

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**



**ORIENTADOR: EDGARD LAMOUNIER JÚNIOR (PhD)**

**ORIENTANDA: MARIA EMÍLIA DA SILVA**

**Fevereiro  
2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**UMA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL NA  
VISUALIZAÇÃO E CORTE DE POLIEDROS NÃO-CONVEXOS**



**UMA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL NA  
VISUALIZAÇÃO E CORTE DE POLIEDROS NÃO-CONVEXOS**

**MARIA EMÍLIA DA SILVA**

**ProfºEdgard Afonso Lamounier Jr.  
Orientador**

**ProfºDarizon Alves de Andrade  
Coordenador do Curso de Pós-Graduação**

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

**SILVA**

.

---

\_\_\_\_\_,'

# ABSTRACT

**SILVA**

---

---

## PUBLICAÇÕES

**SILVA  
MANAR**

---

**LAMOUNIE  
BORGES,**

---

**CARDOS**

---

**SILVA  
MANAR**

**LAMOUNIE  
BORGES,**

**CARDOS**

---

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Motivação .....	1
1.2 Objetivos da Pesquisa.....	3
1.3 Realidade Virtual e Educação .....	3
1.4 Organização da Dissertação.....	7
<b>2. TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 Introdução.....	8
2.2 GEO 3D - RV no Ensino da Geometria Espacial.....	8
2.3 ATSWorlds.....	10
2.4 Protótipo LEGO .....	12
2.5 LVCE – Laboratório Virtual de Circuitos Elétricos .....	13
2.6 SEFIRV - Sistema de Experiências Físicas Instrucional em Realidade Virtual.....	15
2.7 LUDOS TOP.....	16
2.8 Cabri Geometry .....	18
2.9 Corte de Superfícies.....	19
2.10 Corte de Poliedros Convexos .....	21
2.11 Sumário e Conclusões.....	24
<b>3. ARQUITETURA DO SISTEMA PROPOSTO</b> .....	<b>26</b>
3.1 Introdução.....	26
3.2 VRML .....	26
3.3 JavaScript.....	27

<b>3.4 Arquitetura do Sistema</b> .....	<b>28</b>
<b>3.5 Conclusões</b> .....	<b>31</b>
<b>4. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1 Introdução</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2 Características do Ambiente Virtual</b> .....	<b>33</b>
<b>4.3 Outros Estudos de Caso:</b> .....	<b>58</b>
<b>4.4 Sumário e Conclusões:</b> .....	<b>60</b>
<b>5. RESULTADOS E LIMITAÇÕES DO SISTEMA</b> .....	<b>62</b>
<b>5.1 Introdução</b> .....	<b>62</b>
<b>5.2 Funcionamento do Sistema</b> .....	<b>62</b>
<b>5.3 Avaliação do sistema</b> .....	<b>65</b>
<b>5.4 Limitações do Sistema</b> .....	<b>72</b>
<b>5.5 Considerações Finais</b> .....	<b>73</b>
<b>6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>74</b>
<b>6.1 Introdução</b> .....	<b>74</b>
<b>6.2 Conclusões</b> .....	<b>74</b>
<b>6.3 Trabalhos Futuros</b> .....	<b>75</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> .....	<b>77</b>

## **LISTA DE FIGURAS**



# **CAPÍTULO I**

## **1. Introdução**

### **1.1 Motivação**



## **1.2 Objetivos da Pesquisa**

- 
- 
- 
- 

## **1.3 Realidade Virtual e Educação**

**imersão**

**interação**

**envolvimento**





•

•

•

•

•

•

•

•

•

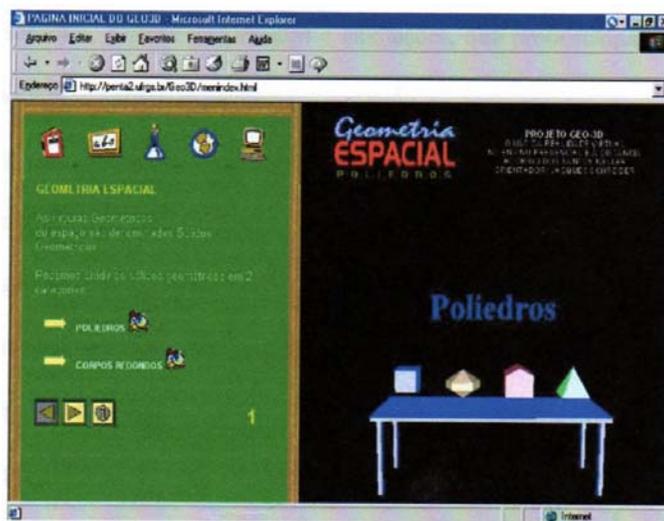
## **1.4 Organização da Dissertação**

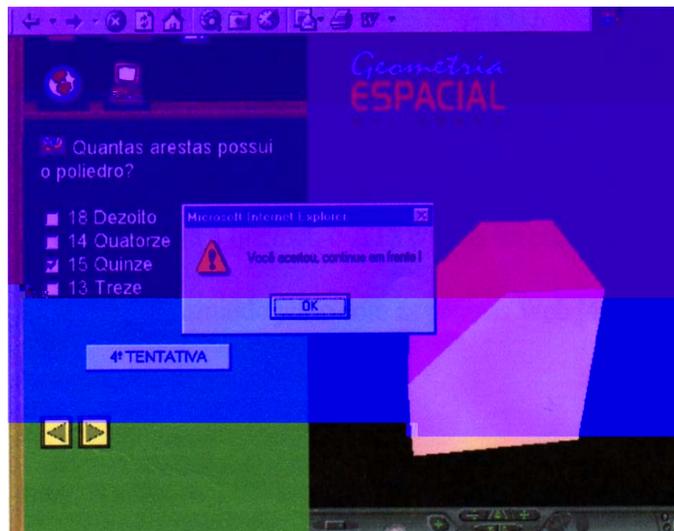
## **CAPÍTULO II**

### **2. TRABALHOS RELACIONADOS**

#### **2.1 Introdução**

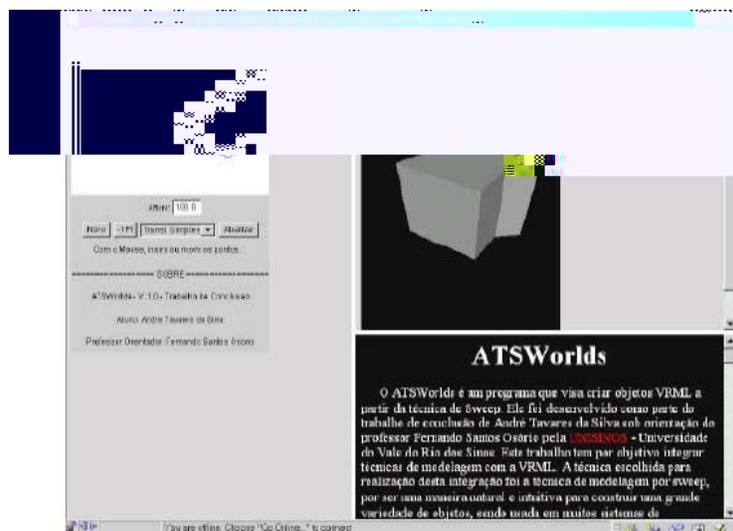
#### **2.2 GEO 3D - RV no Ensino da Geometria Espacial**





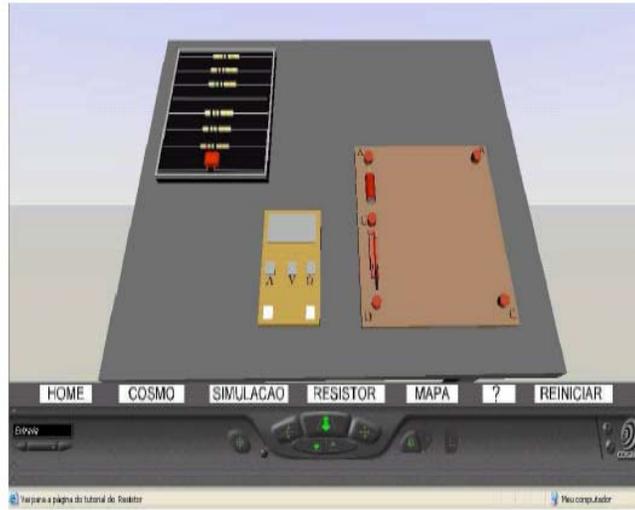
## 2.3 ATSWorlds

## Atualizar



## **2.4 Protótipo LEGO**

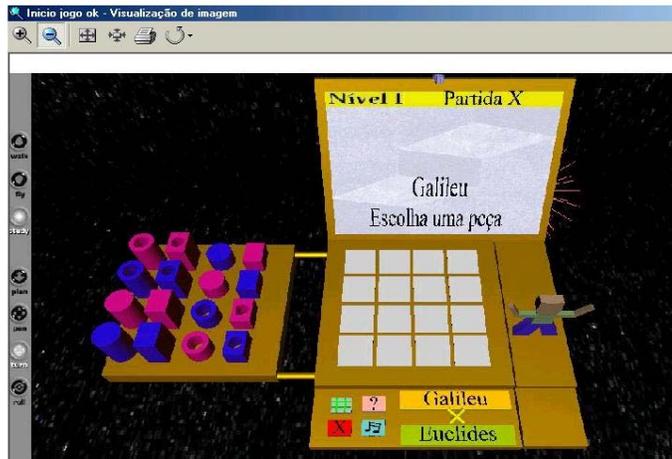
## **2.5 LVCE – Laboratório Virtual de Circuitos Elétricos**



