

Cadastro Técnico do patrimônio histórico da cidade de João Pessoa-PB utilizando técnicas de Geoprocessamento

Luciany Roberta Damascena dos Santos¹

Anna Raquel Dionísio Ramos²

Ayobami Iwa Zenabu Badiru³

Michele Beppler⁴

Danielson Jorge Delgado Neves⁵

Argemiro Lucena Araujo⁶

^{1,2,3,4}Instituto Federal de Educação Ciência de Tecnologia da Paraíba – IFPB
Av. Primeiro de Maio, 720 - 58015-430 - João Pessoa - PB, Brasil
{lucianyroberta, kaquelramos, bepplermichele}@gmail.com, ayo.badiru@hotmail.com

^{5,6}Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Av. Aprígio Veloso, 882 - 58429-900 - Campina Grande - PB, Brasil
danielsondelgado@hotmail.com, argemiroLucena@gmail.com

Abstract. The artistic and historic patrimony plays an important role in society because it represents a vital cultural heritage. However the current structural context real property is degrading, facing a process of cultural loss and distortion, on one side by lack of proper management and on the other the inefficiency of documentation. This study aimed to use the Land Photogrammetry, Cadastre and GIS technologies as the documentation of historical buildings. The identification of assets received a documentation that includes both structural features, as the geometric and textural features of the Centro Histórico, located in the city of João Pessoa - PB. Methods proceeded by camera calibration, photogrammetric survey and processing photos, integration of collected data in The National Institute of Historical and Artistic Heritage and in the Municipal Prefecture of João Pessoa. Cadastre aided by Land Photogrammetry and GIS have contributed effectively, both in the visual documentation and in the data information (Technical Cadastre and GIS). As a result, we obtained the 3D model of the facade of some historical houses that are located in the Antenor Navarro Square. It was possible to represent its geometric properties, which are relating to the texture and colors that make up the facade of buildings. The GIS application provided the integration of cadastral data and the 3D model that was generated. As a typical model, the houses may be restored at any time in the near future by relying on the photogrammetric document of all its original features.

Palavras-chave: Technical Registration, Terrestrial Photogrammetry, Real Restoration, GIS, Cadastro Técnico, Fotogrametria Terrestre, Patrimônio Histórico, SIG.

1. Introdução

A execução do cadastro de um edifício ou de qualquer outro bem cultural transcende a simples atividade de levantamento de sua documentação, como se verá a seguir. Significa antes uma ação que se confunde com a própria preservação da memória, pois é capaz de conservar não só a imagem e a história do patrimônio constituído, como também daquele, infelizmente, fadado ao desaparecimento. Por isso, todas as instituições, órgãos e programas que se ocupam do resgate da memória da humanidade precisam difundir o conhecimento dessas técnicas, cujo domínio se torna ainda mais importante em nosso país, onde parcela significativa dos monumentos e bens de relevante valor histórico, artístico e arquitetônico ainda não se encontra devidamente documentada.

O patrimônio histórico e artístico assume um papel importante na sociedade por representar bens de herança cultural, pois guardam em sua essência a história e o entendimento do modo de vida dos nossos antepassados com grande riqueza cultural. Além de proporcionar a beleza de seus monumentos, constituem elementos de afirmação da sua identidade e impulsionam o turismo, desenvolvendo a economia da região e gerando emprego e renda para a população local.

Contudo, a atual situação estrutural das edificações históricas do município de João Pessoa – PB encontra-se em um acelerado processo de descaracterização, ocasionando uma perda cultural imensurável. Tal problema é refletido no turismo, pois aqueles que visitam os patrimônios esperam conhecer a sua história, e nem sempre tem acesso as informações dos bens culturais, assim como, a população que ajudou a construir esse patrimônio histórico/cultural, também não tem acesso.

Para auxiliar a restauração dessas construções é necessária uma documentação que contemple tanto as características estruturais, quanto as geométricas e texturais. Além disso, é importante que informações complementares (ano da construção, elementos estéticos) sejam coletadas.

Diante da problemática apresentada, o cadastro Técnico aliado a Fotogrametria Terrestre são capazes de solucionar tal problema, sendo possível integrar em único ambiente, tendo a capacidade de fornecer os dados de forma rápida, com baixo custo e com precisão.

