

COMUNICADO TÉCNICO

Comunidades Quilombolas do Maciço da Pedra Branca preservam o solo da maior Floresta Urbana do planeta e incrementam seus estoques de carbono do solo

Fabiano de Carvalho Balieiro
Alba Leonor da Silva Martins
Guilherme K. Donagemma
Enio Fraga da Silva
Ana Paula Dias Turetta
Azeneth Schuler
Bernadete da Conceição Carvalho
Gomes Pedreira

Cláudio Lucas Capeche
Julia Franco Stuchi
Anna Amandi Palma Diniz Beker
Adilson Mesquita Jr.
Márcio Mattos Mendonça
Ingrid Almeida de Barros Pena



Comunidades Quilombolas do Maciço da Pedra Branca preservam o solo da maior Floresta Urbana do planeta e incrementam seus estoques de carbono do solo

Fabiano de Carvalho Balieiro¹; Alba Leonor da Silva Martins¹; Guilherme K. Donagemma¹; Enio Fraga da Silva¹; Ana Paula Dias Turetta¹; Azeneth Schuler¹; Bernadete da Conceição Carvalho Gomes Pedreira²; Cláudio Lucas Capeche²; Julia Franco Stuchi¹; Anna Amandi Palma Diniz Beker²; Adilson Mesquita Jr.^{2,3}; Márcio Mattos Mendonça³; Ingrid Almeida de Barros Pena³;

Introdução

O Projeto Sertão Carioca: Conectando Cidade e Floresta o qual a Embrapa é parceira, tem o objetivo de contribuir para a conservação dos recursos naturais da floresta urbana do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) e suas áreas de amortecimento, com base em estratégias de uso e manejo sustentável da biodiversidade que valorizem os saberes tradicionais associados.

O Maciço da Pedra Branca foi sendo, ao longo do tempo, reconhecido por seu potencial hídrico e, posteriormente, por sua relevância ambiental. O reconhecimento de ambos aspectos teriam sido os motivadores do estabelecimento de estratégias de conservação. Assim, o PEPB, uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral foi criada em 1974 para proteger importantes fragmentos de Mata Atlântica do maciço de mesmo nome. Atualmente, o PEPB está inserido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), assim declarada pela UNESCO em 1992, e é considerada uma das maiores florestas urbanas do mundo. Está situado na zona oeste do município do Rio de Janeiro, onde o processo

socioeconômico, político e cultural de integração foi construído em torno da ideia de vocação agrícola.

O PEPB abriga três das cinco comunidades quilombolas do município do Rio de Janeiro, reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares, instituição pública que tem como competência a emissão de certidão às comunidades quilombolas e sua inscrição em cadastro geral nacional. Os quilombos Dona Bilina, Camorim e o Cafundá-Astrogilda, situam-se em vertentes distintas dentro do PEPB, sendo o primeiro mencionado localizado na vertente do Rio da Prata no bairro de Campo Grande; o quilombo Camorim, localizado no sub-bairro de mesmo nome, em Jacarepaguá e o Cafundá-Astrogilda, no bairro de Vargem Grande.

Ao discorrer sobre populações tradicionais, Diegues (2002) destaca que esses grupos desenvolveram “modos de vida particulares que envolvem uma grande dependência dos ciclos naturais, um conhecimento profundo dos ciclos biológicos e dos recursos naturais, tecnologias patrimoniais, simbologias, mitos e até uma linguagem específica” (p. 142). No caso dos grupos quilombolas do Maciço da Pedra Branca, a relação com a floresta é marcada pela interação com a terra mediada pela prática agrícola construída através dos vários ciclos econô-

1 Embrapa Solos,, Rio de Janeiro, RJ, 22460-000;

2 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 23897-000;

3 AS-PTA Agricultura Familiar, Rio de Janeiro, RJ, 22.270-070.

micos de produção e que se mantém até os dias de hoje com a produção de caqui, banana e hortaliças, dentre outros.

Usam práticas seculares como a rotação ou consórcio de culturas (agrodiversidade), cultivam dentro da floresta ou plantam árvores dentro das suas hortas (sistemas agroflorestrais), praticamente não usam agrotóxicos e fertilizantes minerais. A figura 1 mostra o papel dessas populações de dentro e do entorno do Maciço da Pedra Branca para alguns dos serviços ecossistêmicos (SE) que o solo presta à sociedade como um todo e, no caso em tela, contribuindo para a qualidade de vidas das pessoas na cidade do Rio de Janeiro.