## 2.6 SEFIRV - Sistema de Experiências Físicas Instrucional em Realidade Virtual

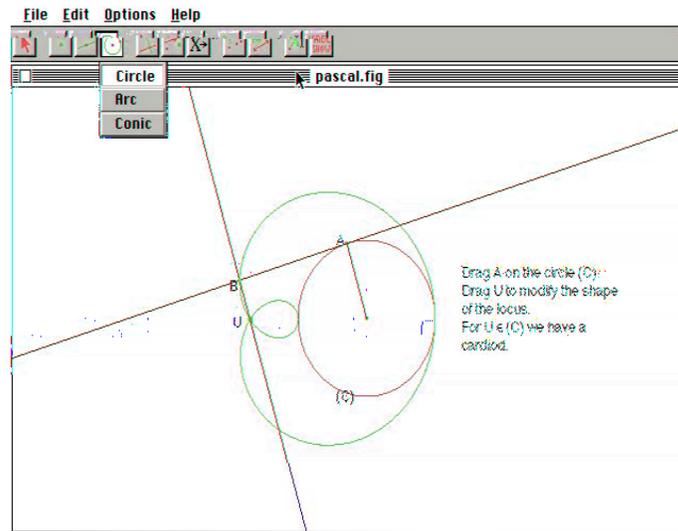


## **2.7 LUDOS TOP**

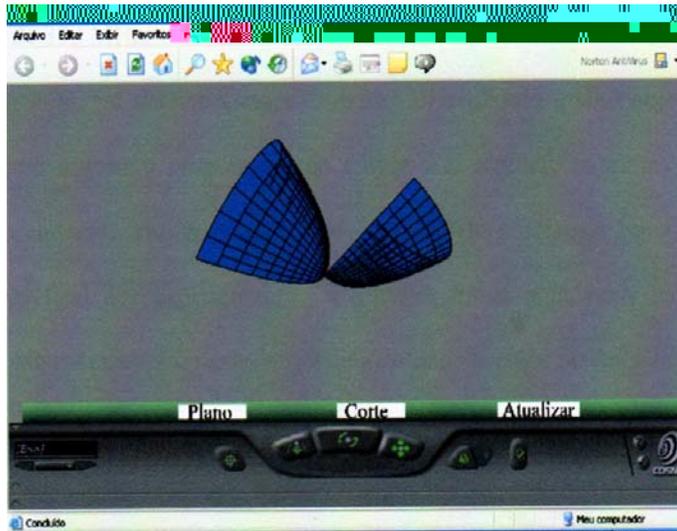
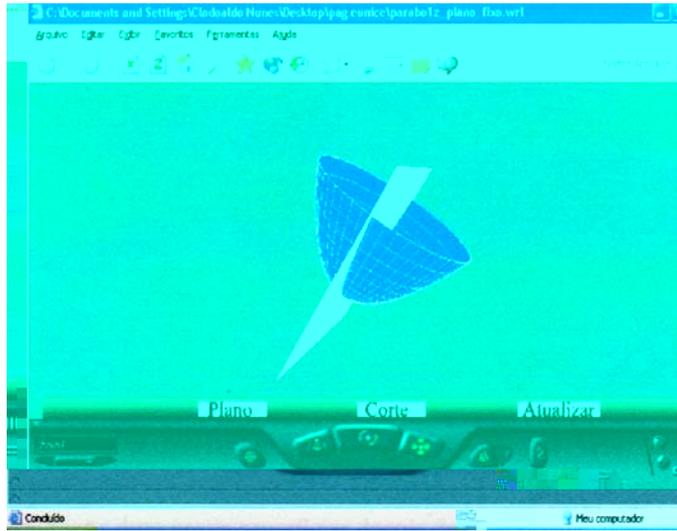




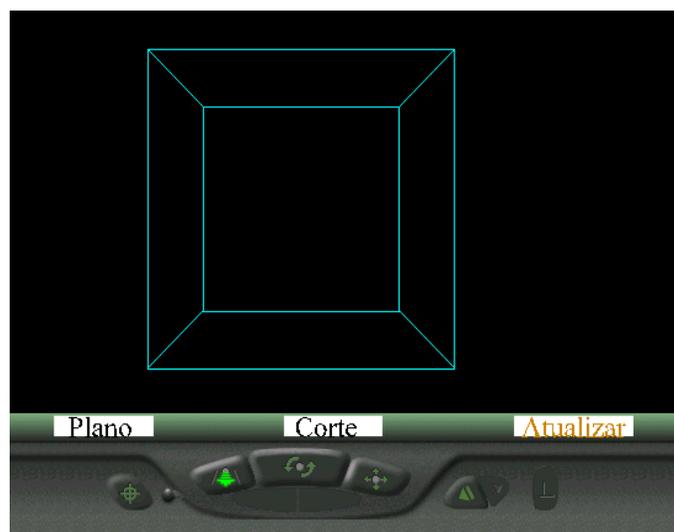
## 2.8 Cabri Geometry

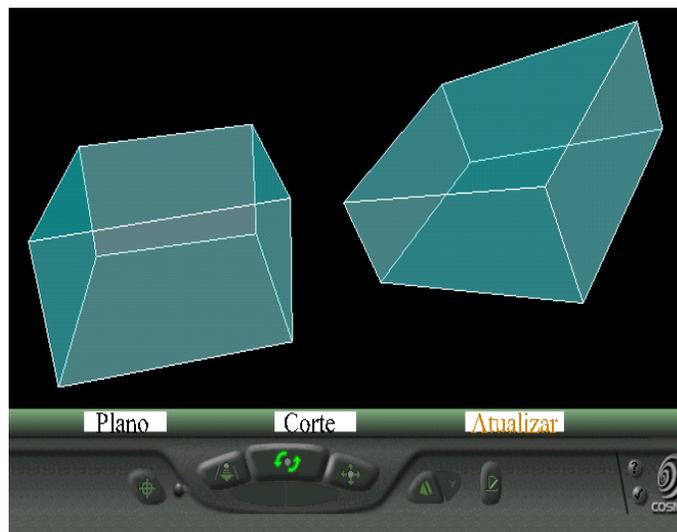
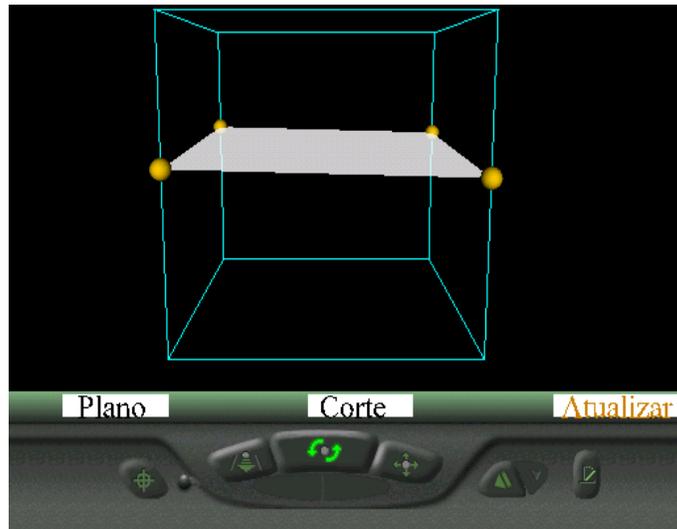


## 2.9 Corte de Superfícies



## 2.10 Corte de Poliedros Convexos







## **2.11 Sumário e Conclusões**



## **Capítulo III**

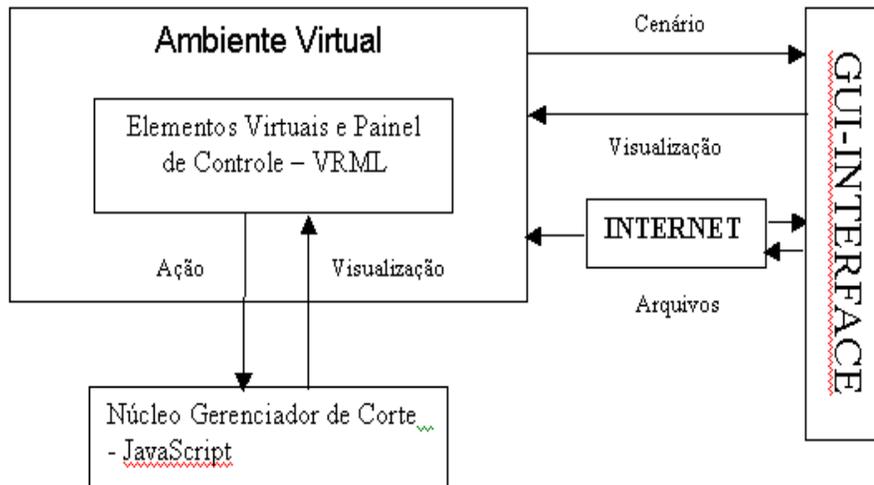
### **3. ARQUITETURA DO SISTEMA PROPOSTO**