Desta forma, nesta pesquisa tem-se como finalidade a aplicação de técnicas de Geoprocessamento para execução do cadastro técnico arquitetônico do Centro Histórico do município de João Pessoa na Paraíba. Tendo assim, como objetivos específicos: a calibração da câmera que será utilizada na obtenção das fotos; a análise da importância social que o monumento possui para a comunidade; a realização do levantamento fotogramétrico do modelo em estudo; a integração de todos os dados em um ambiente SIG; a geração de mapas temáticos com as características obtidas no cadastro.

2. Políticas Culturais

Existe no Brasil uma preocupação para a preservação dos bens históricos, isto é percebido através das políticas culturais existentes que incentivam a proteção e restauração de tais bens.

Em 1935 foi criado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), com a finalidade de promover o tombamento, preservar, identificar, fiscalizar, revitalizar, restaurar o conhecimento do patrimônio nacional, e divulgar os bens culturais do Brasil.

A organização desse patrimônio nacional se deu depois da edição do Decreto-lei nº 25 de 1937. Nesse decreto define o Patrimônio Histórico e Artístico como “(...)o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico”.

No decreto nº25 descreve, também, que os bens só serão considerados do Patrimônio Histórico e Artístico quando forem tombados, onde o Iphan (2010) define tombamento como “(...) um ato administrativo realizado pelo Poder Público com o objetivo de preservar, por intermédio da aplicação de legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental e também de valor afetivo para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados”.

O decreto Estadual nº 5.255, em 1971, foi criado o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico da Paraíba – IPHAEP com o estímulo do governo federal aos estados e municípios no sentido de criar legislações para tombamentos e proteção de monumentos de interesse regional e local. O IPHAEP tinha como finalidade preservar os bens culturais, artísticos e históricos do estado que não se encontravam sob proteção e guarda do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (Scoguglia, 2004, p. 130)

3. Geoprocessamento na Preservação de Bens Culturais

O Centro Histórico da cidade de João Pessoa na Paraíba possui 117 hectares de área, referente ao núcleo tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba (Iphaep). Em dezembro de 2007, o Centro Histórico foi reconhecido como patrimônio

nacional, onde foram tombados cerca de 700 edificações, além de ruas, praças e parques históricos integrem esse núcleo (PMJP, 2010).

Mesmo com o Programa de Revitalização do Centro Histórico, tendo o apoio da Agência Espanhola de Cooperação Internacional, nas últimas décadas, essa região foi intermitentemente atingida por processos de decomposição, substituição e destruição de sua identidade, a falta de manutenção resultou em um péssimo estado de conservação do patrimônio histórico municipal.

Para esse Programa de Revitalização foram feitos alguns levantamentos de informação das características arquitetônicas, artísticas e tipológicas da estrutura urbana do Centro Histórico (Scoguglia, 2004, p.144), mesmo assim apresentou dificuldades para sua execução.

Nos edifícios mais antigos, e até mesmo em construções mais recentes, as dificuldades para a realização de algum projeto de revitalização/restauração começam geralmente com a inexistência de documentação, a imprecisão das plantas existentes ou seu mau estado de conservação. Na maioria das vezes os edifícios sofreram acréscimos através dos anos, e mesmo as plantas originais não conferem em dimensionamento com a situação atual (Borges e Borges, 2009).

Um dos instrumentos importantes para a preservação da memória é o seu registro Iconográfico (descrição da imagem), quer pelos métodos milenares, quer pelos processos e instrumentos mais recente que a ciência e a técnica do nosso tempo nos trouxeram (Oliveira, 2008).

Assim, partindo do pressuposto de que o cadastro arquitetônico, prevendo uma restauração ou preservação, é eminente, a fotogrametria arquitetural enquadra-se como uma ciência capaz de atender de maneira eficaz tal problemática.

3.1 Definições das Técnicas de Geoprocessamento

Segundo Rodrigues (1993), Geoprocessamento é um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais voltado para um objetivo específico. Desse conjunto de tecnologias utilizamos a fotogrametria e o SIG para auxiliar o cadastro técnico arquitetônico.

Sendo o cadastro arquitetônico como um levantamento métrico e iconográfico que representa a espacialidade de um bem arquitetônico. A tradição do levantamento minucioso enquanto instrumento de registro da memória dos edifícios tem origem no Renascimento (OLIVEIRA, 2008).

