



PRAIAS DO LITORAL DE PARATY (RJ)

Ana Beatriz Pinheiro^(a), André Luiz Carvalho da Silva^(b), Carolina Pereira Silvestre^(c), Thiago Monteiro Barbosa^(d)

^(a) Mestranda do Programa de Pós-graduação – Mestrado em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, ana.beatriz.geo@gmail.com

^(b) Professor Adjunto do Departamento de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, andrelsilvageouerj@gmail.com

^(c) Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Universidade Federal Fluminense - UFF, cps_silvestre@hotmail.com

^(d) Graduando do Departamento de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, thiagogeografia@outlook.com

Eixo: DINÂMICA E GESTÃO DE ZONAS COSTEIRAS

Resumo

O presente estudo objetivou caracterizar a dinâmica de seis praias abrigadas no município de Paraty, na região da Baía da Ilha Grande, litoral sul fluminense. Foram adquiridos perfis topobatimétricos, coleta de sedimentos e observações das condições de mar nas estações de verão (2016 e 2017) e inverno (2016). Os resultados mostram características distintas quanto à dinâmica morfológica e sedimentar das praias estudadas. O extremo norte de Jabaquara, Barra de Corumbê e São Gonçalinho são menos dinâmicos, com perfis semelhantes entre as estações. O setor sul de Jabaquara, Prainha, Taquari e São Gonçalo apresentaram maior dinâmica, com variações na morfologia e na largura da praia. No extremo sul de Jabaquara há indícios de erosão, inclusive com a destruição de construções. Os sedimentos dessas praias variam bastante em tamanho, desde cascalho, areias até lama nas áreas próximas a desembocadura de rios. Em geral, apresentam aumento na granulometria do pós-praia para a face de praia.

Palavras chave: Perfil praial, sedimentos, dinâmica costeira, geomorfologia, Paraty.

1. Introdução

A praia é um dos ambientes mais diretamente afetados pelas mudanças no litoral em decorrência da concentração de pessoas e construções, principalmente quando se considera a dinâmica característica desse ambiente. O litoral é muito susceptível às modificações de natureza antrópica e, por isso, faz-se necessário um bom gerenciamento visando a proteção dessas áreas. Dentre as principais atividades desta natureza, destacam-se a ocupação desenfreada, o uso indevido do solo, construções irregulares dentro da praia e o despejo de poluentes, que pode alterar os ambientes costeiros e seus ecossistemas de forma irreversível.

A cidade de Paraty se tornou um dos destinos mais procurados do país devido aos diversos atrativos turísticos, que contam com um importante centro histórico, festivais culturais que acontecem o ano todo e as belezas do seu litoral. Esse grande fluxo de turistas acaba gerando a necessidade de investimentos em



infraestrutura na região, voltados para a preservação do patrimônio histórico e cultural da cidade e das diversas ilhas e praias, constantemente ameaçadas. Esse cenário é preocupante e reforça a necessidade de se monitorar as praias neste litoral, para melhor preservá-las e propor medidas que visem à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas costeiros.

1.1 Área de estudo

A cidade de Paraty (Figura 1) está localizada a leste de Angra dos Reis (RJ) e a oeste de Ubatuba (SP). O litoral possui uma variedade de ilhas e mais de 40 praias abrigadas na borda oeste da Baía da Ilha Grande e cercadas pela Mata Atlântica. A cidade tem sua História marcada pelo Período Colonial Brasileiro, por ter sido sede do mais importante porto exportador de ouro do Brasil no século XVIII. Recebe anualmente festivais culturais que movimentam muito o turismo na região, além de ser um destino muito procurado pela proximidade da serra com o mar (Serra do Mar).



Figura 1: Área de estudo. Fonte da imagem: Google Earth, 2015.

A maioria das praias estudadas possui algum tipo de intervenção, como quiosques, restaurantes, casas, entre outras construções dentro de seus limites (Figura 2). A única exceção ocorre na praia de Taquari



(Figura 2F), que está localizada em uma área de difícil acesso e por isso preserva uma vegetação densa e natural. A praia de Jabaquara (Figura 2A, B e C) é a mais antropizada, possui muitas pousadas, hotéis e restaurantes ao longo da orla e recebe um grande número de frequentadores. O setor sul de Jabaquara conta com a maior infraestrutura para receber os turistas. No entanto, também é a área que vem apresentando problemas relacionados à ocorrência de ressacas, que tem causado a destruição de diversas estruturas de engenharia (quiosque, ciclovia e calçadão - Figura 2A).



Figura 2: Praias monitoradas no litoral de Paraty. Fotos: André Silva (2016).

