

Realidade Virtual

Interação em Ambientes Tridimensionais Imersivos

Márcio Sarroglia Pinho
Escola Politécnica/PUCRS
Grupo de Realidade Virtual
<http://grv.inf.pucrs.br>



Interação em Ambientes Tridimensionais Imersivos



Tarefas Interativas

- ◆ Navegação
- ◆ Seleção
- ◆ Manipulação

Interação em Ambientes Tridimensionais Imersivos Navegação

Categorias de Navegação

- ◆ Navegação Exploratória
 - ◆ Sem destino específico
 - ◆ Útil para conhecer o ambiente
- ◆ Navegação de Busca
 - ◆ Com objetivo de assumir uma nova posição ou chegar ao um objeto-alvo
- ◆ Navegação de Manobra
 - ◆ Reposicionamento para realização de uma tarefa

Técnicas de Navegação

- ◆ Movimento físico
 - ◆ Não requer um novo aprendizado
 - ◆ Facilita a manutenção de um modelo mental do ambiente
 - ◆ Espaço limitado **tecnologia de rastreamento** utilizada

Técnicas de Navegação

- ◆ Plataformas de Deslocamento
 - ◆ Permite "caminhar no lugar"
 - ◆ Esteiras, degraus
- ◆ Vôos
- ◆ Tele-transporte
- ◆ Deslocamentos guiados por carros, elevadores, etc

Técnicas de Navegação

- ◆ Dispositivos Especiais



Navegação em Ambientes Imersivos

- ◆ Técnicas de Deslocamento
 - ◆ Mudar de posição
- ◆ Técnicas de *Wayfinding*
 - ◆ Encontrar o caminho correto até um certo objetivo (local ou objeto)
- ◆ Componentes do Processo de Navegação
 - ◆ Direção do Movimento
 - ◆ Velocidade do Movimento

Controle da Direção do Movimento

- ◆ Controle com a mão
 - ◆ O usuário "aponta" a direção a ser seguida
 - ◆ Grande flexibilidade de movimentação
 - ◆ Controle "fino" da direção



Controle da Direção do Movimento

- ◆ Controle com a mão
 - ◆ Pode causar fadiga no braço do usuário
 - ◆ Pode causar confusão entre navegação e manipulação
 - ◆ A resolução das direções pode ser elevada demais

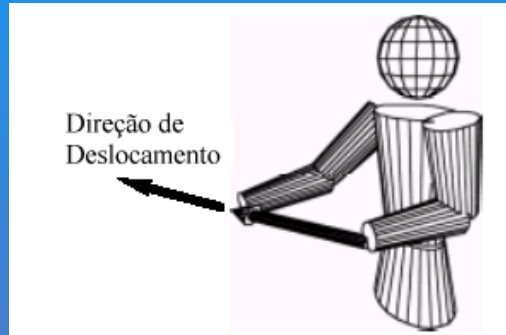
Controle da Direção do Movimento

- ◆ Controle com a mão
 - ◆ Grade para reduzir a "resolução"
 - ◆ Diminui a instabilidade do movimento
- ◆ Reduzir o tamanho do ambiente e "apontar" a posição final (miniaturas)
 - ◆ Deve ser "animado"



Controle da Direção do Movimento

- ◆ Controle com as duas mãos [Mine, 1997]



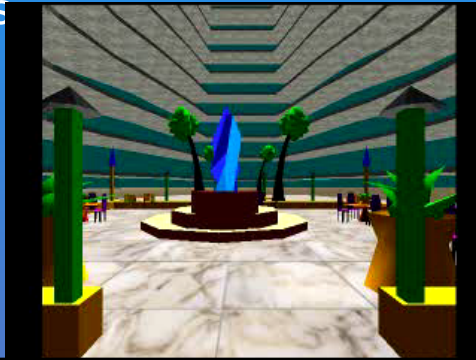
Controle da Direção do Movimento

- ◆ Controle com dispositivos físicos
 - ◆ Direção de carros
 - ◆ Bicicletas
- ◆ Controle com o movimento da cabeça
 - ◆ Intuitivo
 - ◆ Simples de aprender
 - ◆ Restringe a observação do ambiente durante a navegação



