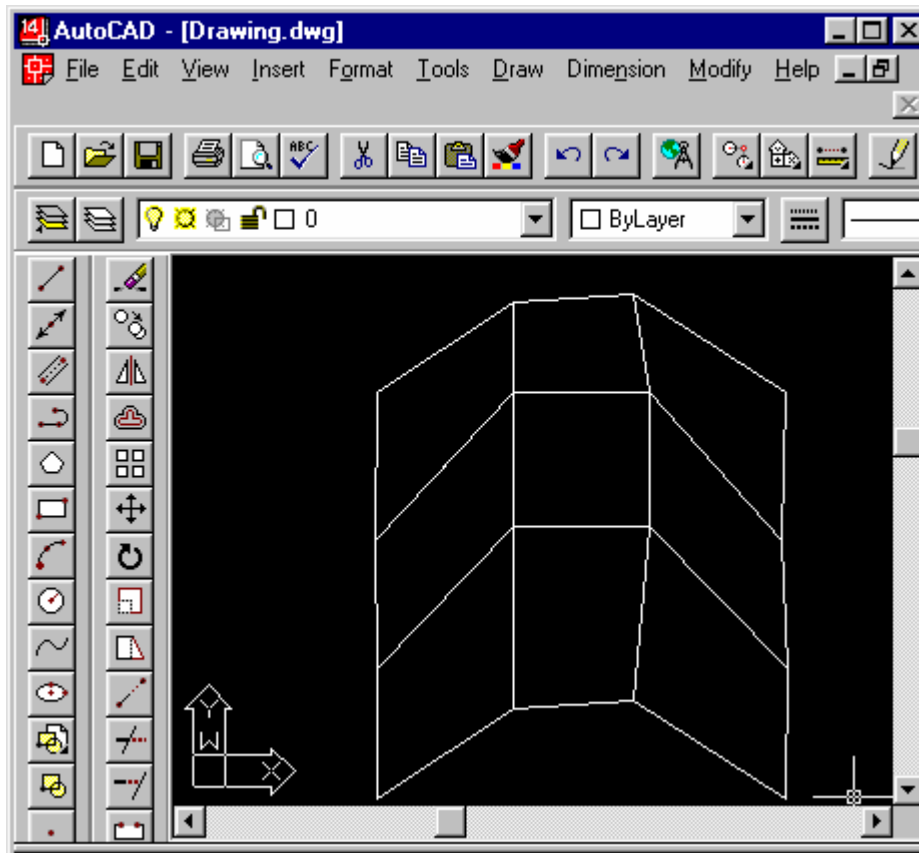
Limpar

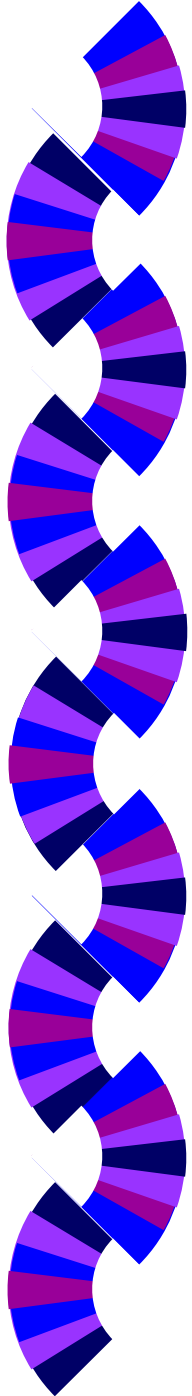
Sair



Resultados

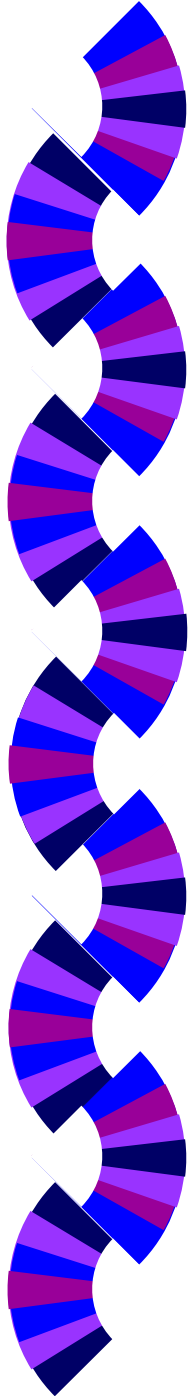
Importação Arquivo DXF





Conclusão

- Viabilizou a geração de superfícies em três dimensões que foram construídas por *splines Bézier*
- Ambiente eficiente - Delphi
 - Projeções
- Compreensão teoria de construção da superfície



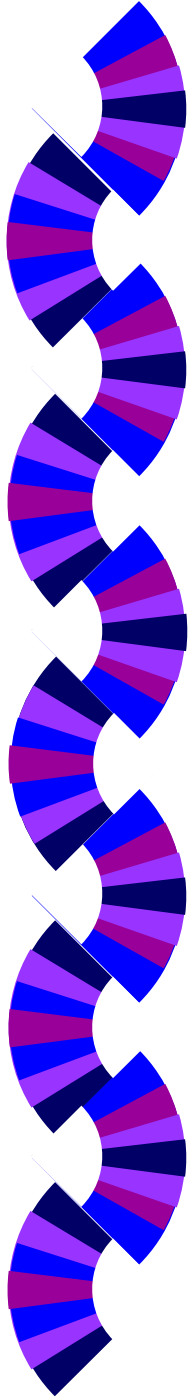
Considerações Finais

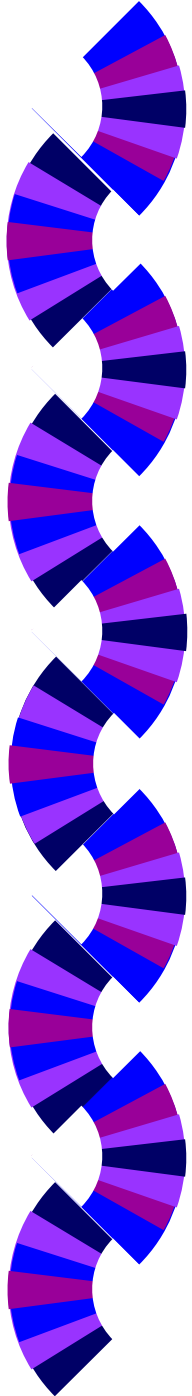
Limitações

- Aliasing - arredondamento de valores
- Tipos de Cálculos - fechamento superfície

Extensões

- Introduzir técnicas
 - Visualização (zoom, preenchimento)
 - Superfície (Casteljau, Hermite, B-Spline)
 - Cálculos (hipóteses, teorias)





Recursos

Componentes - Delphi

- **Image - TCanvas - bidimensional (x,y)**
 - **MoveTo**
 - **LineTo**
- **Chart - TCanvas3D - tridimensional (x, y, z)**
 - **MoveTo3D**
 - **LineTo3D**