O presente Comunicado Técnico tem o propósito de apresentar resultados das ações de pesquisa conduzidas no Quilombo Cafundá Astrogilda, e assim, difundir uma cultura de sustentabilidade em seus mais diversos aspectos sociais, ambientais, econômicos e culturais, dentro e no entorno de uma unidade de conservação localizada na segunda maior metrópole do país. O serviço ecossistêmico de *Sequestro de C do solo* da floresta manejada por Quilombolas



Figura 1. Alguns dos serviços ecossistêmicos do solo potencializados pelo respeito à floresta pelas comunidades tradicionais do Maciço da Pedra Branca.

de Vargem Grande, no Rio de Janeiro, é demonstrado e discutido no âmbito da valorização das pessoas e sua relação com o território para a proteção da floresta, das águas e do clima, vinculado ao conhecimento técnico-científico, vertente de pesquisa do projeto.

Breve Histórico do Quilombo Cafundá Astrogilda (extraído do Projeto)

Originalmente ocupadas por índios Picinguabas, áreas hoje do PEPB passaram a ser cultivadas por negros escravizados e fugidos e também por imigrantes açorianos após a chegada dos colonizadores em terras brasileiras. Ao longo dos séculos XIX e XX, negros escravizados, descendentes de índios, imigrantes portugueses e migrantes de outros estados brasileiros se estabeleceram nesse território e aí consolidaram atividades agrícolas orientadas ao autoconsumo e ao mercado. Na década de 1940, surgiu também ali a figura dos carvoeiros voltados para a exploração da madeira. Com o fim da produção açucareira e do ciclo do café, teve início um processo de desmembramento das propriedades na região, dando lugar a pequenos sítios e, mais recentemente, a quintais produtivos. É interessante notar como, nesses territórios, espaços de preservação da natureza coevoluíram e coexistem com uma tradição agroflorestral ainda pouco reconhecida e valorizada pelo poder público e pela população urbana dos arredores. Cultivos agrícolas compartilham o território com áreas florestadas e mantêm tradições com o uso de técnicas ambientais de baixo impacto, formas equitativas de organização social e traços culturais que são seletivamente reafirmados e reelaborados.

Em Vargem Grande está localizada o Quilombo Cafundá Astrogilda, cuja

população é descendente de africanos escravizados trabalhadores de fazendas de café, presentes nesse território há mais de 200 anos. A palavra cafundá é uma derivação da expressão cafundó (lugar distante a ermo), e Astrogilda foi uma das grandes matriarcas da comunidade que, entre os anos de 1920 e 1950, fundou no território o centro espírita Pai Tertuliano que logo se tornou um grande centro social e local de concentração de saberes ancestrais e centenários, fruto do conhecimento histórico enraizado no território e transmitido por gerações através da oralidade. A comunidade é composta por cerca de 300 famílias, residentes em núcleos familiares distantes um do outro, totalizando aproximadamente 1200 moradores. Práticas agrícolas tradicionais combinadas com o conhecimento ancestral do manejo e cuidado de florestas fizeram dessa comunidade uma das mais preservadas do Parque. A matriarca Astrogilda Ferreira da Rosa também produzia e distribuía medicamentos homeopáticos com a ajuda de seu marido. A vida na floresta propiciou a ela e ao restante da comunidade um saber tradicional sobre usos e práticas medicinais e culinárias. Até os dias atuais, a casa onde morou Astrogilda e o oratório onde costumava fazer suas preces seguem preservados.

Agroflorestas do Quilombo Cafundá Astrogilda

A riqueza dos agrossistemas ou quintais florestais da comunidade é quase que infinita. No Quilombo Cafundá Astrogilda, se destaca a agricultura familiar e atividades ligadas ao turismo de base comunitária. A maioria dos agricultores utiliza o sistema agroflorestal para produzir banana, caqui, café e hortaliças, entre outros cultivos que são comercializados em feiras na zona oeste da cidade.