Dentro do conceito de geoprocessamento, a Fotogrametria se destaca como uma ciência de coleta de dados. American society of photogrammetry – ASP (TEMBA, 2000) que diz que a Fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de se obter informação confiável dos objetos físicos e do meio ambiente, mediante processo de registro, medição e interpretação de fotografias e de modelos de energia radiante eletromagnético e outros fenômenos.

Quanto a sua aplicação a Fotogrametria abrange duas vertentes, a primeira é a Fotogrametria aérea, também conhecida como Aerofotogrametria, a segunda é a Fotogrametria Terrestre, ainda em crescimento no Brasil, porém muito utilizada pela comunidade internacional.

A Fotogrametria Terrestre possui uma vasta aplicação, principalmente como ferramenta na documentação de edificações históricas. Esta ferramenta se consolidou graças a veracidade das informações contidas nas imagens e, pelos procedimentos adotados na obtenção das mesmas.

No contexto do conceito supracitado, a Fotogrametria permite acesso a informações confiáveis do(s) objeto(s) em estudo. Segundo Brito e Coelho (2002) informações confiáveis são registros que podem ser apresentados sob a forma de mapa, lista de coordenadas, modelo tridimensional ou qualquer outro modo de representação geometricamente classificado dentro de tolerâncias de precisão e acurácia desejáveis. Sendo assim, os produtos obtidos pela técnica de Fotogrametria, estão corretamente inseridos no contexto.

Já o SIG se destaca como uma ciência de integra os dados. Câmara e Medeiros (1998) indicam com principais características do SIG a capacidade de inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, cadastro urbano e

rural, imagem de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; oferecer mecanismos para combinar várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

5. Matérias e Métodos

5.1 Materiais Utilizados

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados equipamentos para o levantamento de dados, dados cedidos do local em estudo e *softwares* para o processamento desses dados, conforme descrição a seguir.

5.1.1 Equipamentos de Coleta de Dados

5.1.1.1 Câmara Fotográfica

Fez-se o uso de uma Câmara digital da marca NIKON, modelo Coolpix S225, com as seguintes configurações:

- Definição máxima de 10 megapixel;
- Zoom óptico de até 4 vezes;



Figura 1. Câmara digital da marca Nikon.

5.1.1.2 Trena de 50m

A trena foi utilizada para mensurar uma distância considerável do objeto, para posteriormente colocá-lo em escala.

5.1.1.3 Caderneta de Campo

A caderneta de campo foi utilizada na etapa de reconhecimento da área de estudo, pois antes de efetuar o levantamento, houve a confecção de um croqui para orientar a tomada das fotos no campo.

5.1.1.4 Boletim Cadastral

O boletim cadastral foi utilizado para a coleta de características dos imóveis do patrimônio histórico da área de estudo.

5.1.2 Base Cadastral

A base cartográfica foi cedida pela Prefeitura Municipal de João Pessoa – Secretaria de Planejamento (Divisão de Geoprocessamento e Cadastro), em formato vetorial (shapefile). Dados de caracterização das edificações históricas foram cedidos pelo IPHAN e pelo IPHAEP.

5.1.3 Softwares

5.1.3.1 Software Photomodeler

Fez-se o uso do *Software Photomodeler* versão 5.3 em duas etapas: a primeira foi para a calibração da Câmara e a segunda para o processamento das imagens obtidas em campo. A opção pela utilização desse software deu-se pela sua facilidade de manipulação e pela possibilidade de geração do modelo 3D da fachada das edificações.

5.1.3.2 Software ArcGIS

O *Software ArcGIS* na versão 9.3 foi utilizado para a integração da base cartográfica com as características cadastrais e a associação do modelo tridimensional da fachada das edificações.

5.2 Métodos

5.2.1 Coleta e Processamento dos Dados

A etapa de Coleta de Dados consistiu em realizar os levantamentos: fotogramétrico, topográfico, GNSS e Cadastrais da área em estudo. Onde os levantamentos citados foram realizados quase que simultaneamente.

