

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E POS GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**CARACTERIZAÇÃO DO PRINCIPAL SISTEMA PRODUTIVO DA  
COMUNIDADE NOVO HORIZONTE, LAGO DE JANAÚCA, AM.**

**Bolsista : Maurício Sá da Silva, FAPEAM**

**Manaus**

**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E POS GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**RELATÓRIO FINAL  
PIB-A/0046/2012**

**CARACTERIZAÇÃO DO PRINCIPAL SISTEMA PRODUTIVO DA  
COMUNIDADE NOVO HORIZONTE, LAGO DE JANAÚCA, AM.**

**Bolsista: Maurício Sá da Silva, FAPEAM  
Orientador: Prof. Dr. Rosana Barbosa  
Co-orientador: Raimundo Nonato de Abreu Aquino**

**Manaus  
2013**

## Resumo

Novo Horizonte, no lago de Janaúaca é composto por pequenos agricultores que praticam agricultura tradicional, ou seja, desflorestamento da floresta e queimas da vegetação para implantação de roças. A pesquisa teve como finalidade estudar a caracterização do solo em propriedades de pequenos agricultores. Para validar esse estudo foram realizados mapeamentos dos sistemas produtivos, capoeiras, floresta com auxílio de GPS. Em seguida foi realizada a coleta de solos nas propriedades em distintas áreas para estudar as propriedades químicas do solo. Nas áreas de plantios o pH em H<sub>2</sub>O, pH em KCL, Ca, Mg, K, P, Mn, C e MO os valores foram maiores quando comparado com a capoeira abandonada e floresta nativa, observa-se que estas áreas alteradas devido a queima da vegetação altera a macros e micros nutrientes. Por tanto a retirada da vegetação e a queima alteraram as características químicas do solo. Suas principais melhorias promoveu no solo o aumento nos teores Ca, Mg, K, P, Mn e Al. Também aumentou os níveis de pH e diminuiu os níveis de acidez do solo. A queima da vegetação para o plantio de roça, aparentemente melhora a qualidade do solo, no entanto essa prática não é sustentável, uma vez que, em curto prazo os nutrientes disponíveis são facilmente lixiviados.

**Palavra chave:** Fertilidade do solo; Solo de várzea; Comunidade Rural

## Sumário

1. Introdução.....	5
2. Revisão de literatura .....	6
3. Materiais e métodos .....	8
3.1. Descrição da área de estudo .....	8
3.2. procedimento metodológico .....	10
4. Coleta e preparo das amostras .....	10
5. Resultados e discussão .....	12
6. Conclusão.....	16
7. Referências .....	17

## 1. Introdução

O lago de Janauacá possui uma imensa riqueza em sua fauna e flora onde em sua extensão é composta de inúmeras comunidades e dentre estas esta novo horizonte que é composto por 54 famílias que vivem direta ou indiretamente da agricultura, como plantio de mandioca para a produção de farinha. No Brasil, a mandioca é cultivada em todas as regiões, com produção Nacional de 23.926.553 milhões de toneladas e rendimento médio de 13,6 toneladas de raízes por hectare (IBGE, 2004).

Os agricultores do lago de Janauacá manejam suas propriedades de forma rudimentar, ou seja, agricultura migratória e pesca artesanal. No entanto segundo Richers (2010) existem importantes preocupações com relação à contribuição da agricultura migratória ao crescente desmatamento na região amazônica, entretanto, a realidade do ecossistema de várzea (ocupa 2% da região) é muito diferente da dinâmica do ecossistema de terra firme, de onde, normalmente, surgem essas preocupações.

