

Avaliação qualitativa de mapa inglês e holandês do Recife antigo e bairro de Santo Antônio e São José, Pernambuco, usando imagens CBERS/HRC

João Rodrigues Tavares Junior

Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Engenharia Cartográfica
joaoufpe@gmail.com

Ana Lúcia Bezerra Candeias

Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Engenharia Cartográfica
analucia@ufpe.br

RESUMO

A ocupação das ilhas do estuário do Rio Capibaribe em Pernambuco iniciada no século 17 resultou uma série importante de mapas portugueses e holandeses, utilizados no planejamento urbano e na defesa militar, e que preservaram a cartografia local. A tecnologia de mapeamento mudou significativamente dos anos 1500 até início do século 19, época dos mapas elaborados por engenheiros ingleses na construção de infra-estruturas em Recife. No século 20 tivemos o advento das imagens de sensoriamento remoto orbital que gerou facilidades para o mapeamento da superfície terrestre. Hoje, no século 21 temos o Brasil integrando o mercado dos sensores orbitais, com o projeto CBERS desenvolvido juntamente com a China. As imagens HRC do CBERS possuem pixel de 2,5m e podem auxiliar para mapeamento de diversos fins. Neste contexto de mapas de diferentes épocas, e elaborados com técnicas de representação, tem-se as imagens de Sensoriamento Remoto que permitem comparar a forma e posição de feições do terreno de alguns mapas antigos com uma imagem orbital de 2010. O acervo de mapas do Recife Antigo dos séculos 17, 18 e 19 também permite observar diferentes momentos do crescimento urbano dos bairros de Santo Antônio, São José e Recife Antigo, e em relação à imagem orbital de 2010 são observadas estas mudanças. Neste trabalho é feita uma avaliação multi-temporal visual das principais mudanças no traçado de ruas, fortificações, canais, do Rio Capibaribe e da antiga restinga ligando Recife e Olinda, comparando alguns mapas antigos dos bairros de Santo Antônio, São José e Recife Antigo, com uma imagem do sensor HRC do CBERS de 2010 usando o software ARCGIS. Todos os mapas e a imagem são colocados na mesma escala e georreferenciados em WGS84. Além destas mudanças em crescimento urbano é feita uma comparação qualitativa entre a fidelidade da representação dos mapas antigos e a imagem de 2010 em termos de posição e orientação das feições naturais e edificações. Como resultado tem-se um mapa mostrando os diversos graus de aproximação posicional e geométrica entre a imagem HRC/CBERS e alguns mapas antigos dos bairros de São José, Santo Antônio e Recife Antigo, e uma avaliação da fidelidade entre estes mapas e a imagem HRC/CBERS de 2010. Estudos arquitetônicos, históricos e/ou arqueológicos podem se beneficiar deste resultado aqui desenvolvido.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto; cartografia holandesa; Cartografia Histórica do Recife.

ABSTRACT

In this work, a multi-temporal visual assessment of the main changes in the layout of streets, fortifications, canals, the river and the old sandbank Capibaribe linking Recife and Olinda, comparing some old maps of the neighborhoods of St. Anthony, St. Joseph and Old Recife, with an image sensor HRC CBERS-2B of 2008 using ArcGIS software. All maps and image are placed on the same scale and georeferenced with SAD69. Besides these changes in urban growth is made a qualitative comparison between the fidelity of the representation of old maps and image of 2008 in terms of position and orientation of natural features and buildings. As a result, there is a map showing the varying degrees of positional and geometric approach between HRC/CBERS image and some old maps of the neighborhoods of San Jose, San Antonio and Recife Antigo, and an assessment of fidelity between these maps and image HRC / CBRS 2008. Studies architectural, historical and/or archeological can benefit from this result developed here.

KEYWORDS: Remote sensing, English map, Dutch map, Cartography History of Recife

I - INTRODUÇÃO

A ocupação das ilhas do estuário do Rio Capibaribe em Pernambuco iniciada no século 17 resultou em uma série importante de mapas portugueses e holandeses, utilizados no planejamento urbano e na defesa militar, e que preservaram a cartografia local. A tecnologia de mapeamento mudou significativamente dos anos 1500 até início do século 19, época dos mapas elaborados por engenheiros ingleses na construção de infra-estruturas em Recife.

