

AEROFOTOGRAMETRIA COMO SUBSÍDIO PARA RECONSTITUIÇÃO DO FORTE DO BONSUCESSO, PORTO CALVO, ALAGOAS, SOB A MALHA URBANA

AEROPHOTOGRAMMETRY AS A SUBSIDY FOR THE RECONSTITUTION OF THE BONSUCESSO FORT, PORTO CALVO, ALAGOAS, UNDER THE URBAN MESH

YURI MENEZES FREITASⁱ

MARCOS ANTÔNIO GOMES DE MATTOS DE ALBUQUERQUEⁱⁱ

DORIS WALMSLEY DE LUCENAⁱⁱⁱ

VELEDA CHISTINA LUCENA DE ALBUQUERQUE^{iv}

Resumo: A antiga Povoação do Bonsucesso, durante a ocupação holandesa desempenhou papel de destaque como posição estratégica no controle do trânsito por terra entre as Capitânicas do Norte e a sede do Governo Geral, na Bahia. Os fortes e redutos representavam a marca indelével das sucessivas conquistas, das trocas de bandeira, das coações e saques. E, sobretudo, representavam a chance de uma reocupação por tropas. Assim, quando os holandeses se retiraram para o Recife, os moradores cuidaram de arrasar, destruir, aqueles símbolos da guerra. Apagaram da vila os traços da conquista e de sua defesa. Mas aquelas marcas não se restringiam às suas estruturas arquitetônicas; já haviam ditado, pelo menos em parte, a conformação da cidade, deixado, enfim, seu registro arqueológico, capaz de permitir a reconstituição, ainda que parcial, de seu sistema de defesa. A prospecção arqueológica realizada inicialmente no alto da cidade de Porto Calvo, revelou o potencial de suas camadas que mostram antigas superfícies de ocupação, vestígios da guerra, de sua antiga população. Mas não foram apenas registros nas camadas que restaram. Como pudemos observar em Penedo, uma cidade que, como Porto Calvo, se desenvolveu no entorno do Forte Maurício, onde a malha urbana imediata preservou o traçado das suas estruturas de defesa. A documentação cartográfica conhecida revela as formas e a distribuição das estruturas do Forte Bonsucesso; permite uma primeira visão do que se pode buscar. Inicialmente, como foi estudado em Penedo, optou-se por sobrepor a cartografia à planta da cidade, a partir de pontos reconhecidos, obtendo-se uma primeira aproximação. Em uma segunda etapa foram obtidas imagens aéreas georreferenciadas e gerados Modelos Digitais de Elevação e Ortofotomosaico. Estes produtos, adequados à fotointerpretação, foram devidamente avaliados em termos da iconografia da época. O estudo, ainda em andamento, já permite uma aproximação segura do principal ponto fortificado, suas reais dimensões e forma, que deixou suas marcas no traçado das ruas de Porto Calvo. **Palavras-Chave:** Cidade fortificada; Aerofotogrametria em p Arqueologia; Arqueologia histórica; Arqueologia de cidades; Modelos digitais aplicados à Arqueologia.

ⁱArqueolog Pesquisas Ltda. Mestre em Arqueologia. E-mail:

yurimenezesf@gmail.com

ⁱⁱLaboratório de Arqueologia da UFPE, Doutor em Arqueologia. E-mail:

marcos@brasilarqueologico.com.br

ⁱⁱⁱArqueolog Pesquisas Ltda., Pesquisadora. E-mail:

walmsley.dl@hotmail.com

^{iv}Arqueolog Pesquisas Ltda., Doutora. E-mail: veleda@brasilarqueologico.com.br

Abstract: The former Village of Bonsucesso, during the Dutch occupation played a prominent role as a strategic position in the control of land transit between the Northern Captaincies and the general government's head office in Bahia. The forts and strongholds represented the indelible mark of successive conquests, flag exchanges, coerce and sacks. And, above all, they represented the chance of a reoccupation by troops. So when the Dutch retired to Recife, the villagers took care of razing, destroying those symbols of war. They erased from the village the traces of conquest and its defense. But those marks were not restricted to their architectural structures; they had already dictated, at least in part, the conformation of the city, leaving, finally, its archaeological record, capable of allowing the reconstitution, even if partial of its defense system. The archaeological prospection carried out initially at the top of the city of Porto Calvo, revealed the potential of its layers that show old areas of occupation, traces of war, of its former population. But it wasn't just records in the remaining layers. As we could see in Penedo, a city that, like Porto Calvo, developed around Fort Mauritius, where the immediate urban network preserved the layout of its defense structures. The well-known cartographic documentation reveals the forms and distribution of the structures of Fort Bonsucesso; allows a first view of what can be sought. Initially, as it was studied in Penedo, it was decided to overlap the contemporary cartography to the plant of the city, from recognized points, obtaining a first approximation. In a second stage, georeferenced aerial images were obtained and digital models of elevation and orthophotomosaic were generated. These products, suitable for photointerpretation, were properly evaluated in terms of the iconography of the time. The study, still in progress, already allows a safe approximation of the main fortified point, its real dimensions and shape, which left its marks on the layout of the streets of Porto Calvo.

