

PROGRAMAÇÃO WEB: UNIVIEW: TOUR VIRTUAL EM 360°

**Bruno Santos Oliveira¹; Dalton Messias França², Deborah Moreira Bertoni da Silva³,
Douglas Augusto Ferreira Araújo⁴, Rafael Moura Gonçalves⁵, Vitória Regia Bicalho
Sibinelli Silva⁶**

Moisés Henrique Ramos Pereira⁷ (Orientador)

Curso de Ciência da Computação - 1.º semestre de 2015

Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, Belo Horizonte, MG

brunokgta@hotmail.com¹, dalton.franca@hotmail.com², deborah_m@outlook.com³,
douglasaug@outlook.com⁴, rafaelmoura@hotmail.com⁵, vitoriasibinelli@hotmail.com⁶,
moises.ramos@prof.unibh.br⁷.

RESUMO: Com o rápido crescimento das aplicações web a utilização de softwares e hipermídias web estão ficando cada vez mais interativas e atrativas, principalmente através da manipulação de imagens. Atualmente, os websites estão deixando o texto linear e fechado de lado para construção de hipertextos com mensagens, ideias, imagens, sons, em movimentos dinâmicos, pois a utilização desse tipo de conteúdo potencializa o website e aumenta o interesse o usuário. Assim, a manipulação de imagens torna-se cada vez mais importante como estratégia de marketing. Ao fotografar algumas cenas grandes, seria interessante conseguir fazer a captura por inteiro, mas nem sempre a lente da nossa câmera é favorável a isso, desta forma, para solucionar esta questão, surgiram algumas técnicas de manipulação de imagens que estão crescendo no mercado. Essas técnicas dão vida ao que chamamos de imagens panorâmicas e imagens em 360°. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido no intuito de expor a criação de um website que explique e divulgue um Tour Virtual em 360° pelo Centro Universitário de Belo Horizonte, o UniBH.

PALAVRAS-CHAVE: UniView, Aplicação Web, Website, Tour Virtual 360°, Imagem Digital.

ABSTRACT: With the rapid growth of web applications using hypermedia software and web are becoming more interactive and attractive, mainly through image manipulation. Currently, websites are leaving the linear text and closed side to build hypertext with messages, ideas, images, sounds, movements in dynamic, because the use of such content enhances the website and increases the interest the user. Thus, manipulation of images becomes increasingly important as advertising strategy. There are some new concepts for dealing with images that are growing in the market: panoramic pictures and images in 360°. Thus, this study was developed in order to expose the creation of a website to explain and disclose a Virtual Tour 360° the University Center of Belo Horizonte, the UniBH.

KEYWORDS: UniView, Web Application, Website, Virtual Tour 360°, Digital Image.

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento das aplicações Web, tanto em seu escopo quanto na extensão de seu uso, tem afetado todos os aspectos de nossas vidas (GINIGE e MURUGESAN, 2001). As aplicações Web podem ser classificadas em duas categorias: aplicações hipermídia (não convencional) e/ou aplicações de software (convencional). Uma aplicação hipermídia é

caracterizada pela publicação de informação utilizando nós, links, âncoras, estruturas de acesso e disponibilizada através da Web. Já uma aplicação de software depende da infraestrutura Web para a sua execução. Cabe notar que essa dependência pode ser parcial; também são considerados casos de aplicações de software Web em que apenas um ou alguns módulos da aplicação de software utilizam

essa infraestrutura na sua execução. Uma aplicação Web possui características de ambas as categorias: hipermídia Web e softwares Web. Devido à utilização da infraestrutura Web, as aplicações passam a possuir características específicas. Segundo Fraternali e Paolini (1998), o projeto de uma aplicação Web deve considerar particularidades relacionadas às dimensões:

- Estrutural (conceitual): define a organização das informações a serem tratadas pela aplicação e os seus relacionamentos;
- Navegacional: representa como as informações serão acessadas através da aplicação, e;
- Apresentação: descreve como as informações e o acesso a essas serão apresentados ao usuário da aplicação.