No século 20 tivemos o advento das imagens de Sensoriamento Remoto orbital que gerou facilidades para o mapeamento da superfície terrestre. Hoje, no século 21 temos o Brasil integrando o mercado dos sensores orbitais, com o projeto CBERS desenvolvido juntamente com a China.

As imagens HRC (*High Resolution Camera*) do CBERS-2B (*China-Brazil Earth Resources Satellite*), possuem pixel de 2,5m e podem auxiliar para mapeamento de diversos fins. Neste contexto de mapas de diferentes épocas, e elaborados com distintas técnicas de representação, tem-se as imagens de Sensoriamento Remoto que permitem comparar a forma e posição de feições do terreno de alguns mapas antigos com uma imagem orbital de 2010.

O acervo de mapas do Recife Antigo dos séculos 17, 18 e 19 também permite observar diferentes momentos do crescimento urbano dos bairros de Santo Antônio, São José, Coelhos, Santo Amaro e Recife Antigo, e em relação à imagem orbital de 2008 são observadas estas mudanças.

Mapas antigos são documentos utilizados por pesquisadores de distintas áreas do conhecimento para localização original de cidades e feições naturais. Pesquisadores em História e Arqueologia têm particular interesse na identificação aproximada de edificações e sua localização em mapas atuais.

Antigas áreas de deslocamentos de tropas e de campos de batalhas, estruturas remanescentes de portos e vestígios de fortificações podem ter sua localização estimada em imagens de Sensoriamento Remoto. Por outro lado as deformações e outras imprecisões, dos mapas antigos em relação aos atuais, podem provocar estimativas inválidas ou de precisão insuficiente, sendo necessários métodos mais consistentes, que incluam dados arqueológicos e históricos, para remediar as limitações dos mapas antigos. Neste contexto este artigo mostra alguns resultados preliminares sobre a comparação de imagem do sistema sensor HRC do CBERS-2-B com mapa do Recife Velho de 1907 e mapa holandês de 1648. Esta comparação multitemporal tem como objetivo visualmente avaliar a geometria do mapa de 1907 e de 1648 em relação à imagem HRC admitida como referência. Após o escaneamento e o georreferenciamento dos mapas são feitas duas sobreposições, uma com imagem HRC e mapa 1907 e outra mapa 1907 e mapa 1648.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O registro em mapas da geografia da cidade de Recife – PE remonta a chegada dos portugueses no século XVI. No período de 1630-1637 os holandeses utilizaram vários mapas de sua autoria para elaborar táticas de tomadas de fortificações; estudar os terrenos não inundáveis, os obstáculos oferecidos pela hidrografia e relevo. A informação espacial para os holandeses foi crucial considerando que as forças luso-brasileiras conheciam muito bem o terreno, usando intensamente estas informações nas táticas de guerrilha e emboscadas (ALBUQUERQUE, 2007; PEREIRA, 2006). No início do século XX ingleses projetaram e construíram infra-estruturas como ferrovias e estradas produzindo importantes mapas e plantas urbanas usando o método topográfico.

A imagem do CBERS 2-B/HRC é pancromática (banda 0,50 - 0,80 μm) de oito bits, e pixel de 2,7 m (INPE, 2011). A imagem HRC permite elaborar carta imagem na escala de 1/12500, podendo este produto ser usado na comparação visual com outros mapas de escala similar no exame da geometria e generalização de rios, linhas de costa, e quadras e ruas nos mapas urbanos, entre épocas diferentes.

O ponto de origem de Recife está localizado nas ilhas e sobre o cordão litorâneo original do estuário do Rio Capibaribe e Rio Beberibe, e sua ocupação, em particular do Recife Velho, se expandiu por aterros produzindo níveis de aterros do leito do Rio Capibaribe, demolição de quadras inteiras, elevação da cota das áreas já construídas, transformações estudadas por arquitetos, arqueólogos e geógrafos. Ligada a cidade de Olinda por um cordão litorâneo (depois cortado dando lugar a Ilha do Recife) esta cidade oferecia, desde sua origem em uma vila de pescadores, abrigo às embarcações estrangeiras, desembarque de soldados e escoamento do açúcar, entre outras funções. Estudos sobre a localização ruas, edificações importantes, tem recorrido à sobreposição de mapas antigos para reconstituir a localização de ruas e imóveis, moradias de

importantes dirigentes, tendo sido produzido plantas urbanas sobrepostas na mesma escala de distintas épocas (MENEZES, 1988).

