

ESTUDOS GEOTÉCNICOS COMO SUBSÍDIO PARA CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E PROPOSIÇÃO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS DO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrick Aloe Teixeira ¹; Isabela Martins Itabaiana ²; José Miguel Peters Garcia ³

Resumo – O manejo e conservação adequados de um Jardim Botânico são necessários a partir do conhecimento de seu meio físico. Uma das principais formas de estudo do meio físico é a caracterização geotécnica dos solos, que se dá pelo levantamento das propriedades físicas e mecânicas dos mesmos nas áreas de interesse, avaliando as suas vulnerabilidades, potencialidades e sua interação com as formas de uso e ocupação. Desta forma, esta pesquisa levanta os parâmetros geotécnicos de erodibilidade e resistência ao impacto dos solos do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, subsidiados por interpretação de parâmetros de geomorfologia e topografia, com o objetivo de analisar o potencial erosivo superficial visando à proposição de trilha de interpretação ambiental aberta aos visitantes.

Abstract – The proper management and conservation of a Botanical Garden are necessary from the knowledge of their physical environment. One of the main ways of studying the physical environment is the geotechnical characterization of soils, which is determined by the physical and mechanical properties in the areas of interest, evaluating their vulnerabilities, potentialities and their interaction with the forms of use and occupation. The objective of this work was to analyze the soil resistance through the field test using an impact penetrometer, and through the NBR method, the data obtained were correlated to soil moisture content. Therefore, this research raises the geotechnical parameters that evaluate the soil resistance of the Botanical Garden area of the Federal Rural University of Rio de Janeiro subsidized by the interpretation of geomorphological and topographic parameters.

Palavras-Chave – Erodibilidade, Caracterização Geotécnica, Trilhas, Jardim Botânico.

¹ Geól., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Seropédica - RJ, (11) 95371-4806, patrick.aloe.teixeira@gmail.com

² Geól., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Seropédica - RJ, (11) 95288 - 3021, isaitabaiana@gmail.com

³ Prof. MSc Departamento de Geociências da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, (21) 99151 - 4766, gpgarcial@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

É notório, hoje em dia, que o fenômeno da erosão ocorre mais evidentemente devido aos processos erosivos causados pelos intemperismos físico e químico que são intensificados pela interferência antrópica, gerando assim, a aceleração do seu processo. As trilhas em geoparques e jardins botânicos expõem seus solos a processos como falta de vegetação, compactação por pisoteio, infiltração e escoamento da água da chuva, os quais se dão como principal fator de erodibilidade, causando caminhos de água no qual se configuram, formando feições erosivas superficiais como sulcos e ravinas.

Para que a degradação ambiental decorrente da instalação de trilhas propostas seja minimizada ou inexistente, seu planejamento e implantação são embasados em características do próprio meio físico, determinadas, analisadas e classificadas através do estudo dos solos por ensaios geotécnicos com a aplicação de técnicas de mecânica dos solos em campo e laboratório, o que é significativo em termos de estudos de potencial de estabilidade do meio físico.

O presente trabalho busca desenvolver estudos geotécnicos do meio físico do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro baseados em análises de mecânica dos solos, visando a sua caracterização geotécnica para o planejamento de trilhas interpretativas em ambiente digital.

2. ÁREA ESTUDADA

2.1. Localização

A área estudada reúne informações coletadas na área do Jardim Botânico localizado dentro do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro na cidade de Seropédica, RJ, onde a área estudada se estende por 16 hectares. O acesso ao local citado é feito por meio da rodovia BR 465, antiga Rio-São Paulo (Figura 1).