A fotografia computacional é um novo conceito que expande os limites tradicionais da imagem através do uso combinado de equipamentos fotográficos modernos com softwares que possibilitam a criação de imagens de alta resolução com amplo alcance dinâmico, grande profundidade de campo e iluminação digital.

Desta forma, o objetivo geral deste artigo é expor a criação de um tour virtual em 360° do Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH). Os objetivos específicos são:

- Introduzir sobre a evolução da fotografia digital;
- Expor as técnicas e as linguagens Web utilizadas para a execução do trabalho;
- Desenvolver uma forma inovadora de percepção visual do ambiente escolhido.

Dentre o enfoque estabelecido, destacam-se: o interesse pela fotografia panorâmica imersiva em 360° e o crescimento dessa tecnologia no mercado; o uso do software livre Hugin como suporte para a

manipulação das imagens; o desenvolvimento de um website através das linguagens HTML, JavaScript e MySQL; e a construção de uma nova percepção visual.

Nas seções subsequentes, este artigo está assim organizado:

- na segunda seção, definem-se os trabalhos relacionados;
- a terceira expõe a fundamentação teórica;
- a quarta estabelece a metodologia utilizada;
- a seção subsequente, demonstra os resultados experimentais obtidos;
- a quinta seção apresenta a conclusão do trabalho.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são apresentados alguns dos principais trabalhos relacionados, os quais contribuíram para o avanço do desenvolvimento de metodologias para o processamento e composição de imagens digitais sob efeitos visuais imersivos. Uma análise sobre os resultados encontrados e metodologias adotadas nesses trabalhos é realizada com o intuito de justificar o desenvolvimento deste projeto e relatar as diferenças entre as abordagens apresentadas.

Sob o cenário de aplicações de panoramas 360° em sistemas de informação geográfica, Dias *et al.* (2013) apresentam um arcabouço para desenvolvimento de soluções imersivas em realidade aumentada e panoramas 360° que permite a agregação de informação geográfica proveniente de fontes dispersas e heterogêneas, compreendendo a visualização de pontos de interesse (POIs), overlays de imagens (fotografias), objetos 3D e a navegação em panoramas. O trabalho contempla um protótipo de sistema web e mobile para geomarketing.

Os autores de Carvalho *et al.* (2009) apresentam uma abordagem pedagógica com o uso de imagens digitais panorâmicas focando no desenvolvimento artístico e

percepção visual de um grupo de pessoas por meio do uso do software Hugin, não expondo as fotos em um Tour Virtual conforme proposto neste artigo.

No trabalho de Chagas Junior (2010), propõe-se apresentar a origem histórica da fotografia panorâmica e 360° em um contexto mais teórico voltado para a multimídia. Diferentemente neste trabalho em que se expressa algo mais prático e mais voltado para o ambiente virtual.

Considerando-se a grande popularidade dos smartphones e tablets, o trabalho proposto por Souza (2014) investiga o uso de um novo conceito para aplicativos sobre panoramas digitais. Assume-se que o Panoramapp! pode ampliar a compreensão da história das cidades por meio de suas vistas panorâmicas, uma forma alternativa de desenvolver um documento hipericonográfico da área central da cidade do Rio de Janeiro.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muitas vezes nos deparamos com uma situação em que queremos fotografar uma grande cena por inteiro, mas nem sempre a lente da nossa câmera é favorável a isso. Quando a lente da nossa câmera tem um ângulo de visão muito fechado, ou pelo menos não é tão aberto quanto desejamos, dificilmente vamos conseguir fazer um enquadramento amplo em uma única cena. Para isso foram criadas as fotos panorâmicas que foram evoluindo até a possibilidade da montagem de panoramas em 360 graus.