Pesquisas sobre a localização original de edificações, a exemplo das fortificações luso-brasileiras e holandesas, e eventos como estimativas do alcance de canhões, deslocamentos de tropas e locais de batalhas, além de utilizar relatórios da época, usam mapas antigos para situar, edificações e eventos antigos, nos mapas atuais (ALBUQUERQUE, 2007).

Muitas edificações antigas construídas com argila e madeira foram substituídas por estruturas de alvenaria, contudo a posição e orientação de muros foram mantidas conforme indicam excelentes estudos de plantas originais, onde a localização destes vestígios das antigas edificações, como bastiões e poços, foram resgatados por trabalhos de arqueologia (ALBUQUERQUE, 2006).

III - METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho adotou a comparação visual entre dois mapas, ambos digitalizados, um holandês de 1648, e outro inglês de 1907, (planta da cidade do Recife na escala original de 1/10000 de Sir Douglas Fox e H. Michell Whitley), com uma imagem pancromática CBERS-2B/HRC de 2008 em SAD/69 (*South American Datum 1969*). Primeiro foram escolhidos pontos homólogos entre a imagem HRC e o mapa de 1907, obtidas suas coordenadas GPS, e depois feito o georreferenciamento do mapa usando estes pontos, usando o software ENVI. Utilizou-se um polinômio de grau 1 para o trabalho e com cinco pontos homólogos.

O mesmo procedimento foi adotado para os pontos entre o mapa de 1907 e mapa de 1648. A escolha destes pontos foi fundamental, e se baseou nas coordenadas de estruturas de edificações originais resgatadas por arqueólogos no Recife Velho. Algumas destas estruturas remanescentes do século XV são exatamente comuns aos anos de 1648, 1907 e 2008, segundo Albuquerque (2006), Albuquerque, Lucena e Walmsley (1999), Menezes (1988), e Mello (2001), estabelecendo um vínculo cartográfico e elo de localização de estruturas representadas entre os mapas.

Entre a imagem HRC de 2008 e o mapa de 1907 alguns dos pontos escolhidos foram o centro do pátio do Forte de Cinco Pontas (hoje com quatro bastiões, situado no bairro de São José), o bastião sudeste do Forte do Brum (Recife Velho), e parte do muro da fortificação resgatado do subsolo hoje localizado na Travessa Bom Jesus (Recife Velho).

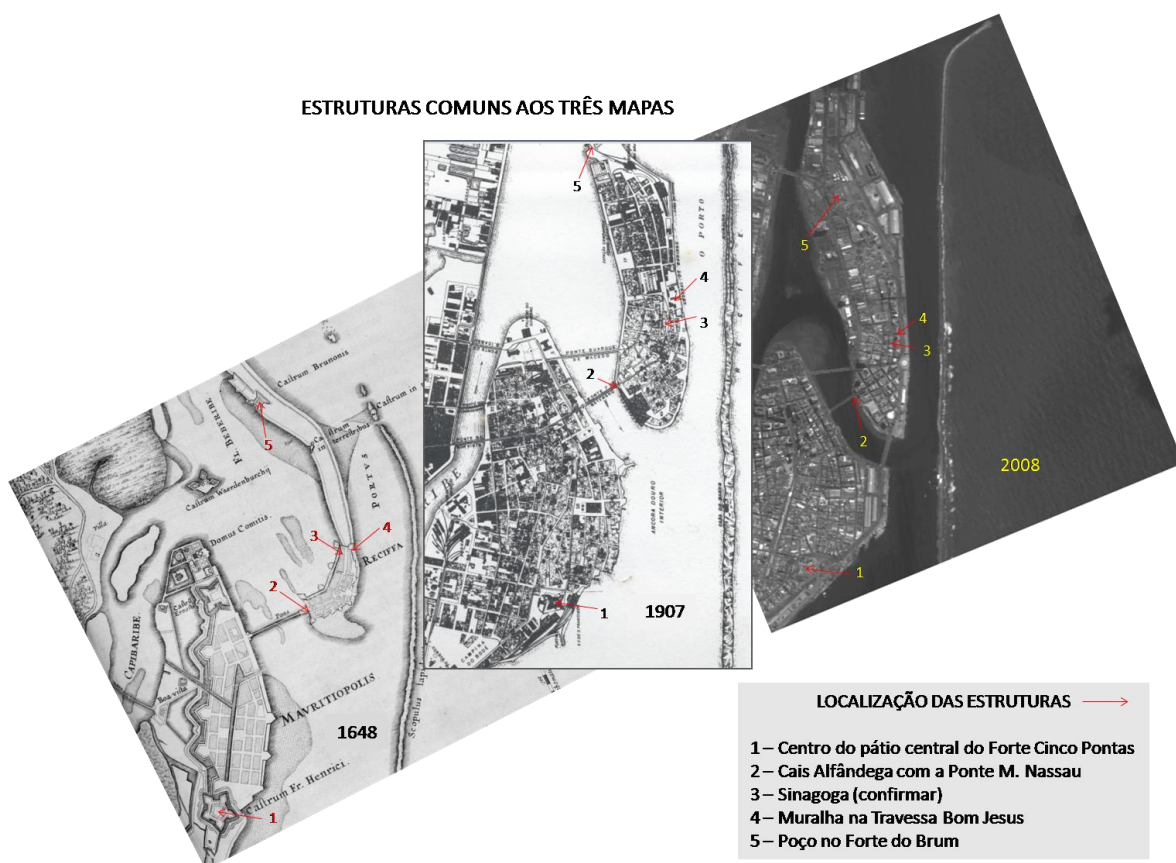
Entre o mapa de 1907 e o mapa de 1648, um dos pontos escolhidos, hoje reconduzido ao subsolo, está próximo ao Paço Alfândega, sobre um bastião sudoeste da antiga muralha de defesa do Recife, e ao sul da Avenida Marquês de Olinda (na época dos holandeses, a Rua da Balsa ou Rua da Ponte (*Pontstraat*)).