Diante do exposto, este trabalho objetivou compreender a dinâmica morfossedimentar das praias abrigadas no litoral de Paraty, através de levantamentos topobatimétricos com concomitante coleta de sedimentos nas estações do ano (verão e inverno), entre 2016 e 2017. Da mesma forma, almejou-se contribuir para o gerenciamento costeiro através da aquisição de dados e de conhecimentos sobre a dinâmica costeira, que permitam indentificar as áreas mais vulneráveis às ondas de tempestades e, conseqüentemente, a erosão no litoral de Paraty.

1.2 Ambiente praiial, dinâmica e erosão

A maioria das costas no mundo está sofrendo transformações e mudanças de natureza antrópica. De acordo com Davidson-Arnott (2010), a zona costeira tem diversas finalidades, tais como: as atividades turísticas, industriais, portuárias, pesca, exploração de recursos naturais, entre outras. Mais da metade da população do mundo vive atualmente na zona costeira e um grande número de pessoas visita os litorais com frequência. Isso requer medidas de gerenciamento costeiro, de modo que possamos minimizar os seus



efeitos e utilizar dos conhecimentos adquiridos para orientar as diversas formas de uso e ocupação da zona costeira de maneira que não afete os ecossistemas litorâneos e a população local.

A zona costeira é influenciada por diversos processos e fatores que estão sempre em constante transformação, buscando alcançar um estado de equilíbrio dinâmico, como ressaltam diversos autores (DAVIS, 1985; CARTER, 1988; DAVIS & FITZGUERARD, 2004; BIRD, 2008; entre outros). Os ambientes costeiros (como praias, dunas, barreiras, lagunas, etc.) são essencialmente dinâmicos, como resultado da interação entre os processos litorâneos e as diferentes formas de uso e ocupação da zona costeira. As praias, em especial, estão entre os ambientes mais dinâmicos e são definidas como depósitos de sedimentos inconsolidados formados ao longo de uma costa sujeita à ação das ondas (FRIEDMAN & SANDERS, 1978). Davis (1985), considera que as ondas, correntes e marés são os fatores primários causadores das modificações no ambiente de praia, levando em conta também a importância dos ventos e a longo prazo as variações no nível do mar. A interação desses processos com os materiais que compõem a praia é responsável pela dinâmica deste ambiente. O limite interno (voltado ao continente) é marcado pelo alcance máximo das ondas de tempestades, já o limite externo (marinho) é representado pela área mais distante da zona de arrebentação das ondas na maré baixa (FRIEDMAN & SANDERS, 1978).

As variações morfológicas que ocorrem nos perfis de praia resultam das mudanças sazonais na energia das ondas incidentes. Dessa forma, a praia tende a um alargamento e/ou acréscimo no verão, devido à baixa energia das ondas, que depositam sedimentos na parte emersa da praia, formando um perfil mais longo típico dessa estação. Já no inverno, tende a ocorrer um estreitamento do perfil devido ao aumento na energia das ondas de tempestades, comuns nessa estação. Essas ondas retiram sedimentos da parte emersa e depositam na parte submersa da praia (FRIEDMAN & SANDERS, 1978; DAVIS, 1985). Essas variações decorrem do comportamento dinâmico das praias (equilíbrio dinâmico) e, não necessariamente indicam a ocorrência de um processo erosivo. O termo erosão de praias, refere-se a um processo caracterizado pela remoção de sedimentos sem a sua posterior reposição, resultando em perda efetiva (DAVIS, 1985). Tal processo pode ocorrer em função de uma variedade de causas, tais como: (1) elevação do nível do mar; (2) instabilidade tectônica, incluindo subsidência; (3) alterações climáticas, sobretudo relacionada com o aumento da frequência e intensidade das tempestades; e (4) influência do homem. Praias com estoque reduzido de sedimentos são mais susceptíveis às variáveis acima mencionadas, que condicionam os processos erosivos. Atualmente, observa-se uma tendência mundial de erosão da linha de costa, que pode resultar em perda de terreno costeiro, geralmente associado a perdas materiais e até situações envolvendo risco de vida para populações costeiras; e desaparecimento completo de praias em casos de erosão acelerada (CARTER, 1988).



2. Metodologia

Foram realizados 3 trabalhos de campo (verão e inverno de 2016, verão de 2017) para a caracterização da dinâmica costeira em 6 praias localizadas ao longo do litoral de Paraty (Figuras 2 e 3), através: (1) da aquisição de perfis topográficos e batimétricos; (2) coleta de sedimentos superficiais de praia (pós-praia, frente de praia e face de praia) para a caracterização sedimentar.