3.1 FOTO PANORÂMICA

A fotografia panorâmica ou “panorama” é uma vista geral de uma determinada área. Uma imagem verdadeiramente panorâmica deve capturar um campo de vista superior ou igual ao do olho humano, mantendo todos os detalhes precisos em toda a sua extensão. Tipicamente os panoramas são compostos por várias imagens com o mesmo ponto focal. (NOBRE, 2012).

3.2 FOTO PANORÂMICA IMERSIVA

A chamada Panorâmica Imersiva ou 360x180° ou ainda fullsphere é a panorâmica extrapolada o ângulo coberto ao máximo, cobrindo toda a visão a partir de um ponto. Para ver uma foto assim ou você vai ver algumas partes distorcidas ou precisará de um computador com um software específico, que é o meio mais interessante de ver. As panorâmicas imersivas são pouco adequadas para impressão, embora seja perfeitamente possível convertê-las para alguns formatos imprimíveis, como com as projeções equirretangular ou estereográfica. (NOBRE, 2012).

3.3 PROJEÇÃO EQUIRRETANGULAR

A projeção mais comum de uma panorâmica esférica é a equirretangular (Equi=Iguar, Rectangular= retangular, ou seja, é formada por retângulos iguais). Como ela representa a esfera visual, representa então os 360x180° graus de visão que podemos ter a partir de um ponto. Desta forma, essa imagem vai ter sempre a proporção 2x1 (Sua largura é duas vezes a altura). Se criarmos, portanto, uma imagem com 10.000 pontos de largura ela terá 5.000 de altura. Sua criação é atribuída à Marinus of Tyre, que a teria inventado no ano 100 DC com o propósito de representar o mapa do mundo. Um dos principais motivos para ela ser a projeção padrão usada nas montagens, é que ela consegue representar em si toda a esfera visual numa única imagem plana. Claro que pra isso ela não tem como escapar de mostrar fortes distorções na imagem, mas isso vai se acentuar nas partes de cima e de baixo, mantendo as áreas centrais, mais próximas ao horizonte, com menos distorções. (CARTOLA, 2015).

4 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo está sendo feita por meio de pesquisas bibliográficas em artigos científicos e sites sobre como desenvolver um tour 360°. Está sendo feito um trabalho de campo para aplicação prática de um Tour em 360° do no Centro Universitário de Belo Horizonte. Para isso, foram utilizadas duas

máquinas fotográficas com resolução mínima de 16 megapixels (Fujifilm e Nikon) e dois tripés (simples) para a captura das fotos do ambiente.

São tiradas as fotos do ponto desejado onde cada foto tem que ter um ponto de referência da foto anterior. A média de fotos por ponto foi de 120 a 150 fotos por ponto. São capturadas imagens até completar uma esfera completa do ambiente, ou seja, de todos os ângulos possíveis daquele ponto (360°). Após a captura das fotos é utilizado o software Hugin para fazer a união das imagens para uma foto final em formato equirectangular. O uso do Photoshop é indispensável para correções e ajustes de possíveis falhas encontradas. Além disso, é utilizado o Java juntamente com a biblioteca JQuery, para criar a perspectiva 360° através da junção dos pontos de controle da imagem. O software tem a capacidade de fazer a detecção dos pixels das imagens para verificar os pontos semelhantes entre uma e outra, desta forma pode ser feita a união de forma efetiva. Enfim, projeto final é disponibilizado em um site em HTML, JavaScript e CSS, possibilitando a navegação através do Tour Virtual em 360° do local. (CARVALHO, 2012).

Na construção de um panorama ocorre um fenômeno causado pela união das várias imagens, assim ao decorrer dessas uniões o erro pode ser propagado. Para Brown e Lowe (2007) este erro deve ser ajustado, ele descreve um algoritmo de ajustamento denominado "Bundle Adjustment", que tem por objetivo ajustar esses erros propagados para formar um panorama mais condizente com a realidade.