Keywords: Fortified City; Aerophotogrammetry in archaeology; Historical archaeology; Archeology of Cities; Digital models applied to Archeology; Archaeological heritage; Damage; Pernambuco.

Introdução

Temos perseguido este tema há tempo; buscando indicadores em campo que apontem cicatrizes no terreno que testemunhassem as antigas obras de defesa, construídas e mantidas a duras custas. Obras que simbolizaram para a população coeva distintos períodos de denominação, todos eles que invariavelmente conduziram a combates sangrentos, a perdas e destruição. O Forte do Bonsucesso, que seguidamente teve alternada sua bandeira, como que se tornou símbolo daqueles tempos de agruras. Assim é que, quando os holandeses deixaram o forte, em 1645, a população se empenhou em destruí-lo, como que materializando o desejo de apagar da vila e da memória aqueles tempos de guerra.

A nossa equipe vem trabalhando no sentido de identificar antigas estruturas, urbanas e rurais, que aparentemente desapareceram, mas que certamente deixaram vestígios de sua presença. Foi assim quando trabalhamos para localizar o antigo forte de Penedo (Albuquerque, Lucena, e Silva, 2005), quando se fez uso das relações especiais apontadas pela cartografia. Também quando localizamos as antigas estruturas de Mazagão Velho no Amapá (Albuquerque, e Lucena, 2006), relacionando a cartografia e vestígios de antigas ruínas.

No caso do Forte Bonsucesso, em Porto Calvo, há alguns anos estamos trabalhando sobre a questão de sua localização. Temos aplicado diferentes técnicas que têm apontado para resultados próximos, mas não exatamente iguais.

Certamente o uso da cartografia coeva tem sido fundamental, mas não se pode descurar que temos basicamente duas fontes primárias: a planta de George Marcgrave¹, em suas diferentes versões, que mostra o traçado do forte do Bonsucesso, e a planta do cerco e tomada de Porto Calvo, no desenho do Coronel Crestofle d'Artischauski², que também mostra o traçado do forte, em perspectiva.

Os resultados alcançados quando foi aplicada a técnica que toma por base dados topográficos (curvas de nível e traçado urbano das ruas) apontam uma maior aproximação com o traçado da planta desenhada por Arciszewski. Do mesmo modo se obteve uma aproximação com aquela planta quando se aplicou os dados provenientes de uma prospecção de superfície e de

¹ George Marcgrave (1610-1644) foi um matemático e naturalista alemão, sendo um dos responsáveis pelas primeiras publicações científicas sobre a geografia e natureza do Brasil.

² Crestofle d'Artischauski (1592-1656) foi um militar, de origem polonesa, que serviu à Companhia Neerlandesa das Índias Ocidentais (WIC) durante as Invasões holandesas do Brasil.

subsuperfície, além do aproveitamento das antigas histórias de "descobertas" e de "tesouros", guardadas na memória coletiva da cidade (Albuquerque, Lucena e Lucena, 2014).

Além destas técnicas, por nós utilizadas, o arquiteto Sandro Gama, tem trabalhado sobre a planta de Arciszewski, utilizando-se para tal um *software* de base CAD, sobrepondo a planta histórica sobre as curvas de nível geradas por meio da aerofotogrametria. Cada um dos resultados alcançados com o uso de diferentes técnicas, é analisado à luz dos demais, buscando integrar os resultados.

Neste artigo enfocamos a questão da aplicação da técnica da aerofotogrametria para testar a superposição do desenho originalmente elaborado por Arciszewski, na busca de eventuais correspondências que apontem as marcas, a repercussão do forte no traçado da cidade.

O Forte do Bonsucesso

O Forte de Bonsucesso foi construído em 1634, no período das invasões holandesas no Brasil (1630-1654), pelo Conde de Bagnuolo, por determinação de Matias de Albuquerque, em Porto Calvo. “Com o cerco ao Arraial Velho do Bom Jesus, em Recife, o Conde de Bagnuolo convenceu o General comandante das forças luso-brasileiras de que se deveria fortificar a povoação de Porto Calvo, para daí se garantir a zona em torno, onde havia muitas roças e gado.” (Castro, 2009:362). Erguido em torno de uma igreja da povoação (igreja velha), no alto de uma colina, tratava-se inicialmente de uma “construção precária, de terra e madeira” (Barreto, 2011:95).

No ano seguinte à sua construção, em março de 1635, liderados pelo Comandante Lichthart, o Forte de Bonsucesso foi conquistado pelos holandeses e por eles reforçado e ampliado. Naquele momento a Igreja de Nossa Senhora da Apresentação (igreja nova) e duas casas grandes foram fortificadas pelos neerlandeses.

Em julho de 1635, guarnecido por 420 homens sob o comando do Sargento-mor Alexandre Picard, o forte foi cercado e reconquistado por Matias de Albuquerque e Antônio Filipe Camarão que estavam em retirada para a capitania da Bahia, após a queda do Arraial Velho do Bom Jesus. Na retomada de posição, Domingos Fernandes Calabar foi então capturado e julgado sumariamente, tendo sido condenado ao enforcamento e esquartejamento.

