

# Visualização em 3D no Resgate do Patrimônio cultural - Praças do Recife em 360° -

Marcia Lucia Araujo Fernandes <sup>1</sup>  
Prof. Daniel Carneiro da Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFPE – Curso de Especialização em Tecnologias da Geoinformação  
mitt@hotmail.com.br

<sup>2</sup> UFPE - Depto. de Engenharia Cartográfica - danielcs@ufpe.br  
Universidade Federal de Pernambuco  
50740-530 Cidade Universitária Recife-PE

**Resumo:** As tecnologias de geoinformação permitem a convergência de diferentes disciplinas para o estudo de fenômenos urbanos desde que o "espaço geográfico" seja a linguagem comum. Relacionada a visualização em 3D e navegação interativa existem conceitos e técnicas chamadas de Cartografia Interativa. Interfaces para visualização em 3D possibilitam novas alternativas de representação da informação espacial: mapas dinâmicos, fotos panorâmicas em ambientes interativos, pelo seu aspecto altamente visual tornam-se um forte elemento para divulgação de espaços públicos. O modelo desenvolvido para este trabalho consiste de um "passeio virtual" utilizando imagens panorâmicas em 360° de Praças do Recife com o objetivo de demonstrar a aplicação de técnicas de navegação interativa. Foram escolhidos espaços verdes públicos, alguns projetos de paisagismo de Burle Marx, representando os conceitos paisagísticos de várias fases de urbanização da cidade.

**Palavras chaves:** Visualização em 3D, Cartografia Interativa, Imagens panorâmicas em 360°.

**Abstract:** The geoinformation technologies allow the convergence of different scientific disciplines for the study of urban phenomena, since that the "geographic space" is the common language. Related with 3D visualization and interactive navigation exists concepts and techniques called Interactive Cartography. Interfaces for 3D visualization have become possible different alternatives of representation of the space information: dynamic maps, panoramic photos in interactive environments, becoming for highly visual aspect a strong element for dissemination of public spaces. The developed model consists of a "virtual tour" using 360 degree panoramic images of Squares of Recife with the objective to demonstrate the application of techniques of interactive navigation. Green public spaces had been chosen, projects of Burle Marx, representing the architectural concepts of some phases of urbanization of the city.

**Keywords:** 3D Visualization, Interactive Cartography, 360 degree Panoramic Images.

## 1 Introdução

A necessidade de representar o meio em que se vive sempre esteve presente no ser humano, que o realiza através de estruturas abstratas. Uma necessidade que não é exclusiva do homem, pois os animais também gravam em memória o mapa dos seus territórios naturais.

A produção de mapas esteve historicamente submetida ao avanço de instrumentos e de técnicas para determinar com precisão: pontos, contornos e altitudes da superfície terrestre. Hoje avançadas tecnologias

para obtenção, armazenamento e representação de produtos cartográficos têm gerado benefícios como a aceleração de procedimentos e a popularização da Cartografia, tornando-a um instrumento valioso e atraente no estudo de fenômenos urbanos.

Muitas pessoas têm dificuldades para compreender o cenário de uma cidade usando mapas topográficos e guias descritivos da cidade ou manter uma rota comparando a sua posição atual com a de um mapa ou uma orientação escrita, daí a necessidade de traduzir a informação projetada no mapa à visão de mundo do observador. Desta forma mapas como ferramentas primárias para navegação, exploração e descoberta de ambientes também se tornaram instrumentos para navegação interativa via Web, utilizando-se para este fim: imagem, vídeo, animação e ambientes virtuais.

O suporte mais usual para a representação geográfica ainda é um mapa em papel, todavia a inserção de interfaces gráficas que buscam dar maior fidelidade ao conteúdo do espaço que se quer comunicar, tem aproximado técnicas da Cartografia aos recursos de visualização do espaço geográfico baseado em tecnologias computacionais que permitem diminuir a abstração e aumentar as possibilidades de representação do ambiente como um modelo tridimensional.

Modelo este que pode ser examinado de diversos pontos de vista, baseado na escolha interativa dos temas relevantes para a leitura da realidade. São empregadas técnicas relacionadas aos conceitos de Visualização em 3D e Navegação Interativa a que chamamos de Cartografia Interativa devido as características de visualização, comunicação e interatividade.

O presente trabalho se refere ao uso de imagens panorâmicas em 360° de praças do Recife num cenário de passeio virtual, como alternativa de representação da informação espacial. Acreditando-se que este tipo de aplicação estimule o usuário a explorar um ambiente de seu interesse de uma maneira mais atraente do que os mapas topográficos costumam oferecer, além de possibilitar ações da administração municipal relacionadas ao turismo e a divulgação do patrimônio cultural.

## **2 Da Cartografia Tradicional a Navegação Interativa**

A Cartografia considerada como ciência e técnica de inscrever através de mapas e cartas a superfície terrestre é também uma das mais antigas manifestações de cultura. Temos registros de mapas babilônicos e representações egípcias com aproximadamente 4.000 anos, estampados em pedra, argila, peles, metais, papiros.