Controle da Direção do Movimento

- ◆ Dispositivos Virtuais
 - ◆ Principal problema é a falta de sensação tátil
- ◆ Dirigido por objetos
 - ◆ ônibus, elevadores



Controle da Direção do Movimento

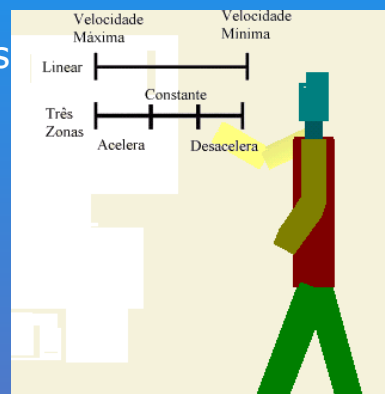
- ◆ Movimento por caminhos pré-definidos
 - ◆ Útil para caminhos complexos e deslocamentos guiados
- ◆ Dirigido por "objetivos"
 - ◆ Requer acesso a menus de opções

Controle da Velocidade do Movimento

- ◆ Velocidade Constante
 - ◆ Apenas Comandos de Andar e Parar
 - ◆ Facilita a implementação
 - ◆ Dificulta a "aproximação"
- ◆ Aceleração constante
 - ◆ Apenas Comandos de Andar e Parar
 - ◆ Facilita a "aproximação"
 - ◆ Deve permitir desaceleração

Controle da Velocidade do Movimento

- ◆ Controle com a mão
 - ◆ Distância entre a mão e o corpo
 - ◆ Controle linear
 - ◆ Controle por zonas



Controle da Velocidade do Movimento

- ◆ Uso das duas mãos
- ◆ Dispositivos físicos
- ◆ Controles virtuais

Interação em Ambientes Tridimensionais Imersivos Seleção

Seleção em Ambientes Imersivos

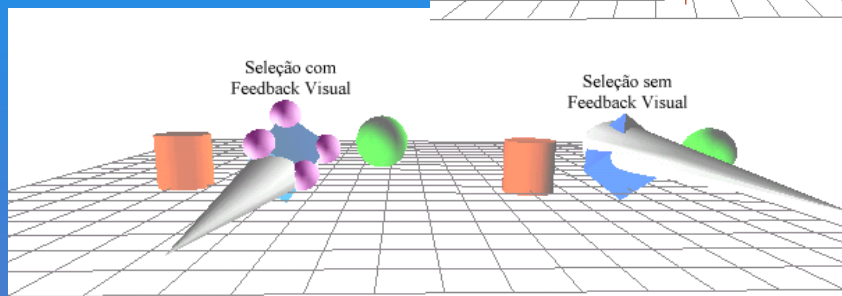
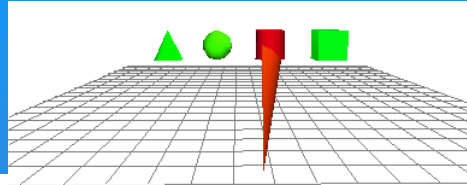
- ◆ Definição
 - ◆ Escolha de qual é, ou quais são, os objetos alvo da futura manipulação
 - ◆ Permite "isolar" um objeto dos demais

Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Etapas
 - ◆ Indicação do objeto
 - ◆ Tocar, apontar, englobar
 - ◆ Confirmação da seleção
 - ◆ Botão, tempo, comando de voz

Seleção em Ambientes Imersivos

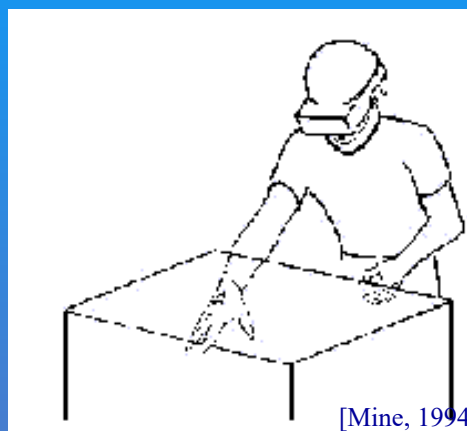
◆ *Feedback*



virtual
reality
group
PUCRS

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção direta
 - ◆ Fácil de implementar
 - ◆ Simples de utilizar
 - ◆ Limita o volume de trabalho do usuário