5.2.1.1 Levantamento Fotogramétrico

Antes da realização da obtenção das imagens, foi necessária a calibração da Câmera Fotográfica sob a orientação do *Software Photomodeler pro 5*, para conhecer todos os parâmetros fotogramétricos necessários para a execução de posteriores trabalhos. A Calibração da Câmera é feita por um processo automatizado pelo próprio *Software*, através de processamento de fotos tomadas de um campo de calibração cedida pelo *Photomodeler*.

A obtenção das imagens foi realizada com o cuidado de se manter uma distancia padrão, para conservar, aproximadamente, a mesma escala em todas as fotos. Foram obtidas três imagens de cada monumento, como mostra na figura 2, pois cada foto deve conter no mínimo duas faces do objeto Fotografado para, assim, garantir a construção do modelo 3D da fachada. Outro procedimento realizado em campo foi a medição de uma distância relevante do monumento com o auxílio de uma trena, visando a obtenção do modelo em escala adequada.

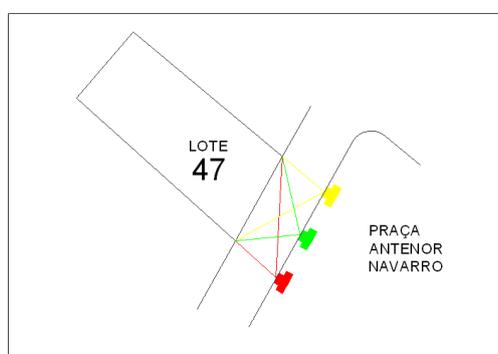


Figura 2. Posição das câmeras para obter as imagens.

Após a obtenção das imagens, as mesmas são inseridas no ambiente *Photomodeler*. Essa etapa consiste no referenciamento das fotos, ou seja, identificar pontos homólogos em duas ou mais fotos, garantindo assim a sobreposição, requisito importante para geração do modelo.

5.2.1.2 Levantamento Cadastral e Integração dos Dados

Nessa etapa foi utilizada o Boletim Cadastral para o levantamento de características específicas do Patrimônio Histórico, como: ano de construção, ano de restauração, estilo arquitetônico, uso do solo e situação do imóvel (Figura 3).

Em seguida, no *Software ArcGis*, os dados levantados foram inseridos na base cartográfica, criando um novo SIG. Essa inserção se realizou da seguinte forma: na tabela de atributos do *Layers*: lotes, foram criados novos *Field* de cada características levantada e assim, foi introduzido e relacionando os dados de acordo com os seus lotes.

NºImc	Segmento	Tipomovel	Classificação	EstConservação	Padrão	Elevação	EstiloArquitet	AnoConstrução	AnoRestaura
459	PRESTACAO D	PREDIAL	CASA	REGULAR	BAIXO	ALVENARIA	Art-decor	1830	1990
S/N	PRESTACAO D	PREDIAL	CASA	REGULAR	BAIXO	ALVENARIA	Moderno	1980	-
26	RESIDENCIAIS	PREDIAL	CASA	BOM	NORMAL	ALVENARIA	Moderno	1980	-
35	PRESTACAO D	PREDIAL	GALPAO/DEP	REGULAR	BAIXO	ALVENARIA	Barroco	1820	1991
38	RESIDENCIAIS	PREDIAL	CASA	REGULAR	ALTO	ALVENARIA	Moderno	1970	-
140	RESIDENCIAIS	FAVELA	CASA	REGULAR	BAIXO	ALVENARIA	Moderno	1970	-
S/N	RESIDENCIAIS	FAVELA	CASA	REGULAR	BAIXO	ALVENARIA	Moderno	-	-
320	COMERCIAL	PREDIAL	SALA	BOM	NORMAL	ALVENARIA	Moderno	-	-

Figura 3. Imagem da tabela de integração dos dados.

6. Resultados e Discussão

Nessa pesquisa obtivemos três resultados com êxito, sendo os seguintes resultados: Calibração da Câmera, Modelagem Tridimensional da Fachada e o SIG.

6.1 Calibração da Câmera

A utilização de câmaras digitais de pequeno formato, é indispensável a calibração da câmara, sendo os dados provenientes deste procedimento importantes para a geração do modelo 3D. A calibração efetuada no *Software Photomodeler 5.3* obteve o conhecimento de todos os parâmetros necessário para a orientação das etapas que antecederam a geração do modelo 3D (figura 3).