Os mapas georreferenciados e a imagem, todos no sistema geodésico de referência SAD69, foram sobrepostos permitindo uma observação preliminar da transformação panorâmica do Recife Velho (Ilha do Recife Velho), bairro de Santo Antônio (antiga Ilha de Martin Vaz) e São José. A sobreposição foi realizada na ordem com os pares 2008-1907 e 1907-1648.

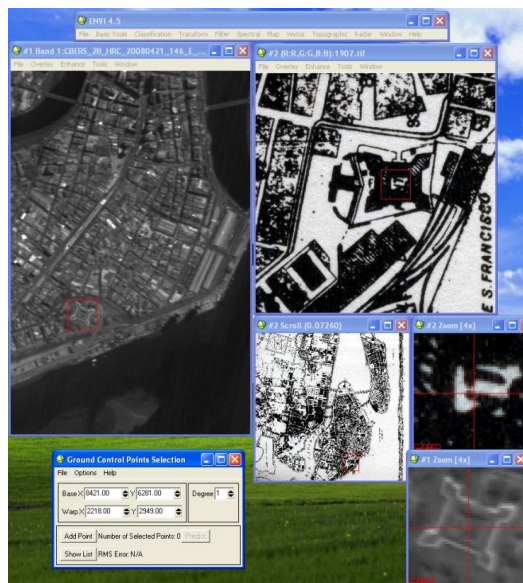
IV - RESULTADOS

Quanto aos pontos homólogos foram adotados cinco pontos para a imagem HRC de 2008, mapa de 1907 e de 1648 e que estão mostrados na Figura 01.

Figura 01 – Pontos homólogos usados.



(a) Localização dos Pontos Homólogos para as três épocas 1648, 1907 e 2008.



(b) Centro do pátio central do Forte de Cinco Pontas em 1648, 1907 e 2008.

A Figura 02 mostra o resultado da sobreposição da imagem HRC 2008 com o mapa de 1907 e já inseridos no ARCGIS. Já a Figura 3 apresenta uma ampliação de uma área e onde é possível visualizar as alterações 1907 para 2008 e 1648 para 2008. Várias análises podem ser desenvolvidas com a sobreposição deste e de outros layers.

Figura 02 – Sobreposição da imagem a carta de 1907.