#### **3.1 Introdução**

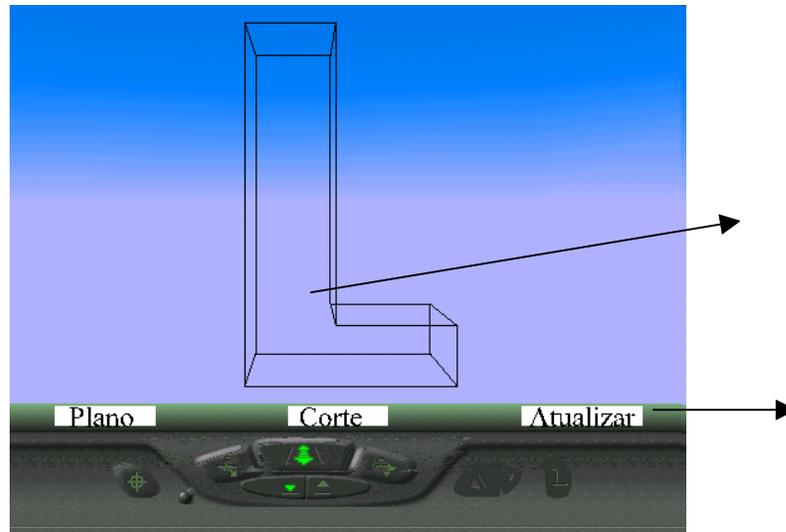
#### **3.2 VRML**

### **3.3 JavaScript**

### **3.4 Arquitetura do Sistema**



### 3.4.1 Interface – GUI



### 3.4.2 Ambiente Virtual

---

---

---

### **3.4.3 Núcleo Gerenciador de Corte**

### **3.5 Conclusões**

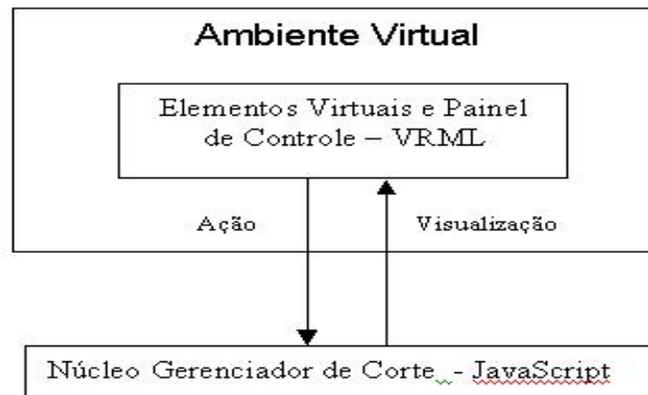


# CAPÍTULO IV

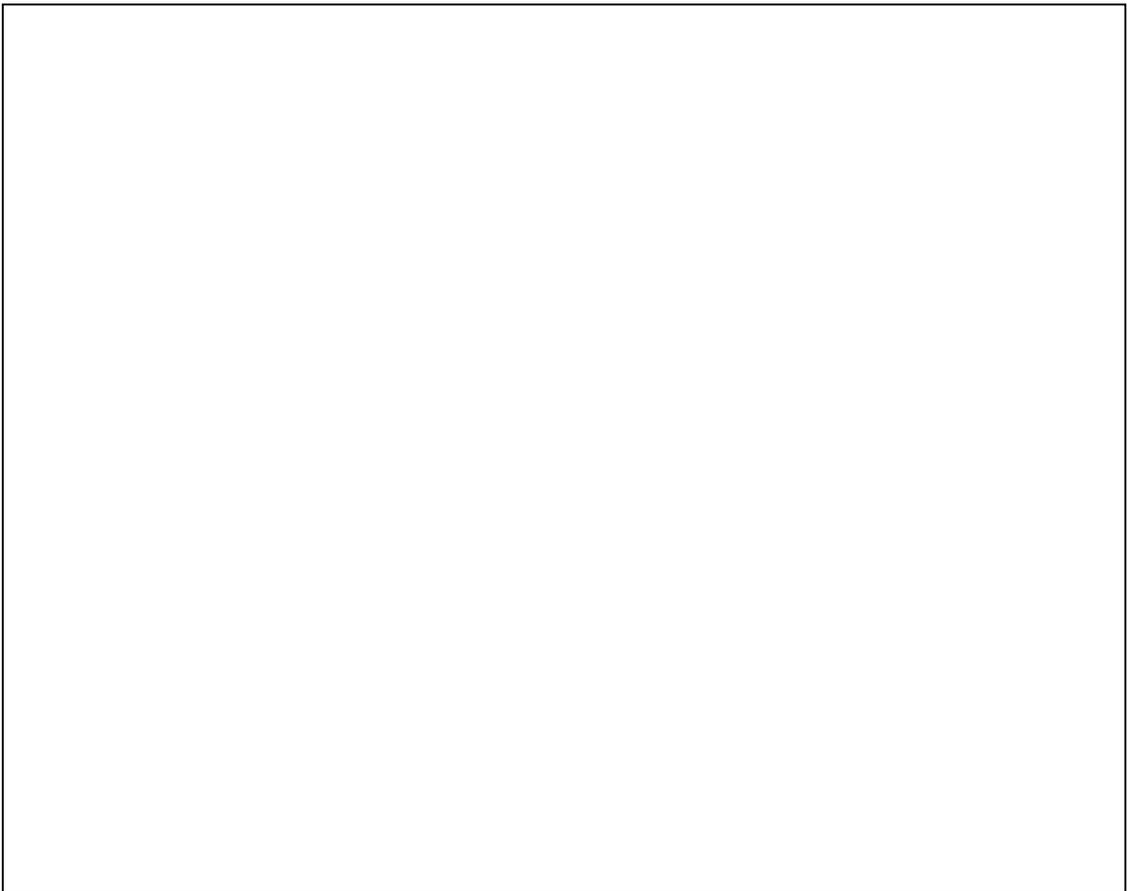
## 4. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

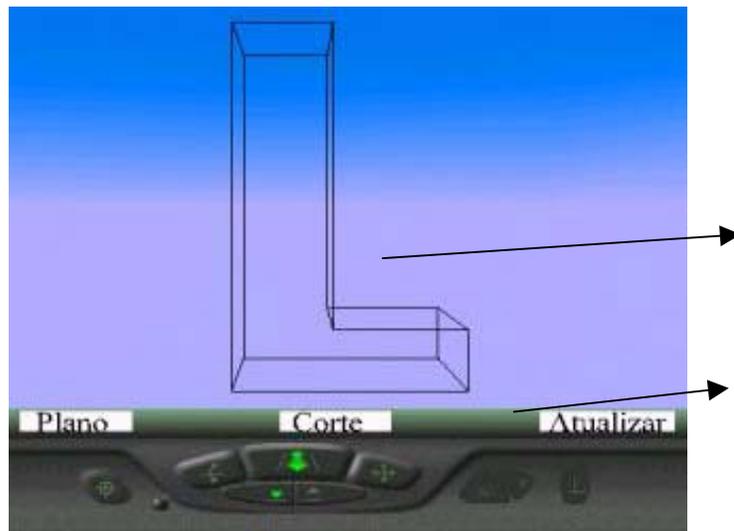
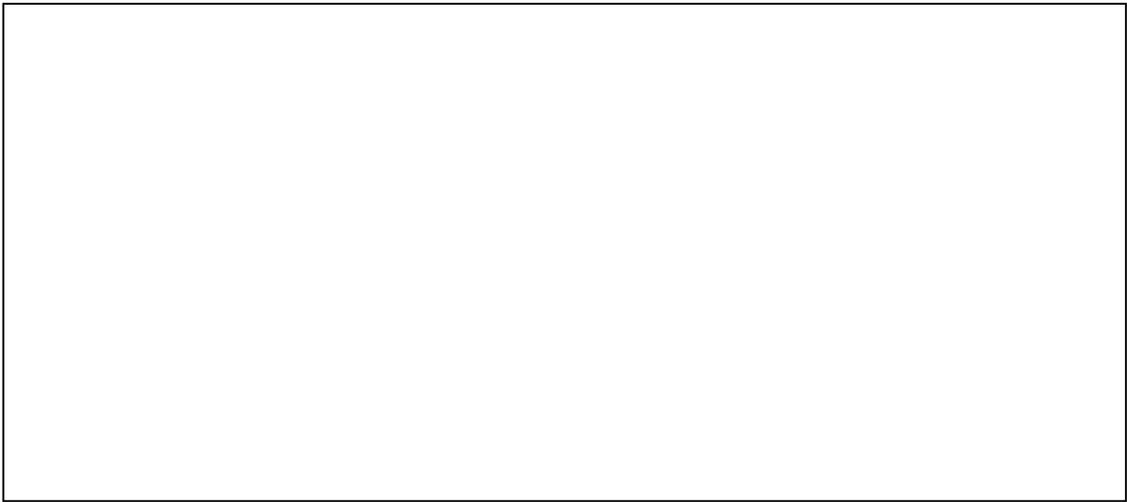
### 4.1 Introdução