Durante a Idade Média os mapas como representações gráficas assumem características particulares, predominando a ilustração e a alegoria. Com o avanço do comércio marítimo e o desenvolvimento das cruzadas os mapas tornaram-se mais sofisticados. No século XIV, durante o período dos descobrimentos, com a Escola de Sagres em Portugal as técnicas de xilogravura e de calcografia (gravura em cobre) passaram a ser utilizadas para a impressão de mapas e cartas marítimas. Mapas eram desenhados em preto e branco e pintados manualmente pelos coloristas, ofício da época que nos dão uma indicação da importância dada às cores na sinalização e hierarquização da informação.

Dos séculos seguintes até à atualidade, a Cartografia evoluiu no sentido de registrar a realidade com maior precisão e rigor a partir da utilização de dispositivos tecnológicos cada vez mais elaborados e sofisticados. Os avanços tecnológicos ocorridos na geodésia, fotogrametria, sensoriamento remoto, processamento digital de imagens, dentre outras tecnologias, contribuíram efetivamente para a evolução do processo de produção cartográfica. Podendo hoje oferecer informações sobre o espaço com grande precisão em termos de medidas e de localização de eventos e feições geográficas.

Atualmente há um considerável entusiasmo pelo papel que a informática e a tecnologia da geoinformação podem desempenhar no âmbito da gestão municipal onde é crescente a demanda por processos de integração de informações e pelo georreferenciamento das mesmas. No desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica – SIG a ênfase tem se deslocado do manejo de grandes conjuntos de dados para a análise dos mesmos.

Dentro do contexto de SIG buscam-se formas de trabalhar com as relações espaciais ou lógicas que tendem a evoluir do descritivo para o prognóstico, além de permitir a integração de diversas disciplinas do ponto de vista geográfico, arquitetônico, histórico e econômico. Em lugar de simplesmente se descrever elementos é possível traçar cenários, simular fenômenos, de modo a produzir informações espaciais antes não perceptíveis (MOURA, 2004).

No caso de ações destinadas à preservação cultural e ao turismo, o tratamento gráfico da informação é norteado por dois usos bastante diferenciados: a cartografia de precisão e a cartografia de comunicação, dois grupos distintos de usuários são beneficiários: o segmento de técnicos do planejamento e gestão do município e o segmento de usuários leigos, turistas e o público em geral (MOURA, 2004).

A Cartografia de Comunicação voltada para um público de usuários leigo, requer mais recursos de comunicação visual para a construção de seus produtos e passa a incorporar técnicas de Cartografia Interativa com dados disponibilizados via Internet. Neste contexto um mapa é simultaneamente um instrumento de comunicação – intrasignificante – e um instrumento de persuasão – extrasignificante, que orienta e ao mesmo tempo convence o usuário a utilizar um roteiro exibido.

Com o uso de técnicas de Cartografia Interativa apoiada na composição de imagens tridimensionais que reproduzem melhor a realidade conforme citado em (PEREIRA, 1991) “o olhar informa”, ou seja a apresentação visual de dados espaciais facilita a compreensão imediata e a visualização de interrelações. Assim, dentre as possibilidades atuais estão: seqüências de mapas; combinação de mapas com sons e imagens de sensores remotos, imagens panorâmicas; alteração de escalas e geração de superfícies tridimensionais. Possibilidades que podem dar um novo significado ao processo de comunicação na cartografia.

## 2.1 Visualização em 3D na Cartografia

Quando o espaço tridimensional é representado em duas dimensões na cartografia convencional, torna-se necessário que o observador realize um processo mental para reconstituir esse espaço novamente em 3D. Isso requer habilidade por parte do mesmo pois a sua mente primeiramente precisa construir um modelo conceitual para depois reconhecer a representação espacial que lhe é apresentada.

De acordo com (TAYLOR, 1991) existem três conceitos que devem estar presentes na Cartografia para proporcionar uma base conceitual adequada: a visualização, a cognição e a comunicação. A comunicação cartográfica visa melhorar a eficácia da transmissão das informações geográficas. A cognição cartográfica é o processo pelo qual o cérebro humano é envolvido no reconhecimento de padrões e suas relações no seu contexto espacial. A visualização busca enfatizar, nos dados representados, características relevantes, que são naturalmente percebidas pelo usuário, fazendo com que se tornem entendidas mais fácil e intuitivamente. As pesquisas sobre visualização sugerem que imagens semelhantes ao mundo tridimensional natural sejam usadas como modelos, de forma que tanto a cognição quanto a comunicação sejam aperfeiçoadas.

(PETERSON, 1995) ressalta a importância da visualização na ilustração gráfica para análise e interpretação, e reconhece que todos os seres humanos têm habilidade especial para interpretar essas apresentações gráficas e que essa habilidade deve ser explorada. A mais relevante proposta da visualização é a produção de *insights* para novas descobertas, entendimentos e tomadas de decisão. Relacionado com visualização, existe todo um conjunto de novos conceitos e técnicas tais como espaço cibernético, virtualidade, realidade virtual e realidade tridimensional artificial.

Animação, Multimídia e Realidade Virtual são as técnicas que possibilitam a visualização segundo (SANDERCOCK, 2000) apud (FOSSE, 2004). A Animação pode ser descrita como a técnica de apresentação de vários quadros, suficientemente rápida, buscando dar a ilusão de movimento. Ao passo que textos, gráficos, animações, som e vídeo são utilizados como ferramentas para apresentar diferentes aspectos da informação, podendo-se classificar esta técnica como a de Multimídia.

