

O MANEJO DO SOLO PELAS POPULAÇÕES PRÉ-COLOMBIANAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: VESTÍGIOS DEIXADOS NAS TERRAS PRETAS DE ÍNDIO E TERRAS MULATAS

“la mayor parte de los indígenas que sobrevivieron se encuentran en los bosques altos de la tierra firme, en los bosques altos de la tierra firme, en los interflúvios, donde las condiciones de los recursos (suelos, caza y pesca) no son adecuadas, mientras que muchos de los indígenas prehistóricos, vivían situados en o cerca de los planos de inundación (várzeas), que son ricos en recursos” (Denevan, 2001)

Wenceslau Gerales Teixeira

Embrapa Amazônia Ocidental, e-mail:wenceslau@cpaa.embrapa.br

Introdução

A agricultura praticada pelas populações indígenas que viviam na Amazônia na época anterior a chegada dos colonizadores é fato de dúvidas e controvérsias entre os estudiosos do assunto (Denevan, 2001; 2002; Homma 2003, Roosevelt, 1994).

O início das atividades agrícolas na Amazônia também não é motivo de consenso entre os estudiosos do tema. Estudos realizados através da leitura dos relatos dos primeiros navegadores no rio Amazonas, como os relatos do Frei Carvajal que acompanhava a expedição de Orellana, a expedição de Acuña, os relatos do Padre Fritz no rio Solimões descrevem que muitas tribos eram bastante populosas e dispunham de grandes quantidades de alimentos; estes relatos não descrevem em detalhes as práticas agrícolas praticadas por estas populações, mas descreve os principais cultivos alimentares destas populações onde se destaca a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e no milho (*Zea mays* L.), sendo também relatados o amendoim (*Arachis hypogaea* L.), a batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) o mamão (*Carica papaya* L.) e o caiaué (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortes) entre outras plantas.

Uma excelente revisão em português sobre estas expedições é dada pelo livro “O Povo das Águas” (Porro, 1994).

No idioma inglês, além dos relatos originais dos viajantes, o livro “*Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes*” (Denevan, 2001) fornece uma revisão sobre os escassos relatos das práticas de agricultura na literatura dos viajantes na Amazônia dos séculos XVI e XVII. Nesta excelente publicação, o geógrafo Willian Denevan, divide didaticamente a discussão da agricultura indígena na Amazônia nos ambientes de várzea, terra firme e de cerrados. Nesta breve revisão apresentada aqui vamos nos ater a aspectos dos vestígios deixados pela agricultura indígena nas áreas de terra firme nas proximidades do rio Solimões. As estratégias utilizadas pelos índios que habitam as denominadas águas pretas são diferentes das utilizadas pelas tribos que tinham a sua disposição solos bastante férteis como a maioria dos Gleissolos e Neossolos Flúvicos da planície de inundação do rio Solimões. Os sistemas de agricultura das tribos do rio Negro e outros rios de água preta são apresentados por Moran (1990) e Ribeiro (1995).

Os relatos de sítios arqueológicos e as escavações em áreas de várzeas são escassos (Sternberg, 1998; Teixeira *et al.*, 2006), entretanto acredita-se que nas áreas onde havia

disponibilidade de várzeas agricultáveis para as tribos indígenas que viviam nas margens do Solimões estas eram intensivamente utilizadas. A dificuldade de encontrar estes sítios é devido as contínuas deposições de sedimentos pelas inundações que acabam soterrando estas áreas (Fig. 1).



Fig. 1. Horizonte antrópico soterrado por aproximadamente um metro de sedimentos localizado na Costa do Marrecão (Manacapuru AM). Fonte: Teixeira et al. (2006).