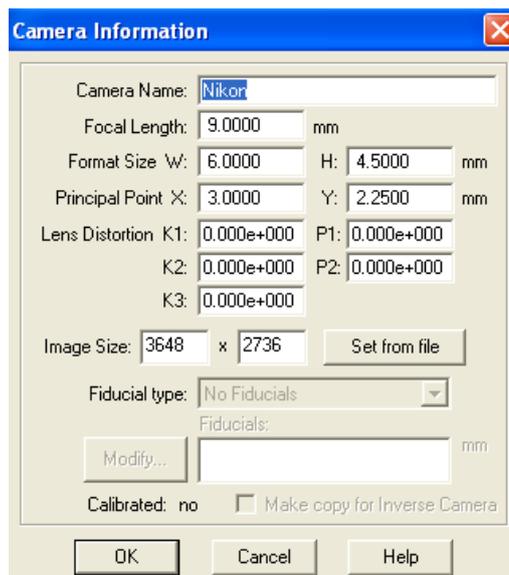


Figura 4. Interface do *Photomodeler 5.3* indicando os parâmetros da calibração

Os parâmetros conhecidos através da calibração foram: Distância focal calibrada, as coordenadas do ponto principal e as variáveis que calculam as distorções das lentes.

6.2 Modelagem Tridimensional da Fachada

Com as imagens do objeto em estudo inseridos no ambiente *photomodeler* foram executados os seguintes passos: marcação dos pontos do monumento, ou seja, pontos como quinas, que posteriormente quando forem interligados corresponderá à geometria do monumento; referenciamento dos pontos marcados, ou seja, identificação de pontos homólogos em nos mínimo duas fotos; criação de linhas de superfície, etapa que consistiu na conexão dos pontos referenciados, através desta etapa já foi possível visualizar a geometria do objeto em estudo. A etapa de criação das linhas preparou o modelo para o recebimento da textura, tendo em vista que a delineação proporcionou o surgimento de polígonos e estes por

sua vez correspondem as faces do objeto que futuramente podem ser preenchidos com cores aleatórias ou com as próprias fotografias. Como a proposta desta pesquisa é criar o modelo que salve e guarde características texturais do monumento, foi interessante utilizar as próprias fotografias como textura.

Todas as etapas descritas no parágrafo anterior resultaram na formação do modelo tridimensional da fachada, como mostra a figura 4.



Figura 5. Modelagem Tridimensional da Fachada do sobrado.

6.3 SIG

Após a criação do SIG, com a integração dos dados levantados, foi possível elaborar uma série de mapas temáticos e realizar diversas consultas, como por exemplo, estado de conservação dos imóveis, o padrão que elas se encontram, o uso do solo. Percebemos a partir da consulta que alguns monumentos necessitam ser restaurados e preservados.

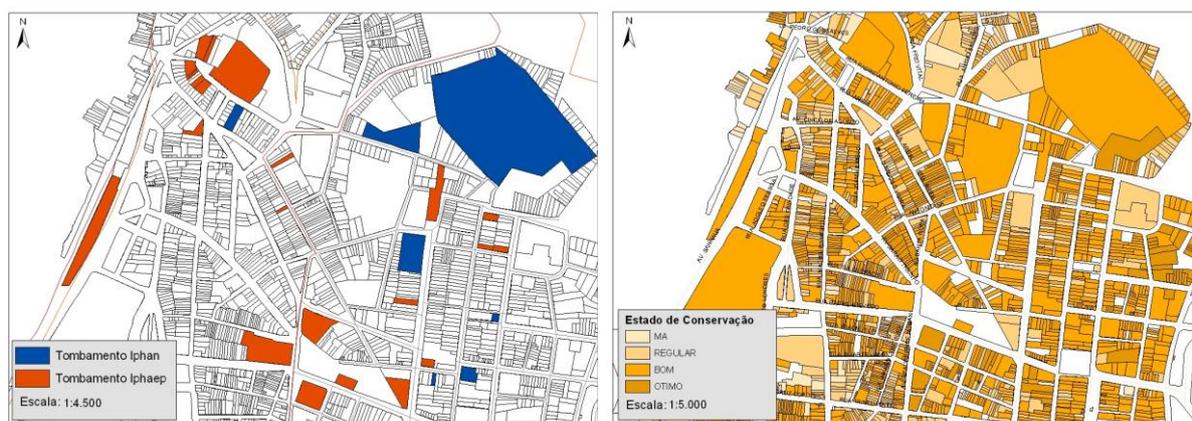


Figura 6. Mapas temáticos do Centro Histórico: a esquerda, Tombamentos pelo Iphan e Iphaep; a direita, Estado de Conservação dos Imóveis.