Devido principalmente à vocação produtiva das famílias e ao fenômeno de fertilização natural que ocorre em ambiente de várzea, observa-se que a dinâmica da agricultura migratória neste ambiente apresenta características menos impactantes ambientalmente quando comparada ao ambiente de terra firme, sendo elas: menores áreas de cultivo, maior período de utilização consecutiva de uma mesma área e menor tempo de pousio. Sendo assim, as preocupações sobre o tema e destinação de recursos para monitorar e assessorar aos produtores quanto ao impacto da agricultura migratória estarão melhor canalizadas aos ambientes de terra firme da região amazônica. (RICHERS, 2010)

A comunidade novo horizonte, no lago de Janaúaca é composta por pequenos agricultores que praticam agricultura tradicional, ou seja, desflorestamento da floresta e queima da vegetação para implantação de roças. Em seguida a área é abandonada e se utiliza outras áreas até que a mesma se regenere naturalmente. (RICHERS, 2010).

A principal fonte de renda dos agricultores é por meio de plantações de roça, é com este propósito que o estudo pretende avaliar os impactos ambientais dos sistemas produtivos com intenção de subsidiar futuros trabalhos de gestão em propriedade rurais de pequenos agricultores para adoção e adaptação de tecnologias que possa potencializar seus sistemas produtivos com menos impactos ambientais e pressão sobre a floresta nativa.

Áreas como a comunidade de novo horizonte no lago de Janauacá justifica largamente a necessidade de realizar a caracterização ambiental visando fornecer elementos teóricos e práticos para conservar, proteger, reparar e/ou desenvolver de forma sustentável essas áreas sem afetar a economia local.

Neste sentido estudo objetivou caracterizar os solos em sistemas produtivos e capoeiras abandonadas nas propriedades de pequenos agricultores da comunidade de Novo Horizonte em Janauacá.

## **2. Revisão de literatura**

Nos últimos 300 anos, as várzeas têm sido ocupadas por populações caboclas, originárias predominantemente da mestiçagem entre índios destribalizados, europeus, e em menor escala, descendentes de escravos africanos (ADAMS *et. al.* 2005).

O uso dos recursos naturais utilizados por essas populações é a combinação de várias atividades de subsistência como agricultura, pesca, caça e coleta (ADAMS *et. al.* 2005; BRONDÍZIO & SIQUEIRA, 1997).

Os agricultores de várzea são policultores (agricultores, principalmente, mas também, complementarmente, pescadores e extratores de recursos da floresta) que geram disposições específicas, por operarem em ambiente de várzea (área situada nas margens de rios e lagos, sujeita a inundações periódicas). Circunscrevem o aproveitamento de áreas agricultáveis a cultivos de ciclo curto (NEVES E GARCIA, 2009).

O termo várzea é utilizado para designar áreas sujeitas a inundações periódicas, as quais estão distribuídas nas margens dos rios de águas claras, brancas ou barrentas, e que são geralmente de alta fertilidade natural, devido aos sedimentos trazidos pelas enchentes desses rios e assim a agricultura

migratória em ecossistema de várzea representa uma forma de uso integrado do ambiente pela população ribeirinha.

Segundo Neves e Garcia (2009) a agricultura é desenvolvida no período de aproximadamente de cinco a seis meses, entre uma a outra alagação. Por essa relação com os recursos naturais, são portadores de saberes, técnica, estratégias e alternativas peculiares à convivência com tal forma de sazonalidade. Mas também atingidos pelos efeitos de ações predatórias que provocam desequilíbrio do ecossistema.

A substituição da floresta pela agricultura em solos cada vez menos estáveis e produtivos, vem acompanhada por um aumento da pobreza e da perda de capacidade produtiva da terra, tanto para cultivos agrícolas como para florestas exigindo, a busca por alternativas capazes de assegurar rendimentos sustentáveis (TONINI *et al.* 2005).

Na agricultura itinerante, os maiores problemas encontrados originam-se do fato de áreas de florestas serem derrubadas e utilizadas entre um a dois anos e abandonadas por três a oito anos (BRIENZA JR. *Et al.*, 1998).

Do ponto de vista econômico, a agricultura itinerante proporciona pouca oportunidade para o agricultor acumular capital e melhorar o padrão de vida. Embora a área trabalhada por família seja de pequena extensão, seu impacto na paisagem amazônica assume proporções maiores quando se considera o número total de agricultores (BRIENZA JR. *Et al.*, 1998).