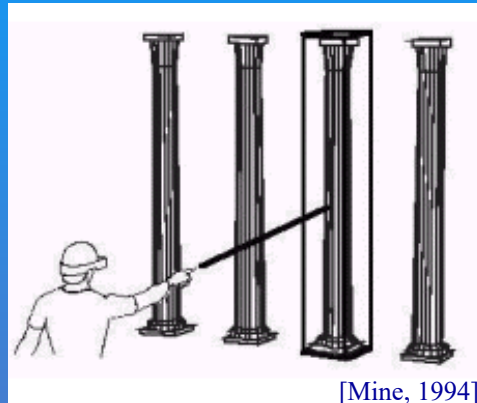


[Mine, 1994]

virtual
reality
group
PUCRS

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção por raio
 - ◆ Permite o apontamento de objetos distantes
 - ◆ “Difícil de acertar” objetos pequenos

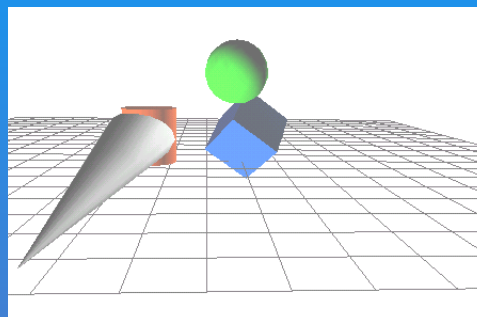


[Mine, 1994]

gru
virtual
reality
group
PUCRS

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

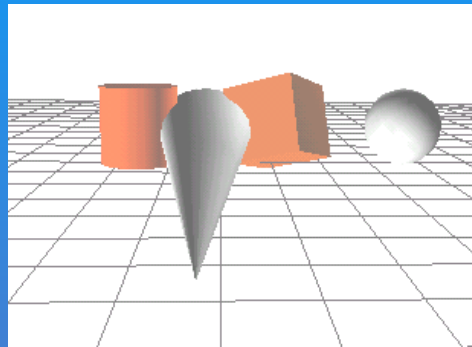
- ◆ Seleção por Cone de Luz
 - ◆ O raio adquire volume
 - ◆ “Spotlight”
 - ◆ Facilita “acertar” o objeto-alvo



gru
virtual
reality
group
PUCRS

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção por Cone de Luz
 - ◆ Pode causar seleção múltipla de objetos de forma indesejada



Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção por Cone Variável
 - ◆ [Forsberg, 1996]
 - ◆ O volume é controlado por um "círculo de abertura"
 - ◆ Permite "afinar" o cone durante a seleção
 - ◆ O ápice do cone é o olho do usuário
- Seleção por Cone Variável
 - Pode causar fadiga no braço
 - Qualquer movimento de cabeça afeta a seleção

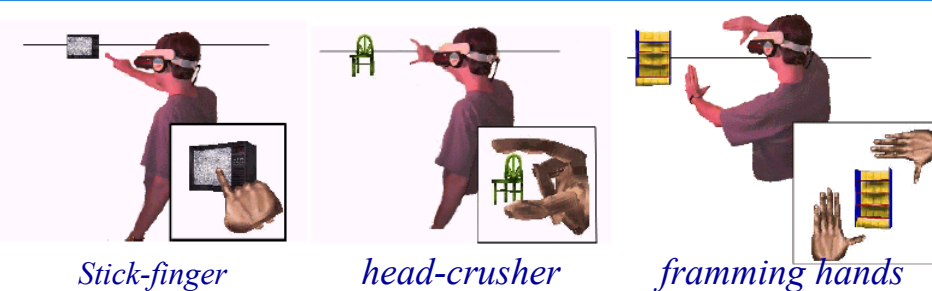


Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção sobre a imagem 2D
 - ◆ Usa um raio que sai do olho do usuário e vai até um cursor na tela
 - ◆ O movimento do cursor é controlado pela mão do usuário