Sistemas de Multimídia têm sido desenvolvidos, primariamente, para outras finalidades como entretenimento, educação e treinamento em geral utilizam da Cartografia, mapas e gráficos, junto com interfaces múltiplas, noções de legendas e links entrelaçadas do princípio ao fim. As metáforas de viagens e explorações geográficas permeiam os sistemas de multimídia na medida em que estamos entrando em um novo mundo de linguagens multi-sensoriais (FOSSE, 2004).

Ao conceito de inserir pessoas em ambientes gerados por computador chamamos de Realidade Virtual (RV). Essa técnica permite criar espaços tridimensionais que simulam ou imitam a realidade, fornecendo experiências de passeios virtuais, visualizáveis por imersão, através de interfaces específicas ou pela Internet através de browser e de plug-in. Realidade Virtual aliada à necessidade de visualização dos espaços urbanos constitui-se numa solução que melhor substitui a presença real num local. Além de proporcionar imersão, interação e envolvimento uma aplicação usando RV também estimula a imaginação

(BURDEA, 1994).

## 2.2 Interatividade na Cartografia

A interatividade tem sido assunto de interesse de diversos pesquisadores da área de visualização cartográfica pois a capacidade de manipular dinamicamente as representações mapeadas pode alterar substancialmente a capacidade de "leitura" do mapa.

(PETERSON, 1995), define mapa interativo como "uma forma de apresentação cartográfica assistida por computador que busca imitar a representação de mapas mentais. O mapa interativo é uma extensão da habilidade humana de visualizar lugares e distribuições".

Segundo (ROBBI, 2000), quando é dado ao usuário algum mecanismo que o capacite a interagir com a base de dados, como "visualizar diferentes aspectos de um fenômeno, visualizar as informações em diferentes escalas, escolher a simbologia para visualizar a região de diferentes pontos de vista ou rotacionar um mapa", pode-se dizer que esse usuário está interagindo com o mapa e a este produto cartográfico é dado o nome de mapa interativo.

Segundo (CARTWRIGHT et al, 2001) apud (FOSSE, 2004), existe uma diferença entre a interatividade em geral e interatividade da tecnologia. (CRAMPTON, 2002) apud (FOSSE, 2004), define interatividade na visualização cartográfica como um "sistema que muda sua apresentação dos dados em resposta às entradas do usuário" e faz uma distinção de quatro tipos de interatividade: a) interação com a representação dos dados, considerada baixa interatividade; b) interação com os dados em si, considerada alta interatividade; c) interação com a dimensão temporal, sendo esta média interatividade, e d) o chamado contexto da interação, também considerado alta interatividade.

As interfaces interativas para visualização cartográfica devem permitir que o usuário possa realizar algumas tarefas básicas, como por exemplo: mudança de escala (zoom in e zoom out), mudança no nível de generalização da informação, deslocamento (pan), acessos a atributos e manipulação de parâmetros de representação (cor, textura). Um ponto importante é que as interfaces devem ser projetadas obedecendo aos aspectos cognitivos da obtenção da informação.

Dentre os recursos mais utilizados de interatividade encontram-se: a navegação através do ambiente físico que tem recebido grande atenção por parte dos cartógrafos e inclui decisões cognitivas na representação mental. Em um ambiente de mapeamento interativo o usuário é defrontado com escolhas sobre qual caminho tomar ao longo de uma superfície virtual.

## 3 Visualização em 3D aplicada ao Patrimônio Cultural

### 3.1 Aplicações no Inventário de Paisagens Culturais

O inventário de paisagens voltado para a preservação cultural deve conter cartas temáticas relativas aos aspectos físicos, bióticos, as alterações urbanísticas e singularidades diagnosticadas. Tecnologia de computação gráfica e multimídia, associadas a estudos arqueológicos, permite a recriação em 3D de monumentos arquitetônicos da Antiguidade e de um passado mais recente. Através de recursos de visualização em 3D pode-se voltar 2.000 anos na história e explorar o Fórum Romano ou a Grécia antiga na plenitude de suas civilizações. Pode-se compreender determinada época da história através de fotos, mapas, animações, ilustrações e links de conteúdo correlato a uma enciclopédia (exemplo Viagens virtuais em 3D da Enciclopédia Encarta).

No levantamento de paisagens o uso de fotografias é muito superior ao uso de plantas cartográficas, uma vez que a dimensão cartográfica é um filtro, uma decodificação para uma linguagem que nem sempre é de domínio de todos. Segundo (VERBREE, 2004) a atividade de mapeamento, entretanto, por mais simples e direta que seja, envolve várias transformações da realidade, no que diz respeito à escala, à projeção e simbologia. E essas transformações ultrapassam a experiência normal ou o horizonte de percepção da maioria dos indivíduos. Enquanto um mapa é uma decomposição sintética, a fotografia é mais analítica e mais próxima da realidade do usuário e isto facilita a compreensão do valor de um conjunto paisagístico e do seu significado.