Cinco usos da terra fizeram parte desse estudo:

1. Sistema agroflorestal com banana: cerca de 5 ha são manejados em sub-bosque da floresta visando produção de banana prata, banana da terra e banana d'água, com outras espécies frutíferas associadas, como tangerina, jaca e jambo. O manejo do sistema é feito roçando o bananal, e fazendo a sua colheita. O sistema é manejado há pelo menos 70 anos.

2. Sistema agroflorestal com caqui: sistema cujo produto principal é o caqui (*Diospyros kaki*), mas em que a cobertura florestal é predominada pela embaúba (*Cecropia*) e a herbácea a samambaia do mato (*Thelypteridaceae*). A única técnica de manejo é a poda e a colheita é realizada através de mutirão.

3. Sistema agroflorestal com café: Sistema agroflorestal com cultivo e produção de café abandonados desde 1950. Na cobertura florestal estão presentes *Tapirira guianensis* (camboatá), *Tabebuia cassinoides* (caixeta), *Piptadenia gonoacantha* (pau jacaré), *Nectandra nitidula* (canela do mato), *Guarea guidonia* (carrapeta-verdadeira), *Myrciaria glazioviana* (cabeludinha), *Jacaranda decurrens* (carobinha), *Huberia ovalifolia* (jacatirão), *Inga edulis* (ingá de metro) e *Bertholletia excelsa* (castanheira).

4 e 5. Floresta nativa (FN): Duas áreas de florestas nativas foram amostradas e usadas como referência no nosso estudo, ou seja, foram encaradas como linha de base do solo, ou áreas cuja ausência de uso demonstra o cenário atual de estocagem de carbono do solo. Dentre as espécies que predominam próxima a área de café e do caqui, cita-se: *Guarea guidonia* (Carrapeta-verdadeira); *Huberia ovalifolia* (Jacatirão); *Tapirira guianensis* (Camboatá); *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira); *Handroanthus*

albus (Ipê-Amarelo); *Cecropia* (embaúba); *helypteridaceae* (samambaia-do-mato).

Procedimento metodológico

A abordagem dada pela Equipe de Pesquisa da Embrapa Solos do projeto, na avaliação da qualidade física do solo dos agroecossistemas e dos estoques de carbono associados a conservação destes solo considerou os solos e sua localização na paisagem. Três sistemas agroflorestais foram avaliados, conforme mencionado anteriormente (SAF com banana, SAF com caqui e SAF com café abandonado) e duas matas, contíguas às áreas de SAF foram também amostradas.

Classificação dos Solos

Três perfis de solo foram descritos, caracterizados e classificados, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SANTOS et al., 2018) de forma a cobrir espacialmente as áreas amostradas. Uma avaliação da aptidão agrícola desses solos foi feita pela equipe com base nas informações levantadas.

Avaliação da qualidade do solo pelo método do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo- DRES

A estrutura do solo guarda muita relação com seu espaço poroso e consequentemente com sua aeração, com o fluxo e a retenção de água e gases, assim como os estoques de C do solo e sua biodiversidade. Entender a qualidade física do solo fornece os fundamentos para seu manejo correto. Nesse sentido, o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo - DRES, que é feito a partir da avaliação visual da estrutura do solo é capaz de qualificar sistemas sob manejo diversos, provendo informações sobre o nível de conservação ou degradação que

as práticas adotadas estão imprimindo a esse recurso (RALISH et al., 2017).

Nas áreas de SAF com culturas perenes (caqui, café e banana), foram identificados e demarcados três pontos entre as linhas das culturas, considerando os terços superior, médio e inferior da parcela, e a proximidade com o local de descrição do perfil de solo. Na área de floresta (mata), a amostragem foi realizada de forma aleatória, apenas para a referência da qualidade do solo local.

O procedimento de amostragem do torrão para avaliação, seu preparo e qualificação da sua estrutura seguiu procedimento citado por RALISH et al. (2017). De forma resumida, com auxílio de um enxadão e pá de corte reta, abriu-se uma mini trincheira de 40cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 de profundidade. A retirada da amostra foi realizada perpendicular às linhas de cultivo. Após a abertura da minitrincheira foi feito o reconhecimento das condições da parede para a retirada da amostra e observações de cor, tamanho, resistência e forma dos agregados, raízes e demais características de conservação ou degradação. O torrão (bloco de terra) foi retirado com espessura de 10 cm, largura de 20 cm e profundidade de 25 cm, posteriormente foi colocado em bandeja e manipulado para a separação das subcamadas da amostra que compõe a avaliação da amostra (RALISH et al., 2017) (Figura 2). Conforme todas as características observadas na amostra foram atribuídas as notas orientadas pelo Manual do DRES, sendo esta compreendendo notas de 1 até 6 (RALISH et al., 2017).