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção sobre a imagem 2D
 - ◆ *Stick-finger, head-crusher, framing hands* [Pierce, 1997]



Stick-finger

head-crusher

framing hands

Técnicas de Seleção em Ambientes Imersivos

- ◆ Seleção por Comandos de voz
 - ◆ As mãos podem ficar livres para outras tarefas
 - ◆ O usuário deve lembrar "o nome" dos objetos
- ◆ Seleção por Lista de Objetos
 - ◆ Deve haver suporte a menus
 - ◆ O usuário deve lembrar "o nome" dos objetos

Interação em Ambientes Tridimensionais Imersivos

Manipulação

Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Definição
 - ◆ Mudança de algum parâmetro ou o estado de um objeto previamente selecionado
 - ◆ Parâmetros geométricos: rotação, posição, tamanho
 - ◆ Visuais: cor, textura, iluminação
 - ◆ Comportamentais: iniciar ou parar um movimento ou parar, por exemplo

Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Deve considerar a técnica que foi empregada para **Seleção**
- ◆ Formas básicas de Manipulação
 - ◆ Manipulação direta
 - ◆ Manipulação por raios
 - ◆ Controles físicos

Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação Direta
 - ◆ Baseada na "Seleção Direta"
 - ◆ Depende das possibilidades de rastreamento da mão do usuário
 - ◆ Limita o volume de trabalho do usuário ao alcance da mão

Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

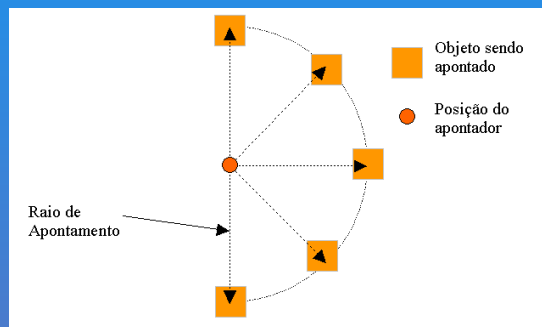
- ◆ Manipulação por raios
 - ◆ Baseada na "Seleção por Raios"
 - ◆ O movimento do raio controla o movimento do objeto preso a ele
 - ◆ A aprendizagem é bastante fácil

Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação por raios
 - ◆ Os movimentos são intuitivos
 - ◆ Rotação ao redor do raio é muito simples
 - ◆ Outras rotações fora do eixo são difíceis de especificar

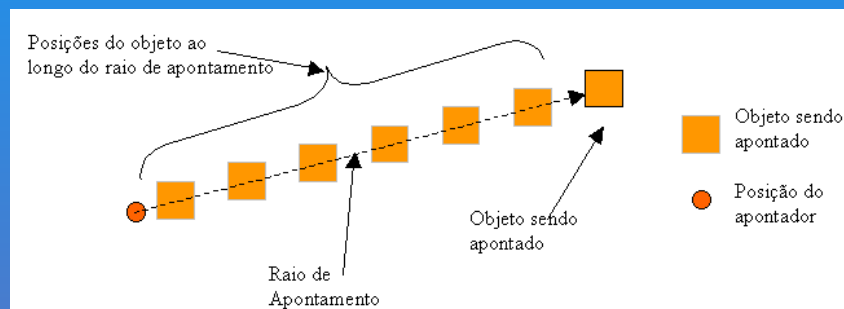
Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação por raios
 - ◆ O movimento de translação é limitado a uma região circular



Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação por raios
 - ◆ Pode-se agregar um comando de “aproximação” ao movimento de translação



Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação através de dispositivos
 - ◆ Deve-se buscar dispositivos semelhantes aos reais
 - ◆ Atenção às funções de mapeamento do movimento do dispositivo para o movimento do ambiente virtual
 - ◆ É preciso manter controle dos graus de liberdade

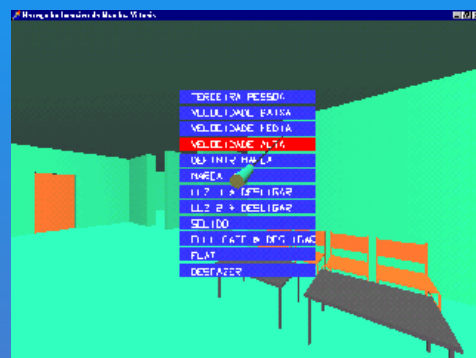
Técnicas de Manipulação em Ambientes Imersivos