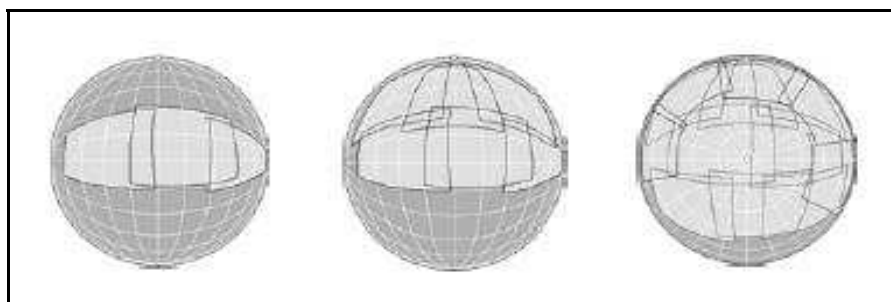
É possível fazer fotografia panorâmica em qualquer proporção, até 360°, utilizando-se câmeras fotográficas comuns e scanners, ou câmeras digitais aliado a um software especial para combinar fotos

numa única imagem. Com isso obtêm-se imagens em 360°, muito usadas na Internet para se fazer uma visita “virtual” a hotéis, museus, cavernas ou cenários construídos.

### 3.2 Utilização de Fotos Panorâmicas

A documentação urbana e o patrimônio cultural histórico foram de grande importância para o desenvolvimento de fotos panorâmicas no século passado. Fotos panorâmicas foram desenvolvidas para imitar o olhar humano a partir de modelos panorâmicos que permitem visualizar o espaço tridimensional através de três formas de projeção: cilíndrica, esférica e semi-esférica (ver Fig.1).

A cilíndrica projeta o ambiente com giro completo, mas não é possível visualizar o chão e o teto, em geral são imagens de qualidade superior, arquivos menores e mais rápidos. A esférica e a semi-esférica são muito semelhantes, com giro completo em ambos os eixos, sendo possível visualizar o chão e o teto, são imagens de menor qualidade, arquivos maiores e mais lentos (HAGGREN, 2004).

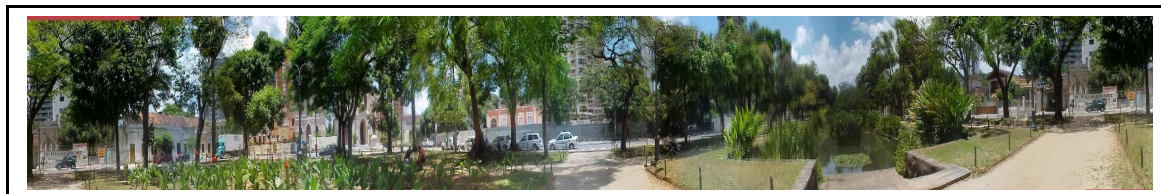


**Figura 1** : Mosaicos panorâmicos alternativos.

Fonte: Photogrammetric application of spherical imaging. [HAGGREN, 2004]

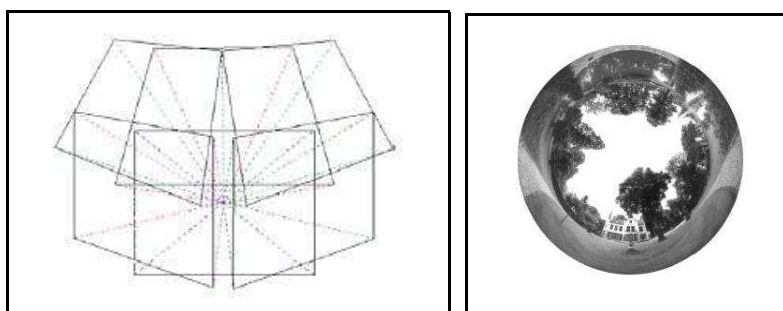
Imagens em 360° podem parecer filmes, mas não o são, pois objetos e pessoas estão parados, o que caracteriza uma fotografia (ver Fig.2 e Fig.3). Um filme do mesmo ambiente e com o mesmo intervalo de tempo para dar uma visão de 360° geraria um arquivo digital 36 vezes maior e com qualidade de imagem inferior.

#### Exemplo 1:



**Figura 2** : Foto panorâmica 360° da Praça de Casa Forte, gerada através do software VR Worx.

#### Exemplo 2:



**Figura 3** : Bloco de mosaicos concêntricos e imagem esférica.

Fonte: Photogrammetric application of spherical imaging. [HAGGREN, 2004]

Qualquer programa de fotografia pode ser usado para ver ou imprimir uma foto panorâmica, enquanto imagens de 360°, que se rotaciona em visitas virtuais, exigem software especial para serem apreciadas e

não podem ser impressas (ver Fig. 4). Geralmente são plugins fornecidos por empresas que também produzem software para construção de fotos panorâmicas e podem ser baixados gratuitamente. Sendo uma interface indicada o software Quicktime VR. Os vídeos construídos com tecnologia de QuickTime VR a partir de fotos panorâmicas apresentam característica de exploração interativa, podendo propiciar a integração do usuário com imagens dinâmicas num ambiente virtual.

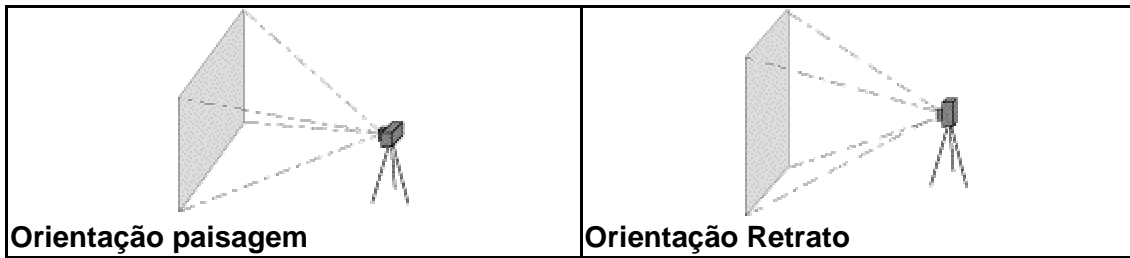


**Figura 4** : Imagem virtual das Praças do Recife: Casa Forte, J Cabral de Melo, Prof.Fleming e Entroncamento geradas com VR Worx e visualizadas com QuickTime VR.

### 3.3 RECURSOS UTILIZADOS - EQUIPAMENTOS

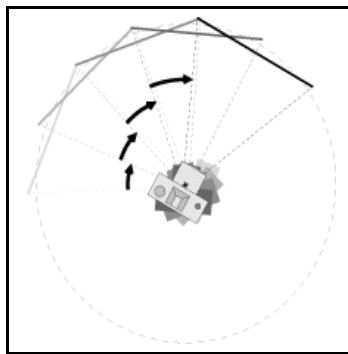
Os equipamentos ideais para obtenção das fotografias são: uma câmera profissional digital, lentes de 14 mm, 28 mm, 35 mm e no máximo 50 mm; um tripé profissional com nível e régua graduada. As lentes mais indicadas são grande angular. Utilizam-se lentes de 35 mm com bons resultados, contudo os melhores resultados, em panorâmicas de 90° a 180°, são obtidos com as de 28 mm. A partir de 50 mm, as imagens panorâmicas começam a perder qualidade e riqueza de detalhes.

A escolha da orientação da câmera fotográfica depende da altura dos objetos contidos na cena que se está capturando. Veja na Figura 5, quando a câmera é montada horizontalmente para fotos em modo de paisagem, isto exige menos imagens para cobrir uma cena.



**Figura 5 :** Orientação da câmera fotográfica  
 Fonte [www.apple.com](http://www.apple.com).

As fotos devem ser tiradas seqüencialmente, girando-se a câmera, geralmente em sentido horário, sobre um tripé com diferenças de 15° até 30° entre cada tomada. Ou seja, as imagens precisam sobrepor-se umas às outras, de modo a serem “montadas” como se fosse uma única imagem (ver Fig.6). A área de sobreposição deve ser constante em todas as fotos do conjunto. Um tripé comum serve, mas não faz milagres; o ideal é um tripé com nível e régua graduada. Ao se girar o tripé para fazer as fotos, caso o mesmo não esteja nivelado, as imagens não coincidirão plenamente, surgindo áreas vazias quando forem “costuradas” mais tarde.



**Figura 6 :** Fotos sobrepostas capturadas ao redor de um ponto de rotação.  
 Fonte: [www.apple.com](http://www.apple.com)

O número de fotografias a serem capturadas depende principalmente da distância focal e do ângulo de visão da lente de sua câmera, além da orientação da câmera (ver Fig.7). Para calcular o ângulo de visão da lente, no modo paisagem, usa-se a seguinte fórmula:

$2 \cdot \arctan \left( \frac{X}{2 \cdot f \cdot (M+1)} \right)$ , onde  
**X** = largura, altura, ou diagonal do filme.  
**f** = comprimento focal da lente  
**M** = 0 para um objeto distante

Distância focal	Ângulo Visão	Nº de fotos	Sobreposição
24 mm	84°	8	42%
35 mm	63°	12	45%
50 mm	46°	16	50%

**Figura 7 :** Tabela de ângulo de visão por distância focal.  
 Fonte [www.apple.com](http://www.apple.com)

### 3.4 RECURSOS UTILIZADOS - SOFTWARES

Os softwares disponíveis são geralmente intuitivos e fáceis de usar. O Panorama Maker

([www.arcsoft.com](http://www.arcsoft.com)) é um software extremamente bem planejado, com interface muito simples, tanto que basta instalar, abri-lo e ir usando sem praticamente necessidade nenhuma de aprendizado.

O Ulead Cool 360 ([www.ulead.com](http://www.ulead.com)) tem suas vantagens, pois além de também ser simples de usar, gera imagens de 360 graus em arquivos executáveis, que podem assim serem visualizadas sem necessidade de se ter o programa instalado no computador ou plugins no browser.

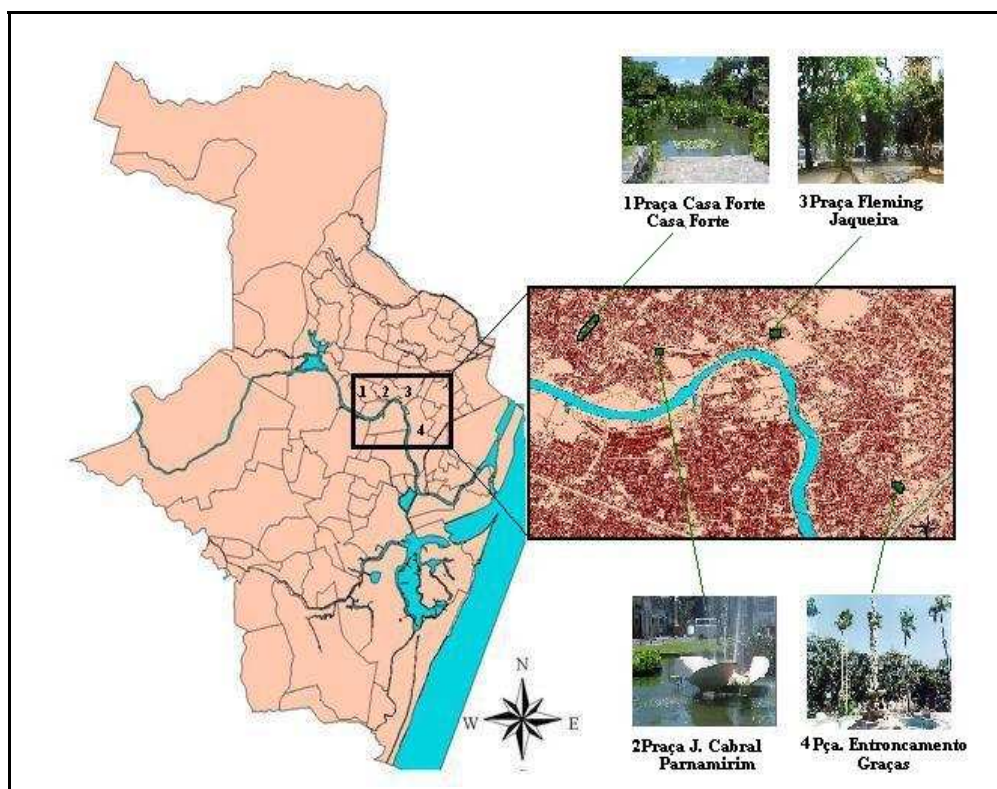
O MGI Photovista ([www.mgi.com](http://www.mgi.com)) apresenta qualidade de imagem superior, com as fotos sendo "costuradas" automaticamente com grande precisão, numa série de fotografias de uma avenida movimentada, por exemplo, a imagem final apresentaria carros fantasmas, o MGI Photovista "limpa" a imagem quando há carros numa foto e não na outra; resultando numa imagem final precisa, sem manchas.

Para o estudo foi utilizado o software VR Worx 2.0, baseado na tecnologia QuickTime VR (criada pela Apple Computer). Os produtos da VR Toolbox ([www.vrtoolbox.com](http://www.vrtoolbox.com)) permitem gerar filmes interativos de qualquer ambiente, objeto ou imagens "sintéticas" construídas com um software de 3D.

As imagens processadas não apresentam marcas de emendas apesar de serem compostas por várias fotos. Nas fotos editadas e ampliadas não se consegue indicar onde foram feitas as junções. Uma vez gerado, um filme VR é gravado na extensão QuickTime e pode ser visualizado na Web. Para ser visualizado o usuário precisará do aplicativo QuickTime instalada em seu computador, obtida gratuitamente no site da Apple ([www.apple.com/quicktime](http://www.apple.com/quicktime)).

#### 4 Caracterização da Paisagem escolhida

Domínio das águas e da mata atlântica, veja na Figura 8 a imagem da cidade evocada para um passeio virtual:



**Figura 8** : Paisagem escolhida

Neste trabalho procurou-se resgatar algumas praças como jardins históricos, verdadeiros patrimônios seguindo a recomendação da Carta de Florença, afinal devido a existência de um conjunto de espaços verdes públicos, palco das primeiras obras do paisagista Burle Marx, a cidade do Recife tornou-se referencial no estudo da arte do paisagismo no Brasil, conforme (SA CARNEIRO, 2000). No contexto de preservação da paisagem cultural se incluem com propriedade essas praças e também a do arquiteto

modernista Acácio Gil Borsoi. Foram escolhidas; a Praça de Casa Forte, Praça Professor Fleming, Praça João Cabral ou de Parnamirim e a Praça do Entroncamento, localizadas respectivamente nos bairros de Casa Forte, Jaqueira, Parnamirim e Graças. Além do interesse paisagístico e do valor histórico, são praças que se enquadram em diferentes categorias de: projeto arquitetônico, de traçado geométrico, de área e de cobertura vegetal.

## 5 Levantamento fotográfico das praças

A infra-estrutura de produção foi cedida pela Empresa Municipal de Informática – Emprel e incluiu uma câmera digital – SONY MAVICA FD75 com zoom 10x e lente de 42 mm; um tripé com nível e régua graduada para captura das fotos de cada praça escolhida. A empresa também disponibilizou as plantas digitais da UNIBASE e imagens de satélite da área de estudo.

O processo teve início a partir da definição da área de estudo e da seleção das ferramentas, para tanto foram analisadas 20 plantas da UNIBASE e 40 croquis de praças, em seguida foi preparado um mapa da paisagem escolhida, usando o software ArcView e deu-se seguimento a um conjunto de procedimentos que envolveram: o planejamento do projeto de navegação, a elaboração de um itinerário, testes de iluminação, capturas de fotografias das praças, edição de fotos, elaboração das imagens panorâmicas em 360°, gravação dos filmes e por fim o cenário do passeio virtual.

