

A CARTOGRAFIA DIGITAL E NAVEGAÇÃO VIRTUAL NA PROMOÇÃO DO USUÁRIO COMO AGENTE CENTRAL NA PRODUÇÃO DA REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO

*The Digital Cartography and Virtual Navigation in Promotions Insertion of the user
as the Central Creative Agent of the Spatial's Representation*

Vanessa Ferraz Godoy¹
Ana Clara Mourão Moura¹
Paulo Márcio Leal de Menezes²

¹Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Instituto de Geociências – IGC

Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP 31270-901 - Belo Horizonte/MG
vanessagodoy@ufmg.br
anaclara@ufmg.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Instituto de Geociências – IGEO, Departamento de Geografia

Av. Athos da Silveira Ramos, 274 – CEP 21941-916 – Rio de Janeiro/RJ
pmenezes@acd.ufrj.br

RESUMO

O trabalho apresenta reflexões acerca da importância das novas formas de desenvolvimento de produtos cartográficos de comunicação e a inserção do usuário como agente central na produção da representação das informações que deseja conhecer. Para tanto, os princípios da cartografia multimídia são levados em conta, pois se considera que a Cartografia é a representação do mundo real e deve ser dinâmica, possibilitando a interatividade e permitindo o usuário mudar a perspectiva, a projeção ou o nível de detalhe das informações. Sendo assim, foi criado um modelo de navegação virtual do Centro do Rio de Janeiro a fim de verificar o grau de comunicabilidade do modelo com usuários comuns. Os modelos de navegação virtual integram a interatividade entre o usuário, o mapa e também a paisagem da área representada e os usuários podem escolher a visualização topográfica dos mapas ou a visão azimutal das paisagens navegáveis. Para tanto, a metodologia desenvolvida pelo laboratório de geoprocessamento da UFMG aplica os conceitos de realidade virtual aos estudos da paisagem a partir de um conjunto de fotografias, com sobreposição de 50% entre elas, o que permite o efeito de profundidade e tridimensionalidade. Após a realização de testes ao modelo foi verificada a sua efetividade quanto produto de comunicação cartográfica, a interatividade entre leitor, o mapa e paisagem, contribuindo para uma nova forma de relação com o espaço representado sendo o usuário o agente central neste processo.

Palavras chave: Realidade Virtual, Cartografia Digital, Interatividade, Representação do Espaço.

ABSTRACT

This paper presents some reflections about the importance of developing new forms of cartographic products of communication, and the insertion of the user as the central creative agent of the information's representation which is demanded. Aiming that, the principles of multimedia cartography are taken once it is considered that the mapping is the representation of the real world and must be dynamic, allowing the interactivity and allowing the user to change the perspective projection or the level of detail of information. It was therefore created a virtual model of navigation from Rio de Janeiro's downtown in order to ascertain the degree of objectivity of the model with ordinary users. The navigation models incorporates virtual interactivity between the user, the map and also the landscape of the area

represented, and users can choose to display topographic maps, or the view of the azimuth's view of the navigable landscape. For this, the methodology developed by the GIS Laboratory at UFMG applies the concepts of virtual reality to study the landscape from a set of photographs, with 50% overlap between them, allowing the effect of depth and dimensionality. After testing the model was checked for its effectiveness as products of cartographic communication the interactivity between the reader, the map and landscape, contributing to a new form of relationship with the represented space while the user is the central actor in this process.

Keywords: Virtual Reality, Digital Cartography, Interactivity, Representation of Space.

1. INTRODUÇÃO

A navegação virtual, diferentemente dos mapas impressos em formato preestabelecido e estático, possibilita a interatividade. Com o avanço dos recursos tecnológicos, é possível que o usuário selecione e explore as informações de acordo com seu interesse e interaja com os modelos de navegação virtual, como já ocorre com os mapas interativos. Desta maneira, percebe-se que a integração dos recursos de multimídia à Cartografia digital está permitindo animação e interatividade entre leitor e o mapa, ou seja, contribuindo para uma nova forma de relação com o espaço representado.

O trabalho apresenta reflexões quanto à importância do desenvolvimento de novas formas de construção de produtos cartográficos de comunicação e a inserção do usuário como agente central criador da representação das informações que deseja conhecer e fazer uso de dados com referência espacial. A popularização e crescente disponibilização da visualização das imagens de satélite alta resolução como Google Earth, de sites com mapas digitais interativos como do IBGE e até mesmo o uso do GPS em celulares e em carros, estão revolucionando as formas de obter, criar e fazer uso de dados espaciais e representá-los espacialmente. Neste sentido, essas novas tecnologias estão disponibilizando dados espaciais com interfaces gráficas de fácil manipulação e de alta interatividade para o usuário comum compreender e utilizar das informações espaciais desejadas no seu dia a dia.

Em comunicação oral através de uma recente palestra Cartwright¹, (2010) informa que foi realizada uma entrevista para identificação do produto que mais tinha impactado favoravelmente a qualidade de vida das pessoas em escala global nos últimos anos e o resultado da pesquisa foi a citação do Google e seu aplicativos, entre eles o Google Maps e o Google Earth. O Google mudou a relação de tempo e espaço, através de mecanismos de busca de informações de todo tipo, sobretudo as espaciais.

Mais recentemente a realidade virtual está sendo empregada aos estudos ambientais, principalmente, no que se refere à paisagem, gerando como produtos modelos interativos. Os estudos de simulação de intervenção na paisagem para áreas urbanas já foram amplamente detalhados e publicados por Moura (2003), sobretudo em testes na cidade histórica de Ouro Preto, Minas Gerais. Eles foram também aplicados por Leite e Moura (2007) em pesquisas sobre a identificação de valores e representação da paisagem do Quadrilátero Ferrífero.

Com o apoio da informática, da internet e da multimídia são meios que estão favorecendo a interatividade de variados produtos cartográficos de comunicação, permitindo a produção da representação do espaço. O usuário se apresenta como agente central neste processo pela liberdade de selecionar aquilo que deseja representar e produzir representações do espaço segundo seu interesse.

A *Virtual Reality Desktop* (VR) vai além dos recursos fornecidos pelos mapas interativos, pois possibilita criar modelos de navegação virtual do espaço geográfico, permitindo a navegação em superfície em 2D (mapas planimétricos) e em 3D (panoramas fotográficos da paisagem) simultaneamente através de *hot spots*, pontos georeferenciados que ligam a paisagem correspondente ao ponto no mapa. Esse tipo de modelo de navegação virtual amplia a percepção espacial do usuário comum, pois facilita a composição do seu mapa mental, aproximando o espaço representado, do real e do percebido. Kevin Lynch, (1980) explica que os mapas mentais são constituídos por imagens selecionadas do ambiente, organizadas e que possuem significado por quem a observa num processo de constante interação. Assim a imagem mental de um ambiente real varia de pessoa para pessoa, embora existam elementos na paisagem urbana que funcionam como padrões de orientação, como: as vias, os limites, os cruzamentos e principalmente, os elementos marcantes que funcionam como pontos de referência.

¹ Prof. William D. Cartwright é Presidente da International Cartographic Association - RMIT - Melbourne – Austrália.



Figura 1: Esquema básico e real da cadeia de comunicação cartográfica. Fonte: Adaptado de TYNER, 1992

De acordo com Cartwright e Peterson, (1999) o desenvolvimento do termo “cartografia multimídia” surgiu a partir da década de 1970, combinando mapas temáticos com outras mídias (textos, figuras, vídeos, sons). Buscava-se representar o mundo de maneira mais realista, pois tais combinações pretendiam melhorar a comunicação entre o usuário comum e o mapa. Salientam também que a utilização do computador permitiu o usuário mudar sua relação com o mapa, na medida em que este recurso admite a seleção e apresentação das informações desejadas, saindo da condição de “leitor” passivo, para ser usuário agente que seleciona e interfere na apresentação da informação. Este recurso é conhecido como multimídia interativa.

Seguindo este raciocínio, Moreira (2008), esclarece que multimídia pode ser classificada em dois tipos: linear e não linear. A primeira se refere à multimídia não-interativa, a qual permite ao usuário apenas o movimento de avançar ou retroceder, assim como as páginas de um livro. O segundo, não linear, diz respeito à multimídia interativa, ou seja, quando o encadeamento dos temas não obedece necessariamente a uma seqüência predefinida, ou seja, vários elementos ou temas estão relacionados e o usuário tem a possibilidade de ‘navegar’ na informação de acordo com seu interesse.

Portanto, a multimídia interativa se apresenta na forma de hipermídia, que são procedimentos não lineares de movimentação da informação, contrária à lógica do papel impresso que direciona o “leitor” a se movimentar num sentido pré-estruturado. Todavia, a multimídia e a hipermídia estão inovando na maneira como a informação é comunicada, dando liberdade ao usuário de produzir sua representação espacial.

Logo, alguns princípios da cartografia multimídia devem ser levados em consideração, pois considera que a como a informação é comunicada, dando liberdade ao usuário de produzir sua representação espacial. Cartografia é a representação e a comunicação do mundo espacial e dinâmico. Portanto, permite a interatividade, consentindo ao usuário mudar a perspectiva, o nível de detalhamento, selecionar um conjunto de informações alterando em tempo real a sua visualização. Assim os modelos de navegação virtual se diferenciam dos demais na medida em que integra a interatividade entre o usuário, os mapas topográficos e temáticos, e imagens das paisagens da área representada, por meio de panoramas compostos por fotografias. Assim, os modelos de navegação virtual

permitem que o usuário seja o agente central na produção da representação do espaço.

Grandes pesquisadores como Cartwright e Peterson (1999), e Moreira (2008), concordam que um dos maiores entraves para a leitura e entendimento de dados espacializados nos mapas topográficos está na falta de conhecimento específico para decodificar as generalizações cartográficas aplicadas para representar o mundo real, como mostra a figura 1.

Além disso, Moura (2003) alerta que a dificuldade de leitura dos mapas topográficos pelo usuário comum também se deve ao emprego da vista de topo na representação do mundo real. Para tanto, a realidade virtual *desktop* apresenta-se como uma via de solução para este problema, uma vez que incorpora animação, envolvimento e interatividade entre as vistas de topo e azimutal, relacionando desta maneira a representação do mundo real em 2 dimensões (superfície planimétrica) com a 3D (paisagem panorâmica).

Cartwright (1999) se apóia na idéia de que a aquisição da informação é um processo ativo. Baseado nisso, o presente trabalho possui o objetivo de testar a comunicabilidade de um modelo de navegação virtual, acreditando que ambientes interativos podem acentuar a percepção espacial do usuário comum. Desta maneira, percebe-se o quão valioso é descobrir novas formas de representação cartográfica. Logo, a *VR Desktop* simula um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo utilizando apenas computador, teclado e *mouse*.

Neste sentido, faz parte dos estudos contemporâneos promover a representação cartográfica de maneira mais ampla. Pois, quanto maior for o grau de comunicabilidade da representação espacial, maior e mais completa será a compreensão dos dados espaciais viabilizando a inclusão dos usuários comuns ao entendimento do ambiente real via modelos de representação espacial.

Em comunicação oral Cartwright (), defendeu a tese de que é uma tendência recente que a cartografia técnica se aproxime cada vez mais da cartografia dos leigos e vice-versa. Isto significa que faz parte dos valores contemporâneos à busca de linguagens de representação das variáveis espaciais que promovam o vínculo entre a realidade e a representação dessa realidade possibilitando o usuário participar da produção da representação do espaço.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta do presente trabalho é testar a comunicabilidade de um modelo de navegação virtual a fim de refletir sobre inclusão cada vez maior do usuário de mapas, leigo na produção da representação espacial, levando-se em consideração os mapas mentais do usuário a cerca do lugar.

Com o programa de realidade virtual chamado VR Worx foi feito um modelo de navegação virtual do Centro do Rio de Janeiro. A área escolhida possui uma paisagem urbana complexa, devido sua importância na história de ocupação e pela sua história de expansão urbana relacionada com a história de colonização no Brasil. O Centro concentra variados elementos da paisagem de diferentes épocas históricas da cidade, constituindo numa grande riqueza dos

elementos simbólicos impressos na paisagem atual e que forma um mosaico urbano simbólico riquíssimo. A paisagem atual reflete o resultado de transformações do espaço físico quanto à sua importância histórica no panorama político e econômico desde a colônia. A cidade do Rio de Janeiro, entre 1763 a 1808 foi a capital da Colônia, de 1808 a 1821 sede do Governo Português, de 1822 a 1831 tornou-se capital do Primeiro Reinado. Entre 1840 a 1889 foi a capital do Segundo Reinado, de 1889 a 1960 (inauguração de Brasília) foi a capital da República, sendo seu município

transformado em Distrito Federal (1891). De 1960 a 1975 o Rio de Janeiro passa a ser a capital do Estado da Guanabara, e de 1975 em diante torna-se capital do novo Estado do Rio de Janeiro e transforma-se o Estado da Guanabara em Município do Rio de Janeiro, com a fusão do antigo Estado do Rio de Janeiro com o Estado da Guanabara.

A metodologia para a construção do modelo consistiu primeiramente em investigar, por meio de entrevistas aos moradores, quais são as paisagens do Centro do Rio de Janeiro, que considera como principais, ou seja, as que fazem parte da memória dos moradores. Em seguida, foi construído um modelo contendo um mapa topográfico e vinte pontos de navegação virtual ligados ao mapa. Os pontos de navegação virtual são os panoramas fotográficos das do Centro do Rio de Janeiro, segundo as entrevistas.