Carbono do solo

As parcelas com cada uso da terra foram divididas em terços, na paisagem: superior, médio e inferior. Em cada ter-



Figura 2. Etapas de amostragem do torrão para avaliação da estrutura físico do solo, seguindo método DRES (RALISHet al., 2017). (a) Corte com pá reta do torrão; (b) cuidadosa retirada do torrão da mini trincheira e (c) colocação do torrão na bandeja de avaliação.

ço, três mini trincheiras de 0,5m de profundidade foram abertas. De cada trincheira, amostras das camadas de 0-10, 10-20 e 20-40cm foram coletadas para análise do teor de C total. Na trincheira central de cada terço, amostras indeformadas para caracterização da densidade do solo foram coletadas com anéis de volume conhecido. Ainda na trincheira central de cada terço, amostras das camadas de 40-60; 60-80 e 80-100cm foram coletadas com trado rosca.

Após secagem das amostras a sombra e peneiramento (2mm), os teores de C total foram determinados por via seca, em equipamento Perkin Elmer CHN 2400. Os estoques de C (em Mg ha^{-1}) para a camada de 0-40cm foram calculados para cada camada, e uso a partir dos dados de teor da C da camada, e densidade da camada. Comparações dos teores e estoques de C entre usos (SAFs vs. Floresta) e entre usos (banana, café e caqui vs. Floresta) são apresentados graficamente.

Resultados da Pesquisa

O solo que predomina a área de estudo é da classe dos Cambissolos, sendo 2 deles Cambissolos Háplico Tb Dis-

trófico latossólicos e outro Cambissolo Háplico Ta Distrófico, que diferencia dos demais, pela fração argila de atividade ligeiramente mais alta e pela menor profundidade. Esses solos, são de um modo geral moderadamente desenvolvidos, identificados pela pouca diferenciação dos horizontes nas características morfológicas, principalmente pela textura, cor e estrutura (Figura 3).

No Quilombo Cafundá Astrogilda, estes solos são profundos, com maior desenvolvimento pedogenético, apresentando características latossólicas, identificadas pela morfologia, diferenciando-se destes pela média atividade da argila. São de baixa fertilidade natural, medianamente ácidos e com altos teores de alumínio. São friáveis e fortemente drenados. Apresentam aptidão agrícola regular nos níveis de manejo A - primitivo (sem aplicação de capital para manejo e técnicas de conservação) e B - pouco desenvolvido (práticas agrícolas com médio nível tecnológico e moderada aplicação de capital).

Qualidade física do solo

As amostras coletadas em todas as áreas, com cultivo ou sob as matas, e



Figura 3. Fotos dos perfis abertos e descritos nas áreas cultivadas do Quilombo Cafundá Astrogilda, Vargem Grande, RJ. (a e b) Cambissolo Háplico Tb Distrófico latossólico A moderado textura argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo; (c) Cambissolo Háplico Ta Distrófico típico A moderado textura argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo montanhoso.

avaliadas quanto a sua qualidade física pelo DRES (RALISH et al., 2017) apresentaram nota entre 5 e 6, que são consideradas MUITO BOAS. As amostras retiradas da Mata e da área de SAF com caqui receberam nota 6, ao passo que àquelas sob SAF com banana receberam nota 5,0.

A qualidade física dos solos dos SAFs atende aos preceitos do manejo conservacionista para a sustentabilidade da produção e geração de renda às famílias que ali vivem. Ou seja, na prática, essas notas denotam que o manejo adotado pelas comunidades Quilombola aos SAF mantém os agregados do solo preservados. A manutenção dos macroagregados, ou seja, aqueles $>2,00\text{mm}$ é essencial para que a matéria orgânica inter e intraagregado (leve oclusa e associada aos complexos organominerais) (CHRISTENSEN et al., 1992) se preserve. Essa estabilidade na estrutura garante a porosidade essencial para infiltração da água, fluxo de gases e atividade biológica do solo. Da mesma forma, garante a preservação dos estoques de C do solo.