Outro fator que dificulta a localização dos locais de agricultura nas áreas de várzea é intensa movimentação do rio Solimões que altera suas margens por deslizamentos, escorregamentos e desmoronamentos de terra. Este fenômeno é regionalmente conhecido como “*terras caídas*”, sendo que certamente já destruiu muito dos antigos local de habitação e agricultura das tribos pré-colombianas. Este fenômeno tem causas hidrodinâmicas, litológicas, climáticas, antrópicas e neotectônicas, estando a intensidade da ocorrência relacionada com combinação das diferentes causas (Sternberg, 1998; Igreja & Franzinelli, 2006).

Práticas agrícola na época pré-colombiana

A prática agrícola demanda a abertura do terreno para que as espécies de cultivo anual (mandioca, milho, amendoim, batata doce) sejam cultivadas. A vegetação de menor porte numa área selecionada para ser um campo agrícola poderia ser removida com o uso de facões feitos de madeira pesada, porém o corte de grandes árvores necessitaria do uso de machados de pedra. No entanto, os machados de pedra são pouco eficientes na remoção de grandes árvores, mesmo com práticas como o anelamento, queima dos troncos das árvores (Denevan, 2001) e derrubada de árvores direcionada para que ocorra na queda a derruba de outras arvores, forma-se um cenário onde a agricultura de corte e queima era provavelmente uma prática muito laboriosa.

Nas margens do rio Solimões e de outros rios que apresentam solos aluviais férteis provavelmente a agricultura era feita numa combinação de agricultura intensiva na planície inundada (com cultivo intensivo de mandioca e/ou milho), combinado com uma agricultura semi-intensiva nas áreas de Terra Mulata com maior manejo do solo para aumentar e manter sua capacidade produtiva (fertilidade) e permanente nas áreas de Terra Preta de Índio, onde se localizavam as habitações e provavelmente com o cultivo de frutíferas e medicinais num sistema permanente semelhantes aos sistemas agroflorestais atuais.

A discussão que se segue se concentra em aspectos e vestígios de algumas práticas de manejo do solo (intencional ou não para fins agrícolas) descobertas nos estudos das Terras Pretas de Índio e nas Terras Mulatas geralmente feita em parcerias com as escavações arqueológicas (Fig. 2).



Fig. 2. Escavação do sítio arqueológico Hatahara (Iranduba AM) em área de Terra Preta de Índio - pela equipe do Dr. Eduardo Neves (MAE USP) em Julho de 2006.

Apesar de recente, a abordagem científica sobre a temática Terra Preta de Índio é uma das linhas de pesquisa que mais tem se desenvolvido na Amazônia. A partir do trabalho precursor de Sombroek (1966), diversos pesquisadores tem desenvolvido projetos nesse tema, Smith (1980); Kern & Kampf (1989). Numa abordagem bastante ampla foram publicados recentemente dois livros tratando especificamente deste tema com contribuições de diversos especialistas em diferentes áreas do conhecimento: agronomia, geologia, arqueologia, antropologia, geografia, historia (Lehmann *et al.*, 2003, Glaser & Woods 2004).

As Terras Pretas de Índio (TPI)

Na Amazônia há registros da ocorrência de solos férteis de coloração escura com a presença de artefatos líticos e cerâmicos, sendo estas áreas localmente denominadas de Terra Preta de Índio (TPI). Estes solos não têm uma classificação específica no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), sendo caracterizados nos levantamentos de solos como

horizontes superficiais antrópicos de Latossolos, Argissolos, Espodossolos, Plintossolos entre outras classes. A gênese do horizonte antrópico das TPI é acreditada ao descarte e acúmulo de resíduos nos antigos assentamentos indígenas e ao uso de fogo. Este horizonte antrópico foi enriquecido em nutrientes (fósforo, cálcio, zinco, manganês) e carbono, por resíduos de origem vegetal (cascas e sobras de alimentos) e de origem animal (ossos, sangue e pele de animais, espinhas de peixes, carapaças de quelônios, etc.) e pela utilização do fogo para carbonização dos resíduos originando cinzas e carvão vegetal.