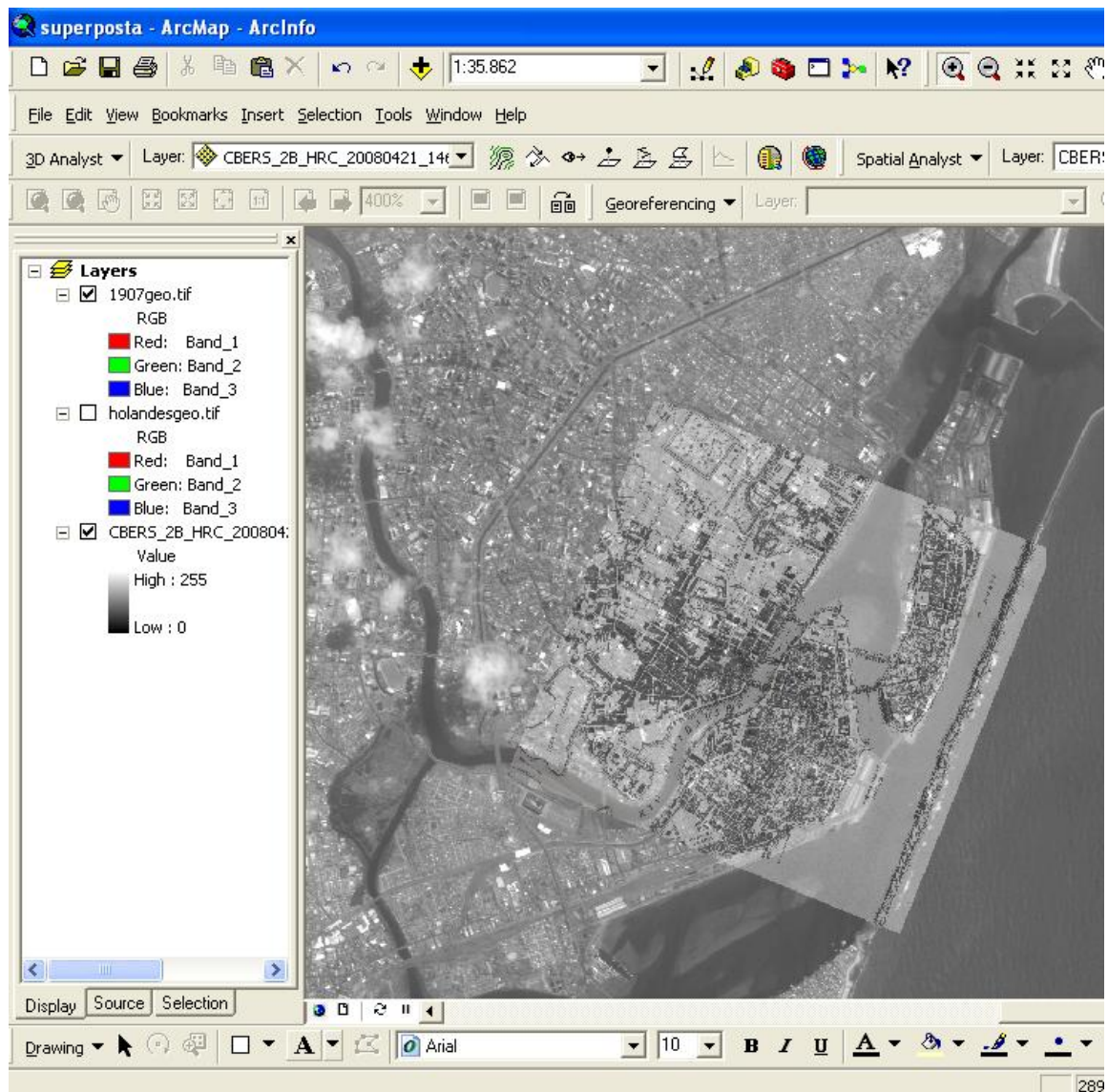
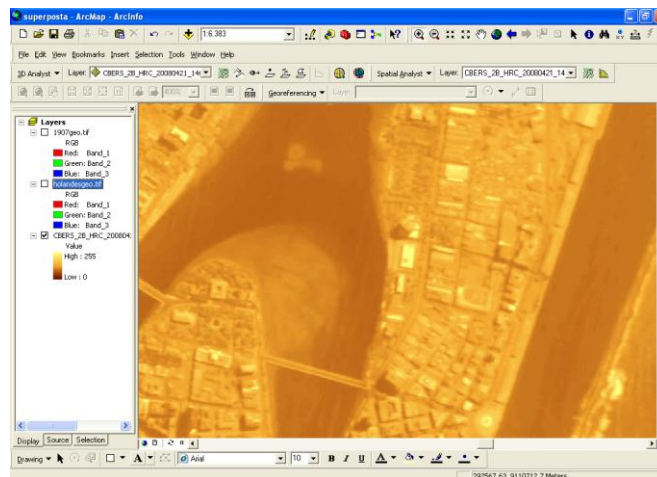
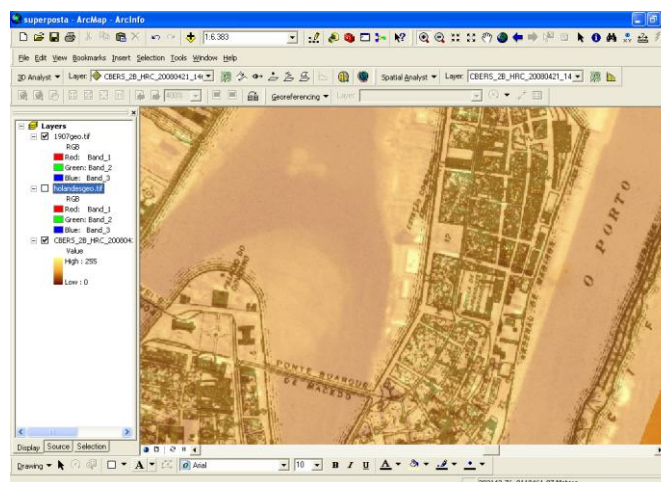