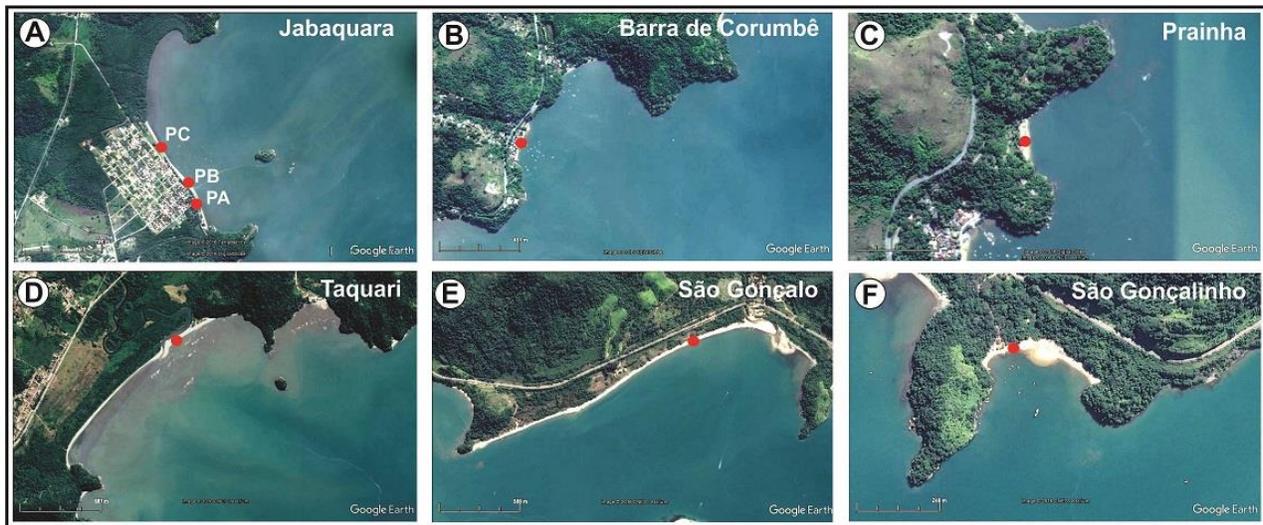


Figura 3: Pontos de monitoramento. Imagem Google Earth (2016).

Os perfis topobatimétricos nas 6 praias estudadas foram distribuídos em 8 pontos de monitoramento, sendo: três na praia de Jabaquara e um nas praias de Barra de Corumbê, Prainha, Taquari, São Gonçalo e São Gonçalinho (Figura 3). Foram adquiridos no total 22 perfis topobatimétricos (entre 2016 e 2017), utilizando-se equipamento constituído por um nível topográfico acoplado a um tripé, uma régua e trena (Figura 4). Os perfis topobatimétricos foram georeferenciados através da marcação de pontos de controle e localização, com equipamento GPS e depois processados no software *Grapher 7*, que permite a sobreposição dos mesmos e a visualização das mudanças na morfologia e na largura entre as estações. A realização de perfis topográficos de praia sazonais é fundamental para o entendimento da dinâmica costeira. Através da geração dos perfis de praia é possível identificar as áreas de maior ou menor dinâmica (KOMAR, 1976, SILVA, 2006).

A caracterização sedimentar das praias consistiu na análise de amostras de sedimentos superficiais coletadas nos mesmos locais selecionados para os perfis. As amostras foram coletadas nas áreas do pós-praia, frente de praia e face de praia, abrangendo uma área representativa de cada subambiente praiial. A granulometria foi realizada pelo método de análise digital de imagens no equipamento Analisador de



Partículas CAMSIZER P4. A análise consiste em diversas etapas, apresentadas na figura 5. Os resultados permitiram classificar os sedimentos de acordo com Wentworth (1922) *apud* Pettijohn (1975).

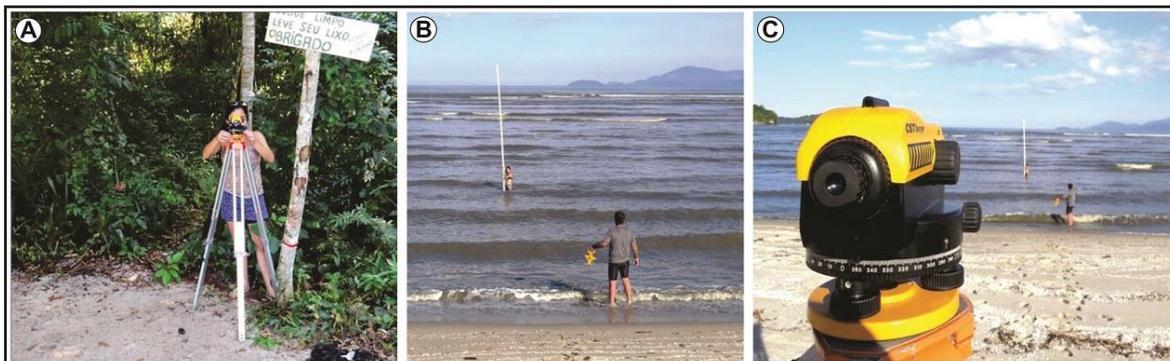


Figura 4: Aquisição dos perfis topobatimétricos. Fonte: A: André Silva (2016); B e C: Carolina Silvestre (2016).