O uso intencional ou não do fogo na criação destes horizontes antrópicos enriquecidos e resilientes a degradação e ainda motivo de debate entre os pesquisadores.

Em comparação com os solos adjacentes, as TPIs apresentam maiores concentrações de nutrientes como fósforo, cálcio, e magnésio, zinco e cobre. A capacidade de troca catiônica (CTC) é elevada e a saturação por alumínio é baixa. A concentração do carbono orgânico nos horizontes superficiais é em geral maior do que nos solos adjacentes (Lehmann et al. 2003; Glaser & Woods 2004).

Evidências do uso do fogo nas práticas agrícolas

A Tabela 1 mostra que o horizonte antrópico das TPI apesar de normalmente ser mais arenoso que o solo adjacente apresenta também em algumas localidades textura argilosa. Esta grande variação entre os horizontes antrópicos criado sobre diferentes materiais de origem torna complexa a comparação de valores e a caracterização das TPI como uma classe de solo. Um aspecto bastante interessante e ainda pouco pesquisado nas TPI e sua elevada coesão quando apresenta baixa umidade. Este fato pode estar relacionado com o mito de que “mandioca não se desenvolve bem em solos de terra preta”. A elevada coesão no período de seca certamente trará problemas para o desenvolvimento dos tubérculos e para o arranquio. Entretanto há relatos de plantios de mandioca com bom desenvolvimento em TPI.

Tabela 1. Distribuição de granulométrica de partículas e matéria orgânica dos horizontes superficiais de Terra Preta de Índio na Amazônia Central.

| Localização | Solo adjacente | Sistema de uso da Terra | Areia | Silte | Argila | Carbono orgânico | Referência |
|--|------------------------|-------------------------|-------|-------|--------|------------------|---------------------------|
| Lago da Valéria, Parintins, AM | Neossolo Quartzarenico | Capoeira | 750 | 109 | 141 | 2.87 | Teixeira et al. 1980 |
| Açutuba, Iranduba, AM | Argissolo | Área cultivada | 773 | 71 | 156 | 2.62 | Teixeira e Martins, 2003 |
| Fazenda Jiquitaia Rio Preto da Eva, AM | Argissolo | Cultivado | 751 | 64 | 185 | 0.99 | Teixeira e Martins., 2003 |
| Costa do Laranjal, Manacapuru, AM | Latossolo | Quintal | 570 | 144 | 286 | 3.70 | Teixeira e Martins, 2003 |
| Açutuba, Manacapuru, AM | Argissolo | Capoeira | 528 | 124 | 348 | 0.93 | Teixeira e Martins, 2003 |
| Lago do Batista, Itacoatiara, AM | Latossolo | Plantação de cacau | 100 | 550 | 350 | 2.50 | Teixeira e Martins, 2003 |
| Ramal da Terra Preta, Manacapuru, AM | Latossolo | Olerícolas | 480 | 150 | 370 | 2.33 | Silva et al. 1970 |
| Costa do Laranjal, Manacapuru, AM | Argissolo | Capoeira | 484 | 77 | 439 | 2.33 | Teixeira e Martins, 2003 |
| Manaus, Ponta das Lajes, AM | Latossolo | Capoeira | 190 | 360 | 450 | 4.70 | Teixeira e Martins, 2003 |

A predominância da textura mais arenosa parece estar relacionada a uso intenso do fogo e da disponibilidade de material orgânico, que combinados originam partículas organo-minerais bastante estáveis do tamanho da fração areia (Fig. x). O efeito do fogo no aumento do percentual das frações areias foi estudado por Ulery et al., (1996), Ketterings & Bigham (2000) e Teixeira & Martins (2003). A Figura 3 mostra uma fotografia da fração areia de uma amostra de TPI onde se verifica a ocorrência de partículas de carvão e de pequenos agregados. Ressalta-se que esta amostra fotografada passou por tratamento com peróxido de hidrogênio e por dispersão mecânica (agitador mecânico de alta velocidade) e dispersão química.

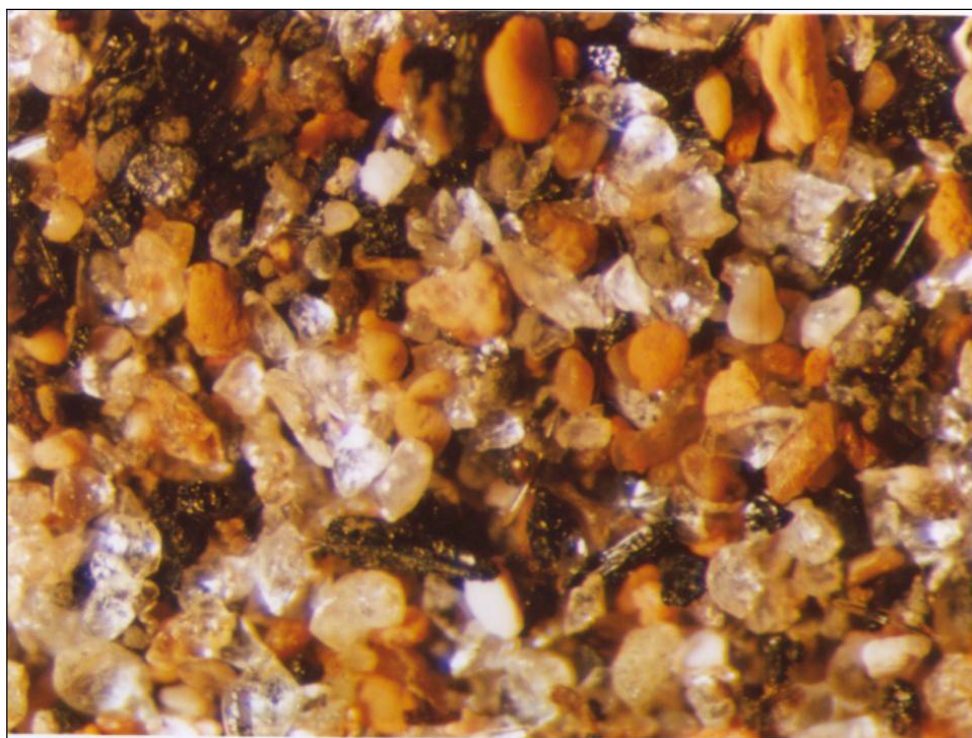


Fig. 3. Detalhe da fração areia de uma amostra de Terra Preta de Índio, mostrando a presença de partículas de carvão e agregados organo-minerais. Foto: Teixeira, W.G.

As TPI são cultivadas na região por pequenos agricultores, principalmente na forma de agricultura de subsistência, no sistema de agricultura itinerante de corte e queima. A maior diferença no uso da Terra nas TPI, em comparação com os Latossolos ou Argilosos adjacentes, refere-se à produtividade de alguns cultivos, como o mamão, milho, melancia, feijão (*Phaseolus vulgaris*) e hortaliças, que são cultivados com produções satisfatória nestas áreas, com um baixo uso de insumos (Fig. 4). O tempo de pousio também é reduzido nas áreas de TPI, em comparação com as outras classes de solo na Amazônia.

As Terras Mulatas

Sombroek (1966) propôs uma divisão entre as áreas denominadas TPI e outras áreas geralmente adjacentes, mas de coloração menos escura a quais ele denominou Terra Mulata (TM). A TM apresenta uma coloração amarronzada, e geralmente apresenta poucos e raros artefatos indígenas, ocupa extensas áreas ao redor das antigas aldeias indígenas. A fertilidade e os teores de carbono orgânico relativamente mais elevados na TM que nos Argissolos e Latossolos

adjacentes provavelmente tem sua origem na combustão incompleta de material vegetal em fogueiras ao ar livre.