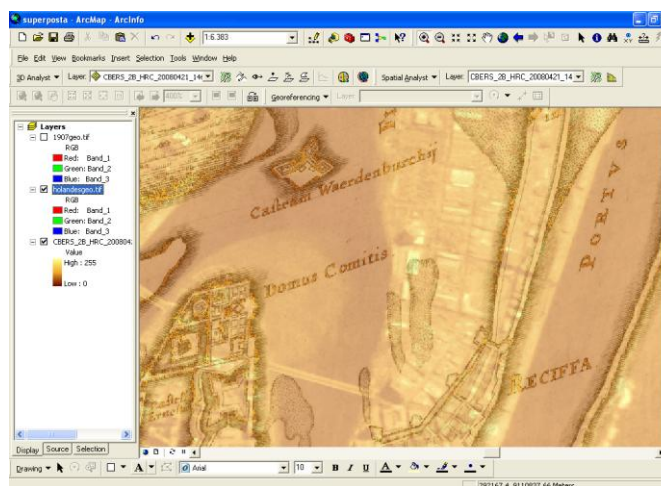
Figura 03 – Ampliação no ARCGIS.



(a) Imagem original



(b) 2008 com 1907



(c) 2008 com 1648

Quanto à análise visual das sobreposições dos mapas e imagem, na Figura 04, observa-se a carta temática 1 resultante da sobreposição do mapa inglês de 1907 (em primeiro plano com transparência) e a imagem de fundo HRC de 2008 (imagem de referência).

A posição, orientação da linha de cais do Porto do Recife, linha da extremidade sul e lado oeste do Recife Velho, estão de acordo com a HRC/2008. Observa-se ao lado da linha de cais a ocupação por aterros do leito do Rio Capibaribe. No bairro de São José em 1907 não havia os terrenos dos armazéns de estocagem de açúcar, presentes na HRC/2008, e também inexistia o Cais José Estelita.

A faixa de arrecifes no mapa de 1907 está bem superposta à feição homóloga na HRC/2008. O bairro dos Coelhos apresenta vazios em edificações, enquanto Santo Amaro os vazios são bem maiores. Nos Coelhos a margem esquerda do Rio Capibaribe não está retificada como na HRC/2008, de largura bem menor. As linhas gerais do contorno dos vazios urbanos em 1907 controlaram a ocupação exibida na HRC/2008.

Um terreno no lado sudeste do Cemitério de Santo Amaro ainda mostra um aspecto de área úmida e um conjunto de três lagunas ligadas por uma gambôa à margem esquerda do Rio Capibaribe, um registro cartográfico de 1907 de terreno natural desta zona estuarina.

A comparação entre o mapa de fundo de 1907 (mapa assumido como referência) e o mapa de 1648 (em primeiro plano em transparência) mostra um aumento das deformações do mapa de 1648.

A linha de arrecifes no mapa holandês de 1648 está mais a oeste em relação à orientação da mesma linha representada no mapa de 1907. De um modo geral, o mapa de 1648, depois do georreferenciamento e introdução do sistema de projeção UTM, mantiveram razoável coerência de conjunto das edificações com o mapa de 1907.