O impacto das atividades humanas no meio ambiente, entre elas a agricultura, com o critério da sustentabilidade, passou a não mais depender de definições dos limites para uso sustentável de recursos naturais e da capacidade regenerativa dos ecossistemas, mas também, do embate entre objetivos de conservação ambiental e aumento de renda e atividades econômicas, da repartição da produção e da riqueza e das diferentes perspectivas de diversos agentes sociais (VALARINI E MENEZES 2007).

Segundo Dias e Griffith (1998) na amazônia onde a pressão pelo uso da terra não é grande, o agricultor não intervém, deixa que o processo de regeneração ocorra naturalmente, e usa outra área.

## **Solos**

Os solos degradados por atividades antrópicas geralmente apresentam alterações de suas características físicas e químicas.

Segundo Kauffman *et al.* (1998) quando há queimadas para posterior uso do solo, existem grandes perdas de carbono (c), nitrogênio (n) e cálcio (ca), transformando uma parte do estoque orgânico em cinzas. Essa prática também faz com que grande quantidade de nutrientes seja rapidamente perdida pela lixiviação, uma vez que o solo está desprotegido de vegetação (BIGELOW *et al.*, 2004).

A queimada provoca ainda efeitos sobre o ph do solo e à capacidade de troca de cátions, também acarreta decréscimo da capacidade de adsorção do fósforo e aumenta sua concentração na forma trocável (BRADY e WEIL, 1999). Acerca das características do solo, Dedecek (1993) e Moreira (2004) citam ainda que os principais componentes afetados são: perda da camada superficial, alteração da estrutura e perda da matéria orgânica que é um dos principais indicadores de qualidade do solo. Solos com teores satisfatórios de matéria orgânica são mais aptos para o cultivo de plantas, devido as melhores características físicas, químicas e biológicas.

As principais medidas de manejo de um solo degradado apontadas por Sparovek *et al.* (1991) são: a fertilização, a correção de acidez, a adubação verde, a adição de matéria orgânica, a subsolagem e as práticas de conservação do solo.

Segundo Moreira (2004), o manejo do solo compreende um conjunto de práticas aplicadas às áreas destinadas à recomposição vegetal de modo a possibilitar, de maneira contínua, a manutenção dos processos ecológicos como ciclagem de nutrientes.

## **3. Materiais e métodos**

### **3.1. Descrição da área de estudo**

A comunidade novo horizonte no lago de Janauacá é uma localidade do município do careiro castanho, situa-se margem direita do Rio Solimões (figura 1). Também a comunidade faz extrema com o município manaquiri.

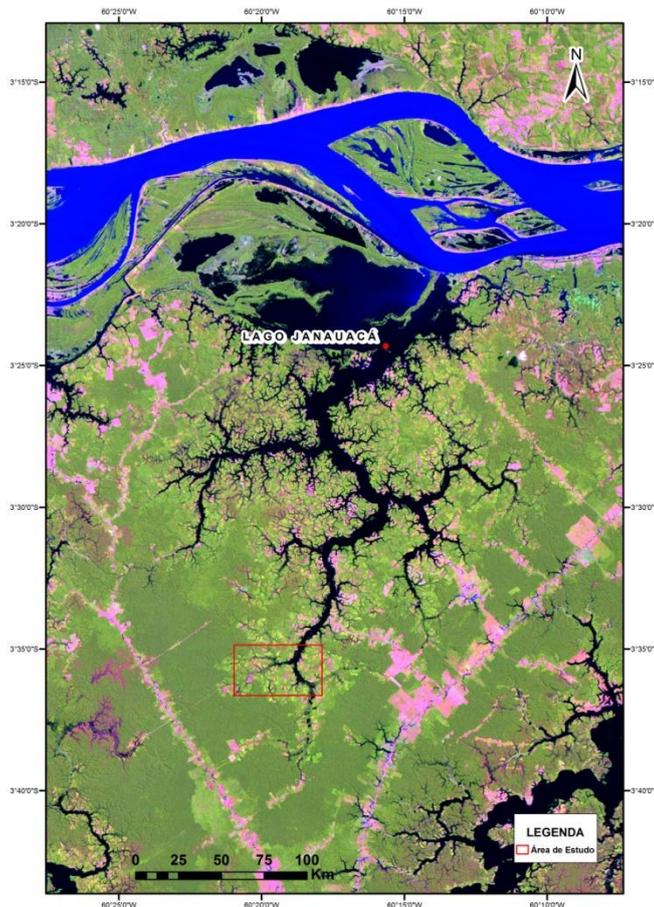


Figura 1: localização do Lago de Janauacá – google earth 2007  
 Fonte: Maurício Sá da Silva

Com uma extensão de aproximadamente 7 km<sup>2</sup>, sua profundidade varia conforme o regime das águas do rio. Sua dinâmica fluvial é extremamente irregular margeado na região sul por terra firme, formando uma área de igapó nas épocas de cheia e, ao norte, por uma restinga (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

É um lago de água branca, rico em matéria orgânica em suspensão, apresentando diversas ligações durante a época de chuvas (janeiro a junho). Na época de estiagem (agosto a dezembro) apenas um canal faz a ligação entre o Lago Janauacá e o Rio Solimões. A vegetação predominante no lago é de floresta de várzea existindo também extensos bancos de gramíneas macrófitas (JUNK, 1997).

### 3.2 procedimento metodológico

A coleta de campo foi realizada em novembro de 2012, onde foram mapeados os sistemas produtivos (roça), capoeiras, Floresta com auxílio de GPS em seis propriedades. Os sistemas produtivos e capoeiras teve o mesmo padrão em idade.



Figura 2: Plantio de mandioca com a presença de espécies invasoras

### 4. Coleta e preparo das amostras

Nas seis propriedades foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm utilizando-se trado Holandês, sendo coletadas 3 amostras simples de solo distribuídas ao acaso, por propriedade, para formar a amostra composta.

O material foi seco no laboratório de gestão ambiental e perícias da Universidade Federal do Amazonas e analisada no laboratório de solos do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA). Os resultados foram comparados com a finalidade de avaliar as diferenças entre o solo dos plantios, áreas abandonadas e floresta (testemunha).

Para a realização das coletas do solo foram levados em consideração alguns fatores, tais como: vegetação, textura do solo, topografia, produtividade e histórico de aplicações de corretivos.

Após a coleta do solo foram retirados fólhos e as raízes grandes e pedaços de carvão. As amostras foram devidamente identificadas e armazenadas em saco plástico para análises posteriores. As mesmas foram

encaminhadas para um local específico para secar, destorroar e peneirar o solo (usando peneira de 2 mm).

Para determinação de pH realizada em ÁGUA como também em KCL, onde a reação de uma solução (ácida, neutra ou alcalina) é conhecida pela determinação da concentração efetiva de íons  $H^+$  nessa solução, por meio de eletrodo combinado, imerso em suspensão solo: água na proporção de 1: 2,5 ml. Essa atividade é conhecida como Potencial de Hidrogênio - pH, sua escala varia de 0 a 14, sendo:

pH	Classificação
Abaixo de 4.5	Excessivamente ácido
De 5.3 a 5.8	Muito ácido
De 5.3 a 5.8	Ácido
De 5.9 a 6.4	Pouco ácido
De 6.5 a 7.1	Praticamente neutro
De 7.2 a 8.0	Alcalino