### 4.2 Características do Ambiente Virtual

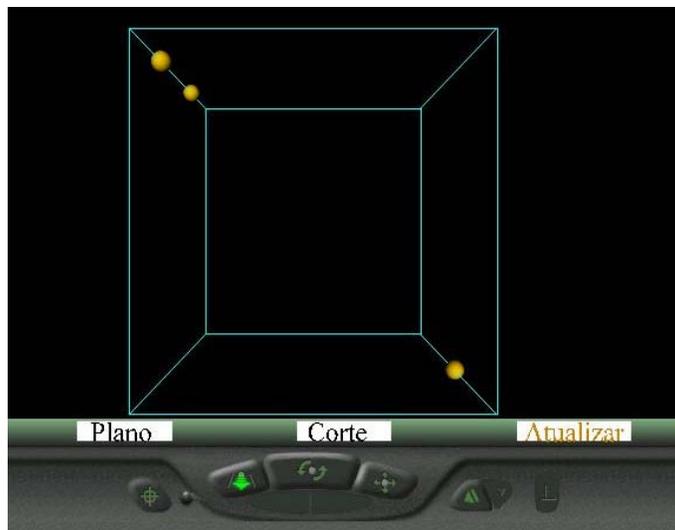
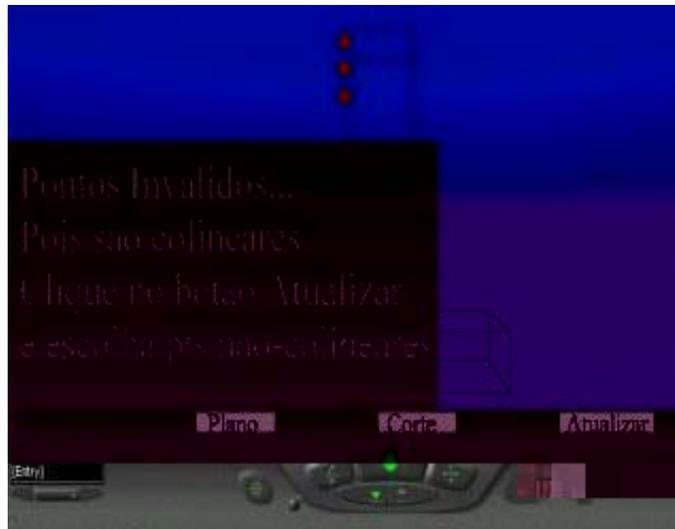


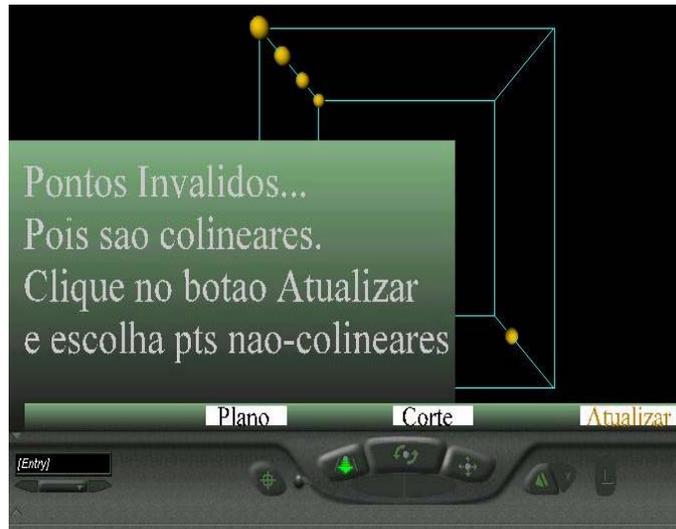
## 4.2.1 Ambiente Virtual

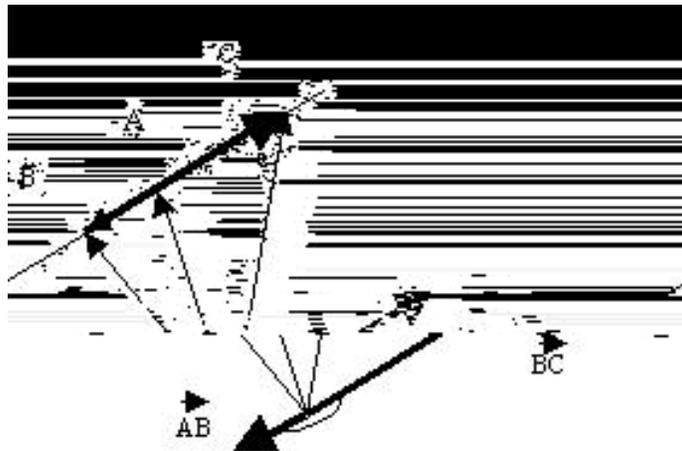
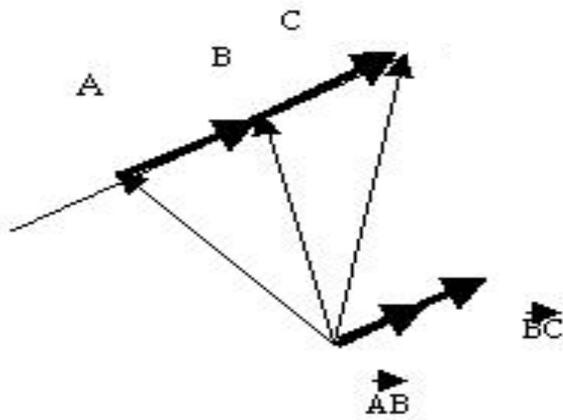


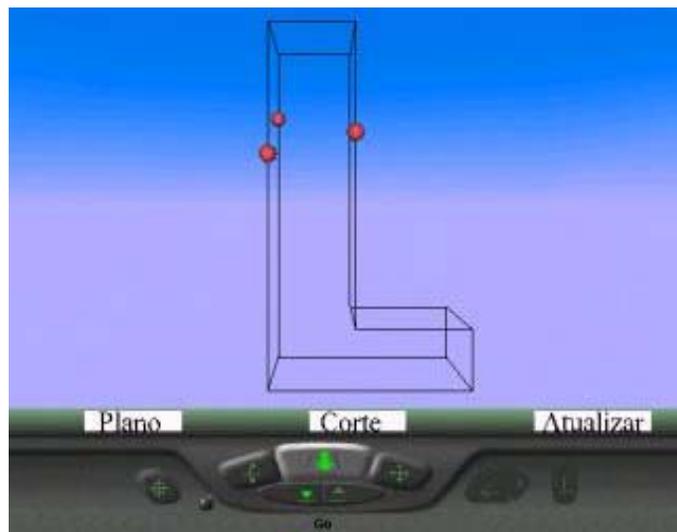
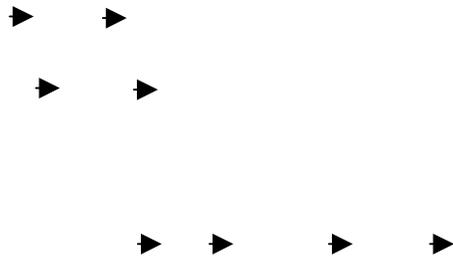