- ◆ Manipulação através de dispositivos



Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Usados para funções de controle
- ◆ O tipo mais comum é uma **placa suspensa** onde o usuário aponta opções com um raio
- ◆ Necessita de um mecanismo de confirmação
- ◆ Atrrelados a menus 2D



Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Categorias (de acordo com a posição)
 - ◆ Janelas fixas
 - ◆ Janelas presas à visão do usuário
 - ◆ Janelas fixas a objetos

Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Janelas fixas
 - ◆ Fáceis de implementar
 - ◆ Fáceis de “perder”
 - ◆ Não obstruem a visão do usuário
 - ◆ Usados para controlar aspectos gerais do ambiente virtual

Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Janelas presas à visão do usuário
 - ◆ Movem-se sempre que a cabeça do usuário se move
 - ◆ Ficam presas à uma posição da tela
 - ◆ Fáceis de acessar
 - ◆ Ocupam parte da visão do usuário
 - ◆ Podem ser "escondidos" e "exibidos" sob comando do usuário

Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Janelas presas a objetos
 - ◆ Exibido próximo ao objeto a que se refere
 - ◆ Semelhante a "menus de contexto"
 - ◆ Usados para alterar opções de objetos específicos
 - ◆ Ativados após a seleção de um objeto



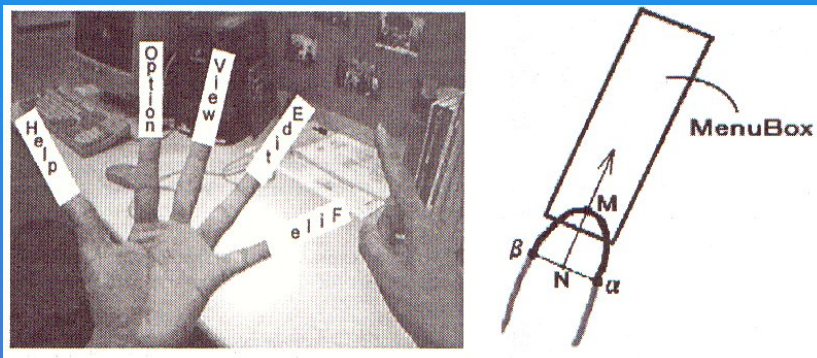
Outras Formas de Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ Outras formas de menus
- ◆ Não atrelados a menus 2D
- ◆ *RingMenu* [Ling, 1994]



Outras Formas de Menus em Ambientes Imersivos

- ◆ *HIT-Wear* [Sasaki, 1999]



Uso do Corpo em Ambientes Imersivos

- ◆ Falta de sensação tátil dificulta a interação
- ◆ Uma das poucas possibilidades de sensação tátil: o próprio corpo
- ◆ *Propriocepção*
 - ◆ sensação que o ser humano tem da posição e da orientação das partes de seu próprio corpo [Boff, 1986]