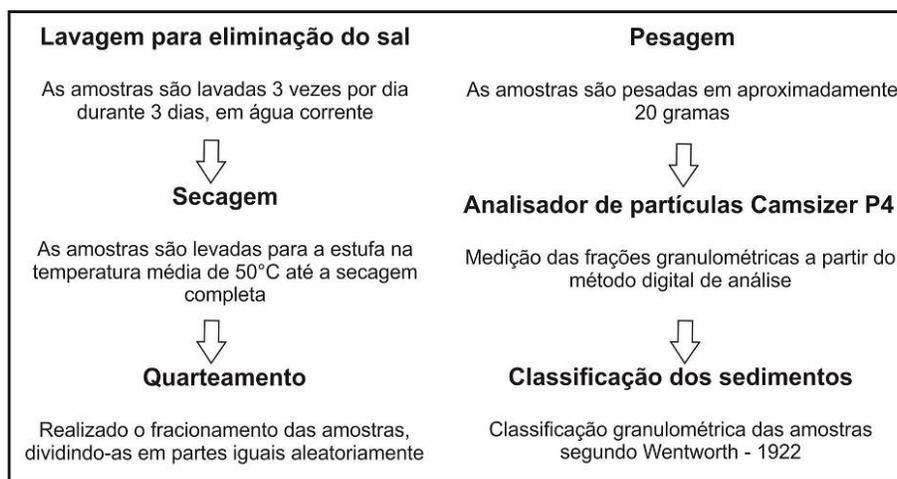


Figura 5: Etapas do procedimento de análise granulométrica.

3. Resultados e discussão

As praias estudadas no litoral de Paraty (Figura 2) apresentam características geográficas e geomorfológicas bem distintas; inúmeras praias confinadas (*pocket beaches*), com extensão de poucas centenas de metros, como é caso das praias de Barra de Corumbê (Figura 2D), Prainha (Figura 2E) e São Gonçalinho (Figura 2H); e outras poucas com comprimento superior a 1 quilômetro, como é o caso de Jabaquara (Figura 2A, B e C), Taquari (Figura 2F) e São Gonçalo (Figura 2G). Os resultados obtidos por meio desta pesquisa mostram características distintas quanto à dinâmica morfológica e sedimentar das praias estudadas no litoral de Paraty (Figura 6). O extremo norte da praia de Jabaquara (Figuras 2A, B e 3A), assim como, as praias da Barra de Corumbê (Figuras 2D e 3B) e São Gonçalinho (Figuras 2H e 3F)



foram as que se apresentaram mais estáveis, com perfis topobatimétricos semelhantes entre as estações de verão e inverno (Figura 6). O setor sul da praia de Jabaquara (Figuras 2C e 3A), Prainha (Figuras 2E e 3C), Taquari (Figuras 2F e 3D) e São Gonçalo (Figuras 2G e 3E) apresentaram variações significativas na morfologia e na largura entre os perfis de praia, como resultado de uma maior dinâmica (Figura 6).