A leve queda na qualidade do solo sob os bananais da comunidade pode

se relacionar à colheita mais perene, ou seja, de forma mais repetida ao longo do ano, pois está associada a presença de animais de tração para transporte do produto, assim como a qualidade dos resíduos depositados nessa área.

Estoques de Carbono em sistemas agroflorestais

De forma geral, os SAFs manejados pela Comunidade Quilombola do Cafundá Astrogilda apresentaram estoques de C superior ao solo da Floresta adjacente a eles (Figura 4). Estes achados, embora preliminares no contexto da pesquisa, demonstram que o conhecimento tradicional dessas comunidades são agentes de preservação dessa imensa floresta urbana e de incremento do sequestro de C do solo, com particularidades para sistema de uso da terra.

Os estoques encontrados neste estudo estão dentro da faixa reportada por outros autores para o bioma Mata Atlântica, em diferentes níveis altitudinais. Em 1 m de profundidade e aos 100, 440 e 1000 m acima do nível do mar, estoques da ordem de 187, 234 e 281 Mg

ha⁻¹ foram reportados por Martins et al. (2011). Nas duas áreas de mata foram encontrados estoques iguais a 79 Mg ha⁻¹ de C na camada de 0-40cm. Nos diferentes SAF amostrados, os estoques variaram de 86 a 129 Mg ha⁻¹ de C, com a banana representando o sistema que preserva os estoques e o café abandonado e o caqui, aqueles que permitiram mais taxas de acúmulo (e sequestro de C) no solo.

Floresta e cidade conectadas

Esse trabalho demonstra que os solos sob sistemas agroflorestais manejados pelas comunidades Quilombola Cafundá Astrogilda foram mantidos por séculos preservados, com sua estrutura física pouco afetada pelo manejo. Os maiores estoques de C observados nestes sistemas, em relação aos matas amostradas, indicam que os solos destes sistemas sequestraram maior quantidade de C que a própria floresta.

Entre, as hipóteses formuladas para esses achado estão a entrada de

elementos limitantes, via adubação esporádica, ao processo de humificação da matéria orgânica (KIRKBY et al., 2011; KIRKBY et al., 2014), as alterações proporcionadas na atividade biológica (respiração basal) em relação a sua magnitude da biomassa microbiana (e os possíveis ciclos de uso das áreas proporcionado pela interação socioecológica, que podem ter proporcionado aumento do teor de carbono pirogênico oriundo de queima das árvores em tempos pretéritos (sistema corte e queima) ou mesmo produção de carvão vegetal, comuns nesse ambiente (OLIVEIRA et al., 2011; SOLÓRZANO et al., 2018)

Embasado em dados científicos, esse trabalho alicerça o projeto *Sertão Carioca* ao evidenciar que as estratégias de uso e manejo sustentável da biodiversidade realizadas por comunidades tradicionais moldaram a capacidade de ecossistemas presentes no PEPB para a produção de serviços ecossistêmicos fundamentais para toda uma cidade. A partir de um olhar agroecológico, cria subsídios para um modelo de conser-