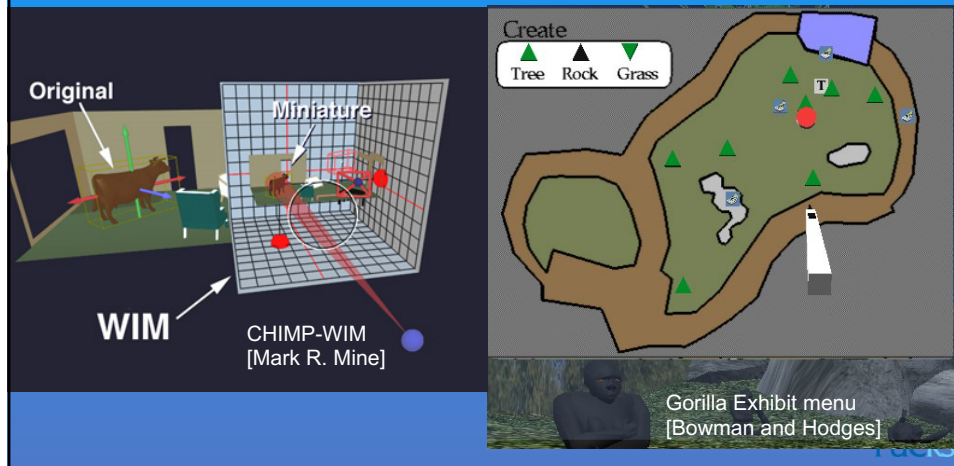
Uso do Corpo em Ambientes Imersivos

- ◆ Uso de miniaturas
 - ◆ Técnicas *Exocêntricas*
 - ◆ *Super observador*
 - ◆ Colocar o ambiente ao alcance da mão do usuário
 - ◆ “*Scale world grab*”



Uso do Corpo em Ambientes Imersivos

- ◆ Uso de miniaturas



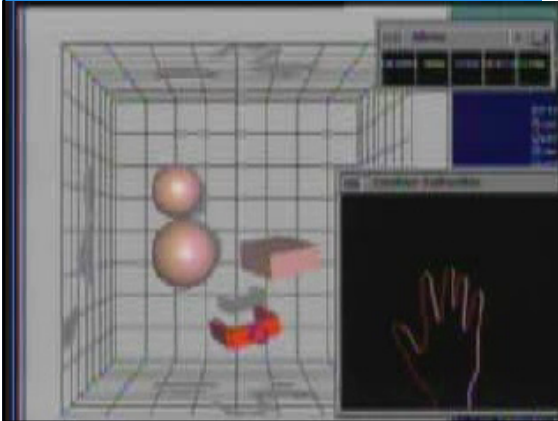
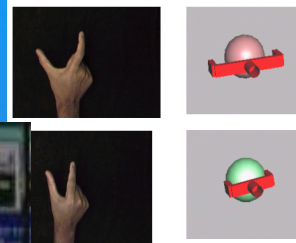
Uso de gestos em Ambientes Imersivos

- ◆ Buscar gestos naturais
- ◆ Simples
 - ◆ Atirar um objeto sobre ombro para remove-lo
 - ◆ Usa as costas do usuário como "lixeira"
- ◆ Icônicos
 - ◆ gestos que imitam a forma de um objeto



Uso de gestos em Ambientes Imersivos

- ◆ Exemplo: "Gesture VR"



Uso de Comandos de Voz em Ambientes Imersivos

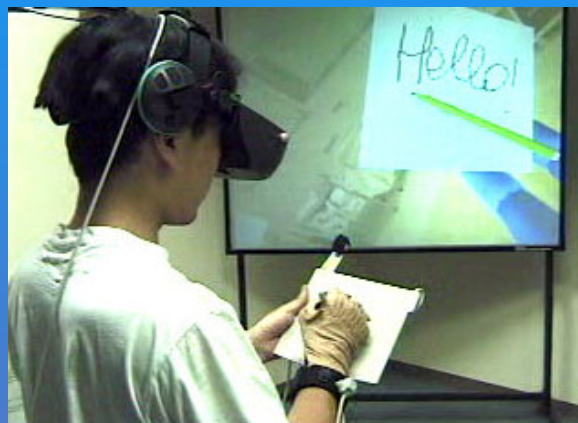
- ◆ Natural
- ◆ Fácil de usar
- ◆ Deixa as mãos livres
- ◆ Difícil de implementar
- ◆ Usa um conjunto limitado de palavras
- ◆ É preciso aprender os comandos
- ◆ Sujeito a erros sintáticos e semânticos
- ◆ Ruídos

Painéis em Ambientes Imersivos

- ◆ Painéis – Interfaces *"Pen and table"*
 - ◆ Servem como um "suporte tátil" aos *widgets*
 - ◆ *"Personal Interacion Panel – PIP"* [Szalavári, 1999]
 - ◆ *"Virtual Notepad"* [Poupyrev, 1998]
 - ◆ *"3D Palette"* [Billinghurst, 1997]
 - ◆ *PIV* [Pinho, 2000]

Painéis em Ambientes Imersivos

- ◆ *"Virtual Notepad"*



Painéis em Ambientes Imersivos

- ◆ "3D Palette"