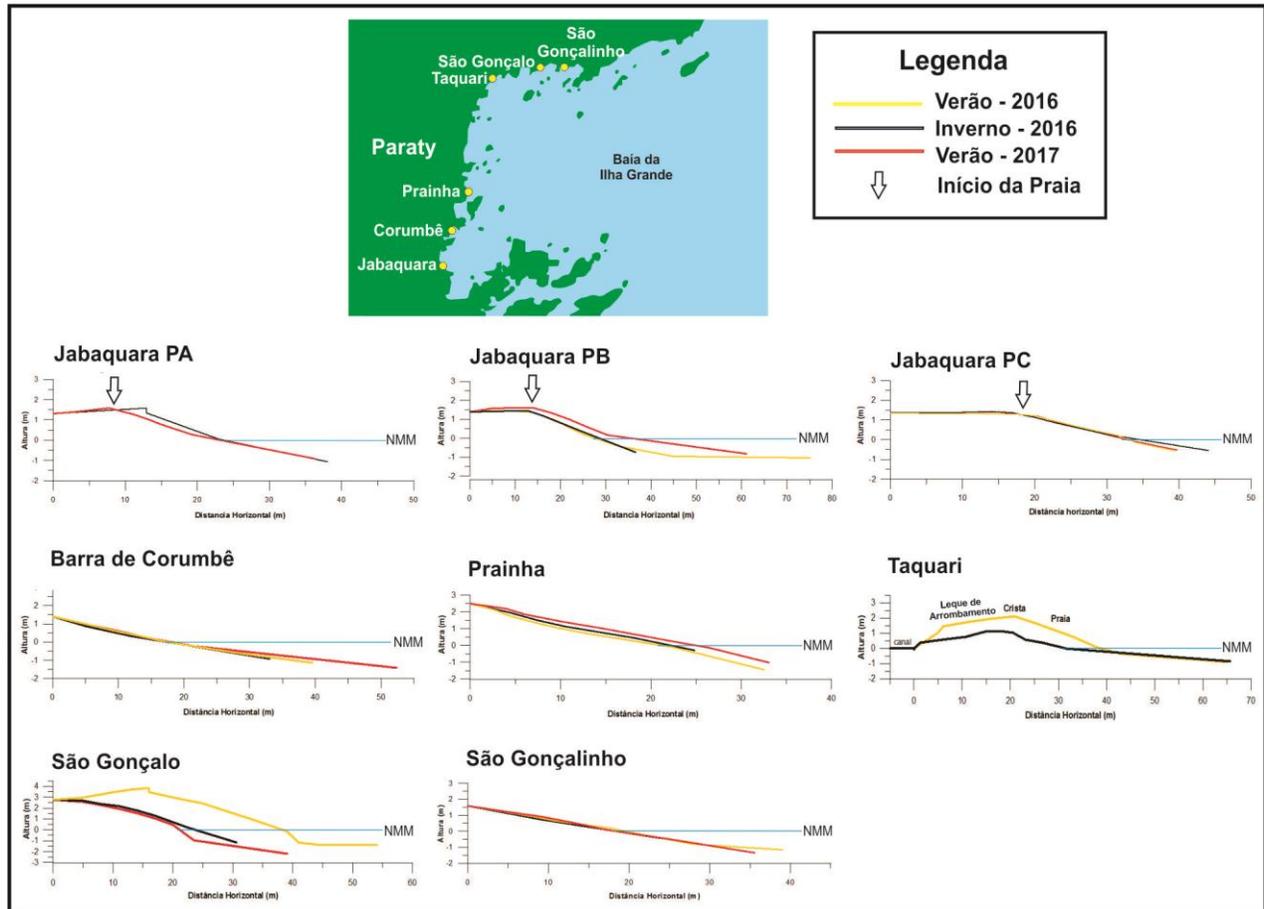


Figura 6: Sobreposição dos perfis nas estações de verão de 2016, inverno de 2016 e verão de 2017.

Praia de Jabaquara

A praia de Jabaquara (Figuras 2A, B e C; 3A) possui 1.230 metros de extensão e orientação NW-SE, sendo a maior na área central da cidade de Paraty. Limitada pela vegetação de manguezal a noroeste e por um estreito canal no limite sudeste (Figura 3A), essa praia conta com uma boa infraestrutura turística e de lazer: pousadas, hotéis, residências, áreas para caminhada, ciclovia, quiosques, etc. Apesar da importância desta para a cidade de Paraty, a orla de Jabaquara apresenta problemas devido à presença de esgoto e acúmulo de lixo. Inicialmente (verão de 2016), foram realizados apenas 2 perfis em Jabaquara (PB e PC – Figura 6). No entanto, na estação seguinte (inverno de 2016), foi necessário a inclusão de mais um perfil no extremo leste (PA - Figura 6) para monitorar a dinâmica naquele ponto, onde uma série de estruturas



urbanísticas foram danificadas por uma ressaca ocorrida em setembro de 2016. O monitoramento dessa praia mostra um comportamento distinto ao longo do arco praial, com variações na morfologia e na largura em resposta a dinâmica de ondas na entrada da baía. O extremo sul da praia (Perfil A) se mostrou mais vulnerável às ressacas em relação as demais áreas (Figura 6). Nessa área e logo após a ressaca ocorrida em setembro de 2016, foram observadas algumas evidências comumente apontadas por Souza *et al.* (2005) como indicadoras de erosão, tais como: presença de raízes e troncos expostos (Figura 7A); pós-praia estreito devido a inundações permanentes durante as preamares de sizígia (Figura 7B); destruição de estruturas artificiais (Figura 7C); e concentração de minerais pesados em determinados trechos da praia (Figura 7D). Apesar dos danos observados na área do perfil A (Figura 7), no perfil B ocorreu um ligeiro estreitamento no inverno de 2016 em resposta as ressacas ocorridas no período, que causou inundação em grande parte deste setor da orla, com posterior recuperação (no verão de 2017) (Figura 6). A granulometria dos sedimentos da praia de Jabaquara varia bastante: foram encontrados desde cascalho (principalmente no setor sul), areias e até mesmo lama (no extremo norte, próximo a desembocadura do rio) (Figura 8). No perfil A (extremo sul) predominou areia fina no pós-praia (60%), areia média na frente de praia (68%) e cascalho na face de praia (43%) (Figura 8). Na área do perfil B (setor sul), verificou-se a predominância da fração areia média no pós-praia (49-59%), areia média (49%) e muito grossa (39%) na frente de praia e areia grossa na face de praia (32-55%) (Figura 8). O perfil C (setor norte) apresentou a predominância de areia média no pós-praia (46-55%), alternou entre areia grossa (57% - inverno) e muito grossa (56% - verão) na frente de praia e lama na face de praia (27-98%).

Praia da Barra de Corumbê

Na praia da Barra de Corumbê (Figuras 2D; 3B), com apenas 160 metros de extensão e orientação NE-S, existe uma colônia de pescadores, com residências e alguns poucos quiosques na beira da praia. Essa praia de baixa dinâmica possui um perfil suave, com 11° de inclinação na frente de praia. Os perfis topográficos de praia são muito semelhantes entre as estações monitoradas, houve uma ligeira redução na largura na estação de inverno e uma posterior recuperação no verão subsequente (Figura 6). No entanto, a ocorrência de ressacas, combinada com a maré alta de sizígia, tem causado inundações e problemas para algumas construções, conforme relatado por moradores. A granulometria das areias em Barra de Corumbê apresentou um gradativo aumento da parte emersa para a porção submersa da praia. Houve um predomínio de areia quartzosa média no pós-praia (43-57%), grossa (57% - inverno) a muito grossa (44% - verão) na frente de praia e areia muito grossa (34-61%) na face de praia (Figura 8).



Figura 7: Indicativos de erosão costeira na praia de Jabaquara, fotos do Perfil A. Fotos: André Silva, 2016.

Prainha

A Prainha (Figura 2E; 3C) mede 130 m de extensão, no sentido N-S, sendo a menor entre todas as praias estudadas. O acesso a essa praia é feito através de uma pequena trilha a partir da Praia Grande. A Prainha é limitada por promontórios e possui inúmeros blocos de rochas de tamanhos variados em meio a faixa de areia, que também conta com a presença de um grande restaurante. Esse tipo de praia é conhecida como “*pocket beaches*”, praias de bolso ou praias confinadas. Caracterizam-se, essencialmente, por um baixo transporte de sedimentos entre a praia e as áreas adjacentes e são, em geral, orientadas perpendicularmente à direção de incidência das ondas, conforme Davis (1985). A Prainha pode ser considerada dinâmica, com variações significativas na morfologia e na largura (Figura 6). A inclinação de apenas 11° da frente de praia, contrasta com a declividade acentuada da porção submarina da praia, que muda abruptamente (a partir do perfil medido). Os sedimentos dessa praia são compostos de areia quartzosa grossa (69% no verão) a muito grossa (46% no inverno) no pós-praia, areia grossa na frente de praia (67-68%) e areia muito grossa (53-55%) na face de praia (Figura 8).

Praia de Taquari

A praia de Taquari (Figuras 2F e 3D) possui 1.900 metros de extensão, orientação NE-SW e é limitada por dois promontórios. O acesso a essa praia é feito por dentro de uma propriedade rural, motivo pelo qual a



mesma não é frequentada por banhistas e não possui infraestrutura urbana, mantendo-se, até então, relativamente preservada. Essa praia está associada a uma barra em pontal, formada paralelamente ao rio Taquari, que dá nome a praia (Figura 3D). À retaguarda dessa barreira, observa-se uma planície lamosa coberta pela vegetação de manguezal (Figura 3D). Trata-se de um trecho costeiro com elevada dinâmica (Figura 6), sujeito a incidência de ondas de tempestades que, durante eventos de maior energia, transpõem a barreira (overwash), depositando sedimentos sobre e na retaguarda da mesma, formando depósitos de leques de arrombamento (Figura 6). Esses depósitos são característicos de costas associadas à barreiras arenosas, com topografia relativamente baixa e sujeitas a eventos meteorológicos de alta magnitude (MCCUBBIN, 1982). A comparação entre os perfis realizados no verão e inverno de 2016 mostra uma diminuição expressiva na altura da barreira (cerca de 1 metro), em resposta as ressacas ocorridas nesse período (Figura 6). Bolas de lama depositadas na foz do rio Taquari são facilmente encontradas ao longo de toda a extensão da barreira, inclusive nas áreas topograficamente mais elevadas. A praia, em especial, apresentou um predomínio de sedimentos na fração areia média no pós-praia (49-65%) e areia grossa, tanto na frente de praia (43-66%) quanto na face de praia (47-48%) (Figura 8).