—  
—  
—







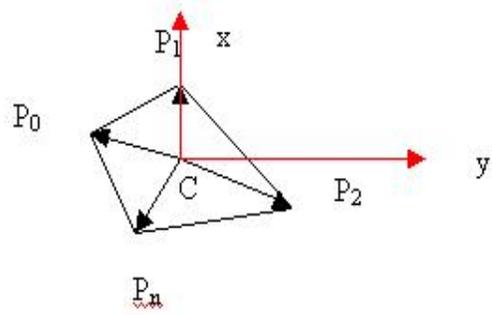


#### 4.2.2 Painel de Controle

|

|



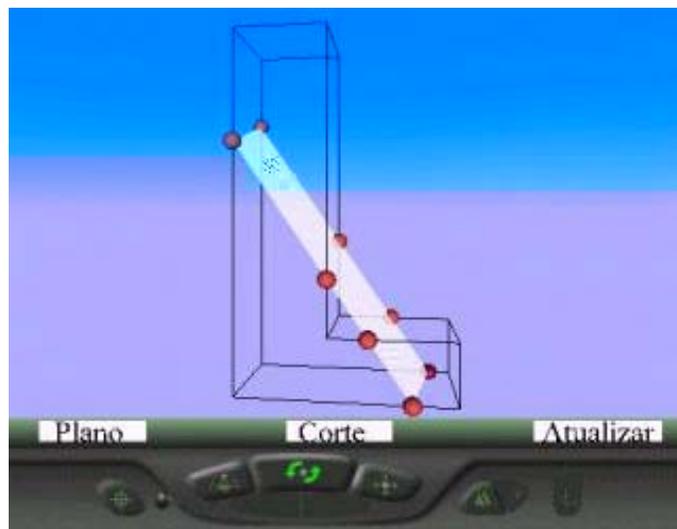




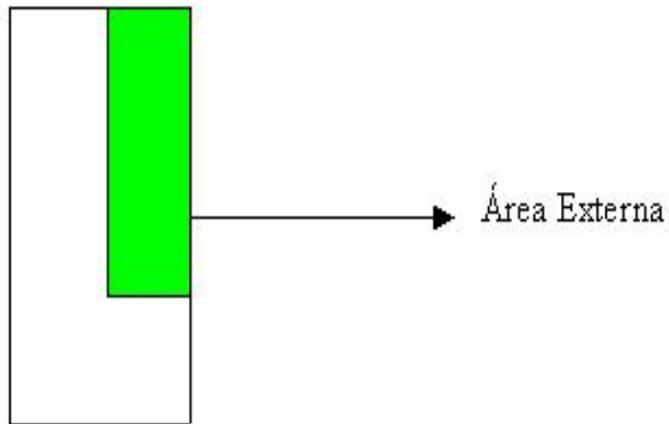
Л

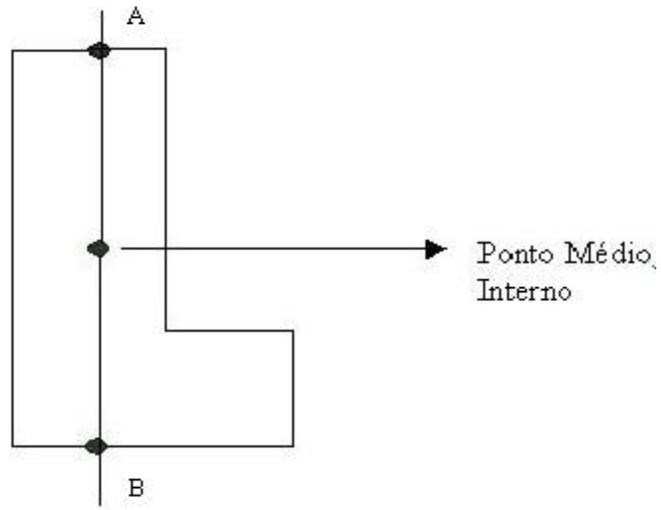
Л

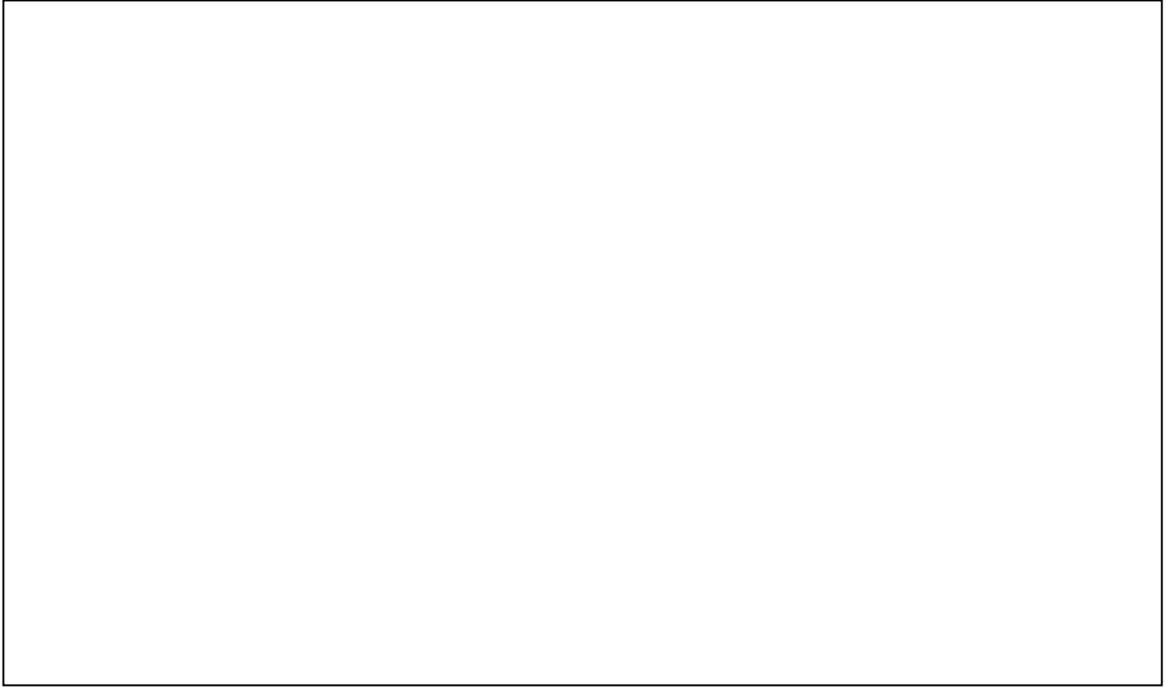


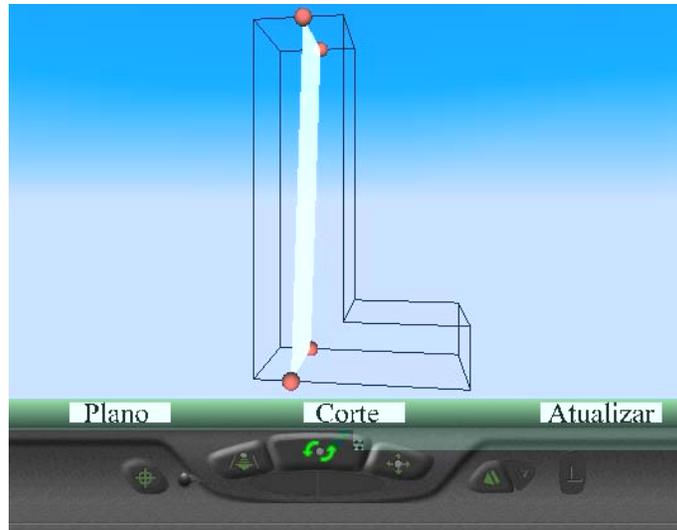


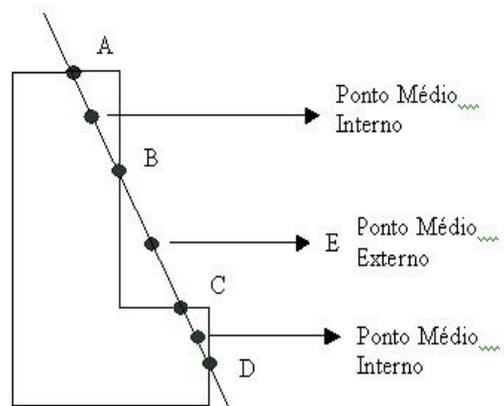
==



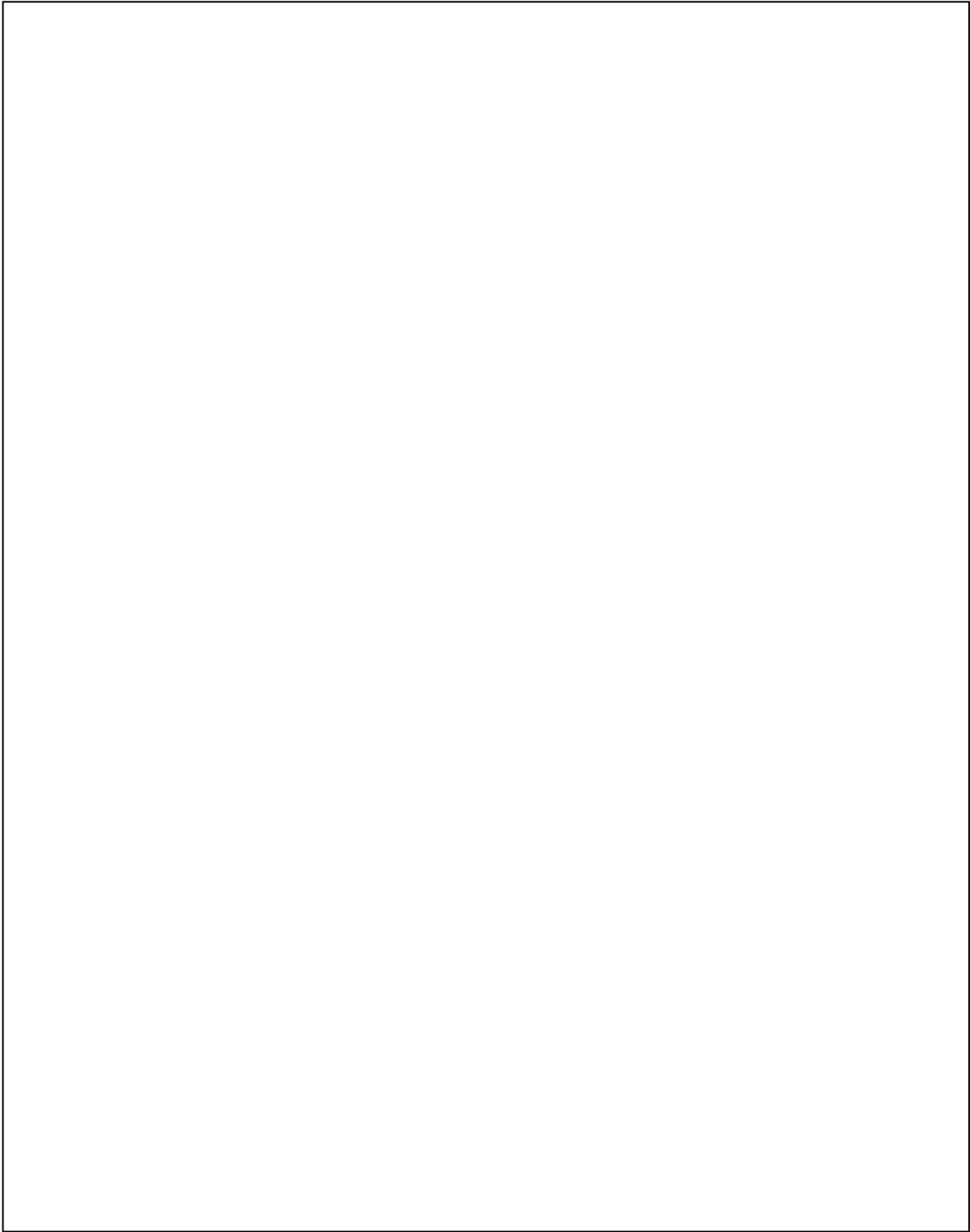












a)

b)

c)