No tocante a este episódio da retomada do Forte do Bonsucesso, Castro (2009) comenta que:

A rendição holandesa saiu bem a tempo, já que uma força de salvamento, sob o comando do general Van Schkoppe, estava na Barra Grande, a um dia de marcha de Porto Calvo, quando chegou a notícia da capitulação. Picard foi muito criticado pelos holandeses pela forma como conduziu a resistência, pois se considerava que pudesse ter mantido a posição até ser socorrido. As fortificações da povoação foram então arrasadas (CASTRO, 2009:363-364).

No dia seguinte ao enforcamento de Calabar a força luso-espanhola prosseguiu em seu deslocamento para o sul, arruinando e abandonando a fortificação, de modo que à chegada de Sigismund van Schkoppe, a 24 de julho, a povoação foi encontrada deserta.

Em janeiro de 1636, o forte foi reocupado por tropas portuguesas, suas defesas foram reparadas e reforçadas pelo Conde de Bagnuolo, na iminência do ataque do Conde Maurício de Nassau a Porto Calvo.

Em 1637 “Nassau desembarca com reforços, marcha para o Una, reúne-se com forças transportadas por mar em Barra Grande, marcha para Porto Calvo, derrota os ibero-brasileiros na Batalha do Comandatuba, cerca e conquista a Vila do Bonsucesso” (Pereira, 2017:8).

O cerco dos neerlandeses a Porto Calvo, sob o comando de Nassau, é relatado por Gaspar Barléu nos trechos a seguir. Vale observar na descrição os trechos que indicam as estratégias de ataque e defesa empregados no Forte do Bonsucesso, sendo esta a principal unidade do sistema defensivo de Porto Calvo.

Nassau, mostrando a sua bizzarria e disposição para a luta, com a sua guarda junto de si, ia-lhe à frente, pois entendia muito importar quem dirigiria o início daquela batalha, que iria dar os presságios da vitória. Comandavam a retaguarda Schkoppe e Artichofsky. [...] Mandou Bagnuolo mil mosqueteiros atirar contra os holandeses, morrendo seis e ficando feridos trinta e seis. Nós, arrancando as paliçadas e rompendo ferozmente as cercas que nos obstavam, acometemos os contrários de um e de outro lado, forçámos corajosamente os flancos e, após uma peleja renhida, obrigámo-los a debandar. [...] O Conde [Maurício de Nassau] conduziu o exército [neerlandês] vencedor pela raiz das colinas, justamente para debaixo da fortaleza [Forte do Bonsucesso]. Bagnoli, munidas as suas estâncias no monte, fez fogo contra os nossos o dia inteiro, como também o fizeram os que estavam no forte, mas com muito estrépito e pouco dano. Nesse mesmo dia, Schkoppe com os seus soldados e Lichthart com os seus marinheiros foram destacados pelo Conde [de Nassau] para tomarem a ilha [na confluência fluvial, fronteira à povoação de Porto Calvo], facilitando-se destarte o transporte das provisões. Durante a noite, o general espanhol ajuntou a bagagem e escapuliu-se, abandonando três canhões de bronze. Temeu ficar na fortaleza para não se envolver na rendição dela, e não se atreveu a impedir o cerco aos nossos para não desfaltar os seus exércitos. No dia seguinte, Nassau, examinando novamente as fortificações dos

inimigos, (...) [quando] delas se aproximava, saltaram com fogos ocultos que Bagnoli, saindo alta noite, lhes deitara por cilada" (BARLÉU, 1974:37-38).

No período compreendido entre os anos de 1637 e 1645 “os neerlandeses mantêm o forte guarnecido. O Capitão Lourenço Carneiro retoma Porto Calvo, aprisionando 156 soldados e leva toda a artilharia (8 peças de bronze) para a Várzea do Capibaribe” (Pereira, 2017:8). A população arrasa o forte, apagando da paisagem aquele principal símbolo das sequenciais batalhas ali travadas, e a sua artilharia é remetida para o Arraial Novo do Bom Jesus.

Na atualidade, a população de Porto Calvo guarda em sua memória os fatos históricos ali ocorridos. O local onde estava situado o Forte do Bonsucesso ainda hoje é conhecido como Alto do Forte ou Alto da Forca. Este último em menção ao enforcamento de Domingos Calabar. Sobre aquele ponto elevado da cidade, onde outrora se impunha a fortificação estão o Hospital Municipal de Porto Calvo e outras construções em alvenaria.

Cartografia e Iconografia

O Conde de Maurício de Nassau em sua vinda para o Nordeste do Brasil trouxe em sua comitiva profissionais de diferentes habilidades como cartógrafos, naturalistas e pintores. Dentre os integrantes desta comitiva, encontrava-se o pintor Frans Post³ e o matemático, naturalista e cartógrafo alemão George Marcgrave, que permaneceu no Brasil durante o período de 1638 a 1643. Houve ainda a produção do cartógrafo Johannes Vingboons⁴, que provavelmente teve acesso a obras de Post (Figura 1) e Marcgrave, produzindo mapas da região que ilustram os mais diversos atlas.

³ Frans Janszoon Post (1612-1680) foi um pintor dos Países Baixos, sendo o primeiro a pintar panoramas nas Américas. Foi um importante artista a serviço de Nassau na comitiva que o acompanhou ao Nordeste do Brasil.

