

**A REPRESENTAÇÃO EM REALIDADE VIRTUAL DA ESTRADA REAL:  
NOVOS CAMINHOS NA CARTOGRAFIA DESTINADA AO TURISMO**  
**Ana Maria Coimbra Carneiro, Ana Clara Mourão Moura, Renata Hungari  
Oliveira, Charles Rezende Freitas, Vladimir Diniz Vieira Ramos e Sheyla  
Aguilar de Santana**

**Universidade Federal de Minas Gerais**

**Departamento de Cartografia e Cursos de Turismo, Geografia e Engenharia Civil**

Av. Antônio Carlos 6627 Pampulha cep 31270-901 Belo Horizonte/MG

anamariacoimbra@yahoo.com.br

anaclara@ufmg.br

renata.hungari@gmail.com

charlesrf@ufmg.br

vladbh@terra.com.br

shesantana@hotmail.com

## **RESUMO**

O estudo faz parte de projeto maior, relacionado à “Demarcação do traçado e desenvolvimento de aplicativos de geoprocessamento para o projeto Estrada Real”, que visa incentivar o conhecimento das trilhas seguidas pelos primeiros viajantes no Brasil, do litoral do Rio de Janeiro aos pontos de produção aurífera em Minas Gerais. Para cumprir este objetivo maior, este subprojeto aborda técnicas de comunicação visual e de montagem de aplicativos de realidade virtual no intuito de reduzir o ruído de comunicação entre usuários leigos e gestores do espaço turístico.

A partir de mapas de turismo o usuário escolhe pontos de navegação, decidindo para onde olhar e por onde andar. A navegação é montada a partir de conjunto de fotografias, com sobreposição de 50% entre elas, o que permite o efeito de profundidade e tridimensionalidade. Por se basear em fotos, a representação da realidade é de grande fidelidade. Há amplas possibilidades de alteração de escala, por afastamentos e aproximações. Finalmente, como o conjunto de fotografias foi realizado a partir de ponto focal de um observador inserido no ambiente, há forte relação entre imagem e usuário.

Palavras chaves: Mapeamento Turístico, Navegação Virtual, Realidade Virtual, Tratamento Gráfico da Informação.

## **ABSTRACT**

This study is part of a larger project related to the “delimitation of the trace and development of geo processing application for Estrada real Project”. This project aims at motivating the knowledge of the tracks taken by the first travelers in Brazil, from the coast of Rio de Janeiro to the gold producing regions in the State of Minas Gerais. In order to reach the major goal, this sub project approaches visual communication techniques and the assembling of virtual reality applications focusing on the reduction of noise between no-experts users and managers of tourism spaces.

From the tourism maps the user can select navigation points deciding where to look at and walk. The navigation is assembled considering a set of photographs containing 50% overlaying among them. This permits the depth and 3D effect. Because it is based on photos, the representation of the reality is very faithful. There are wide possibilities to alter the scale, through approaching or tracking out. Finally, as the set of photographs was obtained from a focused point of the observer inside the ambient, there is a strong relation between image and user.

Keywords: Tourism mapping, Virtual Navigation, Virtual Reality, Graphic treatment of the information

### **1 O PROJETO ESTRADA REAL**

O Projeto Estrada Real busca resgatar a história das trilhas auríferas e formatá-las como um produto turístico, e para sua implementação foi criado o Instituto Estrada Real, vinculado à Federação das Indústrias de Minas Gerais. Também com o intuito de explorar a riqueza histórica e paisagística do estado, a

Secretaria de Turismo do Estado de Minas Gerais desenvolve o projeto de Circuitos Turísticos, que também poderá se beneficiar dos produtos gerados pela presente pesquisa. A Estrada Real é atualmente o maior e mais ambicioso projeto turístico de Minas Gerais. Visando seu desenvolvimento, o governo e a iniciativa privada têm investido milhões em infra-estrutura,

pesquisa, capacitação e divulgação do destino mais promissor do estado.

Faz parte do projeto identificar e incentivar investimentos da iniciativa privada que possam trazer desenvolvimento para o turismo regional. Este projeto é subdividido em diversos sub-projetos de capacitação, sensibilização, captação de novos empreendimentos, divulgação, entre outros. Este trabalho objetiva usar a ferramenta do Geoprocessamento para o mapeamento da Estrada Real, através de coleta de dados em campo, o tratamento e representação destes dados, a montagem de um Sistema Informativo Geográfico destinado ao planejamento e gerenciamento do turismo na região, além da montagem de um sistema de Navegação Virtual para fins de marketing turístico.