Em sistemas de informação o uso da realidade virtual e da realidade aumentada como estratégia de marketing serve como apoio à decisão dos negócios. A Realidade Virtual e a Realidade Aumentada (ou simplesmente RVA) são nada mais que a sobreposição de objetos virtuais gerados por computador com o ambiente físico, mostrada ao usuário em tempo real, com o apoio de algum

dispositivo tecnológico e podem ser utilizadas em uma aplicação comercial de Inteligência Artificial. A tecnologia RVA foi desenvolvida nos laboratórios de pesquisa entre os anos 50 e 70 e atualmente algumas empresas têm apostado nela para a divulgação de seus produtos e serviços (MOREIRA, 2012).

Atualmente panfletos e banners estáticos não são mais suficientes para apresentar as características dos produtos, pois com a existência de sistemas inteligentes que possibilitam a interação homem e máquina, facilitam a solução de problemas e auxiliam no apoio ao trabalho conjunto no âmbito organizacional para solucionar problemas específicos. (O'BRIEN, MARAKAS, 2013).

A aplicação desses sistemas como apoio à decisão de negócios é usada como um mecanismo dedutivo de refinamento do conhecimento e de comunicação com usuários. Assim, a tecnologia da inteligência artificial está sendo usada de diferentes formas para otimizar o apoio à decisão apresentado a gerentes e profissionais de negócios de muitas empresas. (O'BRIEN e MARAKAS, 2013)

Desta forma, as aplicações baseadas em inteligência artificial estão sendo utilizadas na recuperação e distribuição de informações, data mining, projeto de produtos, produção, inspeção, treinamento, suporte ao usuário, planejamento cirúrgico, programação de recursos e gestão de recursos complexos. Na realidade, qualquer programador pode planejar, alocar recursos, criar novos produtos, utilizar a internet e desenvolver softwares garantindo a qualidade dos produtos e o profissional da área financeira que conduz uma equipe de TI, pode utilizar a tecnologia da informação, atuando em qualquer outra área envolvendo a tecnologia da inteligência artificial para produzir vantagem competitiva. (O'BRIEN e MARAKAS, 2013)

Enfim, a tecnologia usada para melhorar a visualização que fornece uma visão ao vivo de um

ambiente do mundo físico, gerados através de imagens virtuais processadas de forma que permite uma interação do usuário com o local, é uma forma de aplicação que pode ser utilizada como marketing digital e vantagem competitiva para organizações com fins lucrativos (LAUDON e LAUDON, 2014).

Em banco de dados, foi criado o banco UniView que possui a tabela Acessos, com o atributo QntAcesso_Total, que armazena a quantidade de acessos que o site possui. A tabela Acessos é independente de todas as outras. Também foi criada a Tabela Local_Ponto, com os atributos idLocal_ponto, Url e Nome_ponto, que armazena todos os 29 pontos selecionados e seus respectivos nomes e links. E a tabela Acesso_Ponto, com os atributos, id, Qnt_Acesso e Nome, que armazena a quantidade de cliques que foram efetuados em determinados pontos para uma possível avaliação de otimização desses pontos. A tabela Local_Ponto está relacionada com a tabela Acesso_Ponto de forma que, Um Local pode ter de 0 até N acessos, e 1 Acesso deve ter obrigatoriamente pelo menos 1 ponto, como mostra a Figura 3.

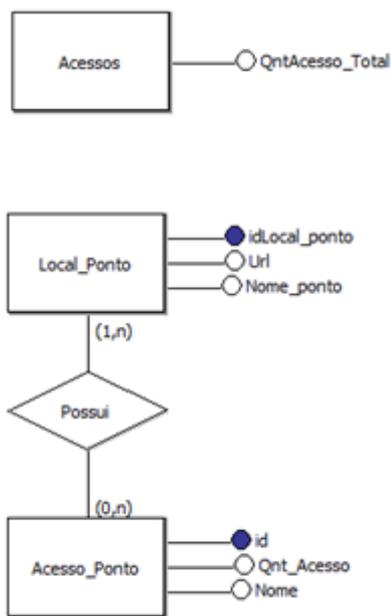


Figura 1 - Diagrama relacional do banco de dados UniView

Em Teoria da Computação, foi montado um Autômato Finito Determinístico (AFD) de acordo com os pontos de transição do panorama 360. O determinismo define que em um AFD há apenas um estado inicial e para toda linguagem finita existe um AFD. Dada uma entrada (estado inicial único), um AFD pode ou não alcançar seu estado final, caso não alcance, existe o estado de erro. No caso do nosso trabalho não existe estado de erro e todos os seus estados podem ser estados finais, como mostra a Figura 2.