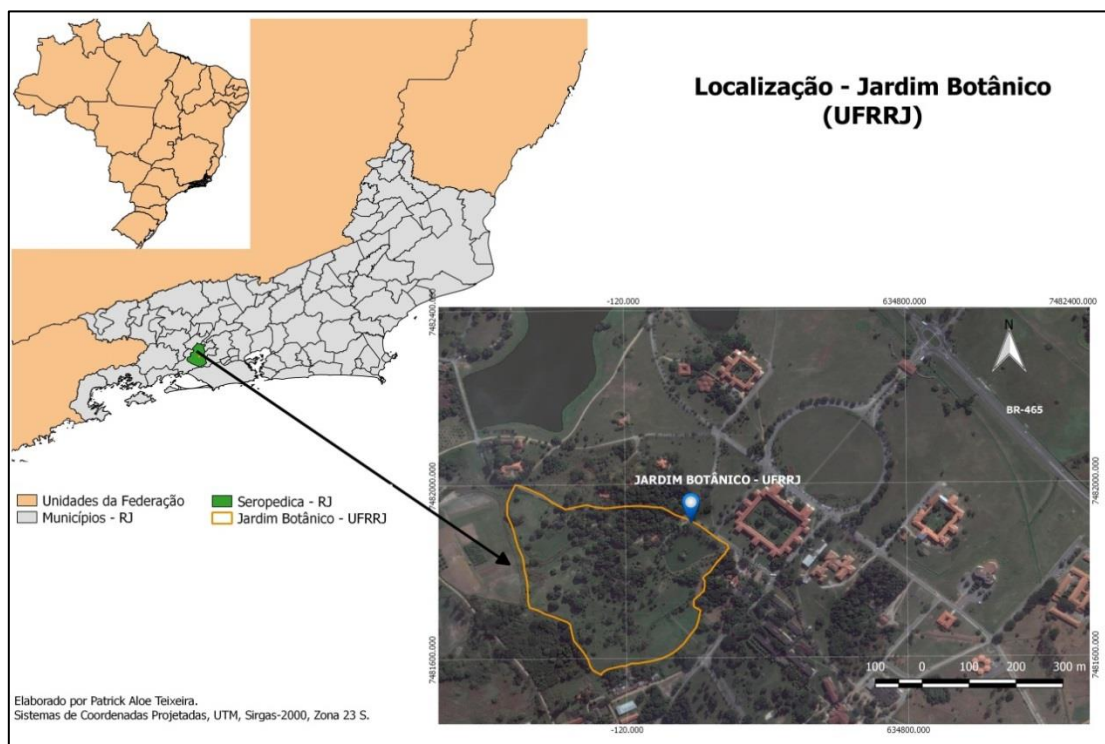


Figura 1. Limites da área de estudo compreendida no campus da UFRRJ em Seropédica, RJ. Figura do autor.

Toda a área é coberta por vegetação de gramíneas onde, de maneira localizada foram plantadas espécies arbóreas de maior porte, assim, apenas na área administrativa podem ser observadas algumas construções como casa, garagem para tratores e estufa.

2.1.1. Caracterização da área

A área do JB/UFRRJ possui relevo arrasado, relativamente plano, com amplitude topográfica de 13 metros, cotas variando entre 25 e 38 metros a.n.m., com seu ponto mais elevado apresentando cota de pouco mais de 38 metros. As partes mais baixas são representadas por duas áreas alagáveis situadas nos setores oeste e sul da área, com cotas em torno de 25 metros acima do nível do mar. No setor norte da área do Jardim Botânico existe um lago artificial escavado com forma aproximada de uma elipse, cujo eixo maior, com orientação Norte-Sul, mede cerca de 100 metros e o menor, Leste-Oeste, aproximadamente 70 metros. No centro do lago há uma ilha com o mesmo formato do lago, com eixo maior de 20 metros de extensão também orientado Norte-Sul e eixo menor Leste-Oeste com 10 metros. O ponto mais alto da ilha se situa a cerca de 2 metros acima do nível da água.

O espaço do Jardim Botânico não apresenta canais naturais de drenagem, mas existem dois canais artificiais para drenagem das águas pluviais. O primeiro deles cruzando toda a extensão da unidade na direção Noroeste-Sudeste, com caimento para Sudeste e outro na parte leste, orientado Norte-Sul, com caimento para Sul (Figura 2).