Fig. 4. Área de agricultura intensiva (Terra Preta de Índio) na localidade conhecida como Costa do Açutuba (Iranduba AM).

O aumento dos estoques de nutrientes e a criação de um solo mais fértil, como as TM provavelmente é relacionada também a adição de restos domésticos como nas TPI. A adição de ossos de animais, espinhas de peixes e sangue que são ricos em fósforo (P) são seguramente as fontes de enriquecimento de P nas áreas de TPI (Lima et al. 2003). Os menores teores de P nas áreas de TM comparativamente com as TPI, se deve um menor aporte de ossos e espinhas de peixe nestas áreas. Sendo seu enriquecimento feito basicamente pelo manejo da vegetação espontânea e de vegetação trazida para o local de plantio numa provável combinação de práticas de cobertura morta com a utilização de cinzas e carvão obtidos num processo de combustão controlada (pirólise) que fez com que se criasse formas de carbono estável (black carbon) que aumenta a capacidade de troca catiônica do solo (CTC) e reduz as perdas por lixiviação.

A elevada estabilidade da matéria orgânica das TPI e TM é atribuída às características físico-químicas da matéria orgânica destes solos, sendo que grande proporção do carbono orgânico na forma de carbono pirogênico (Glaser, 1998, Glaser & Woods, 2004).

Ressalta-se que apesar de relatos da ocorrência de forma generalizada de TM ainda há poucos estudos sobre estas áreas; os poucos relatos estão certamente relacionados ao fato de que não é fácil diferenciar e mapear TPI e TM que muitas vezes ocorrem de forma contígua e com limites irregulares. A Figura 5 mostra uma área próxima ao Rio Tapajós (Santarém - PA), onde se verifica a grande extensão da TM em contraste com as áreas de TPI.

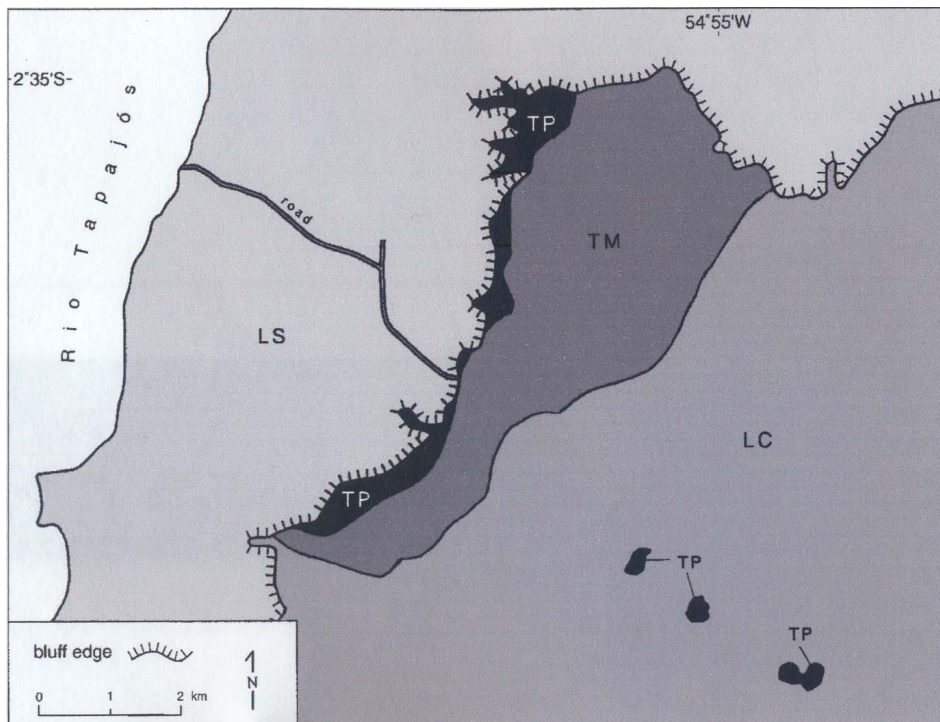


Fig. 5. Mapa indicando extensão relativas das áreas de Terra Preta de Índio e Terra Mulata na região de Belterra (Santarém PA). Fonte: Sombroek, 1966.