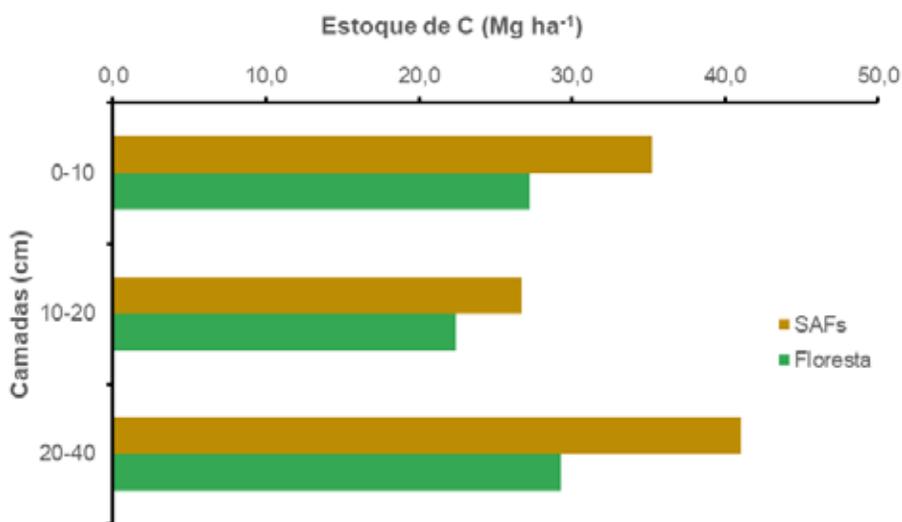


Figura 4. Estoque de C (Mg ha⁻¹) no solo (0-40cm) em Sistemas Agroflorestais (SAFs) e Florestas de comunidades Quilombola do Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro. Média dos valores de cada camada e dos SAFs amostrados (área de caqui, banana e café (abandonado)) e de duas matas.

vação socioambientalmente justo, que reconhece o papel dos povos e comunidades tradicionais na produção e manutenção de SE.

O conjunto de práticas e princípios agroecológicos, combinados com a adoção de sistemas agroflorestais, se transformam em fatores decisivos para a redução da pressão antrópica sobre os remanescentes de vegetação nativa do Maciço da Pedra Branca e seus serviços ecossistêmicos. Enquanto o manejo convencional dos recursos naturais visa à simplificação dos sistemas do meio, a agroecologia busca sua valorização e a preservação de sua complexidade com alta capacidade regenerativa, trabalhando com a natureza e não contra ela. Ao relacionar diretamente a economia com a ecologia dos agroecossistemas, o enfoque agroecológico abre perspectivas concretas para a adoção de práticas

agroflorestais que cumprem funções-chave na gestão sustentável dos recursos naturais.

Finalizando esse trabalho, recorta-se trecho de Solórzano et al. (2018), que trata da leitura socioecológica das paisagem e que projeto Sertão Carioca permitiu emergir a equipe da Embrapa Solos:

“A conservação da biodiversidade é um componente importante e que media a interação humana com outros organismos, da mesma forma que devem ser valorizadas a riqueza cultural e de práticas de subsistência humana, que tecem a maneira como as interações socioecológicas são realizadas. As múltiplas interações socioecológicas estão registradas na paisagem que vemos hoje através das memórias impressas na estrutura e composição da vegetação. Esses legados culturais expressam a riqueza da história de transformação que a humanidade gerou em determinado espaço-tempo”.

Referências

- CHRISTENSEN, B. T. Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. **Advances in Soil Sciences**, New York, v. 20, p. 1-90, 1992.
- DIEGUES, A. C. A. **O mito moderno da natureza intocada**. 4. ed. São Paulo: Editora HUCITEC, 2002.
- KIRKBY, C. A. et al. Stable soil organic matter: A comparison of C:N:P:S ratios in Australian and other world soils. **Geoderma**, v. 163, n. 3-4, p. 197-208, 15 jul. 2011.
- KIRKBY, C. A. et al. Nutrient availability limits carbon sequestration in arable soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 68, p. 402-409, 1 jan. 2014.
- MARTINS, S.C. et al. Soil texture and chemical characteristics along an elevation range in the coastal Atlantic Forest of Southeast Brazil, **Geoderma Regional**, Volume 5, 2015, Pages 106-116, ISSN 2352-0094, <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2015.04.005>.
- OLIVEIRA, R. R.; FRAGA, J. S.; BERCK, D. E. Uma floresta de vestígios: metabolismo social e a atividade de carvoeiros nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro, RJ. **INTERthesis**, v. 8, p. 286-315, 2011.
- RALISCH, R. et al. **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 64 p. il. – (Documentos / Embrapa Soja, 390).
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- SOLÓRZANO, A., SALES, G.P.S., NUNES, R.S. O Legado Humano na Paisagem do Parque Nacional da Tijuca: Uso, Ocupação e Introdução de Espécies Exóticas. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**. <http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/> v.7, n.3, set.-dez. 2018, p. 43-57. DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i3.p43-57>.

REALIZAÇÃO



PROJETO
SERTÃO CARIOCA
CONECTANDO CIDADE E FLORESTA



PATROCÍNIO



GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO