

**CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS E CLASSIFICAÇÃO
PERCEPTIVA DOS SOLOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES NAS
COMUNIDADES DE NOVA ALIANÇA E SÃO JOSÉ.**

Marcos Ely Nascimento¹
Marcileia Couteiro Lopes²
Edivânia Schropfer³
Hiroshi Noda⁴

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo verificar os componentes químicos e a classificação perceptiva dos solos nas comunidades de Nova Aliança e São José, em Benjamin Constant-Amazonas. O trabalho foi conduzido nos sistemas agroflorestais dos agricultores familiares das duas comunidades, nas paisagens estabelecidas como quintais (entorno das moradias), roças (áreas de cultivos agrícolas) e capoeiras em pousio (áreas de manejo agrícola deixadas em “descanso” e enriquecidas com espécies arbóreas frutíferas). Os componentes estudados nas parcelas foram relacionados com as unidades de paisagens e, nas sub-parcelas, com as profundidades. Foram avaliadas três capoeiras, três quintais e três roças, somando 09 sistemas agroflorestais. Em todas as áreas, os teores dos nutrientes se mantiveram constantes até a profundidade de 40 cm. Dependendo da cobertura vegetal no solo e do tipo de solo, a concentração de nutrientes tende a ser maior nas camadas mais superficiais devido ao maior teor de matéria orgânica. Existe efeito das unidades de paisagem sob diferentes sistemas de manejo. Isto pode ser observado quando se compara os solos das capoeiras com os quintais e as roças. Os valores maiores nas capoeiras, onde ocorre maior incremento de matéria orgânica proveniente da decomposição do material vegetal é essencial para a manutenção dos sistemas. Em relação a profundidade estudada verificou-se também, que existe o efeito das mesmas nos teores de nutrientes nos solos. Quanto maior a profundidade, menor o teor de nutrientes. Nas profundidades mais superficiais a quantidade de matéria orgânica em decomposição é maior e sua presença tem relação com a disponibilidade de nutrientes no solo e é essencial para a sustentabilidade e estabilidade dos solos.

Palavras chaves: agricultura familiar, sistemas agroflorestais e sustentabilidade.

¹ Instituto Natureza e Cultura – INC/UFAM. marcoselynascimentofermin@gmail.com.

² Programa de Pós Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA/UFAM, mlopes@ufam.edu.br

³ Universidade Federal do Amazonas – UFAM. edivania.schropfer@gmail.com.

⁴ Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia, hnoda@inpa.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A região Amazônica abriga a maior bacia hidrográfica do mundo, com aproximadamente 7 milhões de Km², correspondendo a cerca de 20% da vazão de todos os rios do planeta.

Esta bacia é delimitada ao norte pelo maciço das Guianas, ao sul pelo maciço do Brasil Central e a oeste pela cordilheira dos Andes (IRION et al., 1997). Dentro desse complexo ecossistema se destacam as várzeas, áreas situadas às margens de rios de água branca (SIOLI, 1984) que ocupam cerca de 5% da Amazônia (BENCHIMOL, 1996). As várzeas se dão pelo descarreamento dos sedimentos morfológicos que ao longo do tempo formaram estas áreas, fazendo com que tivessem uma maior fertilidade em suas terras, assim com maior produtividade.

Na Amazônia, a maior parte dos estudos sobre caracterização do solo é realizada em áreas de terra firme. Atualmente pouco se conhece sobre as características químicas dos solos de áreas alagáveis amazônicas. Os solos de várzea por serem de formação sedimentar, estão sujeitos às ações de remoção, transporte e deposição ocasionados, principalmente pelo ciclo das águas (WITTMANN, et.al., 2010).

A elevada carga de sedimentos do Solimões/Amazonas, principalmente de origem andina e pré-andina, a forte correnteza e a variação anual do nível da água, são os principais fenômenos responsáveis pelo desenvolvimento da várzea (IRION ET AL., 1997). Na época de enchente e cheia, o aumento da área alagada favorece a exploração de vários habitats, aumentando a oferta de alimento para os peixes (SANTOS 1981; ALMEIDA, 1984; SOARES et al., 1986).

De acordo com Lima *et al* (2006), os solos amazônicos estão divididos em solos de várzea e terra firme. Solos de terra firme são áreas onde as águas aluviais não conseguem inundar nos períodos de enchente. Já os solos de várzea são inundados periodicamente nas cheias dos rios e são altamente férteis. Em áreas inundáveis, diversos fatores são limitantes para as espécies vegetais, pois estes solos, quando saturados de água, não permitem o metabolismo aeróbico de plantas, com isso durante as inundações, as características edáficas são alteradas (SILVA, et.al., 2012).

Em Benjamin Constant, município da região do Alto Rio Solimões, as características dos solos ainda hoje existem poucos estudos, havendo necessidade de estudos para identificação dos atributos químicos e físicos do solo, contribuindo desta forma com o planejamento das atividades nos agroecossistemas das comunidades, no que tange principalmente a tomada de decisão referente aos plantios e espécies a serem cultivadas.

2 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

Os principais solos do Estado do Amazonas estão localizados em dois grandes ecossistemas: "terra firme" e "várzeas". Terra firme é um termo genérico, usado na região Amazônica, para designar locais que não sofrem influência das inundações provocadas pelos rios. Esse ecossistema cobre a maior parte do Estado, sendo os principais solos classificados como Latossolos e Podzólicos caracterizados, com raras exceções, como de baixa fertilidade e elevada acidez.

O termo "Várzea" é utilizado para designar áreas sujeitas a inundações periódicas causadas pelas enchentes dos rios. Essas áreas estão distribuídas nas margens dos rios de água "barrenta" e estão sujeitas a inundações anuais, as quais contribuem com novos depósitos de sedimentos, oferecendo uma camada de solo novo e fértil para a agricultura (CRAVO e SMYTH, 1991a).

Desta forma, os solos das várzeas são formados pela deposição anual desses sedimentos, ricos em minerais, derivados de rochas calcárias da Cordilheira dos Andes, que estão em suspensão nas "águas barrentas" e, devido a isso, são caracterizados, em sua maior parte, por apresentarem alta fertilidade e baixa acidez (SIOLI, 1957).

O Estado do Amazonas possui cerca de 24,8 milhões de hectares de solos de várzea (Brasil, 1979), distribuídos ao longo dos seus inúmeros cursos d'água, notadamente às margens dos Rios Amazonas/ Solimões e seus principais afluentes. Essas áreas, em sua grande maioria, são consideradas aptas para a prática agrícola, principalmente com culturas anuais, semi-perenes e pastagens (CORRÊA e BASTOS, 1982).

São diferenciados dois tipos de várzeas, de acordo com sua posição em relação à calha do rio: várzeas altas, também chamadas de "restinga", que são as

partes do terreno mais elevadas, localizadas próximo às margens dos cursos d'água e, várzeas baixas, situadas mais afastado das margens dos rios e sujeitas a inundações mais prolongadas.

As primeiras, devido a vegetação de restinga, recebem o depósito de sedimentos maiores que estão em suspensão nas águas e, por isso, apresentam melhor drenagem e são cultivadas mais intensivamente com culturas anuais e semi-perenes. Já as várzeas baixas, início das enchentes recebem as águas do igapó, pobres em sedimentos e, devido a isso, apresentam problemas de drenagem, sendo utilizadas principalmente com pastagens nativas e, raramente, com culturas anuais (CRAVO e SMYTH, 1991b).

As águas dos rios, na Amazônia, ditam o período de aproveitamento agrícola das várzeas. Por outro lado, as qualidades dessas águas ditam as características químicas dos solos dessas várzeas e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. Os principais solos encontrados nas áreas de várzea pertencem à classe dos Entisols na classificação americana, os quais correspondem aos Aluviais, Gley Húmico, Gley Pouco Húmico e Plintossolos, na classificação brasileira (Cochrane e Sanchez, 1982; Corrêa e Bastos, 1982), podendo ser eutróficos ou distróficos, dependendo de sua localização e do tipo de água que os inundam.

Apesar de apresentarem boa fertilidade natural, a maioria dos solos das várzeas dos rios de água barrenta do Estado do Amazonas é potencialmente deficiente em nitrogênio. Os teores de Carbono orgânico (C) e Nitrogênio total (N), em seus solos, são relativamente baixos.

As principais utilizações agrícolas das várzeas do Estado do Amazonas são com culturas anuais e pecuárias extensiva, com aproveitamento das pastagens nativas. Em menor escala, as várzeas são utilizadas para fruticultura, principalmente as semi-perenes, como o mamão, maracujá e banana, próximo aos grandes centros consumidores, o que não é o caso neste estudo.

Outra atividade muito intensa nas várzeas é a pesca nos lagos, por ocasião da descida das águas, constituindo-se em uma das principais fontes de pescado para os mercados das sedes dos municípios e de aumento da renda dos ribeirinhos. Dentre as culturas anuais, exploradas nas várzeas, destacam-se a mandioca para farinha e as olerícolas, tais como: alface, repolho, couve, pepino,

feijão vagem, feijão de metro feijão caupi, berinjela, quiabo, maxixe, coentro, salsa, cebolinha, abóbora, cará, melancia, macaxeira, batata doce e milho verde. O milho para grãos, o feijão caupi e o arroz são cultivados, principalmente para autoconsumo, nas várzeas mais distantes dos grandes centros.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizou-se no município de Benjamin Constant - AM ($4^{\circ}22' 48.2''$ S $70^{\circ} 1'31.8''$ W), localizado na sub-região da Bacia Amazônica, denominada de microrregião do Alto Solimões, no Estado do Amazonas.

As coletas iniciaram em agosto de 2017 e terminaram em março de 2018, em duas comunidades ribeirinhas uma de terra firme e outra de várzea. Foram escolhidas áreas do sistema agroflorestral de produção das comunidades de Nova Aliança e São José, compostas de áreas de quintal, roça e capoeira.

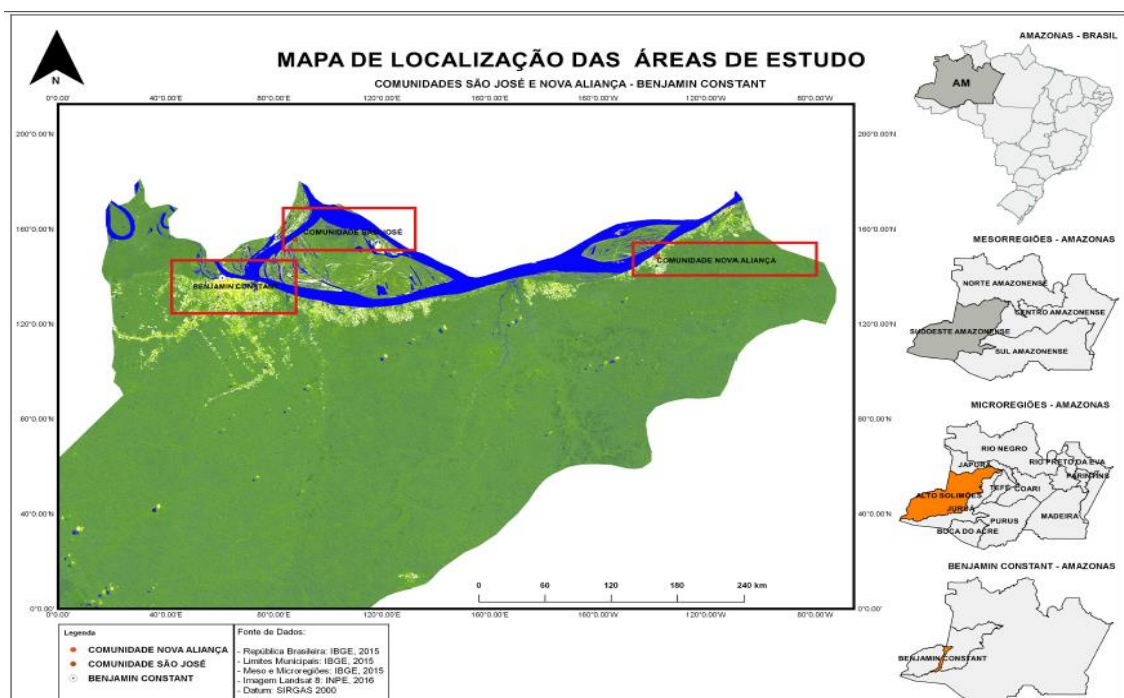


Figura 1: Localização das áreas de estudo. Fonte: Lopes, M.C. (2017).

De cada componente do sistema agroflorestral de produção foram coletadas amostras em três profundidades: 0 a 20 cm; 20 a 40 cm; 40 a 60 cm. As coletas foram aleatórias em toda a área ocupada por cada componente do sistema e cada amostra coletada será composta de 4 sub-amostras.

A coleta de solo para análise foi realizada com trado de tipo holandês e as amostras armazenadas em sacolas plásticas previamente identificadas. A amostragem do solo ocorreu através do Delineamento em Blocos Casualizados (DIC) e os locais de coletas foram escolhidos em sorteios de forma aleatória.



Figura 2: Coleta das amostras de solo. Fonte: Lopes, M.C, 2017.

No laboratório, as amostras de solo foram secas ao ar e destorroadas manualmente, retirando-se cuidadosamente os resíduos vegetais. Em seguida passaram em peneira com malha de 2 mm, obtendo-se dessa forma, a terra fina seca ao ar “TFSA” (CURI *et al.*, 1993). Posteriormente, estas amostras foram submetidas às análises no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Amazonas.

Para a classificação das propriedades físicas dos solos nas comunidades de Nova Aliança e São José, foi utilizada a percepção dos comunitários quanto os atributos mais visíveis, relacionados com a cor, a textura e a umidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características químicas dos solos da comunidade Nova Aliança;

Foram analisados nos sistemas agroflorestais da comunidade Nova Aliança os seguintes componentes químicos dos solos: Ca, Mg, K e MO. Os resultados podem ser visualizados no quadro abaixo.

Quadro 1: Dados dos nutrientes nos solos das unidades de paisagens da Comunidade de Nova Aliança – Benjamin Constant, AM.

AGRICULTOR	COMPONENTE	PROFUNDIDADE	NUTRIENTES				
			pH	Ca (cmol.d ^{m-3})	Mg (cmol.d ^{m-3})	K (cmol.d ^{m-3})	MO (dag/kg ⁻¹)
AA	ROÇA	0 - 20	4,2	6,3	3	54	2,4
		20 - 40	3,9	2,7	1,6	32	1,1
		40 - 60	3,8	2,3	1	30	0,9
		MÉDIA	3,97	3,77	1,87	38,67	1,47
	QUINTAL	0 - 20	4,4	8,5	1,9	120	3,3
		20 - 40	4,1	5,6	1,4	86	1,5
		40 - 60	4	4,7	3	78	1,4
		MÉDIA	4,17	6,27	2,10	94,67	2,07
	CAPOEIRA	0 - 20	4,1	5,5	3,6	128	4,3
		20 - 40	4	6,3	2,4	128	4,6
		40 - 60	3,9	5,1	2	148	3,7
		MÉDIA	4,00	5,63	2,67	134,67	4,20

Os valores de pH variaram entre 3,8 (ácido) até 4,4 (ácido). De forma geral o pH em todos os componentes das paisagens dos sistemas agroflorestais dos agricultores familiares de Nova Aliança foram diminuindo com a profundidade. Solos de terra firme, na sua maioria, são ácidos, pobres em nutrientes e a ciclagem de nutrientes provenientes do aporte da floresta é essencial. A substituição da floresta por outras atividades compromete os processos de ciclagem, pois as plantas absorvem nutrientes presentes na solução do solo (FERREIRA et al. 2006).

Outros autores tem encontrado valores de pH baixos em solos de terra firme da Amazônia. Soares (2007) relata o pH em solos de terra firme no Alto Solimões nos valores de 3,7 a 4,6 em capoeiras e roças.

Os teores de Cálcio variaram de 2,3 a 8,5 cmol.d^{m-3}. E os teores de Magnésio variaram entre 1,0 a 3,6 cmol.d^{m-3}. Quando consideramos os componentes roça, capoeira e quintal, percebemos que existe diferença quanto aos teores de cálcio e magnésio. Os componentes Quintal e Capoeira apresentaram maiores valores de Ca e Magnésio com relação ao componente quintal. Quando comparamos os valores encontrados com o ambiente de várzea de São José podemos perceber que o aporte de cálcio e magnésio, em terra firme é bem menor, e influenciado pela

quantidade de matéria orgânica proveniente da vegetação existente nos componentes de paisagens.

Os teores variavam bastante entre os componentes, de baixos a elevados e muito próximos dos valores observados por Soares em 2007 em comunidades do Alto Solimões.

Com relação ao Cálcio seus valores estão diretamente relacionados com a acidez do solo. Geralmente, quando o solo é muito ácido, apresenta baixos valores de cálcio. Nas áreas de roça, onde ocorre queima e corte de vegetação, os teores de nutrientes tendem a ser mais elevados nas profundidades menores.

Os teores de potássio variaram entre 30 a 148 cmol.dm⁻³. Com exceção da área de capoeira quanto maior a profundidade menor os valores de potássio encontrados. As capoeiras, dependendo da sua idade, reproduzem o ambiente de floresta, garantindo assim o aporte de nutrientes.