Vários pesquisadores já sugeriram que a origem da TM estaria ligada à agricultura intensiva com utilização de matéria orgânica e carvão produzido por queimadas (Sombroek, 1966; Denevan 2001; Woods & McCann 1999).

Considerações Finais

Dada a grande extensão de muitos sítios arqueológicos na Amazônia Central (Petersen *et al.*, 2001, Lehmann *et al.* 2003; Glaser & Woods, 2004) e considerando-se a ineficiência dos instrumentos agrícolas de madeira e machados de pedra para a prática da agricultura de corte e queima (Denevan, 2001), as tribos pré-colombianas provavelmente utilizavam métodos de cultivo intensivo nas áreas de várzea (onde estas estão disponíveis) e o cultivo semi-permanente (nas Terra Mulatas) e permanente (nas Terras Preta de Índio). Para aumentar segurança alimentar em casos de grandes enchentes provavelmente a agricultura de várzea era associado com áreas de terra firme onde o cultivo era feitos nas TM e provavelmente por sistemas de cultivo consorciado parecidos com os sistemas agroflorestais, com plantio de frutíferas e plantas medicinais nas áreas de TP. Faziam um manejo de resíduos vegetais (vegetação espontânea e provavelmente introdução de material vegetal como cobertura morta nas áreas de cultivo) e de resíduos de animais e peixes (peles, ossos, sangue, carapaças) para enriquecimento do solo.

O manejo provavelmente utilizava uma combinação de cobertura morta (técnica do *abafado*) e o uso do fogo, que produzia sais minerais (cinzas) e matéria orgânica estável (carvão vegetal) que aumentando a capacidade de retenção de cátions e ânions do solo reduzia as perdas dos nutrientes pela lixiviação profunda.

Este cenário apresentado aqui é hipotético e sua confirmação esta relacionada a continuidade das pesquisas multidisciplinares entre os pesquisadores das ciências sócias e da terra de forma integrada. A elucidação das formas de agricultura pré-colombiana é um fator crucial que poderá dar soluções para praticas agrícolas na atualidade.

A elevada fertilidade e a sustentabilidade das TPI e TM, incitam esforços para a compreensão da sua gênese e os mecanismos da sua estabilidade que apresentam grande resiliência mantendo suas boas qualidades químicas (elevada fertilidade e altos teores de matéria orgânica) e físicas mesmo com o uso intensivo. A possibilidade de replicar estas áreas poderá aumentar o tempo de uso das terras e reduzir a pressão de desmatamento sobre áreas de vegetação primaria. Uma vez conhecidos os processos e mecanismos de formação das TPI, esses podem ser utilizados na recuperação de solos degradados, reincorporando áreas abandonadas ao processo produtivo. Além disso, dado que os estoques de carbono nas TPI são significativamente mais elevados que nos solos adjacentes, o conhecimento dos mecanismos que levaram ao aumento dos teores de carbono no solo poderá ter como conseqüência a introdução de práticas de manejo que reduzam a emissão e promovam o aumento do seqüestro de carbono, contribuindo, assim, para a redução do carbono na atmosfera.