Praia de São Gonçalo A praia de São Gonçalo (Figuras 2G e 3E), com orientação NE-SW, possui uma extensão de aproximadamente 2.760 m, sendo a maior das praias estudadas ao longo do litoral de Paraty. Limita-se por promontórios nas suas extremidades e é cortada pelo rio São Gonçalo, que deu origem ao nome da praia. Possui uma infraestrutura voltada para o turismo, com restaurantes e quiosques na faixa de areia da praia. A praia de São Gonçalo possui um perfil com aproximadamente 17-20° de inclinação na frente de praia, tornando-se mais íngreme na face de praia. É a praia que apresentou as maiores variações na morfologia do perfil entre as estações monitoradas (Figura 6). Tal como em Taquari, na praia de São Gonçalo houve uma diminuição expressiva (cerca de 1,5 metro) na altura do perfil, entre o verão e inverno de 2016. Essa remoção expressiva de sedimentos está diretamente associada às fortes ressacas ocorridas entre os meses de agosto a outubro de 2016. Os sedimentos da praia de São Gonçalo são mal selecionados, com a predominância de areia quartzosa média no pós-praia (51-53%) e na frente de praia (57-68%), na face de praia houve uma variação entre areia média (33% - inverno) e cascalho (36% - verão) (Figura 8).

Praia de São Gonçalinho

A praia de São Gonçalinho (Figuras 2H e 3F), com orientação E-W, apresenta uma extensão de 392 m. Encaixada entre promontórios, a estreita faixa de areia é seccionada por um rio, que desemboca na praia formando um pequeno delta no meio do arco praial (Figura 3F). Possui uma baixa dinâmica, com perfis suaves, com 11° de inclinação na frente de praia, e muito semelhantes entre as estações (Figura 6). O tamanho dos sedimentos que compõem essa praia aumenta da parte emersa para a submarina, tal como



verificado na praia de Corumbê (Figura 8). Areia média é predominante no pós-praia (48-54%), seguida pela areia grossa na frente de praia (51-75%) e areia muito grossa na face de praia (48-54%) (Figura 8).

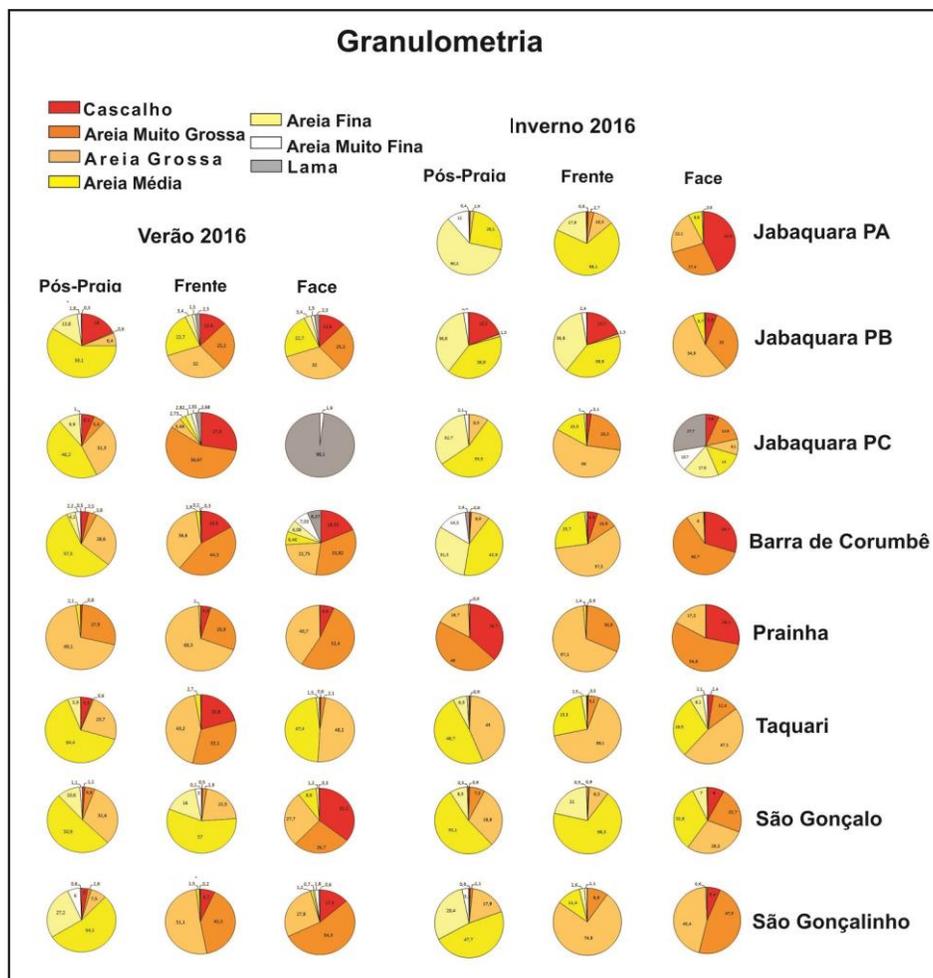


Figura 8: Granulometria das praias estudadas em Paraty no verão e inverno de 2016.

4. Considerações Finais

O litoral de Paraty está em grande parte abrigado na borda oeste da Baía da Ilha Grande e apresenta inúmeras praias confinadas (*pocket beaches*), com características geomorfológicas e sedimentares bem distintas. O extremo norte de Jabaquara, Barra de Corumbê e São Gonçalinho são mais estáveis, com perfis topográficos semelhantes entre as estações. O setor sul de Jabaquara, Prainha, Taquari e São Gonçalo apresentaram maior dinâmica, com variações na morfologia e na largura. Na porção sul do litoral de Jabaquara, os problemas relacionados com a destruição de construções causam certa preocupação, pois representam claramente indícios de erosão neste trecho. Os sedimentos das praias estudadas em Paraty são bastante variados em tamanho, desde cascalho, areias (de diversos tamanhos) e até lama nas áreas próximas



a desembocadura de rios, que influenciam na sedimentação da maioria dessas praias. As praias de Paraty, apesar de serem ambientes importantes para a proteção do litoral e para os diversos ecossistemas costeiros associados, são praticamente desconhecidas quanto a sua geomorfologia. O conhecimento das características físicas destas praias é fundamental para a compreensão da dinâmica costeira e, conseqüentemente, da vulnerabilidade destas aos eventos de tempestades e a erosão no litoral de Paraty.

5. Agradecimentos

Agradeço a FAPERJ pela bolsa concedida, sem a qual não poderia realizar esse trabalho e ao Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da UFF pela disponibilidade do Laboratório de Sedimentologia onde estão sendo feitas as análises dos sedimentos.

REFERÊNCIAS

- BIRD, E. C. F. 2008. **Coastal Geomorphology: An Introduction**. Second Edition. Other Wiley Editorial Offices. pp 410.
- CARTER, R. W. G. 1988. **Coastal Environments: An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines**. London, Academic Press. pp. 99-134.
- DAVIS, Jr. A. R. 1985. **Coastal Sedimentary Environments**. Springer-Verlag. pp.716.
- DAVIS JR, R. A.; FITZGERALD, D. M. 2004. **Beaches and Coasts**. Blackwell Publishing. pp 115-129.
- DAVIDSON-ARNOTT, R. 2010. **Introduction to Coastal Process and Geomorphology**. Cambridge University Press. pp. 442.
- FRIEDMAM, G. M. & SANDERS, J. E. 1978. **Principles of Sedimentology**. New York, John Wiley & Sons. pp. 792.
- KOMAR, P. D. 1976. **Beach Processes and Sedimentation**. Prentice-Hall Inc., New Jersey. pp. 429
- McCUBBIN, D. G. Barrier-Island and Strand Plain Facies. 1982. In: SCHOLLE, P. A.; SPEARING, D. Sandstone Depositional Environments. Published by The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma, 74101, U. S. A. p. 247-279.
- PETTIJOHN, F.J. **Sedimentary Rocks**. Third Edition. Harper and Row Publishers, 1975. pp 68-81.
- SILVA, A. L. C. 2006. **Comportamento Morfológico e Sedimentológico do Litoral de Itaipuaçu (Maricá) e Piratininga (Niterói), RJ, nas últimas três décadas**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha da Universidade Federal Fluminense, pp.153.
- VILLWOCK, J. A.; LESSA, G. C.; SUGUIO, K.; ANGULO, R. J.; DILLENBURG, S. R. 2005. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. **Quaternário do Brasil**. Ed. Holos, Brasil, pp. 94-113.