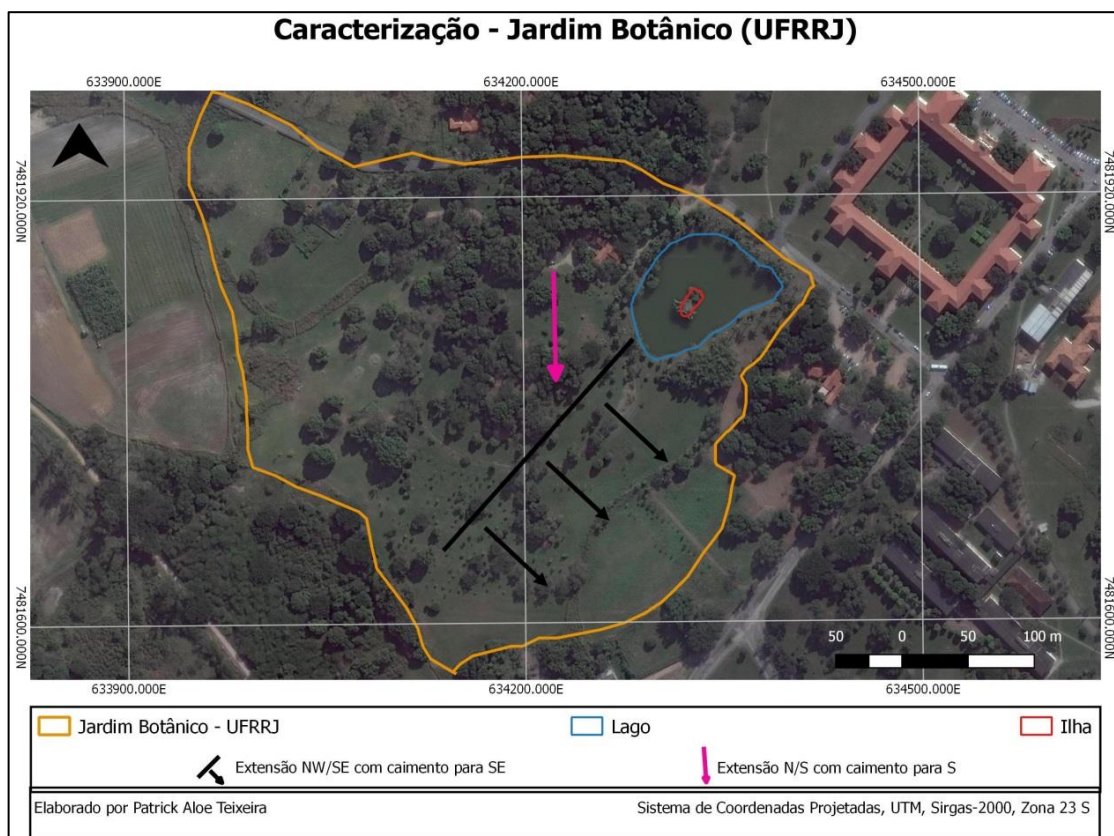


Figura 2. Caracterização do ambiente e configuração do escoamento superficial artificial. Figura do Autor.

2.1.2. Caracterização Geomorfológica

Do ponto de vista geomorfológico da área, o mapa geomorfológico apresentado no Atlas Digital da UFRRJ apresenta duas unidades geomorfológicas distintas, a saber: Colinas Aplainadas, que ocupam a quase totalidade da área do Jardim Botânico e Rampas de Colúvio, que ocorrem próximas às áreas alagáveis, nos setores sul e oeste (Figura 3).

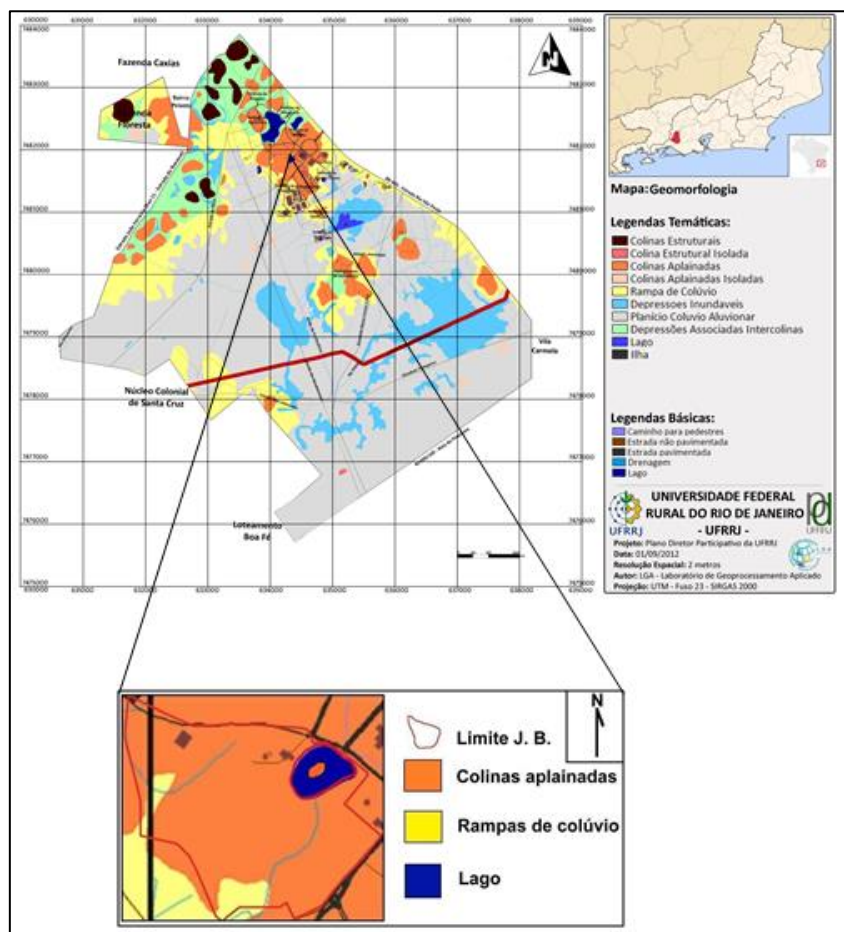


Figura 3. Mapa geomorfológico do Jardim Botânico da UFRRJ (LGA – UFRRJ, 2012).

2.1.3. Caracterização Geológica/Geotécnica

Quanto à geologia da área, sabe-se que não existem afloramentos rochosos. Portanto, o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM, 2001) apresenta a área sendo constituída por ortognaisses bandados da Unidade Rio Negro, nas áreas mais elevadas (Figura 4). Os terrenos de menor elevação são preenchidos por depósitos coluvionares. Os solos, do ponto de vista geotécnico, ocorrem como solos residuais de gnaisses, situados nas partes mais elevadas e solos transportados coluvionares, nas áreas dominadas por rampas de colúvio.

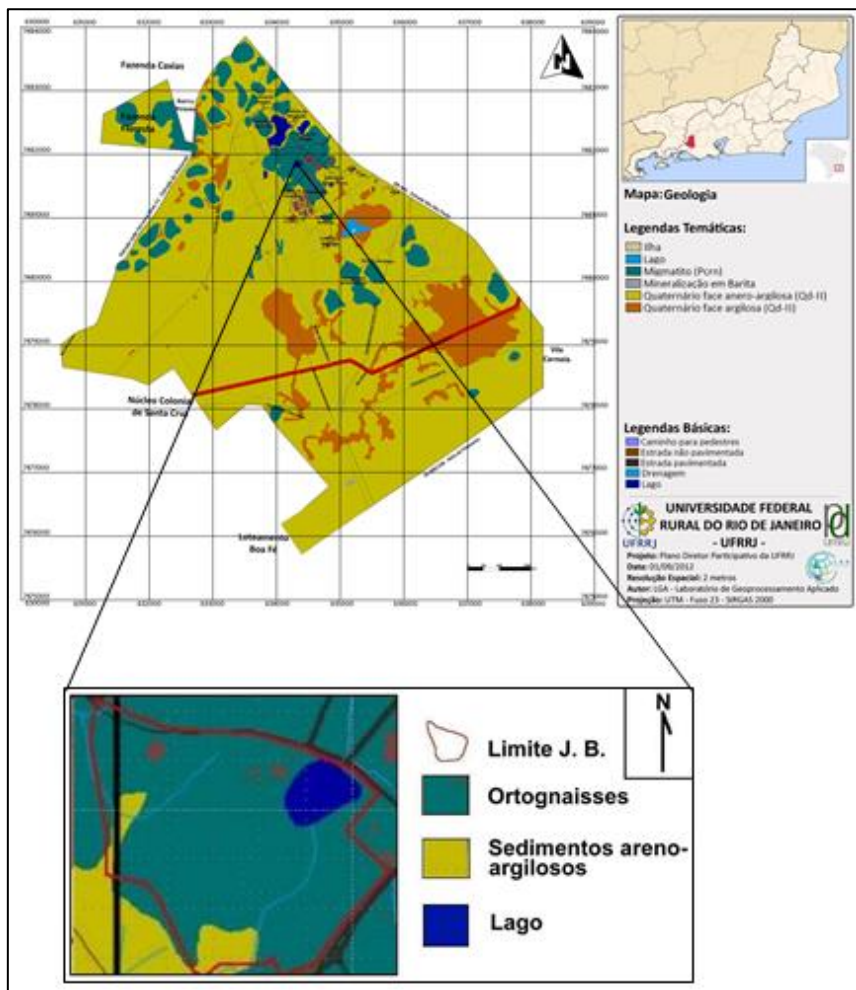


Figura 4. Mapa geológico do Jardim Botânico da UFRRJ (LGA – UFRRJ, 2012).

3. TRABALHOS DE CAMPO E LABORATÓRIO

Os trabalhos de campo foram necessários para o reconhecimento da área e planejamento para a escolha de 12 pontos de estudo onde foi efetuada a coleta de amostras de acordo com as características geomorfológicas e topográficas do local (Figura 5).



Figura 5. Delimitação da área e pontos de estudo. (Google Earth, 2017).

Para esta etapa, foram realizados ensaios para estimativa de erodibilidade, segundo os procedimentos metodológicos propostos por NOGAMI & VILLIBOR (1979) e adaptados por PEJON (1992). O método consiste nos ensaios laboratoriais de absorção d'água (S) e perda d'água por imersão (P).

A realização do ensaio de infiltrabilidade foi utilizada com um equipamento constituído por um recipiente cilíndrico graduado em centímetros (cm) com as seguintes dimensões: 150 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro. Em uma de suas extremidades foi acoplado um apresto, composto por um suporte para a fixação das amostras e uma placa porosa com as mesmas dimensões do amostrador de PVC usado na coleta do solo em campo (Figura 6).

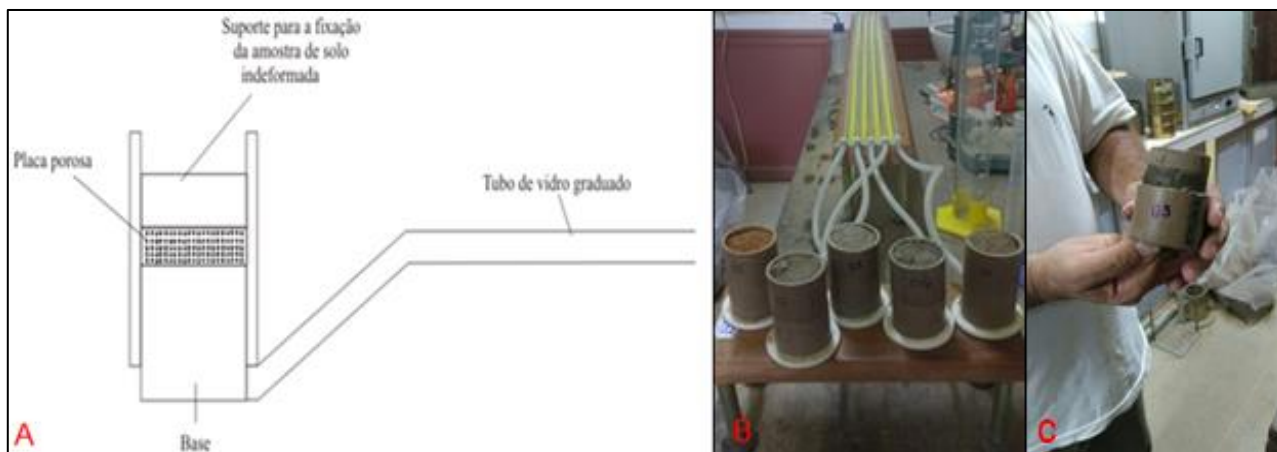


Figura 6. (A) Ilustração das principais características do ensaio de absorção de água (S); (B) Ensaio de Absorção de água sendo executado em laboratório; (C) Amostra indeformada sendo parcialmente absorvida por água. Modificado de SOUZA & GASPARETTO (2010).

A amostra indeformada foi colocada no suporte sobre a pedra porosa e o tubo de vidro graduado foi preenchido com água, medindo-se no tubo as distâncias percorridas pelo menisco em intervalos de tempo pré-estabelecidos. As leituras foram interrompidas quando da estabilização do menisco ou quando este atingiu o valor zero. Construiu-se, então, uma matriz com os dados de volume de água absorvido (S) até a saturação do solo, em função do tempo (Figura 6).