REFERÊNCIAS

- DENEVAN. W. La agricultura prehistórica en la Amazonia. In: Hiraoka, M.; Mora S. (ed.) **Dessarollo sotenible en la Amazonía**. Quito: AblaAyala, 2001. p. 15 22.
- DENEVAN, W. . **Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes**. Oxford: Oxford University Press, 2001. 396 p.
- GLASER B. Eigenschaften und Stabilität des Humuskörpers der Indianerschwarzerden Amazoniens. Bayreuther Bodenkuliche Berichte, Bayreuth, 68:1-196, 1999.
- GLASER B. & WOODS. W. **Amazonian Dark Earths: explorations in space and time**. Springer. Berlim. 216 p. 2004.
- HOMMA, A. K. O. **História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 274 p.
- IGREJA, H.; FRANZINELLI E. Aspectos das “terras caídas na região Amazônica. In: Simpósio de Geologia da Amazônia. IX. Belém. CD-ROM. 3p. 2006.
- KERN, D. C.; KÄMPF, N. O Efeito de Antigos Assentamentos Indígenas na Formação de Solos com Terra Preta Arqueológica na Região de Oriximiná, Pará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 13:219-25, 1989.
- KETTERINGS Q.M.; BIGHAM, J. M.; LAPERCHE V. Changes in soil mineralogy and texture caused by slash and burn fires in Sumatra, Indonesia. **Soil Science Society of America Journal**, 64:1108-1117, 2000.
- LEHMANN, J.; KERN, D.C.; GLASER, B.; WOODS W.I. Amazonian Dark Earths: origin, properties, management. Dordrecht. Kluwer Academic Publisher. p. 523. 2003.
- LIMA, H.N.; SHAEFER, C.E.R.; MELLO, J.W.V.; GILKES, R.J. & KER, J.C. Pedogenesis and pre-Colombian land use of “Terra Preta Anthrosols”(“Indian black earth”) of Western Amazonia. **Geoderma**, 110:1-17, 2002.

- McCANN, J.M.; WOOD, W.I.; MEYER, D.W. Organic matter and Anthrosols in Amazonia: Interpreting the Amerindian legacy. In: REES et al. Eds. **Sustainable Management of Soil Organic Matter**. Nova York, CAB International. 2001. P.180-189.
- MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990. 367 p.
- PETERSEN, J. B., NEVES E., HECKENBERGER M. J. Gift from the Past: Terra Preta and Prehistoric Amerindian Occupation in Amazonia. In Unknown Amazon: Culture and Nature in Ancient Brazil, Colin McEwan, et al., ed., British Museum Press, London. p. 86-105. 2001.
- PORRO, A. **O povo das águas: ensaios de etno-historia Amazônica**. São Paulo: Edusp / Vozes, 1996. 204 p.
- RIBEIRO, B.G. Índios das águas pretas: modo de produção e equipamento produtivo. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 270 p.
- SOMBROEK, W.G. **Amazonian soils. A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region**. Wageningen, Centre for Agricultural Publication and Documentation, 1966. 292 p.
- STERNBERG, H. O'R. A água e o homem na várzea do Careiro. 2 ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1998. 330 p..
- TEIXEIRA, W.G.; MARTINS, G.C. Soil physical characterization. In: LEHMANN, J.; KERN, D.C.; GLASER,; WOODS W.I. (Ed.). In: Amazonian Dark Earths Origin, properties, management. Dordrecht. Kluwer Academic Publisher. p. 271 286. 2003.
- TEIXEIRA, W.G.; MARTINS, G.C. Estabilidade de agregados como indicador da qualidade física do solo em Terra Preta de Índio. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2003, Ribeirão Preto. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 1-5. 2003.
- TEIXEIRA, W.G.; MARTINS G. C. Caracterização das Terras Pretas de Índio da área do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. In: Serviço Geológico do Brasil CPRM. Pedologia. Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. Manaus, CPRM. 2006. p.1-8 (Anexo V).
- TEIXEIRA, W. G.; G. C. MARTINS; LIMA H. N. An Amazonian Dark Earth profile description from a site located in the floodplain (várzea) in the Brazilian Amazon. In: Anais do III Congresso Arqueologia em Colômbia. Popayan 2004. 5p. 2006.
- ULERY, A. L., GRAHAN R. C.; BOWEN, L. H. Forest fire effects on phyllosilicates in California. **Soil Science Society of America Journal**, 60:309-315, 1996.