Figura 2 - Autômato Finito Determinístico das transições do panorama 360

Em cálculo numérico foi feito o cálculo da área do Centro Universitário de Belo Horizonte, o UniBH, através da regra do trapézio composta. A regra do trapézio composta aproxima pequenos trechos da curva $y = f(x)$ por segmentos de reta. Para fazer uma aproximação para a integral de f de a até b , somamos as áreas 'assinaladas' dos trapézios obtidos pela união do final de cada segmento com o eixo x .

Dada a área do UniBH, foi feita a divisão da área superior e inferior, como mostra a Figura 3.

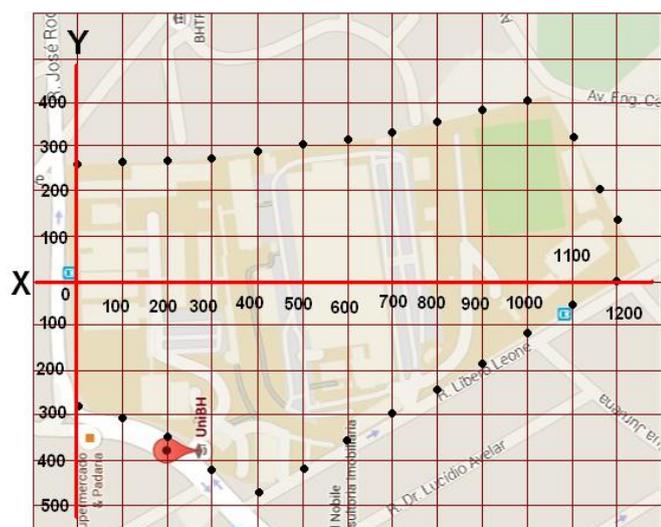


Figura 3 - Área do UniBH através do cálculo da regra do trapézio composta

Área Superior Pontos:

X	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Y	260	265	270	280	290	300	310	320	350	380	400	310	130

Área Inferior Pontos:

X	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Y	290	300	340	410	450	410	360	300	280	190	110	50	0

A fórmula utilizada para o cálculo é: $h/2 * \sum C_i * Y_i$

Em que: h é a variação de X, C é a constante que multiplica Y.

Fazendo a substituição dos dados das tabelas foi possível concluir que:

- A área superior é igual a 193.250 m²;
- A área inferior é igual a 174.500 m²;
- E a área total do UNI-BH unidade Burity é igual a 367.750 m².

5 RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Com a base de pesquisas bibliográficas e aplicações práticas, foi possível obter alguns resultados, como: A criação das imagens imersivas em 360° dos 29 pontos selecionados, a projeção equirretangular dessas imagens e a criação de um site para publicação do projeto final.

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho foram abordadas técnicas de manipulação de imagem para a criação de um tour virtual em 360 graus. A partir de todos os estudos e aplicações realizadas foi possível concluir que a montagem de imagens em 360 graus tem ganhado mais espaço no mercado atual, desta forma, pode ser uma grande aliada para o marketing digital. A proposta pode ser cumprida parcialmente, pois o projeto tem grande porte e o tempo ofertado para a disciplina de TIG não é o suficiente para a finalização de algo tão extenso. Assim, ficam definidos como trabalhos futuros: a implementação de mais pontos no tour, a criação de outros tours virtuais para o outro campus do UniBH, a utilização dessa ferramenta como estratégia de marketing e a criação do espaço capturado em um modelo 3D. A pesquisa também foi de grande importância para o grupo, pois proporcionou um grande conhecimento de um tema não aprofundado anteriormente. Então, foi possível desenvolver e aperfeiçoar competências como organização, liderança, trabalho em equipe e aprendizagem.