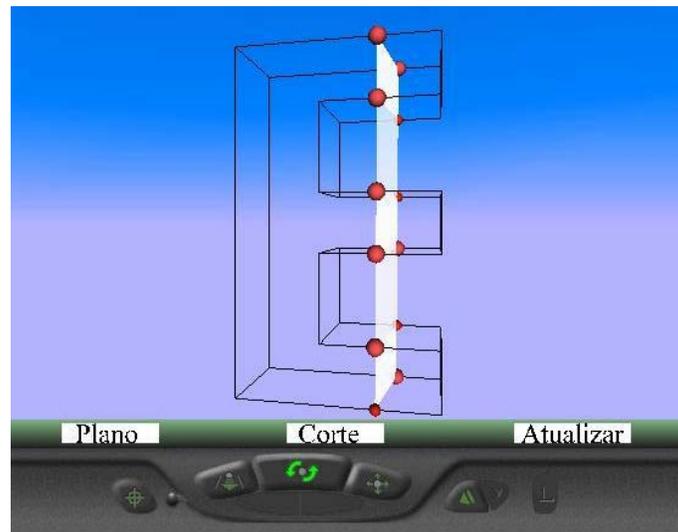
d)

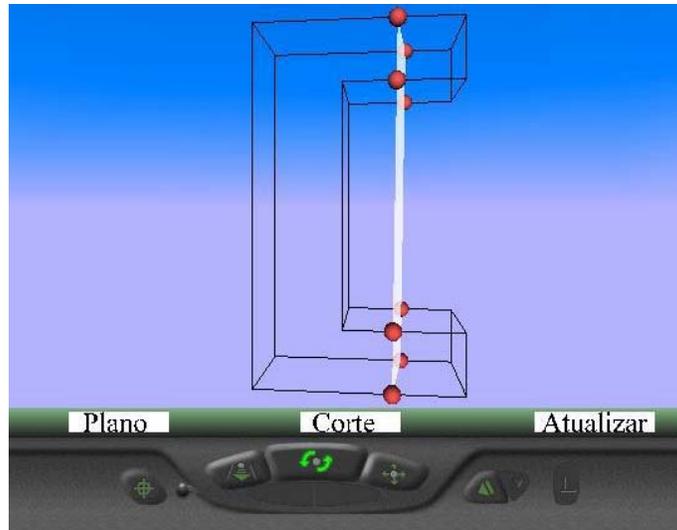


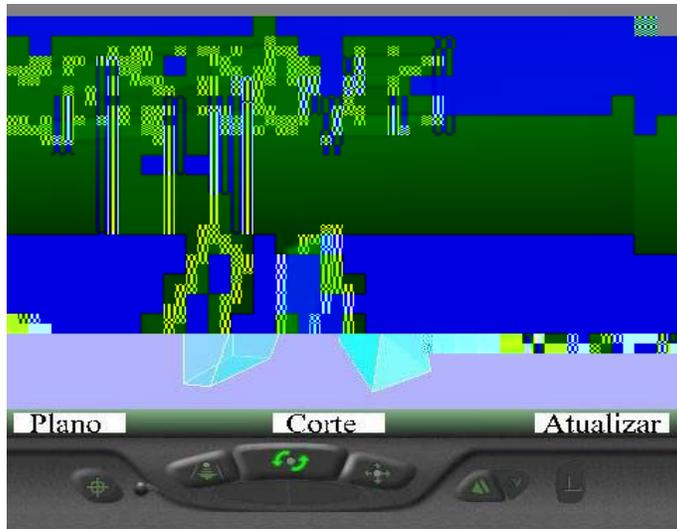




### 4.3 Outros Estudos de Caso:







#### 4.4 Sumário e Conclusões:



## **CAPÍTULO V**

### **5. RESULTADOS E LIMITAÇÕES DO SISTEMA**

#### **5.1 Introdução**

#### **5.2 Funcionamento do Sistema**

Home  
Letra C  
Letra L  
Letra T  
Videos  
Plugging  
Contato  
Ajuda

# Corte e Visualização de poliedros não-convexos



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

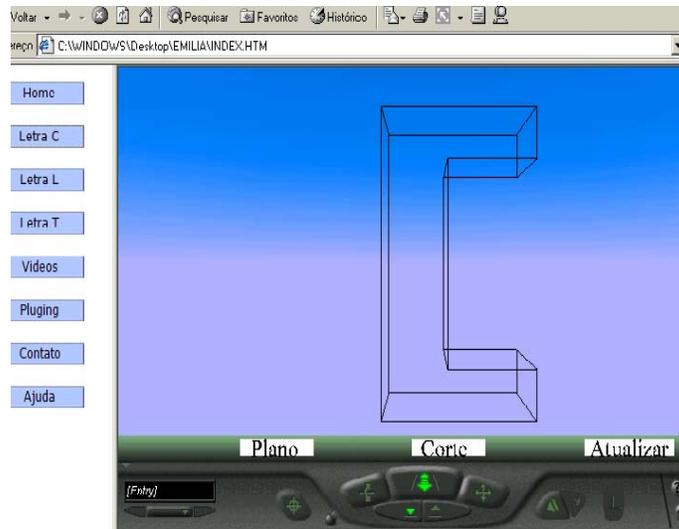
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

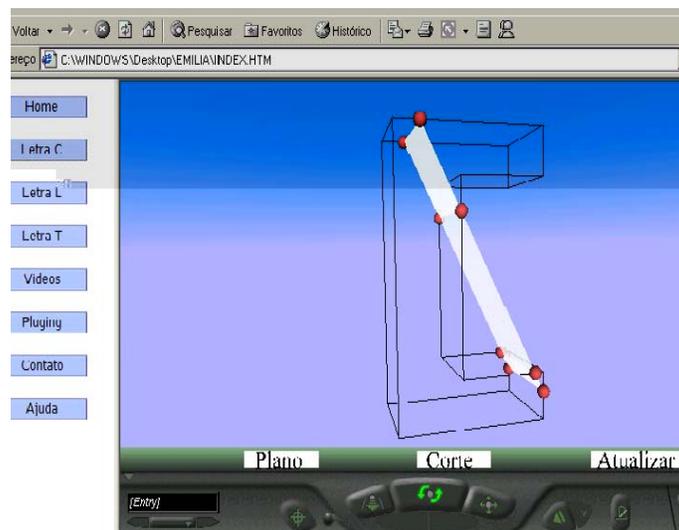
\_\_\_\_\_

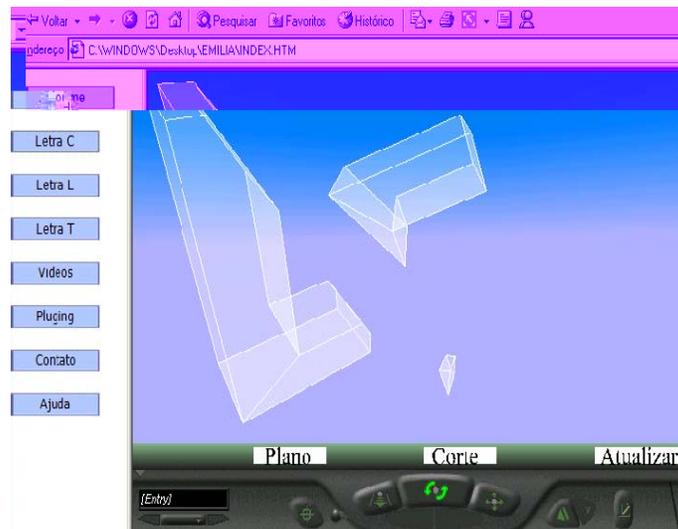
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