O ensaio de perda de absorção de água (S), a amostra indeformada de solo foi retirada do aparelho e acoplada a outro suporte para o ensaio de perda de massa por imersão (P). O conjunto amostra/suporte foi imerso horizontalmente num tanque com água, dentro de um recipiente que permitiu o recolhimento do material desprendido. Após 24 horas, as amostras foram retiradas, e o material desprendido foi secado em uma estufa e pesado. Assim, foi possível calcular a porcentagem de perda de massa (P) do material durante o processo de imersão (figura 7).



Figura 7. (A) Amostra acoplada ao suporte; (B) Conjunto de amostras/suportes dentro de um recipiente imersos com água; (C) Amostra indeformada desprendida seca. Figura do autor.

4. COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO DOS SOLOS ESTUDADOS

NOGAMI & VILIBOR (1979) e PEJON (1992), consideram que o índice de erodibilidade se dá pelo quociente dos valores de perda de massa por imersão pela sorção (Pi/S), considerando que os valores acima de 52 ou 40 apresentam condições erodíveis. Após a realização dos ensaios de infiltrabilidade e perda de massa por imersão de água, foram analisados os seguintes resultados para todos os pontos amostrados (Tabela 1; Figura 8).

Tabela 1: Amostras obtidas e seus respectivos índices de erosão.

Amostras	S (cm/min ^{1/2})	Pi (%)	E (Pi/S)
01	0,04	1,9	8,26
02	0,02	4,6	20,00
03			
04	0,02	15,41	67,00
05	0,28	14,66	63,00
06	0,26	2,33	10,13
07	0,31	1,38	6,00
08	0,25	2,27	9,87
09	0,33	13,48	58,61
10	0,69	52,96	230,26
11	0,27	5,9	25,65
12	0,26	41,68	181,22

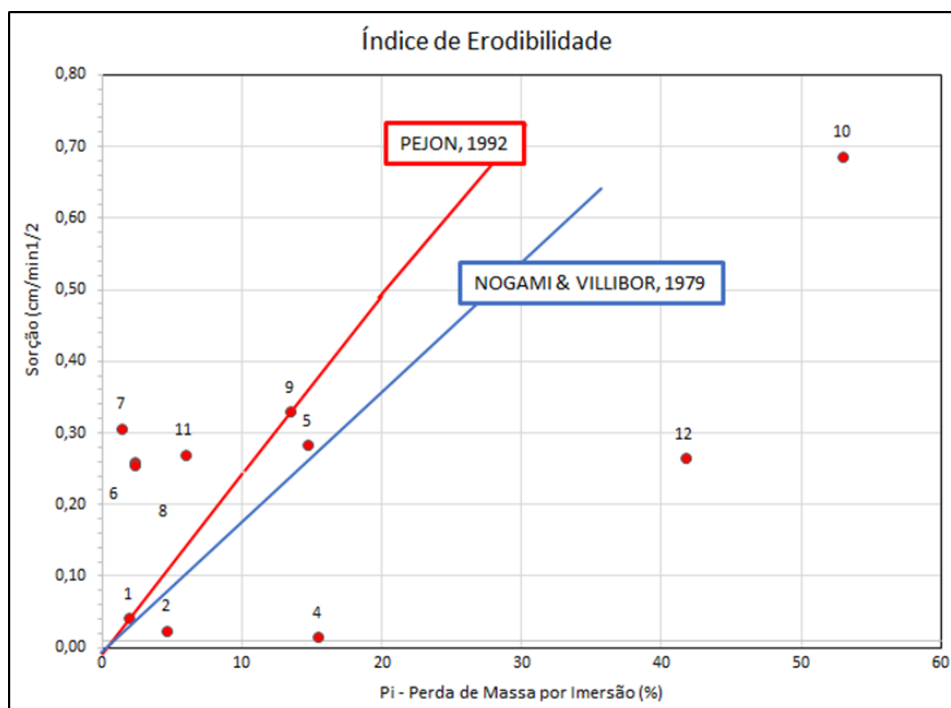


Figura 8. Gráfico que relaciona a sorção com a perda de massa por imersão. Figura do autor.