No procedimento para a captura das fotografias foram evitados os dias ensolarados por causa dos destaques luminosos e sombras escuras. Esse processo aconteceu durante os meses de outubro e novembro e para manter a iluminação uniforme devido a densidade de cobertura vegetal nas praças escolheu-se fotografar ao meio dia, as tomadas de fotos foram realizadas em fins-de-semana e feriados, uma vez que três das praças escolhidas se localizavam em pontos de tráfego intenso, o que causaria o efeito de automóveis fantasmas. O local para colocação da estação de captura (um tripé na altura de 1,62m - visão de homem médio na região) variou conforme alguns aspectos relacionados às características de cada praça: a geometria; a relação largura / comprimento; a relação entorno / área; os elementos presentes no centro das praças; a orientação de seu eixo principal; e a densidade de elementos internos: árvores e mobiliários.

Como a orientação da máquina fotográfica depende da altura dos objetos em cena, em três das praças a câmera foi montada horizontalmente em modo de paisagem. Isto exige menos imagens para cobrir uma cena, o que resultou numa série de 18 fotos para cada praça, feitas com sobreposição de 35% entre elas, com deslocamento angular entre tomadas de 20°. A exceção foi a Praça do Entroncamento que por conter as árvores mais altas (palmeiras imperiais) exigiu que a câmera fotográfica fosse montada em modo retrato, por este fato, o deslocamento angular da câmera foi de 15°, com 22 fotos resultantes. O número de fotografias a serem capturadas ao redor de um único ponto de rotação depende além da orientação da câmera, da distância focal e do ângulo de visão da lente de sua câmera.

Foram utilizados os seguintes softwares: a) ArcView 3.1 para estudo da área e geração do mapa base; b) VR Worx 2.0 para geração de filmes; c) Pequenos erros de angulações praticados em campo, a limpeza de elementos não desejados (lixo e entulhos) e balanceamento de cores foram corrigidos com procedimentos de edição utilizando-se Adobe Photoshop 5.5 na limpeza, e ArcSoft PhotoBase 1.0 no balanceamento de cores, Corel PhotoPaint 9.0 para edição e d) QuickTime VR para visualização.

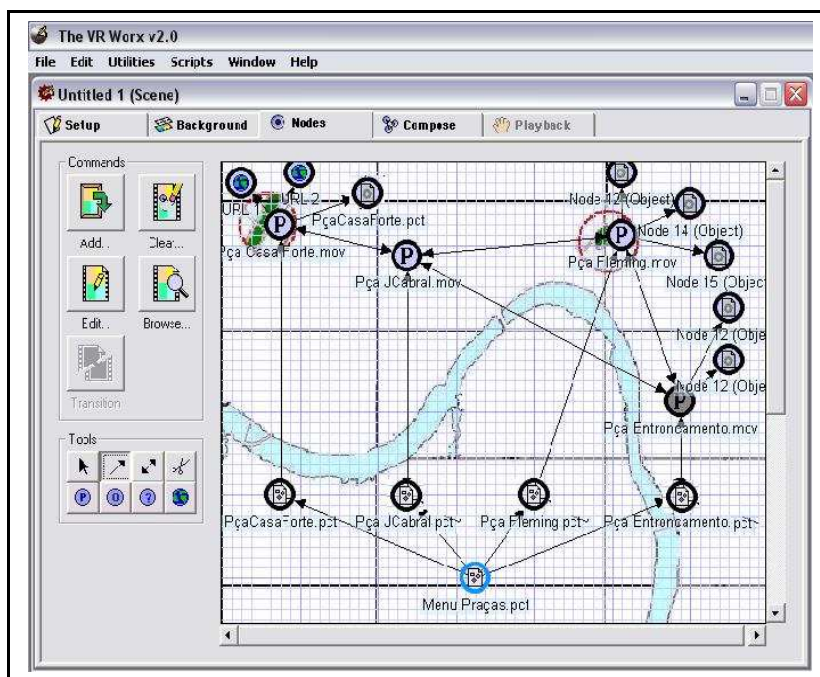
No programa VR Worx, destinado à elaboração de produtos multimídia, foram “costurados” os mosaicos das fotografias, denominados “panoramas”. O aplicativo realiza o encaixe automático das fotos a partir da comparação de arranjos de pixels e escolha de sobreposições mais adequadas. Os panoramas resultam em faixas como na Figura 9. Nas imagens panorâmicas finalizadas foram acrescentados os “hot spots”, que são pontos de ligação para outras fotos ou sites, isto permite que ao se acionar uma região da imagem, ocorra o deslocamento para um novo ponto de interesse.



**Figura 9** : Foto panorâmica 360° da Praça do Entroncamento, montada através do software VR Worx.

Para a geração das imagens em QuickTime VR foram usados os softwares: VR Worx 2.0 e Corel PhotoPaint 9.0. Uma vez construídas as imagens panorâmicas de cada praça, o vídeo gerado foi salvo em tamanho 320 x 240 pixels, no formato QTVR. A navegação em QuickTime VR através de pontos de ligação permite a movimentação de um panorama para outro, ou seja de uma praça para outra, num itinerário pré-definido (Fig. 10), realizado através da montagem de uma cena. Essa cena representa a criação de nós conjugados (a partir de links) dos diversos panoramas pré-processados segundo um fluxograma ou cenário.

Uma vez criada a cena final em formato QTVR, a mesma pode ser reproduzida através do software QuickTime VR ou numa página Web através do uso de plug-in. Os panoramas em 360° produzidos trazem uma grande vantagem que é de um ponto de observação central, um espectador pode olhar em qualquer direção, pode fazer afastamento (zoom in/out) dentro ou fora de uma visão particular ou ainda deslocar-se para um ponto de interesse. Mais detalhes sobre a metodologia ver (PRONI, 1999).



**Figura 10** : Itinerário para o Tour Virtual de Praças, pré-definido através do software VR Worx.

Na Praça de Casa Forte foi fixado o jardim mais próximo à igreja e foram acrescentados três “hot spots”, dois para sites da Internet (Burlie Max e Gestão ambiental) e um para a foto antiga da praça. O resultado que se espera oferecer ao visitante é de uma praça de profundidade - paisagem convidativa e harmônica em perfeito equilíbrio com a arquitetura histórica e edificações modernas de um bairro residencial tradicional. Na Praça do Entroncamento a estação foi fixada próximo ao playground, e foram acrescentados dois “hot spots” o primeiro para um detalhe da fonte e o segundo para um detalhe do banco, belo exemplar de zoomorfismo. O resultado que se espera oferecer ao visitante é de uma praça de lazer, com isolamento e proteção apesar do intenso tráfego local.

O centro da praça da Praça Fleming foi escolhido para captura das fotos e após a montagem da imagem panorâmica foram acrescentados três “hot spots” o primeiro para o projeto de loteamento original, o segundo para uma imagem panorâmica das fachadas em 180° gerada a partir do esboço do projeto original e o terceiro para fotografia de uma casa remanescente. O objetivo é permitir ao visitante explorar o conjunto da Praça Fleming no universo da arquitetura moderna pernambucana nos anos 50. A Praça de Parnamirim (J Cabral) não havia sido escolhida inicialmente, no entanto dava acesso as praças escolhidas, permitindo uma maior flexibilidade na navegação. Além disso confirmaria o que se havia observado na praça de Casa Forte, quando a cobertura vegetal mais alta se encontra no entorno da praça e não dentro dela, o resultado visual depois do vídeo produzido é bem superior, de fato ela ficou belíssima no vídeo, portanto ao incluí-la foi acrescentado a mesma três “hot spots”, um para cada praça antes referida.

## 6 Considerações Finais

A proposta de Visualização em 3D neste estudo foi montada a partir de um conjunto de fotos de praças do Recife, construídas como imagens panorâmicas em 360°, que repetem o olhar humano realizado por um observador de altura média de 1,65 m, em posições nas quais ele poderia estar ao longo de um passeio virtual. A opção por este procedimento apresenta algumas vantagens: Por ser baseado num conjunto de fotografias de curta distância, incorpora o olhar e a escala humana e exprime maior fidelidade na visualização do ambiente. De certo a produção de um cenário interativo de baixo custo pode ser no futuro associada a um projeto de mapeamento digital com facilidade de disseminação na mídia via Web.

Este trabalho teve o propósito de promover uma consciência favorável ao uso de ferramentas de Visualização em 3D, de Navegação Interativa e de facilitar a compreensão de que se pode utilizar tecnologias de geoinformação, como forma de expressão do espaço físico e forma de apropriação de memórias coletivas do nosso patrimônio cultural.

## 6 Referências Bibliográficas

**BURDEA, G et al.** Virtual Reality Technology. John Wiley & Sons, New York City, 1994.

**FOSSE, J. M.** Representação Cartográfica Interativa Tridimensional, UFPR, Curitiba, 2004.

**HAGGREN, H.** Photogrammetric application of spherical imaging, Panoramic Photogrammetry Workshop, Dresden, Germany, 2004.

**MOURA, A.C.M.** et al, Geoprocessamento aplicado ao planejamento urbano e a gestão do Patrimônio Histórico de Ouro Preto. In I Simpósio de Ciências Geodésicas, Recife, 2004.

**PEREIRA, G. C.** Projeto Salvador: Interatividade e Animação na análise do Espaço Urbano, UFBA, Salvador, 1991.

**PETERSON, M. P.** Interactive and animated cartography. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

**PRONI, D.** The VR Worx; Integrated Authoring Environment for QuickTime VR, Pittsburgh, 1999.

**SÁ CARNEIRO, A.R.e MESQUITA, L.** Espaços livres do Recife. Prefeitura do Recife, 2000.

**ROBBI, C.** Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano, INPE, São José dos Campos, 2000.

**TAYLOR, F.** Uma Base Conceitual para a Cartografia: Novas Direções para a Era da Informação, In Cartographica vol.28, University of Toronto Press, Canadá, 1991.

**VERBREE, E.** Interactive navigation through distance added valued panoramic images. Panoramic Photogrammetry Workshop, Dresden, Germany, 2004.