⁴ Johannes Vingboons (1616-1670) não esteve no Brasil, mas foi um cartógrafo neerlandês contratado pelo conde Maurício de Nassau, que então exercia o cargo de governador da Conquista da região Nordeste do Brasil para os Estados Gerais das Províncias Unidas.



Figura 1: Obra intitulada OBSIDIO & EXPUGNATIO PORTUS CALVI, pintada em 1645 por Frans Post, com vista do cerco de Porto Calvo. O Forte do Bonsucesso é contemplado nesta pintura, bem como os redutos dos outeiros. Esta gravura ilustra o livro de Barléu, estampa nº 8. Fonte: BARLEU, 1940

O uso da cartografia coeva tem sido fundamental para a localização e identificação de estruturas do período histórico. Para o estudo do Forte do Bonsucesso duas fontes primárias são importantes: a planta de George Marcgrave (Figura 2), em suas diferentes versões, mostra o traçado da fortificação, e a planta do cerco e tomada de Porto Calvo, no desenho de Arciszewski (Figura 3), que também exhibe o traçado do forte, em perspectiva. Estas duas plantas não apresentam um mesmo delineamento do forte, diferem substantivamente entre si.

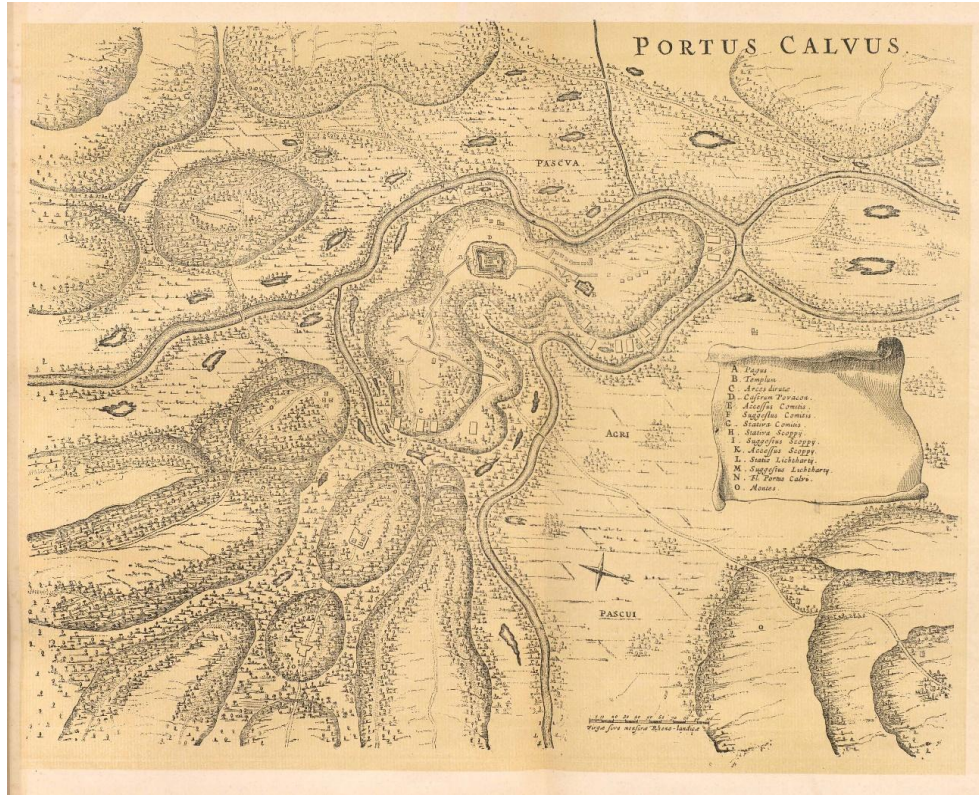


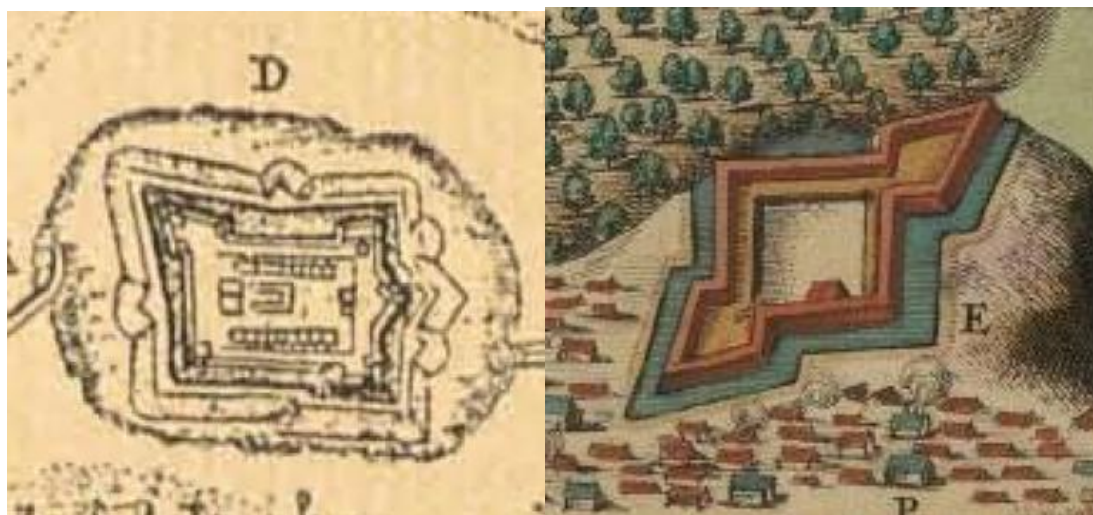
Figura 2: Mapa elaborado por George Marcgrave intitulado "Portus Calvus". Fonte: BARLEU, 1940