As amostras 4, 5, 9, 10 e 12 são consideradas erodíveis independentemente da condição de umidade inicial das amostras, pois apresentam índice de Erodibilidade acima de 52 ou 40 e estão representadas abaixo das bissetrizes ilustradas no gráfico da figura 9 (NOGAMI & VILIBOR, 1979; PEJON, 1992). Os valores percentuais relativamente maiores de perda de massa por imersão na água indicam uma maior facilidade do solo em se desagregar, tornando - se, assim, fundamental para o resultado final quando relacionado com os valores de sorção.

As amostras 1, 2, 6, 7, 8 e 11 mostram um melhor comportamento frente à erosão segundo o critério “não erodível” ($E < 40$; 50), pois apresentam valores de perda de massa por imersão relativamente menores (Figura 9).

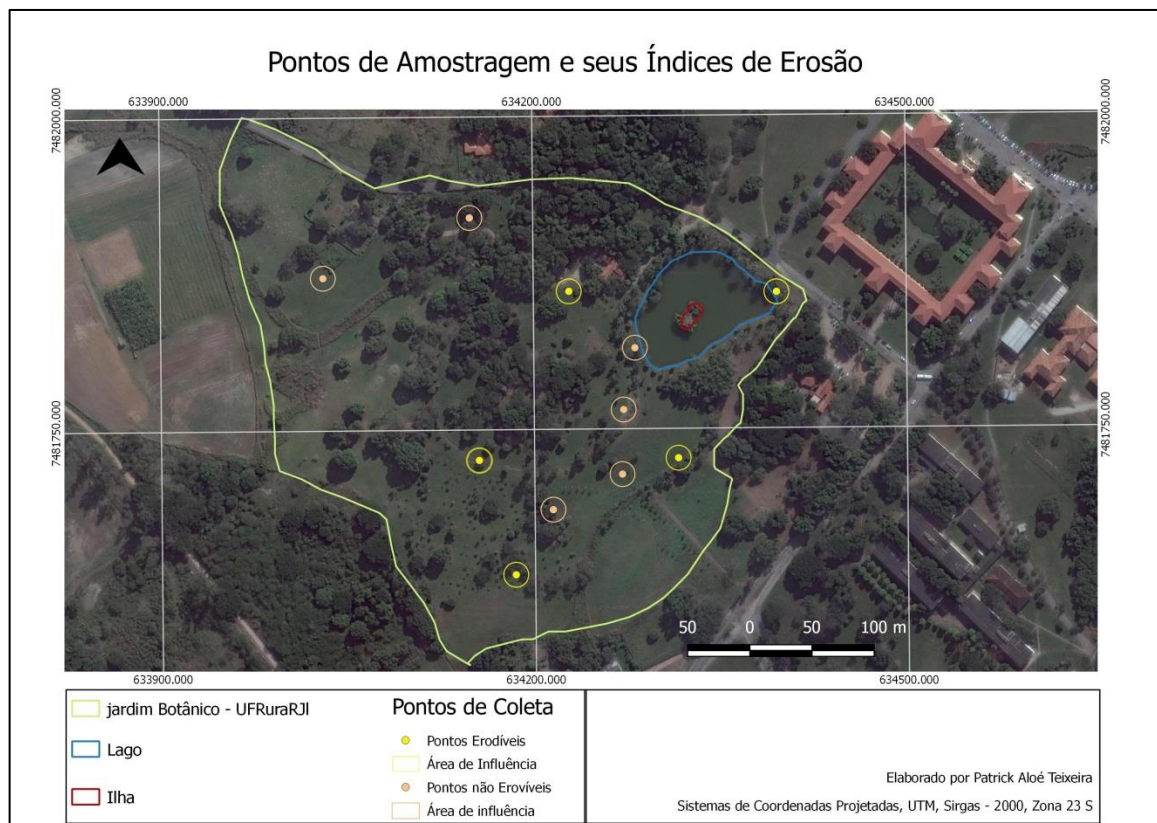


Figura 9. Índices de erodibilidade dos pontos de amostragem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área do Jardim Botânico da UFRJ se mostrou homogênea com relação ao grau de erodibilidade dos solos, indicando uma variação física dos solos que se dá através de locais que foram classificados como pontos de alta e baixa erodibilidade. Os resultados dos ensaios delimitaram pontos propensos à erosão que não são indicados para a construção de trilha, já os locais onde os pontos estudados demonstraram baixa erodibilidade, estes são indicados para tal.