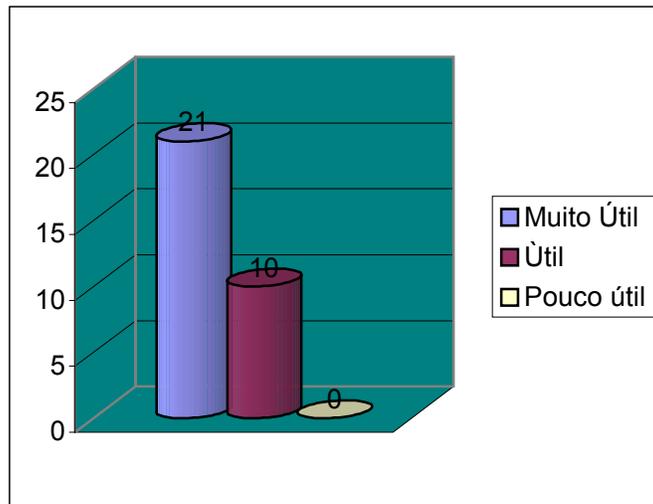
\_\_\_\_\_



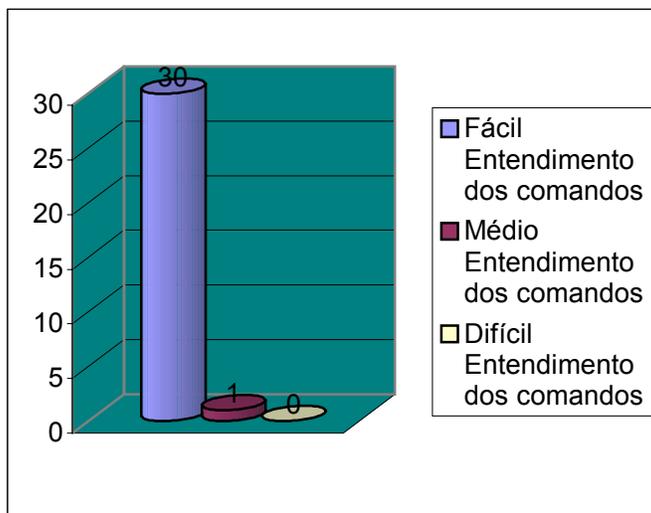


---

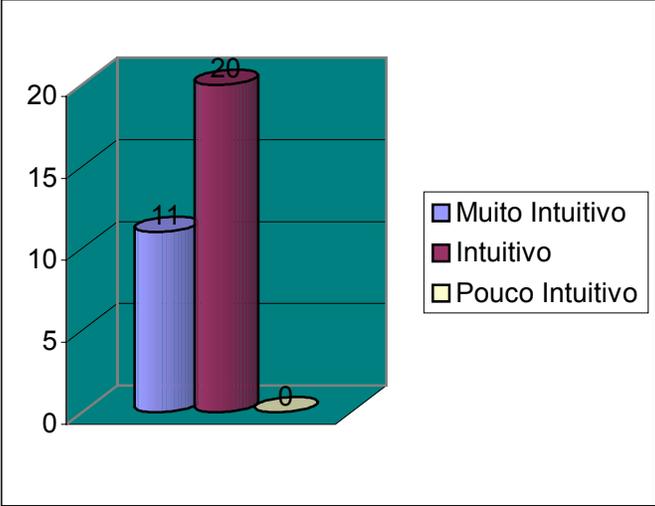
### 5.3 Avaliação do sistema



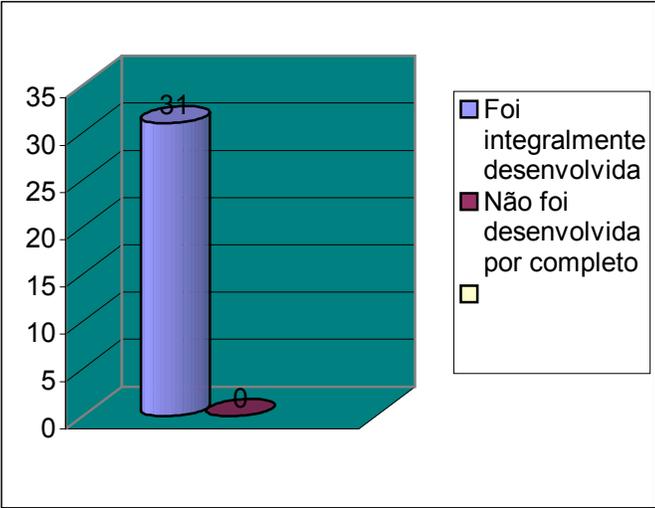
•



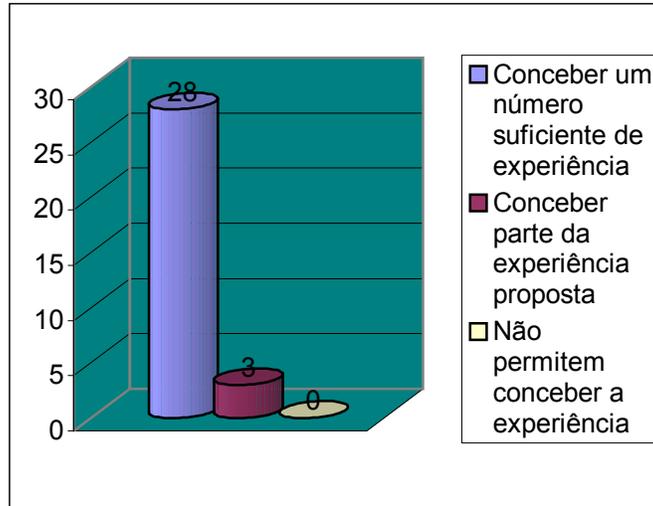
•



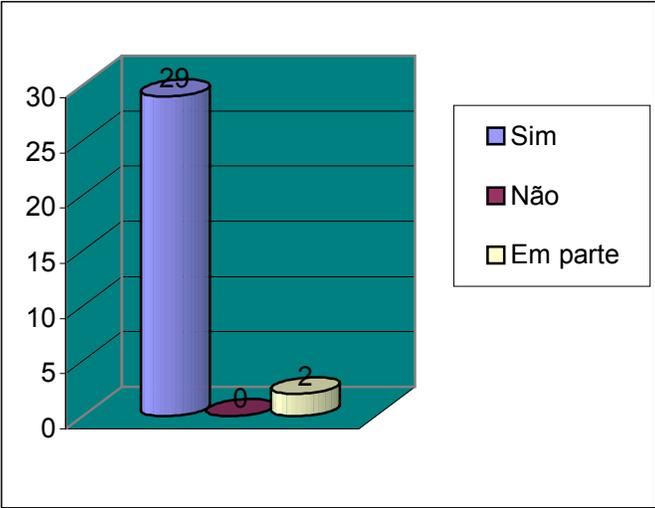
•



•



•



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

- 

#### **5.4 Limitações do Sistema**

- 
- 
- 
-

## **5.5 Considerações Finais**

## CAPÍTULO VI

### **6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS**

#### **6.1 Introdução**

#### **6.2 Conclusões**

- 

- 

- 

- 

### **6.3 Trabalhos Futuros**

- 

- 

- 

-



## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

---

---

---

**SIGGRAPH' 97.**

**WRV' 2000**

**- SBIE'2000**



---

---

---

---

---

---

]

---

---

---

---

---

---

---

---

---

[30]

---

---

---

---

---

.

---

---

---

# **APÊNDICE A**

## **VRML - a Web em 3D**

**Alexandre Cardoso**

### **1. Introdução e breve histórico**

## **2. Características básicas de VRML**

•

•

•

•

•

•

•

•

•

### **3. Gerando Mundos VRML**

#### **3.1 Formas primitivas e suas combinações**

## Chaminé

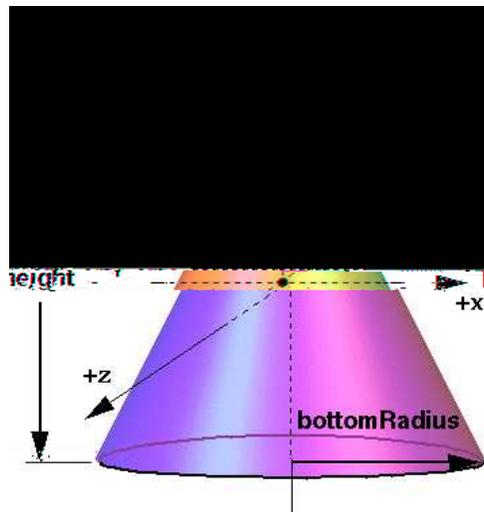
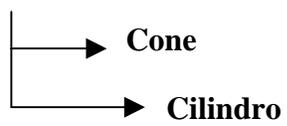


Figura 2 - Elementos Geométricos do Cone

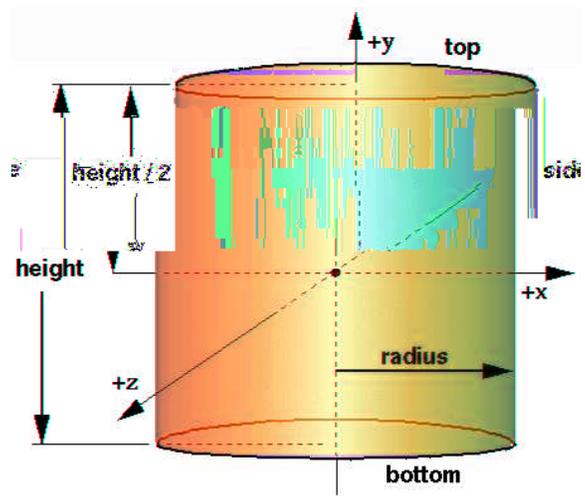


Figura 3 - Elementos Geométricos do Cilindro



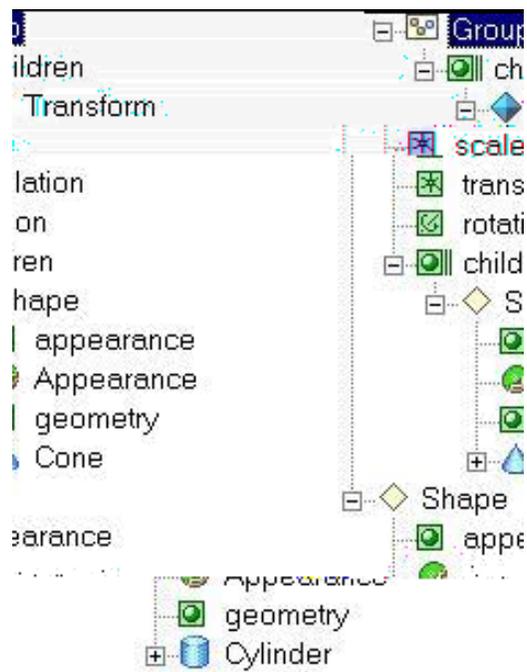
### **3.1.1 Experimentando com Textos**

*SVR 03 - Curso de VRML 2.0*

**Figura 4 - Exemplo de texto em VRML**

### **3.2 Transformações Geométricas**





**Figura 5 - Estrutura de árvore da Chaminé Exemplo**



### **3.3 Alterando Aparência - nó appearance**

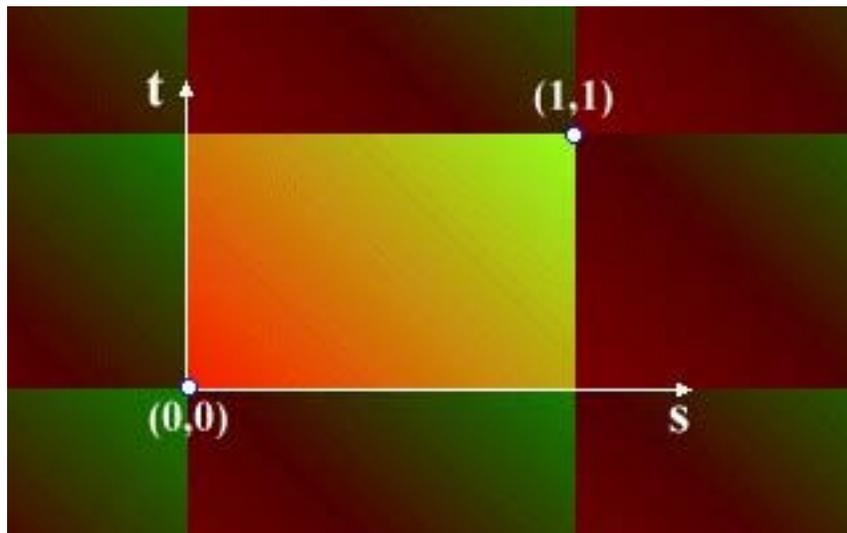


**Figura 6 - Cone colorido - uso de 'appearance'**

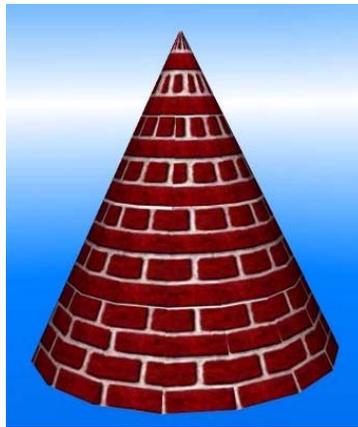




**Figura 7 - Cone com aplicação de Textura**



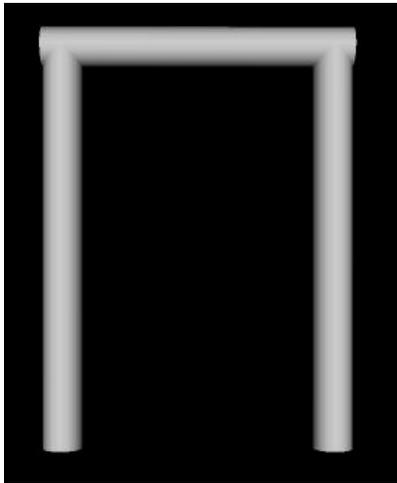
**Figura 8 - Plano de aplicação de textura S x T**



**Figura 9 - Alterando Aplicação de Textura - textureTransform**

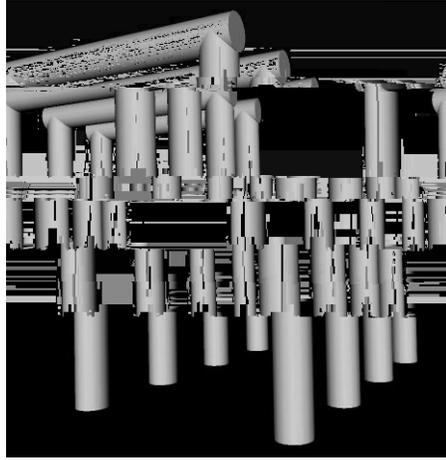
### **3.4 Reutilizando Formas, Elementos e Definições**





**Figura 10 - Coluna com uso de DEF e USE**

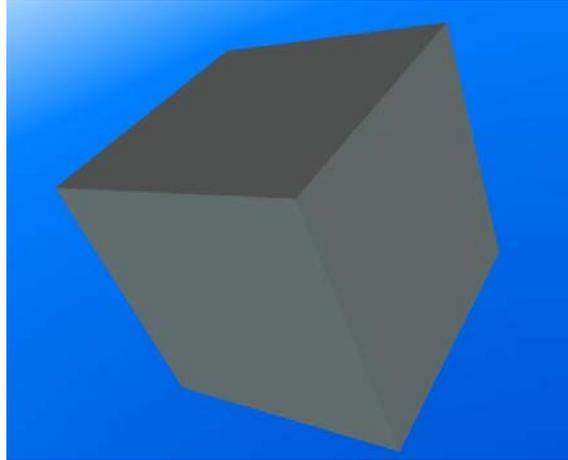




**Figura 11 - Grupo de Colunas - uso de Inline**

### **3.5 Compondo formas como conjunto de Faces**

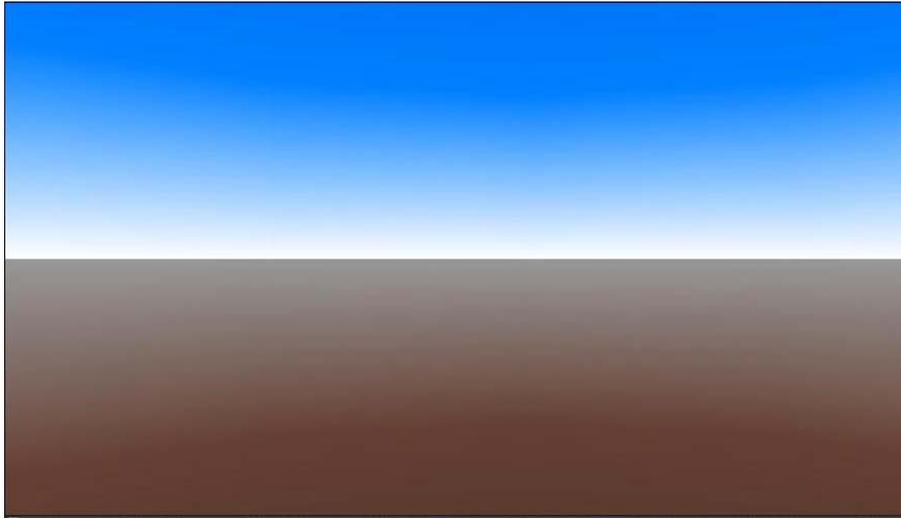




**Figura 12 - Cubo - uso de IndexedFaceSet**

### **3.6 Fundos e Cenários**





**Figura 13 - Background aplicado**



**Figura 14 - Background com elementos de imagem ".gif"**

### **3.7 Iluminação**

## **4. Combinando VRML e JavaScript**

### **4.1 Introdução**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

## **4.2 Desenvolvendo Exemplos**



## **5. Combinando VRML e Java - dicas**



## **6. Referências Bibliográficas**

**VRML Sourcebook - Second**

**Edition**

**WRV'99**

**. IEEE Computer Graphics and**

**Applications**

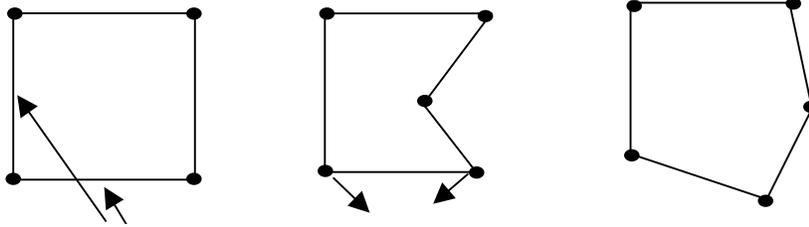
**3D Graphics and VRML 2**

**IEEE Computer Graphics and Applications**

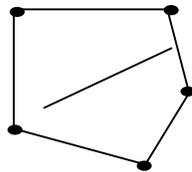
# APÊNDICE B

## GEOMETRIA PLANA

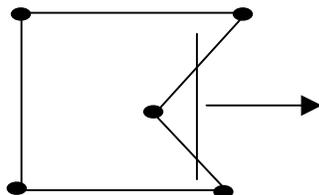
### Polígono



### Polígono convexo



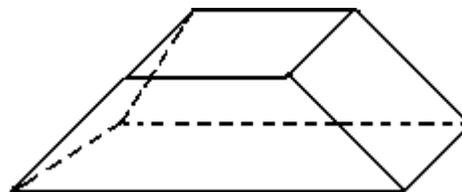
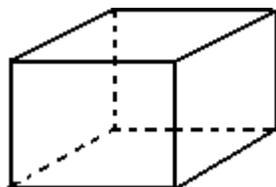
**Polígono não convexo:**

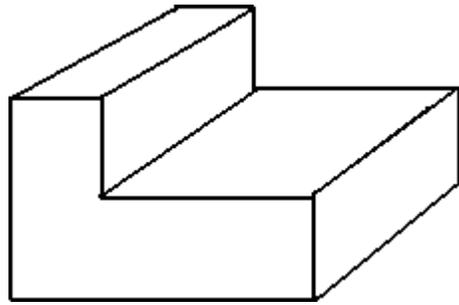
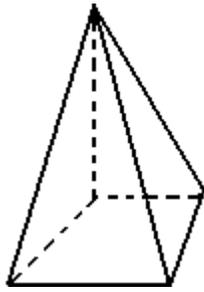


**Geometria Espacial**

**Poliedros**

**Poliedro**





**Poliedros convexos e côncavos [2]**

**Referências Bibliográficas:**

---

---

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)