Figura 3: Representação do Cerco e Conquista de Porto Calvo, com destaque (nosso) para a localização do Forte do Bonsucesso. Recorte do folheto Kort em Auctentick Verhael van het beleg en veroveren van Povaçon de Porto Calvo, desenho atribuído ao Coronel Cristofel Arciszewski e impresso por Iohan Blaeu, Amsterdam, 1637 (acervo do Atlas van Stolk, referência: 1794).

As ilustrações de Marcgrave e Arciszewski, quando comparados, mostram diferenças na configuração do Forte do Bonsucesso. Em Marcgrave, o forte tem um baluarte completo, um meio baluarte e três tenalhas. O desenho de Arciszewski o representa com apenas dois baluartes, nas extremidades norte e sul da edificação. Estas duas representações são concordantes na posição geográfica do forte, tendo em vista todos os indicadores geomorfológicos que os desenhos apontam, conflitam veementemente com relação a arquitetura desta unidade de defesa.

Abaixo, seguem recortes das figuras 4 e 5, com destaque para as representações do Forte do Bonsucesso por Marcgrave e Arciszewski, respectivamente.



Figuras 4 e 5: À esquerda, detalhe do forte representado por Margrave; à direita, recorte da representação de Arciszewski para o forte.

Uma importante questão que vale ser ressaltada é a falta de escala nos desenhos. Mesmo a escala relativa entre mais de um acidente ou mais de uma estrutura, não é segura. São conhecidas as distorções de escala entre casas, fortificações, existentes nos desenhos seiscentistas, um artifício conscientemente utilizado para destacar este ou aquele ponto.

Mapeamento Aéreo

As Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA - *Remotely Piloted Aircraft*), conhecidas popularmente como drones, vêm cada vez mais ganhando novos usuários. Isto se deve a esta ser uma poderosa ferramenta para a captura de imagens aéreas com qualidade e baixo custo. Assim como o GPS (*Global Positioning System*), os drones foram desenvolvidos para fins

militares, com o objetivo de reconhecimento e monitoramento em áreas de difícil acesso, minimizando a exposição do combatente ao inimigo.

A utilização de aeronaves tripuladas para captura de imagens aéreas há décadas é uma prática implantada em pesquisas arqueológicas que absorvem tal demanda, sendo uma das mais antigas técnicas de Sensoriamento Remoto usada na arqueologia. Com o advento dos RPAs o seu uso em pesquisas arqueológicas ocorreu comumente, atribuindo melhor qualidade destes trabalhos onde o planejamento científico, análise, interpretação e registro são realizados com maior eficácia.

Os RPAs podem fornecer ao pesquisador, além do registro imagético de um sítio arqueológico contendo fotografias e vídeos em alta qualidade, a possibilidade da geração de produtos cartográficos georreferenciados.

Por meio dos princípios da aerofotogrametria⁵, o RPA equipado com câmera fotográfica percorre a área de interesse fotografando-a verticalmente, capturando imagens sequenciais sobrepostas umas às outras. Após esta captura as imagens são processadas em *software* específico, exportando produtos como Modelo Digital de Superfície (MDS), Modelo Digital de Terreno (MDT), curvas de nível, ortofotomosaico, Modelo Digital 3D, entre outros.

Para a verificação da malha urbana atual de Porto Calvo, os produtos cartográficos que auxiliaram nesta pesquisa foram o modelo digital de superfície, o ortofotomosaico e o Modelo Digital 3D. Para geração de tais produtos, realizamos o mapeamento aéreo na área de interesse, ou seja, aquela onde outrora estava edificado o Forte do Bonsucesso, local atualmente conhecido como Alto da Força.

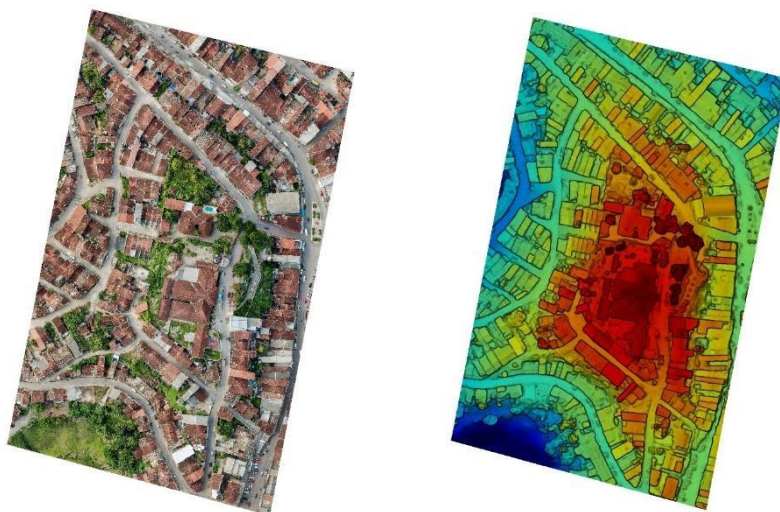
Foi definida uma área com dimensão de 8 hectares, contemplando o topo da colina onde hoje está instalado o Hospital Municipal de Porto Calvo. Para o sobrevoo nesta área o RPA utilizado foi um multirrotor quadricóptero fabricado pela DJI, cujo modelo é o Mavic Pro Platinum.