Os pontos mais citados foram as praças XV de Novembro, Cinelândia e Mauá, os Largos da Lapa e da Carioca, Campo de Santana, Central do Brasil, as avenidas Pres. Vargas e Rio Branco, e teatros e museus públicos, alguns deles situados nas localidades já citadas. Por fim o modelo gerado para o Centro foi testado por usuários comuns a fim de verificar a comunicabilidade do modelo virtual.

A figura 2 mostra o mapa de localização de todos os pontos navegáveis das principais paisagens do Centro (pontos pretos), que foram eleitas por entrevista a cinquenta moradores da cidade que frequentam o bairro.

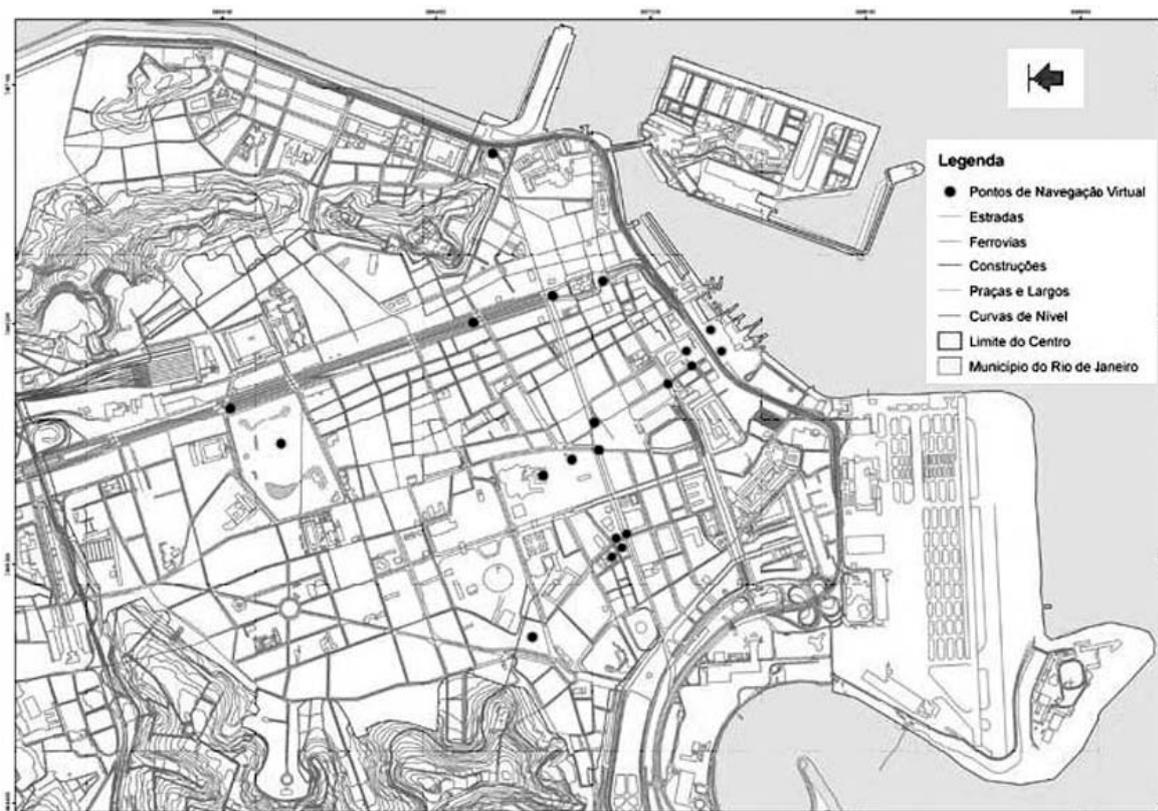


Figura 2: Mapa da área de estudo com os pontos de navegação virtual em preto. Fonte: Dados vetoriais em UTM-SAD69 disponibilizados pelo IPP (2003).

Dentre as paisagens escolhidas pelos moradores algumas são avenidas, ou seja, uma paisagem linear e para contemplá-las foram feitos vários panoramas longo das mesmas com a possibilidade de navegar entre elas através dos *hotspots* na imagem como mostra a figura 3, simulando uma caminhada entre os pontos que possuem visada direta. Logo, embora sejam onze paisagens selecionadas, foram levantados vinte pontos de navegação para contemplar as paisagens lineares, como as avenidas citadas.

Realizaram-se fotografias na posição vertical com sobreposição de 50% garantida pelo deslocamento de 20 graus entre elas e uso de lente de 35mm da câmera fotográfica, completando um eixo rotacional de 360°. A lente de 35mm foi adotada por simular o *field of view* (F.O.V.), ou seja, o campo de visada ou campo visual do ser humano.



Figura 3: Navegação virtual na Av. Pres. Vargas com os *hotspots* na imagem da paisagem

Para a realização dos panoramas foram necessários os seguintes equipamentos como: um teodolito analógico; suporte para câmera; câmera fotográfica digital com espessura de lente de 35mm; GPS de navegação (marcar pontos de coordenadas para ligar o panorama ao modelo 3D da navegação virtual através de coordenadas).

Para construção dos panoramas foram aplicadas técnicas que incorporam os conceitos de percepção espacial, ou seja, efeitos de luz e sombra, tridimensionalidade e escala humana sob uma perspectiva azimutal. A figura 4 mostra as interseções entre planos zenitais e perfil.

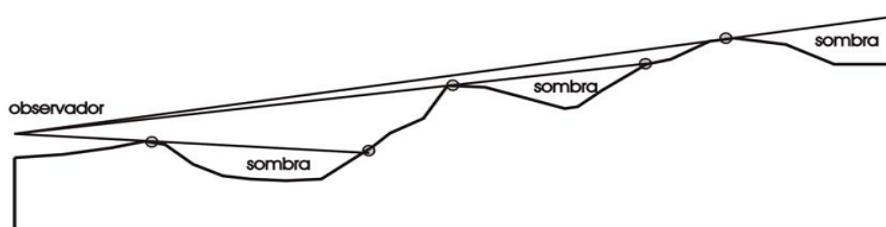


Figura 4: Interseções entre planos zenitais e perfil topográfico a partir do olhar do observador inserido no ambiente. Fonte: Moura, (2003).

A visualização de uma pessoa no ambiente é feita segundo uma visão azimutal e o conjunto de fotografias deve repetir o olhar humano. Assim, o que estiver visível para o observador estará visível também para o usuário o que não estiver visível (região de sombra) não será contemplado no modelo.

Dentre os diversos softwares existentes no mercado foi escolhido o VR Worx que possui um conjunto de ferramentas *Virtual Reality* – VR de autoria do QuickTime e projetado para Mac OS X™ e Microsoft Windows™ XP, com interface de usuário simplificada.

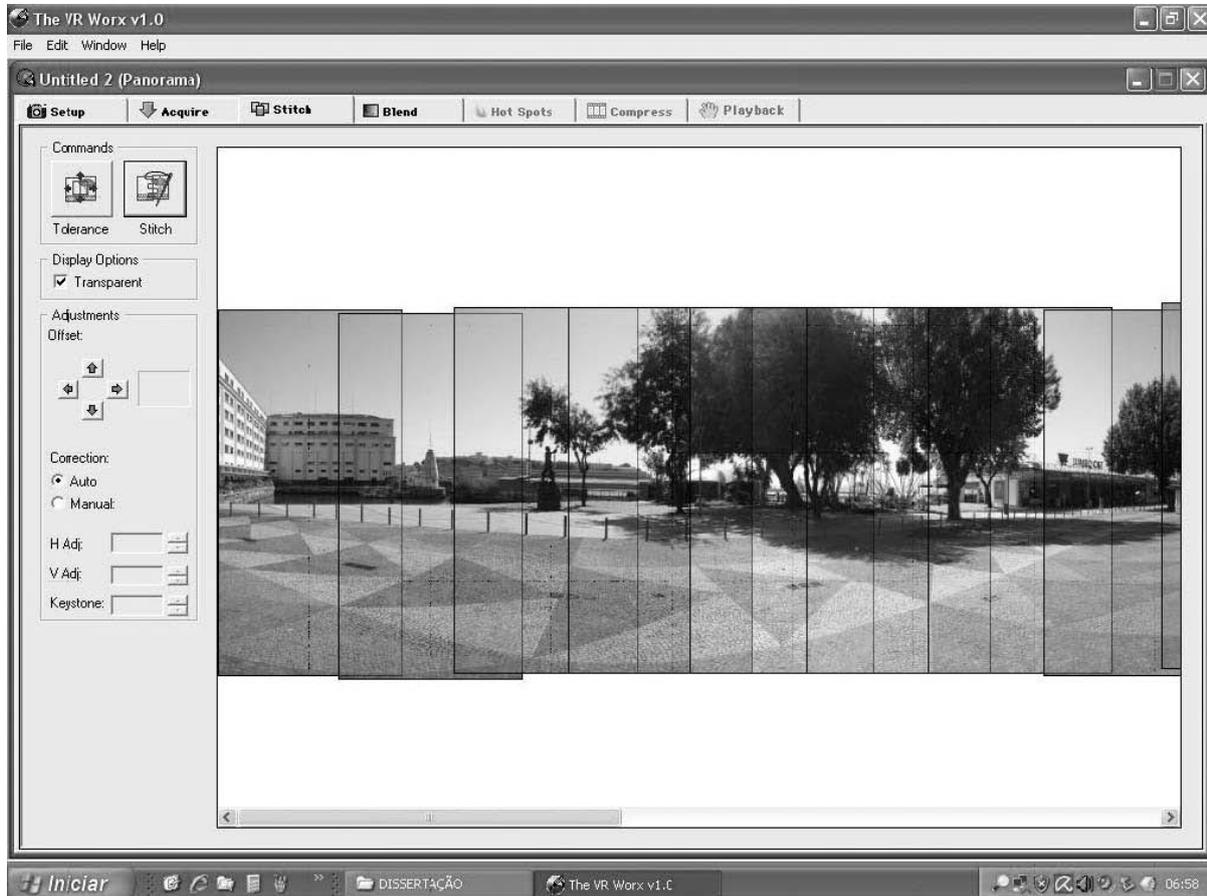


Figura 5: Montagem do panorama da Praça XV

A navegação virtual tem como proposta repetir o olhar humano através da tridimensionalidade e da visualização azimutal que incorporam conceitos de percepção.

O software, como mostra na figura 5, permite criar e interligar várias cenas panorâmicas cilíndricas como da figura 6, viabilizando excursões virtuais através de *hotspots* colocados na imagem; assim o usuário navega por vários ambientes tridimensionais, como mostra a figura 7.

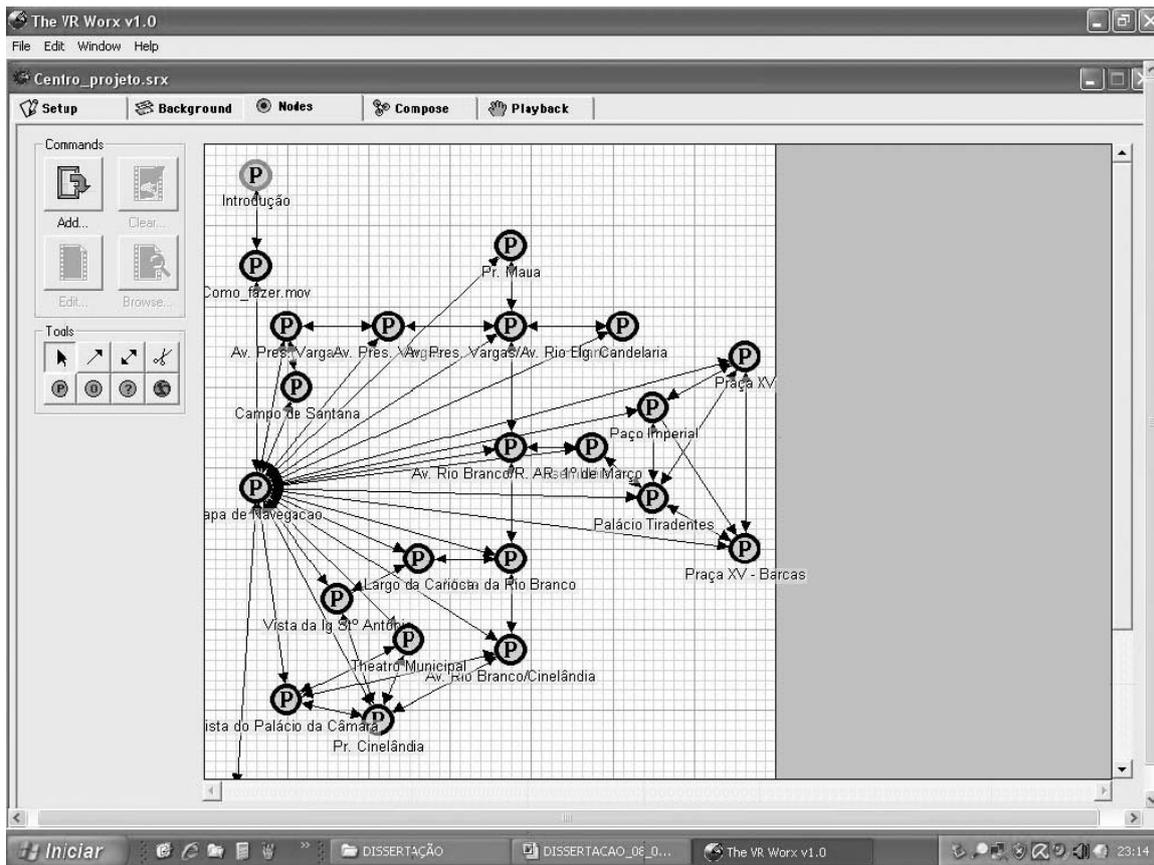


Figura 6: Pontos navegáveis interligados no VR Worx

É fator fundamental que o usuário consiga criar relações entre o espaço representado (virtual) e espaço real (físico) e, espera-se que o seu conhecimento intuitivo o transfira mentalmente para o mundo virtual.

Além disso, deve-se atentar que cada indivíduo possui memória temporal que possibilita concretizar a quarta dimensão (tempo) e, através dela, o observador consegue inserir-se na paisagem virtual. Segundo trabalhos anteriores de Moura (2003), essa sintonia só é possível devida à adoção da escala humana nos conjuntos de fotografias.



Figura 7: Produto final de navegação virtual com os pontos de navegação

O próximo passo da pesquisa foi testar o modelo para comprovar a hipótese de que a navegação virtual pode facilitar e promover a aproximação entre o espaço real, o representado e o percebido, na medida em que o usuário navega e se posiciona no espaço segundo sua perspectiva do espaço.

Para tanto, os usuários preencheram um questionário com perguntas sobre: escolaridade, frequência de utilização do micro computador, frequência com que visita o Centro da cidade, comentários e propostas sobre a navegação e o nível de dificuldade de navegação do modelo.

Além disso, os usuários tinham que desenhar o seu mapa mental na folha do questionário antes de fazer a navegação e poderiam acrescentar novas informações ao mesmo ao terminar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vinte testes foram aplicados no total, permitindo avaliar o modelo quanto a seus acertos e limitações. Portanto, foi verificado o grau de comunicabilidade do modelo através de alguns parâmetros: dificuldade de utilização dos controles do modelo, embora existisse uma página de instruções; dificuldade do usuário durante a navegação quanto à identificação do ponto segundo a sua paisagem; observações dos usuários feitas por escrito na última pergunta da folha do questionário e a inclusão, topologicamente corretos, de novos elementos da paisagem no desenho do mapa mental após a navegação. Vale dizer que a pesquisadora não interferiu nas escolhas dos pontos de navegação do usuário, houve apenas prestação de auxílio quando solicitada no que tange a utilização dos controles e

também foi considerada na avaliação a quantidade de pedidos para esclarecimentos.

Quanto à utilização dos controles do modelo, como mostra a figura 7, cinco usuários tiveram dificuldade com a própria ferramenta, simbolizada pelo ponto de interrogação. Esta mostra onde estão as “manchas”, ou melhor, os *hotspots* na imagem dos panoramas, como podem ser visualizados na figura 3. Esta ferramenta é fundamental para o deslocamento do usuário durante a navegação, pois liga todos os panoramas ao mapa e interliga panoramas que possuem visada direta. Além disso, na página de instruções foi convencionado que clicando no céu da paisagem o usuário poderia sair do panorama e voltar ao mapa topográfico. Segundo as observações da pesquisadora essa dificuldade estava ligada a dois motivos: às vezes por falta de atenção, ignorando a página de instruções ou pela falta de habilidade com o micro computador e o mouse.

Foi verificado que quinze usuários conseguiram identificar quase todos os pontos no mapa topográfico após entrar na vista panorâmica referente a ele, confirmando a tese levantada por Moura (2003) que a dificuldade de leitura dos mapas topográficos pelo

usuário comum muito se deve à dificuldade de interpretação da vista de topo. Também, confirma a tese de Cartwright (1999) que a aquisição e compreensão da informação espacial é um processo ativo que pode ser permitido pela interatividade do modelo proposto.

Nas observações feitas pelos usuários na folha do questionário, dezoito pessoas afirmaram que o modelo é de fácil navegação e muito interessante, justamente por ligar pontos do mapa a paisagem referente a ela e assim facilitar a sua orientação do espaço topográfico. Desta maneira a percepção espacial pode ser ampliada contribuindo para a estruturação dos elementos da paisagem no mapa mental. Pois, conforme a tese de Lynch (1980), os elementos na paisagem urbana funcionam como um sistema de orientação espacial como as vias, os limites, os cruzamentos e principalmente, os elementos marcantes que funcionam como pontos de referência.

Logo, o modelo viabilizou o usuário criar relações entre o espaço representado (virtual) e o espaço real (físico), favorecido pelo seu conhecimento intuitivo do lugar, ou seja, seu mapa mental. A navegação virtual também permitiu enriquecer o mapa mental de dezessete usuários. Estes voltaram ao desenho do mapa mental e acrescentaram elementos da paisagem que achavam importantes, e todos inseriram o novo elemento corretamente em relação ao mundo real.

As análises dos testes mostraram também que os usuários que tiveram mais dificuldade na navegação foram aqueles que utilizavam o micro computador com pouca frequência. Logo, foi verificado que o grau de comunicabilidade do modelo de navegação virtual foi significativo, revelando-se como uma ferramenta potencial para a promoção do desenvolvimento da percepção espacial de usuários comuns de mapas, além de viabilizar que os usuários sejam agentes centrais na produção da representação do espaço segundo sua perspectiva do espaço geográfico.

4. CONCLUSÕES

A navegação virtual é uma forma de comunicação visual e uma ferramenta muito útil em prol da minimização das discrepâncias na comunicação entre os diversos usuários. O modelo permitiu que o ambiente fosse caracterizado e explorado pelo usuário de maneira simples e interativa, respondendo as suas ações e permitindo perceber o ambiente como se estivesse se deslocando ao longo da cidade. Para tanto, a pesquisa buscou informações para que o produto composto por imagens fotográficas fossem o mais fiel possível da realidade.

O modelo de navegação facilitou o entendimento, a espacialização e a orientação espacial a partir da distribuição dos elementos da paisagem formado pelos panoramas ligados ao mapa. A facilidade de navegação e a interatividade do modelo contendo mapa topográfico e panoramas da paisagem promoveram ao usuário criar

relações espaciais entre o espaço virtual, o real e o percebido.

Assim permitiu enriquecer o mapa mental da maioria dos usuários e o senso de orientação espacial. Logo, isso ocorre porque na construção dos panoramas foram aplicadas técnicas que incorporam os conceitos de percepção espacial, ou seja, efeitos de luz e sombra, tridimensionalidade e escala humana para reproduzir a paisagem sob uma perspectiva visualização azimutal, repetindo assim o olhar humano. Desta forma a navegação virtual inseriu o olhar humano através da tridimensionalidade e visualização azimutal que incorporam os conceitos de percepção.

Por fim, foi percebido o quão é valioso descobrir novas formas de representação cartográfica de maneira a democratizar e transmitir as informações nela contida. Quanto maior for o grau de comunicabilidade da representação espacial maior e mais completa será a compreensão dos dados espaciais, melhorando a apreensão do usuário e dando-lhe a liberdade apreender a informação espacial como também de produzi-la livremente através da interatividade do modelo. Assim, o trabalho mostrou que a importância do desenvolvimento de modelos de comunicação cartográfica para ampliar o acesso e ao entendimento dos dados espacializados, potencializando o usuário comum como agente central na produção da representação do espaço segundo sua perspectiva espacial.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais a professora Ana Clara Mourão Moura pela orientação no desenvolvimento do trabalho e ao professor Paulo Márcio Leal de Menezes pelo apoio material e técnico necessário a realização dos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARTWRIGHT, Willian; Palestra: "**Moving from map and geospatial information provision with the Web to collaborative publishing using Web 2.0**", proferida no XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia, em 17 de maio de 2010, Aracaju/SE.

CARTWRIGHT, Willian; Peterson, Michael P.; Gartner, Georg. (Org) **Multimedia Cartography**. 2. ed. Berlin: Springer-Verlag, 1999. Cap. 3, p. 35 – 50. Instituto Pereira Passos – IPP/PortalGeo – Dados vetoriais do município do Rio de Janeiro de 2003. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação.

KIRNER, C.; TORI, R. Editores (2006). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada: Belém - PA**, Apostila do Pré Simpósio VIII SVR. pp 198-201.

LEITE, D.V.B. & MOURA, A.C.M. **Percepção da paisagem topográfica e comunicação gráfica em geoprocessamento**. XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2007.10p.

LYNCH, Kevin. *A imagem da cidade*. Lisboa, Edições 70,1988. 205 p.

MOREIRA, S. A. G. **Uma discussão teórico-metodológica sobre o uso da “cartografia multimídia” para a formação de professores de geografia**. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

MOURA, A.C.M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2003. 294p.