7. Conclusões

Mediante as observações realizadas durante a realização da presente pesquisa, notou-se uma enorme carência no segmento de documentação do patrimônio histórico edificado, visto que os atuais órgãos que são responsáveis por tal trabalho estão alheios e muitas vezes desconhecem as potencialidades de se utilizar técnicas de Geoprocessamento para este fim.

Através do estudo de caso do Centro Histórico de João Pessoa, observou-se que o Cadastro Técnico auxiliado às tecnologias citadas contribuiu de maneira eficaz tanto para a documentação visual (modelo 3D) quanto para o registro de informações complementares

(Cadastro Técnico e SIG) e podem ser aplicados a diversos fins, em especial por órgãos destinados à gestão do Patrimônio Histórico.

Este trabalho mostrou que atualmente a Ciência Fotogrametria Terrestre e o SIG são ferramentas em potencial para o cadastramento e posterior restauração do Patrimônio Histórico edificado. E apresenta inúmeras vantagens quando comparada as técnicas comumente usadas pelo mercado para documentação de edifícios históricos, dentre elas podemos citar a possibilidade de realizar medidas geométricas (perímetro e Área) e integração de diversos dados. Permite a análise de cor e textura originais do objeto assim como o conhecimento dos detalhes arquitetônicos. Utilização de tecnologia de baixo custo, garantindo assim rapidez e armazenamento de um grande volume de dados em um compacto espaço, tal técnica facilita a atualização dos dados. Informações estas que os levantamentos tradicionais não fornecem.

Recomenda-se para trabalhos posteriores que o Cadastro do Centro Histórico seja disponibilizado em internet, por falta de recursos que a sociedade e turistas tem dos patrimônios culturais.

8. Referências

Borges, M. L. V. B.; Borges, P. A. **Praktische Anwendungen von Architekturphotogrammetrie in der Dokumentation von Baudenkmälern und Historischen Stadtzentren, für die unmittelbare Benutzung von Architekten, Städteplanern, Bauforschern und Fachleuten.** CIPA Working Group 3. Disponível em: <<http://cipa.icomos.org/text%20files/olinda/99c307.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2010.

Brasil. **Decreto-Lei nº25, de 30 de Novembro de 1937.** Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil.../Decreto.../Del0025.htm>>. Acesso em: 17 out. 2010.

Brito, J.; Coelho, Luiz. **Fotogrametria Digital.** Instituto Militar de Engenharia, ed. Rio de Janeiro, 2002.

Câmara, G.; Medeiros, J. S. GIS para Meio Ambiente. INPE, São José dos Campos, SP, 1998.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico (IPHAN). **Perguntas Frequentes:** O que é tombamento? Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarDetalheConteudo.do?id=12691&retorno=detalhePerguntasFrequentes&sigla=PerguntasFrequentes>>. Acesso em : 12 nov. 2010.

Oliveira, M. M. a Documentação como Ferramenta de Preservação da Memória: Cadastro, Fotografia, Fotogrametria, Arqueologia, Programa Monumenta / IPHAN, Caderno 7, 2008.

Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP). **Coordenadoria do Patrimônio Cultural de João Pessoa:** Patrimônio Nacional. Disponível em: < <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/propacjp/>>. Acesso em: 17 out. 2010.

Rodrigues, M. Geoprocessamento: um retrato atual. Revista Fator GIS. Sagres Cartografia e Editora, Curitiba, PR, 1993, Ano1, nº2, pág. 20-23

Scoguglia, J. B. C. **Revitalização Urbana e (Re) In venção do Centro Histórico na Cidade de João Pessoa.** João Pessoa-Editora Universitária, 2004, p.130 e 144.

Temba, P. **Fundamentos de Fotogrametria.** Departamento de Cartografia UFMG, 2000, pg.4