Elaborado e executado o plano de voo, o RPA percorreu a área predefinida, capturando 80 imagens. Posterior a esta fase de coleta em campo, dá-se início ao trabalho de processamento das imagens, por meio do *software Agisoft Photoscan Pro*. (Figuras 6 e 7).

⁵ Aerofotogrametria é o nome dado ao método de aquisição de dados topográficos por meio de fotografias aéreas, geralmente, com o fim de mapeamento. Tem por finalidade determinar a forma, dimensões e posição dos objetos contidos numa fotografia, através de medidas efetuadas sobre ela.

Processamento aerofotogramétrico

Os algoritmos presentes no *software* de processamento identificam pontos homólogos entre as imagens capturadas. Como há grande sobreposição entre as imagens, é grande a quantidade desses pontos em comum. Então, seguindo o *workflow* do *software*, as fotos foram alinhadas primariamente, gerando uma nuvem de pontos esparsa com mais de 60 mil pontos; em seguida há uma densificação dessa nuvem esparsa, buscando-se mais pontos homólogos, e então na nuvem densa são observados mais de 32 milhões de pontos. Para a geração do Modelo 3D esses pontos são ligados e texturizados, gerando aproximadamente 2 milhões de faces. O modelo digital de elevação (MDE) foi produzido a partir da nuvem densa de pontos, com GSD⁶ de 9.36 cm/*pixel*. Finalmente, geramos o mosaico de ortofoto, com GSD de 4.68 cm/*pixel* (Figuras 8 e 9).



Figuras 6 e 7: Ortofotomosaico e Modelo digital de terreno (MDT), produtos gerados para área de interesse.

⁶ *Ground Sample Distance*, é a representação do *pixel* da imagem em unidades de terreno, expressa em cm/*pixel*. O tamanho do GSD é inversamente proporcional ao nível de detalhamento.



Figura 8: Ortofotomosaico da área de interesse sobreposto a imagem de satélite. Fonte: adaptado do *Google Earth*.

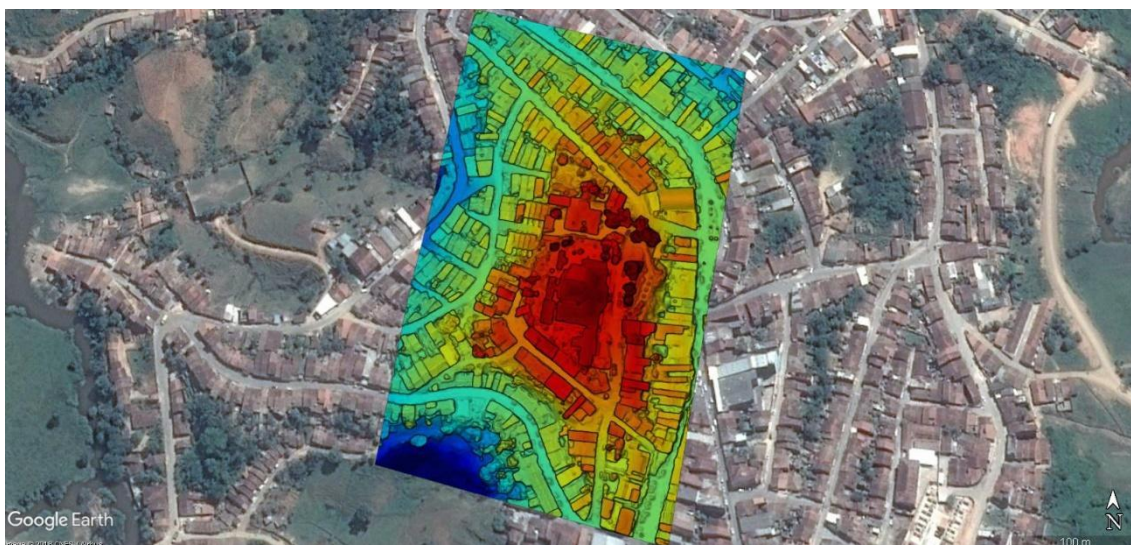


Figura 9: Modelo digital de superfície (MDS) da área de interesse sobreposto a imagem de satélite. Fonte: adaptado do *Google Earth*.

Através desses produtos gerados por meio da aerofotogrametria, contendo imagens atuais da malha urbana, podemos interpretar e inferir a respeito das possibilidades de localização do Forte do Bonsucesso.

Análise de compatibilidades com o traçado urbano

As estradas são naturalmente dispostas em locais onde não há estruturas que impeçam a livre circulação. Logo, o desenho do Forte do Bonsucesso com sua estrutura de porte, poderia ter deixado suas marcas até os dias atuais na configuração urbana de Porto Calvo.

Os entroncamentos das ruas do Alto da Forca formam ângulos compatíveis com a estrutura do forte nos dois baluartes presentes na planta desenhada por Arciszewski (Figura 10). Além desse importante indicador, verifica-se também a topografia do local, por meio das curvas de nível, reforçando então outras compatibilidades com a planta do general polonês. Portanto, neste momento da pesquisa, é identificada uma maior aproximação da representação do forte por Arciszewski do que a ilustração representada por Margrave.

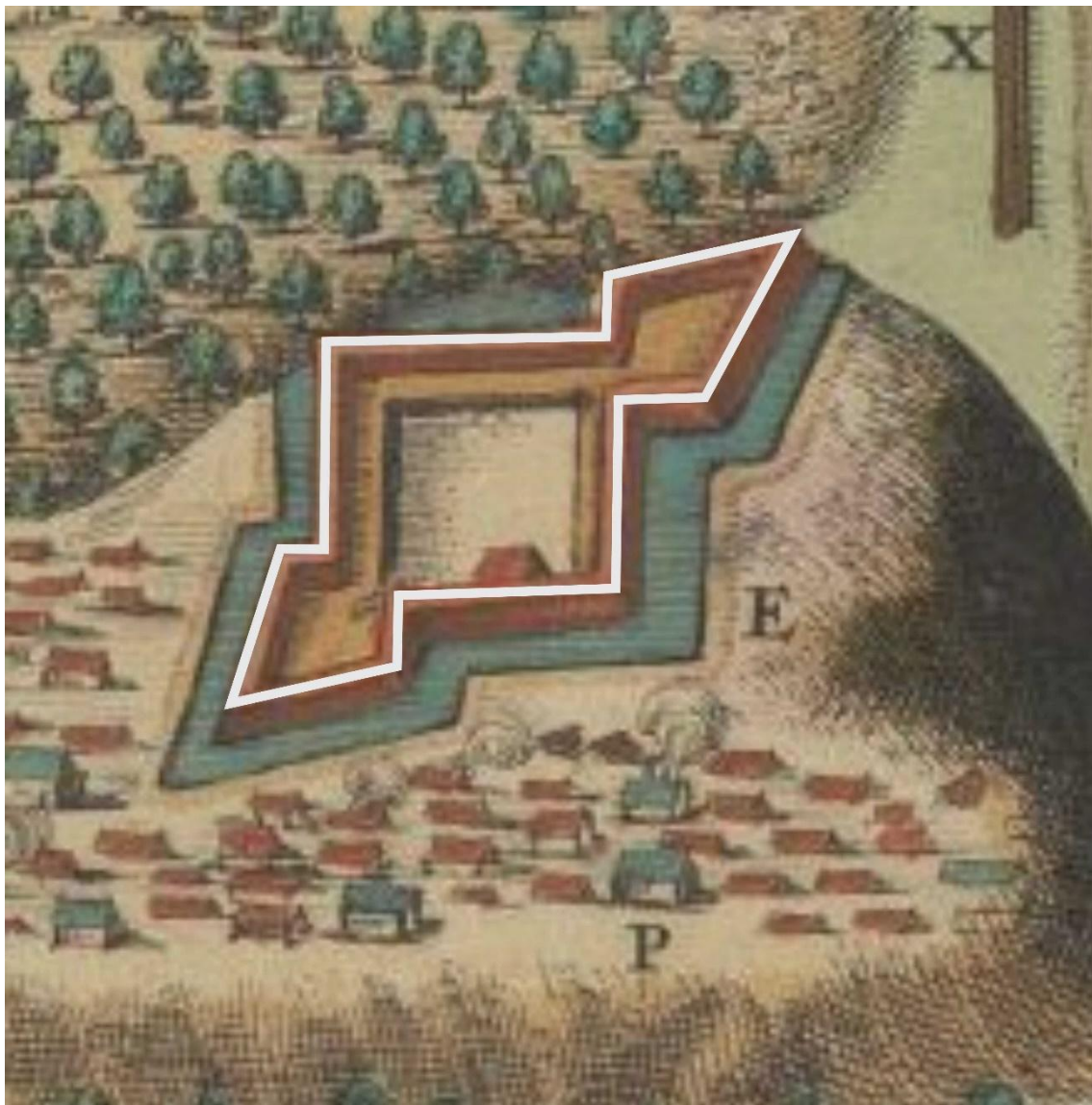


Figura 10: Vetorização (em linha branca) dos limites do Forte do Bonsucesso com base no desenho de Arciszewski.



Figura 11: Infográfico indicando as compatibilidades do traçado urbano com o desenho do Forte do Bonsucesso elaborado por Arciszewski. Nota-se que os ângulos nas extremidades norte e sul são compatíveis com os dois baluartes do forte.

Na extremidade norte, entroncamento oblíquo da Rua Projetada com a Travessa São Sebastião.
Na extremidade sul, entroncamento oblíquo da Rua Duarte Coelho com a Rua da Forca.