Desta forma, a proposição de trilhas se dá de forma circular, respeitando os pontos que demonstram os índices de erodibilidade e caracterização física da área, abrangendo o terreno conforme os pontos interpretativos mais interessantes e de forma homogênea (Figura 10).

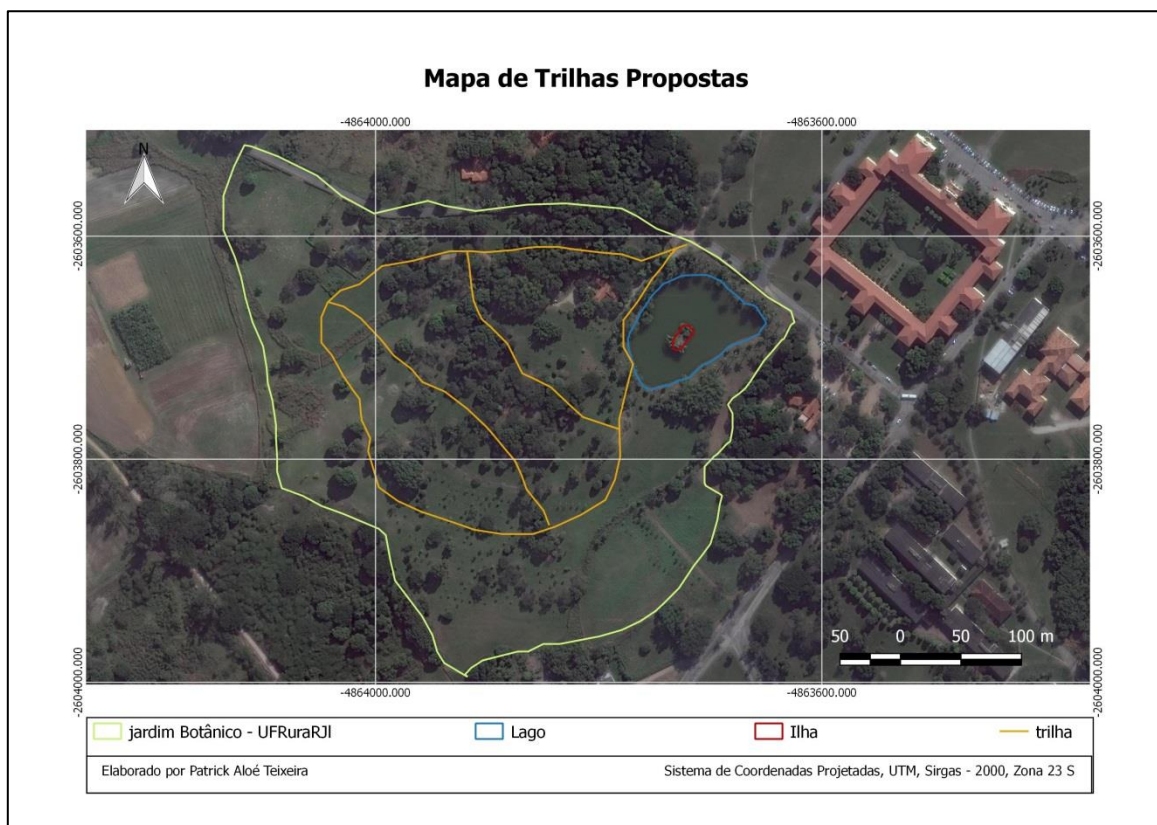


Figura 10. Ilustração da proposição de trilhas interpretativas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Figura do autor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Geociências e ao Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelo suporte oferecido.

REFERÊNCIAS

LGA/UFRJ (2012) – Atlas digital. Departamento de Geociências/UFRRJ.

NOGAMI, J. S.; VILLIBOR, D. F. (1979) - Soil characterization of mapping units for highway y purposes in a tropical area. Bull. Int. Assoc. Eng. Geol., Paris, v. 19, nº. 1, p: 196-199.

PEJON, O, J. (1992) - Mapeamento geotécnico da folha de Piracicaba-SP escala 1> 10.000: estudo de aspectos metodológicos, de caracterização e de apresentação de atributos. Tese de Doutorado. EESC\USP. 224 p.

SOUZA, V.; GASPARETTO, N. V. L. (2012) - Avaliação da erodibilidade de algumas classes de solos no município de Maringá por meio de análises físicas e geotécnicas. Boletim de Geografia, v. 13, n.2, p: 267-278.