A opção pelo Geoprocessamento e a Realidade Virtual permitem que o acesso às informações se dê de forma mais interativa, ou seja, o turista opta pelo trecho, pela cidade, pelo passeio virtual. Não apenas assiste, mas participa escolhendo seus caminhos. Navegando na internet o usuário encontrará tudo o que precisa saber em um banco de dados cartográfico e alfanumérico sobre as ocorrências de serviços, infra-estrutura, espaços de visitação e características naturais na paisagem de forma moderna e eficiente.

Além de ferramenta muito adequada para a divulgação de informações, esta organização de dados também objetiva o planejamento, já que o conhecimento das características físicas, sócio-culturais e turísticas da região estarão espacializadas de forma que se amplie o seu entendimento global, e podem ser cruzadas para apoiar a visualização de cenários futuros, a opção por modificações no presente e a tomada de decisões.

A metodologia desenvolvida para a montagem da Realidade Virtual foi de autoria do Laboratório de Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal de Minas Gerais.

Para cumprir esse objetivo maior, este subprojeto aborda técnicas de comunicação visual e de montagem de aplicativos de realidade virtual no intuito de reduzir o ruído de comunicação entre usuários leigos e gestores do espaço turístico.

## 2 A REALIDADE VIRTUAL

A realidade virtual é um ambiente espacial explorado através do computador. O observador pode ter a exata sensação de estar no ambiente, se

deslocando na paisagem através dos pontos focais e eixos de visada que refletem o caminhar do visitante de forma que imita sua real estadia no ambiente.

O conceito de Realidade Virtual é a junção de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento. (CAPRA, 2000 apud MOURA, 2003). A imersão é a possibilidade de sentir-se dentro do ambiente; a interação está relacionada à possibilidade de o computador reagir a ações do usuário e mudar o mundo virtual em função desse reconhecimento; e o envolvimento pode ser passivo (o usuário é somente espectador) ou ativo (o sistema reage aos comandos). Quando o sistema de realidade virtual é não-imersivo e apresenta somente dispositivos de tela, teclado e mouse, ele é chamado de "*desktop*". Neste último, que é o caso aqui proposto, os efeitos são construídos por tridimensionalidade e recursos de luz e sombra. (COSTA et al, 2002 apud MOURA, 2003)

A proposta de navegação virtual é repetir o olhar humano, pois são realizadas na altura de um observador inserido na paisagem, incorporando a escala humana. A visualização do ambiente é por meio da visão azimutal. Estes aspectos permitem incorporar conceitos de percepção. (MOURA, 2003)

São importantes taxas rápidas de atualização de imagens, para que o ambiente seja realista, e que aconteçam variações de escala. Fator fundamental é que o usuário consiga criar relações entre espaço representando (virtual) e espaço real (físico) e, através de seu conhecimento intuitivo, se transfira mentalmente para o mundo virtual.

A dimensão tempo, também conhecida como a quarta dimensão, é capturada pelo percorrer ao longo de um ambiente percebido em infinitos pontos de vistas, obtidos através do deslocamento do ângulo visual. Cada indivíduo possui memória espacial que possibilita concretizar a quarta dimensão e, através dela, o observador consegue se inserir na paisagem virtual. Essa sintonia só é possível devida a adoção da escala humana no conjunto de fotografias.

Através da navegação virtual, procura-se compreender a dimensão tempo, a dinâmica das paisagens. Contudo, segundo ZEVI (1978) o contato direto com o espaço nunca será substituído pela representação virtual, ainda que sejam construídos excelentes produtos na forma de plantas, perfis, perspectivas e realidade virtual. Acreditamos que não há experiência que substitua com exatidão o vivenciar no espaço, quando outras sensações além do olhar são aguçadas, como o olfato, a audição e o tato.

A navegação é uma forma de comunicação visual. É uma ferramenta muito útil para minimizar os ruídos na comunicação entre os usuários em geral. No projeto da Estrada Real, este trabalho se inseriu com muita eficácia e boa resposta do público. As informações são claramente transmitidas porque o produto é composto por imagens que falam por si mesmas.

### 3 A PROPOSTA

#### 4.1 Materiais e métodos

Para a montagem da navegação virtual para a Estrada Real, foram escolhidas 13 cidades que possuem grande representatividade do patrimônio cultural mineiro. Foram elas: Ouro Preto, Mariana, Catas Altas, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Itabira (Ipoema), Ouro Branco, Rio Acima, Raposos, Nova Lima, Caeté, Congonhas, Sabará.

Mapas do desenho urbano das cidades e uma lista com seus atrativos turísticos foram enviados para as respectivas prefeituras. Neste mapa, os responsáveis pelas secretarias de turismo ou áreas similares localizavam os atrativos e também adicionavam algum ponto de destaque que não estivesse na lista. Para auxiliar nesse processo, foram consultados sites de turismo, como também os sites das prefeituras para identificarmos os pontos a serem fotografados.

A partir da escolha dos pontos de interesse e definição dos alcances visuais adequados, a prática de campo promoveu a captura de fotografias com sobreposição de 50% entre elas, com deslocamento de 20 graus entre as tomadas, para o caso de lente de 35 mm. Esta relação entre ângulo de deslocamento, sobreposição e lente define o “*field of view*”, ou seja; o campo de visada do observador.

Para garantir a correta aplicação de deslocamento de 20 graus entre as fotos a máquina fotográfica foi acoplada a um teodolito, e através dele, realizaram-se as medições necessárias.



Figura 1: Teodolito montado na altura do observador

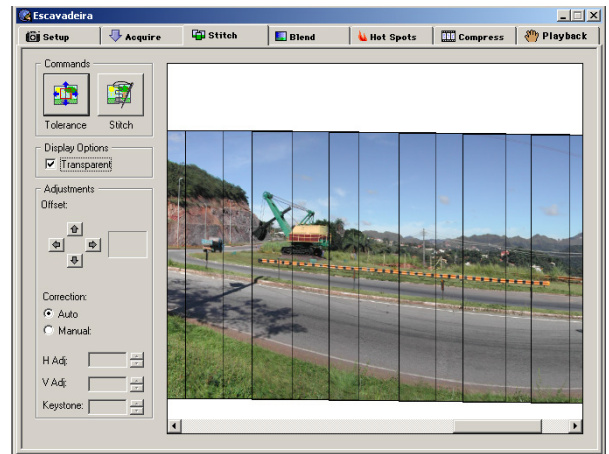


Figura 2: Estrutura de sobreposição das imagens

A angulação retratada foi definida pelo grau de importância da cena. Nos locais onde o campo de visada de 360 graus permitia maior interação com o meio, foram realizados panoramas completos. Já naqueles em que o deslocamento do olhar era mais restrito, devido a menor alcance visual ou desinteresse pela cena, capturou-se o necessário, efetivando um panorama menor que 360 graus.

No programa *VR Worx* foram montados os mosaicos das fotografias, o que chamamos de panoramas. São faixas cilíndricas de imagens somadas. Através do reconhecimento de padrões de arranjos de *pixels*, o aplicativo realiza o encaixe automático das fotos e determina as sobreposições mais adequadas. Alguns erros de angulação ocorridos em campo podem ser corrigidos através de ferramentas de edição.



Figura 3: Exemplos de fotos deslocadas a cada 20 graus



Figura 4: Mosaico montado

O mosaico final é uma imagem única com distorções, porque a imagem é organizada de forma a abraçar um cilindro. O objetivo é de que o observador se sinta no centro deste cilindro, girando sua cabeça.

Após a montagem do panorama com o aplicativo *VR Worx*, é possível exportar com a extensão reconhecida pelo Mídia Player (Office) ou pelo Quick Time (Apple), este último de livre domínio.

Todos os elementos que compõem a navegação devem estar no formato MOV. Dessa forma, a capa, as instruções de uso e os mapas são salvos em JPG e panoramas são feitos a partir deles.

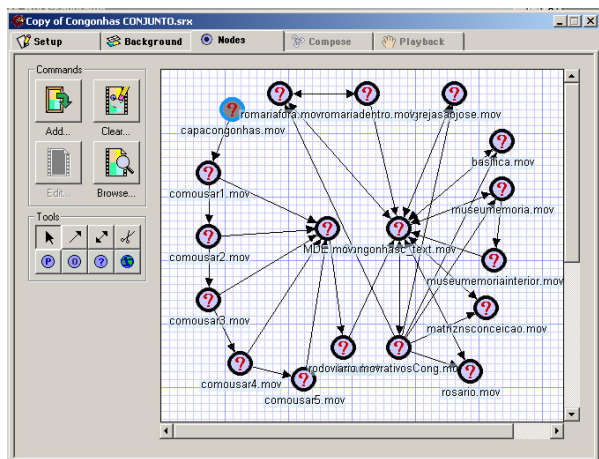


Figura 5: Esquema de Montagem da Cena através de nós

Logo que os panoramas são montados, segue-se para a criação da cena. Esta é a navegação propriamente dita, com as associações entre imagens que permitirão que os usuários se desloquem de um ponto para outro na paisagem.

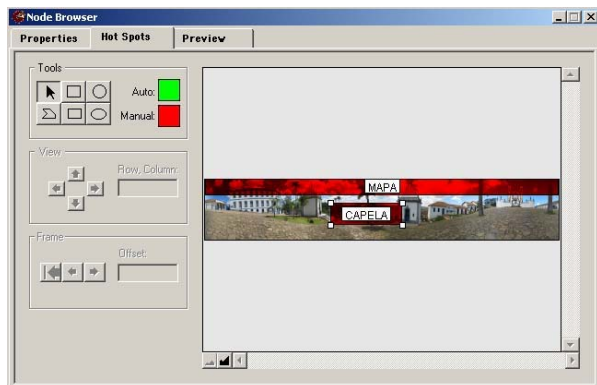


Figura 6: Esquema dos links (associação ou conexão) criados

A cena criada é exportada na extensão MOV, reconhecida por diversos softwares que lêem arquivos de vídeo.

#### 4.2 Produto Obtido

A navegação parte de um Modelo Digital de Elevação, tratado na forma de Mapa Hipsométrico Digital 3D, que informa sobre a composição morfológica da topografia da região. Na sequência o observador escolhe uma cidade para navegar e é apresentado um mapa temático turístico.

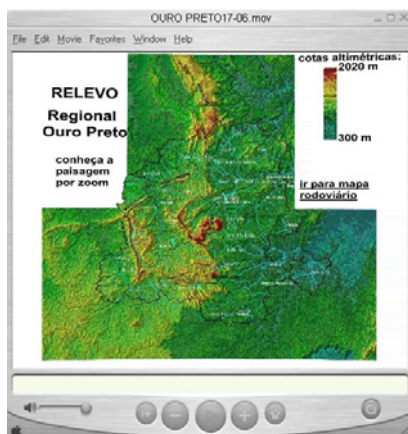


Figura 7: Modelo Digital de Elevação

Foram realizados estudos sobre o grau de compreensão cartográfica dos usuários, de modo que os mapas temáticos foram elaborados dentro dos princípios de tratamento gráfico da informação (teoria da Gestalt e princípios de Semiologia Gráfica).

A partir dos mapas de turismo o usuário escolhe pontos de navegação, decidindo para onde olhar e por onde andar. A navegação é montada com os panoramas de fotografias que, devido às técnicas utilizadas, produzem efeito de profundidade e tridimensionalidade. Por se basear em fotos, a representação da realidade é de grande fidelidade. Há amplas possibilidades de alteração de escala, por afastamentos e aproximações. Finalmente, como o conjunto de fotografias foi realizado a partir de ponto focal de um observador inserido no ambiente, há forte relação entre imagem e usuário, facilitando a criação de imagens e mapas mentais.



Figura 8: Capa da navegação



Figura 9: Exemplo de uma tela de instruções

Ao longo de toda a navegação, o usuário tem o poder de voltar para o mapa principal através de “clique” na parte superior da imagem, pois assim convencionamos. Através de botão específico, o usuário pode saber onde há “hot spots”, que são associações entre imagens que o levarão a outras imagens, como o interior de uma igreja ou outro ponto turístico visível do local onde está o observador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação da navegação virtual nos municípios da Estrada Real é uma forma de trazer o olhar do usuário. A navegação virtual é uma ferramenta que é mais simples de compreender, diferentemente das informações cartográficas que necessitam de uma decodificação. A navegação virtual é elaborada de forma que se aproxima do olhar humano.

Além disso, a contemplação da quarta dimensão possibilita a incorporação de uma série de olhares que farão com que o observador se sinta imerso no ambiente virtual.

Algumas dificuldades são identificadas no momento em que o usuário leigo utiliza a navegação virtual. Essas dificuldades giram em torno da falta de intimidade com as tecnologias e com os computadores em geral. Outro ponto que foi trabalhado na elaboração das telas de como usar foi esclarecer que a navegação não é um filme. A participação do usuário deve ser ativa, determinando o que ver, com qual grau de aproximação que interessar e no período de tempo que quiser. Assimilar esse aspecto é uma das dificuldades para o usuário.

A forma de disponibilizar a navegação virtual para o público em geral ainda não foi definida. No entanto, algumas formas foram estudadas. Quando duas possibilidades foram analisadas. A primeira delas é a criação de uma interface web, onde o programa QuickTime executa o arquivo MOV. Para isso, os usuários terão acesso à navegação diretamente via Internet, facilitando seu entendimento, uma vez que a linguagem da Internet é mais conhecida. Outra forma é

através do download do arquivo e posterior execução através do QuickTime que deverá estar previamente instalado na máquina. Um link para a página da empresa APPLE pode ser disponibilizado no mesmo local do download da navegação.

De forma geral, pode-se perceber que a navegação virtual possui grande atratividade e que é uma ferramenta eficaz tanto para a divulgação dos atrativos turísticos quanto para o planejamento.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Moura A. C. M., 2003. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Editora da autora, Belo Horizonte, Brasil, 294 páginas.

Scalco R. F., Moura, A. C. M.; ANDRADE, Terence K. A. V. DE; 2004. A Cartografia Multimídia e a Informação Turística uma Análise de Diferentes Maneiras de Disponibilizar a Informação Turística Baseada nos Recursos do Geoprocessamento. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, 69 f.

Zevi B., 1978. Saber Ver a Arquitetura. Martins Fontes, São Paulo, 276 páginas.