A largura original do cordão arenoso em 1648 é bem menor do que em 1907 devido aos sucessivos aterros. A posição e orientação da feição “Pons” no mapa de 1648 está mais ao sul, e não se sobrepõem a ponte Sete de Setembro de 1907, atual Ponte Maurício de Nassau. A ponte holandesa foi a primeira ponte do Brasil, e conectava o Recife a Ilha de Martin Vaz.

No mapa de 1648, o setor a sudeste do Cemitério de Santo Amaro mostra um faixa alagavel e com gamboas (braços de maré) junto à área denominada de “Palvdes”. O setor norte da Ilha de Martin Vaz (atual Santo Antônio) marcado como “Domus Comitit” é ocupada pela atual Praça da República e Palácio do Governo do Estado de Pernambuco; e, na época da ocupação holandesa, havia o Palácio de Friburgo com fachada voltada para leste.

Tanto as representações do Forte do Brum quanto o Forte de Cinco Pontas se mantiveram aproximadamente sobrepostos no mapa de 1907 e no mapa de 1648.

Figura 04 - Carta temática 1. Mapa inglês de 1907 e imagem HRC/2008.

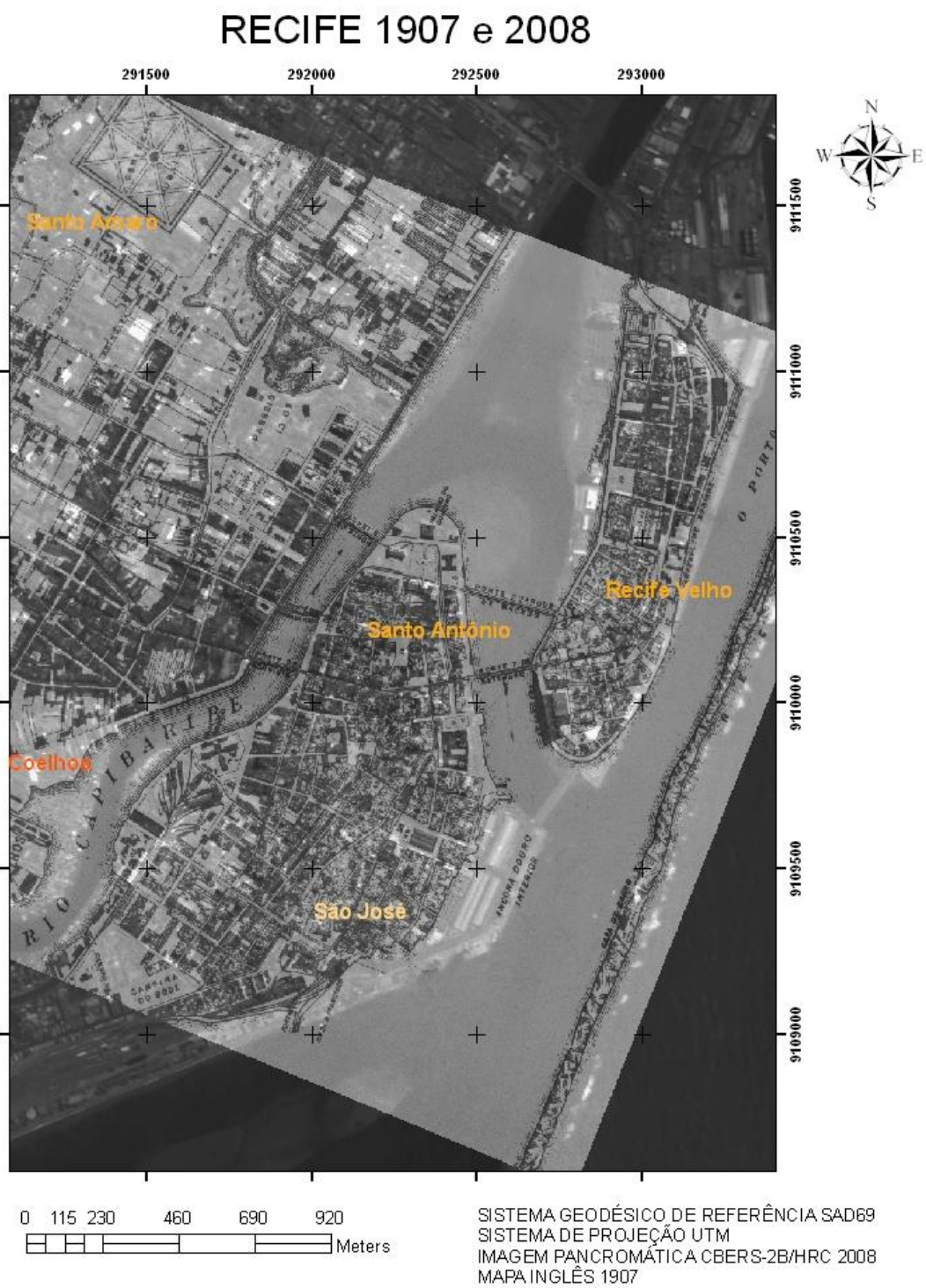


Figura 05 – Carta temática 2, mapa inglês de 1907 e imagem HRC/2008.



As Tabelas 01 e 02 mostram os erros associados no georreferenciamento. Percebe-se que o georreferenciamento na imagem HRC 2008 e mapa de 1907 pode ser melhorado, pois o RMS foi de 11,369385. Já o georreferenciamento do mapa de 1907 e o mapa de 1648 gerou um RMS de 1,784389.

Tabela 01 – Erro no Georreferenciamento da imagem
HRC 2008 e mapa de 1907

Ponto	Erro x	Erro y	RMS	Total RMS
1	-1,92	1,02	2,18	
2	17,07	-9,05	19,32	
3	-12,51	6,63	14,16	
4	3,66	-1,94	4,14	
5	-6,29	3,34	7,12	
Total RMS:				11,369385

Tabela 02 – Erro no Georreferenciamento do mapa de 1907 e mapa de 1648

Ponto	Erro x	Erro y	RMS	Total RMS
1	-0,28	0,02	0,28	
2	-2,47	0,19	2,48	
3	0,87	-0,07	0,87	
4	-0,94	0,07	0,94	
5	2,83	-0,21	2,84	
Total RMS:				1,784389

V - CONCLUSÕES

O método apresentado neste trabalho de sobrepor mapas antigos georreferenciados e com sistema de projeção mostrou ser coerente no caso das comparações entre o mapa de 1907 e HRC/20081 e os mapas de 1907 e 1648.

