

# Interacção com Ecrã de Larga Escala Usando Dispositivo Multi-Sensores

João José da Costa Fernandes

Instituto Superior Técnico

## 1 Resumo

A forma como o ser humano interage com aplicações informáticas determina muitas vezes o sucesso das mesmas, esta interacção está dependente não só do tipo de aplicação em questão como também do ambiente para a visualização da mesma. Soluções como rato e teclado embora com grande grau de implementação elevado no mercado dos computadores pessoais revelam-se soluções limitadas quando falamos de ambientes de visualização de larga escala. Estes exigem metáforas de interacção mais familiares que tirem partido das especificidades próprias destes ambientes.

Existem na actualidade diversas abordagens ao problema da interacção neste tipo de ambientes que recorrem ao uso de sistemas de seguimento, de dispositivos multi-sensor com 6 graus de liberdade e de apontadores laser, tendo algumas dessas soluções elevados custos, por outro lado muitas delas oferecem uma interacção limitada ao plano de visualização. Problemas como mobilidade, precisão, autonomia são assim recorrentes nas soluções existentes.

A escolha dos dispositivos de interacção impõe muitas vezes o uso de metáforas de interacção específicas que maximizem o uso desse dispositivo, neste documento descreveremos diversas metáforas de interacção para selecção e manipulação de objectos e navegação numa cena 3D, tirando partido dos ambientes de visualização anteriormente referidos e usando dispositivos sem fios com 6 graus de liberdade.

Introduziremos também um novo dispositivo de interacção sem fios denominado SqueezyBall, este trata-se de uma bola maleável que incorpora diversos sensores que oferecem uma interacção precisa com 6 graus de liberdade.

**Palavras-chave:** Interacção, Manipulação de Objectos, Navegação em Cenas 3D, Ambientes de Visualização em Larga Escala

## 2 Introdução

Os ambientes de visualização de larga escala são hoje uma tecnologia emergente que têm possibilitado o desenvolvimento de aplicações inovadoras na área da

computação gráfica, são assim um tópico de investigação emergente quer a nível da industria quer a nível da academia. São já várias as aplicações industriais que tiram partido destes sistemas para visualização e manipulação de diversos tipo de informação, exemplo disso é a industria automóvel onde parte do processo de desenho que era anteriormente desenvolvido em planta é hoje substituindo pelo uso deste tipo de sistemas[1].

O uso destes ambientes permite não só a visualização de grande volumes de dados como também estabelece diversos novos desafios na forma como o utilizador pode interagir com os mesmos. Em ambientes como o computador pessoal grande parte da interacção é feita usando dispositivos como o rato e teclado, no entanto não é claro que estas metáforas e dispositivos possam ser directamente transportadas para estes novos ambientes.

Naturalmente percebemos a necessidade de dotar os espaços que envolvem estas superfícies de visualização de mecanismos adicionais que potenciam as capacidades dos mesmos, surgindo assim a ideia de ambiente imersivo inteligente.[2]. Estes mecanismos poderão favorecer a imersividade do sistema mas também as suas potencialidades de interacção.

Estes ambientes imersivos inteligentes são assim não só capazes de reproduzir elevadas quantidades de informação com grande qualidade e realismo como também oferecer uma interacção multi-modal mais rica e natural (semelhante à interacção entre humanos). Para isso é recorrente o uso de sistemas de seguimento de infra-vermelhos que localizam no espaço de seguimento determinados marcadores sendo possível a detecção precisa de artefactos no espaço 3D, bem como o uso de dispositivos de interacção alternativos ao rato e teclado já que estes impõem uma posição fixa não tirando partido de todo o espaço envolvente a esses ambientes. Estes dispositivos podem ir do simples apontador laser a dispositivos multi-sensor que através do uso de giroscópios e acelerómetros conseguem oferecer até 6 graus de liberdade.

A conjugação de todas estas tecnologias permite o calculo de informação relativa à posição do utilizador bem como o calculo de informação relativa aos movimentos do mesmo, com base nestes cálculos é possível o desenvolvimento de metáforas de interacção próprias mais naturais e que tirem partido de toda essa informação, muito embora seja comum o desagrado dos utilizadores com alguns dos aspectos de design dos dispositivos de interacção devido ao seu aspecto, tamanho e peso que claramente quebram a sensação de imersão na cena o que claramente pode levar a uma interacção pouco natural[3].

Surgem assim neste contexto diversos cenários e tarefas base comuns a maior parte das aplicações típicas destes ambientes, são elas a selecção e manipulação de objectos numa cena 3D, a interacção com menus 2D e a navegação numa cena 3D. Cada uma destas tarefas impõe desafios diferentes e próprios sendo

também necessário perceber se a abordagem feita no rato (nos computadores pessoais) para a realização dessas mesmas tarefas será a mais indicada ou se o uso da informação acima descrita poderá aumentar as possibilidades de interacção providenciando uma interacção mais rica.

Ao contrário do cenário do computador pessoal onde toda a interacção está praticamente limitada ao tampo da mesa sendo assim necessário mapear todas as tarefas bi ou tri-dimensionais numa interacção limitada a um plano (tampo da mesa), neste tipo de ambientes pode existir um aproveitamento do espaço tridimensional envolvente sendo assim possível realizar uma interacção com 6 graus de liberdade sendo possível mapear directamente o espaço 3D físico envolvente no espaço 3D da cena, considerando então que o utilizador partilha o espaço da cena. Se por um lado esta abordagem possibilita uma maior imersividade poderá não ser a abordagem a mais indicada para todas as tarefas existindo bastantes estudos que remetem para interacções usando apontadores ou outro tipo de interacção limitada ao plano de visualização.

Este trabalho pretende estudar os problemas inerentes à conjugação de diversas metáforas de interacção no contexto da interacção com objectos, menus e navegação na cena, pretendendo através do uso da informação sensorial fornecida pelo ambiente conseguir criar uma interacção natural que tire partido não só do espaço 3D como de dispositivos de interacção inovadores. Pretende-se também avaliar com precisão quais as abordagens mais indicadas para cada tarefa avaliando abordagens de mapeamento directo de coordenadas e de apontadores estudando de que forma é que podem coexistir e serem complementares na mesma aplicação.

## References

1. Buxton, W., Fitzmaurice, G., Balakrishnan, R., Kurtenbach, G.: Large displays in automotive design. *IEEE Comput. Graph. Appl.* **20**(4) (2000) 68–75
2. Araujo B., Guerreiro T., J.J.: Leme wall: Desenvolvendo um sistema de multi-projecção. In: *Proceeding of 13 EPCG.* (2005)
3. Dix, A., Finlay, J.E., Abowd, G.D., Beale, R.: *Human-Computer Interaction* (3rd Edition). 3 edn. Prentice Hall (December 2003)