Na sobreposição da vetorização da planta de Arciszewski com o ortofotomosaico percebemos compatibilidades com o traçado das ruas e os possíveis limites da fortificação (Figura 11). A muralha oeste limita-se com a Rua Dr. Sebastião Firmino; já a muralha leste limita-se com a Rua Duarte Coelho (Figura 12).

Pelo fato da representação de Arciszewski estar em perspectiva, é natural que haja pequenas discrepâncias na sobreposição da vetorização e das linhas do traçado urbano, havendo em alguns pontos o deslocamento da vetorização projetada sobre o ortofotomosaico, que apresenta uma vista de topo (Figura 13).

Além da hipótese de traçado do forte do Bonsucesso levantada neste trabalho, outras possibilidades são concomitantemente validadas e levadas em consideração. A urbanização progrediu, mas as marcas do passado ainda perduram no traçado urbano. Esta pesquisa, ainda em andamento, incorpora com a aplicação da aerofotogrametria com drone o uso de uma nova tecnologia para a contribuição da investigação arqueológica. Cada um dos resultados atingidos com o uso de diferentes técnicas, é analisado à luz dos demais, buscando integrar os resultados e assim contribuir para o melhor entendimento daquele período que escreve a parte inicial da história de Porto Calvo.



Figura 12: Infográfico indicando as compatibilidades do traçado urbano com o desenho do Forte do Bonsucesso elaborado por Arciszewski. No detalhe em amarelo, à esquerda o limite da muralha com a Rua Dr. Sebastião Firmino; à direita, limita-se com a Rua Duarte Coelho.



Figura 13: Projeção em 3D do Forte do Bonsucesso na paisagem local. Sobreposição do modelo e do ortofotomosaico sobre a imagem de satélite do *Google Earth*.

Referências

ALBUQUERQUE, M.; LUCENA, V. 2006 Prospecção arqueológica em Mazagão Velho. Amapá: Relatório técnico arquivado na 2ª SR/IPHAN.

ALBUQUERQUE, M.; LUCENA, V.; SILVA, M. A. 2005. Reconhecimento Arqueológico em Penedo: estudo comparativo e georreferenciamento com base na iconografia histórica e na análise geoarqueológica do sítio de forte Maurício. Maceió: Relatório técnico arquivado na 17ª SR/IPHAN.

ALBUQUERQUE, M.; LUCENA, V.; WALMSLEY DE LUCENA, D. 2014. Pesquisa arqueológica sobre a ocupação holandesa na bacia do rio Manguaba, municípios de Porto de Pedras e Porto Calvo, Estado de Alagoas [Diagnóstico e Avaliação do Potencial arqueológico da área - Da Cartografia à Materialidade]. Relatório Final. Instituto do Patrimônio Artístico e Histórico Nacional - IPHAN/AL.

ALBUQUERQUE, M.; WALMSLEY DE LUCENA, D.; e LUCENA, V. 2019. Potencial do Patrimônio Preservado entre Porto de Pedras e Porto Calvo. *Revista Noctua – Arqueologia e Patrimônio*. 65 <https://doi.org/10.26892/noctua.v1i4p65-80>

ALCIDES, M. M.; ROMÃO, S. R. L. 2003. O desenho das primeiras vilas do território alagoano. ANPUH – XXII Simpósio Nacional De História – João Pessoa.

BARLÉU, G. História dos Feitos Recentemente Praticados Durante Oito Anos no Brasil e noutras partes. Tradução e anotações de Cláudio Brandão. Rio de Janeiro: Ministério da Educação, 1940.

BARLÉU, G. História dos feitos recentemente praticados durante oito anos no Brasil. 1974. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

BARRETTO, A. Fortificações no Brasil (Resumo Histórico). 2011. 2ª edição revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército.

CASTRO, A. H. F. 2009. Muralhas de pedra, Canhões de bronze, Homens de ferro: fortificações do Brasil de 1504 a 2006. Rio de Janeiro: Fundação Cultural Exército Brasileiro.

MEDEIROS, J. A. D. M.; PATRIOTA, R. C.; TORRES, S. M. 2018. Proposta de uso de drones na realização de perícias em patrimônio histórico: abordagem experimental nas ruínas da primeira fábrica de cimento Portland da América Latina. *Revista Brasileira De Ciências Policiais*, v. 8, p. 205-221.

PEREIRA, L. 2017. Síntese histórica de Porto Calvo durante o Domínio Holandês. UnB, LEHS, Atlas Digital da América Lusa.

PEREIRA, L. 2017. A cartografia e a iconografia da batalha do Comandatuba e do cerco de Porto Calvo em 1637 — subsídios para pesquisas de localização dos componentes da estrutura de defesa e ataque. In: *Anais Eletrônicos do 6º Encontro Internacional de História Colonial: mundos coloniais comparados: poder, fronteiras e identidades*. Salvador: EDUNEB.

SILVA, M. A.; MUNIZ, B. M.; MENEZES, C. A. 2018. Caminhos das águas, caminhos de terra: trilhando o território alagoano através dos mapas nos primeiros séculos coloniais. *Anais do Museu Paulista*. São Paulo, Nova Série, vol. 26, p. 1-56. e16