A extração de Cálcio, Magnésio e Alumínio Trocável foi concretizada em solução de KCl 1N, aonde  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  e Al trocáveis são extraídos por KCl 1N. O Al trocável, titulando-se numa fração do extrato com NaOH 0,025 N, na presença de azul de bromotimol como indicador. Em outra fração do extrato o  $Ca^{+2}$  e  $Mg^{+2}$  são determinados por Espectrofotometria de Absorção Atômica – EAA. Em quanto que Fósforo, Potássio, Sódio e micronutrientes: Ferro, Zinco, Manganês e Cobre foram realizadas a extração através de solução MEHLICH 1, também chamada de solução de duplo-ácido ou Carolina do Norte, é constituída por uma mistura de HCl 0,05 M +  $H_2SO_4$  0,0125 M. O emprego dessa solução como extratora de fósforo, potássio, sódio e micronutrientes do solo ( Ferro, Zinco, Manganês e Cobre) , baseia-se na solubilização desses elementos pelo efeito de pH, entre 2 e 3, sendo o papel do  $Cl^-$  o de restringir o processo de reabsorção dos fosfatos recém extraídos. A relação solo: extrato sugerido é de 1:10 mL.

Para a determinação de Fósforo disponível a leitura é feita diretamente do material extraído com duplo-ácido (HCl 0,05 M +  $H_2SO_4$  0,0125 M), determinado por calorimetria no Espectrofotômetro usando molibdato de amônio e ácido ascórbico a 3%.

A determinação de Carbono Orgânico foi realizada através do método de Walkley & Black, Considerando-se que, em média, a matéria orgânica (M.O) do solo apresenta entre 50 e 58% de carbono (C), estima-se o teor de M.O. do solo multiplicando o teor de C por 1,72 (100/58), sendo este denominado de fator de “Van Bemmelen”, ou seja, o carbono contém de concentração o equivalente a 50 % da matéria orgânica no solo. Método volumétrico, usando o Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) para oxidação da matéria orgânica em meio sulfúrico, empregando-se como fonte de energia o calor desprendido do ácido sulfúrico e/ou aquecimento. O excesso de dicromato após a oxidação é titulado com solução de Sulfato Ferroso ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) - sal de mohr. A eficiência do método é de 75%.

## 5. Resultados e discussão

Nas áreas de plantios o pH em  $H_2O$ , pH em KCL, Ca, Mg, K, P, Mn, C e MO os valores foram maiores quando comparado com a capoeira abandonada e floresta nativa, observa-se que estas áreas alteradas devido a queima da vegetação altera a macros e micros nutrientes. A mesma observação foi feita por Matos *et. al.* (2012) em experimento para a implantação de SAFs onde os maiores teores de macros micros nutrientes ocorreu em área queimada, provavelmente pelo efeito das cinzas recentes.

A concentração de pH em  $H_2O$  e KCL no solo, neste trabalho, foram maiores em áreas de plantio com 4,6 e 3,9 respectivamente (Tabela 1). Segundo Silva *et. al.* (2006) o pH em solos queimados podem apresentam-se maiores devido ao efeito da cinza, que neutraliza acidez do solo pela ação de componentes básicos (K, Ca, Mg) que são liberados após a queima da vegetação.

Em plantios de grande parte de culturas agrícolas, o pH em valores baixos pode ser determinante para o seu desenvolvimento (MARAVOLTA, 2006). Em se tratando de espécies nativas da região Amazônica como o paricá, açaí e cupuaçu é provável que não haja interferência no seu desenvolvimento, uma vez que as mesmas são adaptados a tal ambiência (MATOS *et. al.*,2012).

Em uma faixa de pH entre 5,5 e 6,5, nutrientes como cálcio, magnésio, potássio, fósforo, enxofre e molibdênio alcançam maiores

disponibilidades, sendo mais absorvidos mais facilmente pelas plantas (MARAVOLTA,1987).

Em dados experimentais de Alfaia (1988), mostraram que o aumento do pH provocou redução do teor do alumínio do solo e aumento da disponibilidade de molibdênio.

Neste estudo, apesar queima da vegetação para o plantio de roça, foi observado que o permaneceu ácido.

O pH do solo também influencia na velocidade de decomposição da matéria orgânica. Em valor de pH próximo da neutralidade, a maioria dos microrganismos do solo trabalham mais eficientemente. As alterações do pH podem influenciar o acúmulo de C no solo, pelos microrganismos, ou de maneira direta, afetando os processos microbianos, ou indiretamente, através da disponibilidade dos nutrientes (MELLO *et al.*, 1985).

Em relação ao Ca, neste estudo, os maiores valores foram em áreas de plantio com 0,91 (Tabela 1). Segundo Maravolta (1987) os teores de Ca estão estreitamente relacionados com o nível de acidez do solo, quando mais ácido, geralmente apresenta baixos teores de Ca e baixa saturação de bases, sendo necessária a utilização de adubos e corretivos para obter altas produtividades das culturas.

Neste estudo a maior concentração de Ca pode ser justificada pela queima da vegetação e a incorporação de cinzas no solo. Este dado corrobora com a teoria de Soares (2007) onde a derrubada e queima da vegetação para a implantação de roças causam incremento nos teores de Ca no solo, principalmente na camada superficial. Na Capoeira Abandonada o teor de Ca (0,39) foi maior que na Floresta Nativa (0,21), provavelmente porque a área possuía ainda resíduos de cinzas (Tabela 1).

Os resultados para Mg foi de 0,30 para o plantio, 0,14 em capoeira e 0,10 em floresta nativa (Tabela 1). A maior concentração de Mg em área de plantio deveu-se à derrubada e queima da vegetação. A derrubada e a queima da vegetação para implementação de roças produz um aumento expressivo de incrementos nos teores de Mg no solo, isto se deve a presença de cinzas oriundas da combustão da biomassa, que são ricas neste nutriente. Vários autores verificam o aumento dos teores de Mg liberados no solo através das

cinzas com a queima da vegetação, na Amazônia (SMYTH, 1996; SAMPAIO, 1997; HOLSCHER, et. al., 1997).

Em solos de terra firme o Mg encontra-se em baixos teores na solução do solo, seja devido as perdas de bases ao longo do perfil, a pobreza do material de origem ou ao pH baixo do solo ( LUCHESE *et al.*, 2001).

Os valores de P nas áreas estudadas foram maiores em áreas de plantio com 5,65, seguida pela área capoeira com 2,76 e a Floresta nativa com 2,08 (Tabela 1). Nos plantios o teor de P foi maior devido ao sistema adotado pelos agricultores tradicionais, que são a queima da vegetação. Sabendo assim que em áreas de queima aumentam a proporção de P ( MATOS *et. al.* 2012), uma vez que o fósforo é o elemento mais limitante ao desenvolvimento da planta (E. C. BRASIL, 1997; MURAOKA, 1997).

Embora baixos, os valores de P foram superiores no sistema com derruba e queima da vegetação, processo provavelmente vinculado com o aumento da disponibilidade desses elementos, este fator estaria relacionado com a elevação do pH decorrente da queima da vegetação, com uma redução e fixação do P pelo solo (MATOS *et. al.* 2012). Sabendo que nos ecossistemas amazônicos o aumento da acidez do solo implica na redução da disponibilidade de fósforo (HELDIN *et. al.*, 2003).

O potássio apresentou maior concentração em áreas de plantios, em capoeira e Floresta com 0,15, 0,06 e 0,04 respectivamente (Tabela 1). O aumento de K em solos submetidos a queima é comprovado em diversos estudos; Sanchez & Vilachica (1993), verificaram incrementos de 56% nos teores de K após a queima da floresta em razão aos altos teores de K contidos nas cinzas, que são liberados para a solução do solo.

Este nutriente favorece a formação de compostos nitrogenados de alto peso molecular, como as proteínas e a síntese, translocação e armazenamento de açúcares. Também proporciona maior eficiência no uso da água, através do melhor controle na abertura e fechamento dos estômatos, e da sua ação como regulador do potencial osmótico das células. (MALAVOLTA 2002; CROCOMO, 1982)

Este elemento participa direta e indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e a respiração. A sua ação caracteriza-se por ser ativador de um grande número

de enzimas; entretanto, como o potássio tem baixa afinidade por ligantes orgânicos, são necessárias altas concentrações do mesmo na planta, para a ativação máxima das enzimas. (EPSTEIN, 1975).

Em áreas de plantio e Capoeira abandonada obteve maiores concentrações de Al quando comparada com a Floresta Nativa (Tabela 1).

O Zn e o Fe obtiveram maiores valores em áreas de plantio e em floresta nativa (Tabela 1). Segundo Marschner (1995) o Zn é um micronutriente de mobilidade intermediária no floema e sua maior ou menor translocação depende de sua disponibilidade na parte vegetativa pois, quando em maiores concentrações, apresenta-se complexado a compostos orgânicos de baixo peso molecular.

Nos plantios a Matéria orgânica (MO) e Carbono (C) foram maiores em relação as áreas de capoeira abandonada e floresta nativa. Possivelmente pela a adição de cinzas no solo. Segundo Oliveira *et. al.* (2010), o enriquecimento de vegetação secundária ou sistemas agroflorestais com espécies potencialmente acumuladoras de P, é capaz de aumentar os níveis de matéria orgânica. Em geral, os solos tropicais, sob clima quente e úmido, são muito desenvolvidos e transformados, onde os mecanismos de remoção atuando de forma acentuada apresentam tendência de reação ácida em função da perda de bases e enriquecimento relativo de alumínio (TAVARES *et. al.* 2008). A mudança da cobertura vegetal e o tipo de manejo resultam em aumentos significativos pH, P, K, Ca, Mg e da densidade do solo e diminuição da concentração do Al trocável (MOREIRA e MALAVOLTA, 2004).

A matéria orgânica do solo, além de ser fonte de C orgânico de alta disponibilidade, possui maiores capacidades de reter nutrientes e água e de imobilizar elementos com algum grau de toxicidade, sendo excelente indicador de restauração (MORAES *et. al.* 2008).

Segundo Moreira e Malavolta (2002) a matéria orgânica que se acumula nos solos é resultante, principalmente, da decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície do solo e das raízes provenientes das plantas.

Tabela 1 – Valores médios para a caracterização química do solo, na profundidade 0-20 cm.

Área	pH		Ca	Mg	Al	K	P	Fe	Zn	Mn	C	MO
	H <sub>2</sub> O	KCl	Cmolg/Kg			mg/kg		mg/kg			g/kg	
<i>Floresta</i>												
<i>Nativa</i>	4,09	3,79	0,21	0,10	3,40	0,04	2,08	422,0	1,40	0,70	23,30	40,08
<i>Capoeira</i>	4,49	3,81	0,39	0,14	4,44	0,06	2,76	205,4	1,22	0,82	25,82	44,69
<i>Plantios</i>	4,60	3,90	0,91	0,30	4,24	0,15	5,65	227,6	1,38	2,48	29,53	50,78

## 6. Conclusão

A retirada da vegetação e a queima alteraram as características químicas do solo. Suas principais melhorias promoveu no solo o aumento nos teores Ca, Mg, K, P, Mn e Al. Também aumentou os níveis de pH e diminuiu os níveis de acidez do solo.

A queima da vegetação para o plantio de roça, aparentemente melhora a qualidade do solo, no entanto essa prática não é sustentável, uma vez que, em curto prazo os nutrientes disponíveis são facilmente lixiviados.

## 7. Referências

- Adams, c.; MURRIETA, R. S. S.; Sanches, R. A. 2005. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do amazonas: novas perspectivas. *Ver. Ambiente & sociedade*, v.3, n.1, 23p.
- Brienza Jr, S.; Vielhauer, K.; Vlek, P. L. G. 1998. Enriquecimento de capoeira: mudando a gricultura migratória na amazônia oriental brasileira. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, I.d.; melo, j.w.v. viçosa-mg: ufv. Departamento de solos; sociedade brasileira de recuperação de áreas degradadas, p. 175-182.
- Brondízio, E. S. & Siqueira a. D., 1997. "from extractivists to farmers: changing concepts of caboclo agroforestry in the amazon estuary". *Research in economic anthropology*. 18: 233 – 79.
- Dedecek, R. A. 1993. Manejo e preparo do solo. *In: curso de recuperação de áreas degradadas*. Curitiba, universidade federal do paraná; fupef, apef, v. 1, 300p.
- Dias, I. E.; Griffith, j. J. 1998. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, I.d.; melo, j.w.v. viçosa-mg: ufv. Departamento de solos; sociedade brasileira de recuperação de áreas degradadas, p.1-7.
- Junk, W. J. 1997. The central amazon floodplain. Ecology of a pulsing system. *Ecological studies*. Vol. 126. 521p.
- Kauffman, J. B.; Cummings, d.I.; Ward, D. E. 1998. Fire in the brazilian amazon. 1. Biomass, nutrient pools and losses in cattle pastures. *Oecologia*. V.113, n. 3, p. 415-427.
- Embrapa. 1999. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes., Brasília. 370p.
- Moraes, L. F. D.; Campello, E. F. C.; Pereira, M. G. P.; Loss, A. 2008. Características do solo na restauração de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. *Revista Ciência Florestal*. Santa Maria, v.18, n.2, p.193-206.
- Malavolta, E. 1980. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. Piracicaba: Ceres, 215p.

- Moreira, A.; Malavolta, E. 2002. Variação das propriedades químicas e físicas do solo e na matéria orgânica em agroecossistemas da Amazônia Ocidental (Amazonas). Piracicaba: CENA/USP. 79p.
- Moreira, A.; Malavolta, E. 2004. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental. *Pesquisa agropecuária brasileira*, vol.39, n.11, p.1103-1110.
- Moreira, P.R. 2004. *Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, poços de calda, mg*. Tese de doutorado em ciências biológicas – instituto de biociências. Rio claro-sp: instituto de biociências da universidade estadual paulista, 155 p.
- Mourão, M. H.; Oliveira, E. G. 2009. Considerações preliminares sobre a produção camponesa no lago janauacá-am. Anais....xix encontro nacional de geografia agrária, são paulo, 1-22p.
- Neves, d. P.; Garcia, A.M. 2009. Agricultores de várzea do médio solimões: limites e alternativa de reprodução social. Ver. *Amazônia ci. & desenv.* Belém, v.5, n.9, 34p.
- Oliveira, P. C.; Carvalho, C. J. R.; Sá, T. A. 2010. Árvores prestadoras de serviços ecológicos na Amazônia Brasileira, *Revista Universitas Scientiarum*, v.15, n.3, p.265-277.
- Richers, b. T. T. 2010. Agricultura migratória na várzea: ameaça ou uso integrado?rev. *Uakari*, v.6, n.1, p.27-37.
- Richers, b. T. T. 2010. Agricultura migratória na várzea: ameaça ou uso integrado?rev. *Uakari*, v.6, n.1, p.27-37.
- Sparovek, G.; Terramoto, E. R.; Toreta, D. M.; Rochele, T. C. P. Shayer, e. P. M. 1991. Erosão simulada e a produtividade da cultura do milho. *Revista brasileira de ciência do solo*. Campinas-sp. V.15, p. 363-368.
- Tavares, S. R. L.; Melo, A. S.; Andrade, A. G.; Rossi, C. Q.; Capeche, C. L. 2008. Curso de recuperação de áreas degradadas: visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio Janeiro: EMBRAPA solos, 228p.
- Tonini, h.; arco-verde, m. F. 2005. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da amazônia. *Pesquisa agropecuária brasileira – pab*. Brasília, v.40, n.7, p.633-638.

Valarini, P. J.; Menezes, E. L. A. Avaliação da sustentabilidade de estabelecimentos rurais de produção orgânica de hortaliças no estado do rio de janeiro pelo método apoia-novo rural. Seropédica: rio de janeiro, 2007. Embrapa (comunicado técnico 100).