7 REFERÊNCIAS

BROWN, M.; LOWE, D. G. **Automatic Panoramic Image Stitching using Invariant Features.** International Journal of Computer Vision, 74(1):59-73, 2007.

CARVALHO, C. E. G. **Fotografia Panorâmica Imersiva com Software Livre.** LibreOffice Magazine, Ano 1, Edição 2. Dezembro 2012. P. 48-61.

- CARVALHO, A. S.; FLORENTINO, A.; UEBE, A.; AGUIAR, E.; BIAZUS, M. C.; COSTA, R. G. da. (2009) **Fotos panorâmicas educativas: o uso do Hugin como instrumento de criação e construção de significados artístico-visuais**. Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), Vol. 7, n. 1, Julho.
- FRATERNALLI, P., PAOLINI, P. (1998). **A Conceptual Model and a Tool Environment for Developing More Scalable, Dynamic, and Customizable Web Applications**. In: EDBT 98, p.p.: 421-435.
- GINIGE, A., MURUGESAN, S. (2001), **Web Engineering: an Introduction**, IEEE Multimedia, v. 8, n. 1, pp: 14-18.
- HIRAGA, A. K.; SILVA, F. A. D.; ARTERO A. O. (2013). **Algoritmos para construção de panorama de imagens 360 e visualização**. Colloquium Exactarum, Vol. 5, n.1, Jan-Jun. p. 12 – 25.
- JUNIOR, E. D. C. **Fotografia Panorâmica Multimídia: De Robert Barker Ao Fotógrafo Panoramista - Investigando a Práxis e as Aplicações do Dispositivo**. 2010. Monografia disponível em: <<http://www.foto360.com.br/panoramista.pdf>>. Acesso em 21 Mar 2015.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. Tradução: Célia Taniwaki; Revisão técnica: Prof. Doutor Belmiro M. João. 11. Ed. Dados eletrônicos – São Paulo: Person Education do Brasil, 2012.
- MOREIRA, Jean Paulo Apóstolo. Realidade Virtual e Aumentada: **RVA aplicada em Marketing**. Anápolis, ANO 2012 p. Monografia – Curso de Sistemas de Informação, UnUCET, Universidade Estadual de Goiás.
- NOBRE, C. D. A. **Sistema para Navegação Web usando Imagem e Vídeo**. Faculdade de Ciências e tecnologia na Universidade Nova de Lisboa. Março 2012. Dissertação disponível em: <http://run.unl.pt/bitstream/10362/7812/1/Nobre_%202012.pdf>. Acesso em 20 Mar 2015.
- O'BRIEN, James A.; MARAKAS, George M. **Administração de Sistemas de Informação**. Tradução: Rodrigo Dubal; Revisão técnica: Armando Dal Colletto. 15. ed. Dados eletrônicos – Porto Alegre: AMGH, 2013.
- SITE CARTOLA. **Panoramas Imersivos**. Disponível em: <<http://cartola.org/360/referencias/>>. Acesso em 3 Mar 2015.
- SOUSA, T. L. de. **Panoramapp! Um passeio virtual por panoramas do Rio de Janeiro**. SIGRADI'2014 - XVIII Congresso de la Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital. Montevideo: Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 8, 2014.
- TAKEDA, D. F.; FOGLIANO, Fernando. (2012). **A Fotografia Computacional e suas Possibilidades**. Revista INICIAÇÃO, São Paulo, Vol. 3 N°.1, Outubro.
- TOUR VIRTUAL 360. **Novidades do mundo 360°**. Disponível em: <<http://www.tourvirtual360.com.br/site/home>>. Acesso em 3 Mar 2015.