Um maior número e com melhor distribuição de pontos GPS das estruturas comuns aos mapas deve ser coletado para melhorar a coerência dos mapas e imagem.

As coordenadas das edificações em comum dos mapas de 1907 e 1648, e imagem HRC de 2008, remanescentes resgatadas pelos estudos arqueológicos e interpretação de arquitetos, arqueólogos e geógrafos foram de fundamental importância, na escolha dos pontos usados no georreferenciamento.

As transformações urbanas em termos de aterros, demolição de quadras, construção de novas vias, podem ser estudadas com facilidade nos mapas sobrepostos e georreferenciados de 1648, 1907 e imagem HRC de 2008.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, M. Arqueologia – O Forte do Brum. Revista da cultura. Ano VII. No. 13. pp.43-50. 2007.
- Albuquerque, M. Holandeses en Pernambuco. Rescate material de La historia. pp107-160. El desafío holandés al dominio ibérico en Brasil en el siglo XVII. Pérez, J. M. S. e Souza, G. F. C. (Eds.). Ediciones Universidad de Salamanca. 2006.
- Albuquerque, M., Lucena, V., Walmsley, D. Fortes de Pernambuco. Graftorre. 204p. 1999.
- Instituto Nacional de pesquisas Espaciais- INPE. Acessível na URL <<http://www.dgi.inpe.br>>. Consulta em 24/02/2011.
- Mello, J. A. G. de. Tempo dos flamengos. Influência da ocupação holandesa na vida e na cultura do norte do Brasil. 4ª. Edição. Instituto Ricardo Brennand. Topbooks. 2001. 308p.
- Meneses, J. L. M. O urbanismo holandês no Recife - Permanências no urbanismo brasileiro. In: Colóquio "A Construção do Brasil Urbano", Convento da Arrábida – Lisboa. 21p. 2000.
- Meneses, J. L. M. Atlas histórico cartográfico do Recife. Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana. 110p.1988.
- Pereira, S. C. Caminhos na resistência – o espaço do Recife durante a ocupação neerlandesa (1639-1637) em Pernambuco (Brasil). Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 84p.