Os teores de matéria orgânica na comunidade Nova Aliança variaram de 0,9 a 4,6 dag/kg⁻¹, considerando todos os componentes dos sistemas agroflorestais. Em todas as áreas, os teores de M.O diminuíram com a profundidade.

4.2 Características químicas dos solos da comunidade São José;

Foram analisados nos sistemas agroflorestais da comunidade São José os seguintes componentes químicos dos solos: Ca, Mg, K e MO. Os resultados podem ser visualizados no quadro abaixo.

Quadro 3: Dados dos nutrientes nos solos das unidades de paisagens da Comunidade de São José – Benjamin Constant, AM.

AGRICULTOR	COMPONENTE	PROFUNDIDADE	NUTRIENTES				
			pH	Ca (cmol.dm ⁻³)	Mg (cmol.dm ⁻³)	K (cmol.dm ⁻³)	MO (dag/kg ⁻¹)
JF	ROÇA	0 – 20	6,3	12,8	4,8	60	0,8
		20 – 40	6,8	14	4	52	0,9
		40 – 60	6,8	14,5	4,2	36	0,7
		MÉDIA	6,63	13,77	4,33	49,33	0,80
	QUINTAL	0 – 20	7	10	4,6	114	0,9
		20 – 40	7,3	12	1,8	44	0,7
		40 – 60	7,3	13,2	2,4	34	0,6
		MÉDIA	7,20	11,73	2,93	64,00	0,73
	CAPOEIRA	0 – 20	7,4	13,8	4,4	64	1,2
		20 – 40	7,4	14,5	3,9	74	1,2

		40 – 60	7,5	15,8	4,4	64	1,4
		MÉDIA	7,43	14,70	4,23	67,33	1,27
AGRICULTOR	COMPONENTE	PROFUNDIDADE	NUTRIENTES				
AP	ROÇA		pH	Ca	Mg	K	MO
		0 – 20	7,4	13,4	3	144	1,2
		20 – 40	7,4	12,5	5	132	1,1
		40 – 60	7,4	12,8	4	82	1
		MÉDIA	7,40	12,90	4,00	119,33	1,10
	QUINTAL	0 – 20	5,7	13,7	4,2	76	2
		20 – 40	5,7	11,1	4,2	44	0,7
		40 – 60	5,8	9,9	3,7	50	0,4
		MÉDIA	5,73	11,57	4,03	56,67	1,03
	CAPOEIRA	0 – 20	5,1	14,7	3,2	96	2,6
		20 – 40	4,9	14,7	4	60	1,9
		40 – 60	5,2	15,6	4,5	54	1,4
		MÉDIA	5,07	15,00	3,90	70,00	1,97

Os valores de pH variaram de 4,9 (ácido) até 7,5 (básico). De forma geral o pH em todos os componentes das paisagens dos sistemas agrofloretais dos agricultores familiares de São José foram aumentando com a profundidade, a matéria orgânica existente nas profundidades mais superficiais influencia diretamente nestes valores.

Os teores de Cálcio variaram entre 9,9 a 15,8 cmol.dm^{-3} . E os teores de Magnésio variaram entre 1,8 a 5,0 cmol.dm^{-3} . Quando consideramos os componentes roça, capoeira e quintal, percebemos que existe diferença quanto aos teores de cálcio e magnésio. Os componentes Roça e Capoeira apresentaram maiores valores de Ca e Magnésio com relação ao componente quintal, isto talvez ocorra devido a limpeza constante das áreas dos quintais para evitar a proliferação ou ataques de animais peçonhentos. Com relação a profundidade de coleta e sua correlação com os teores de cálcio não houve diferença significativa.

De acordo com resultados observados na literatura (Alfaia & Falcão, 1993; Furch, 1997; Oliveira *et al*, 2000; Cravo *et al*, 2002; Fajardo *et al*. 2009) cálcio e magnésio não são nutrientes limitantes em solos de várzea. Os dados demonstraram que, entre os componentes, a variação da concentração desses nutrientes nos diferentes sistemas de uso da terra foi pequena dada a alta disponibilidade nos ecossistemas de várzea.

Os teores de potássio variaram entre 34 a 144 cmol.dm⁻³. Quanto maior a profundidade menor os valores de potássio encontrados. As maiores concentrações desse nutriente nas áreas de cultivos podem estar relacionadas com as cinzas provenientes da queima da vegetação (FAJARDO et. al., 2009).

Os teores de matéria orgânica na comunidade São José (várzea) variaram de 0,4 a 2,6 dag/kg⁻¹ considerando todos os componentes dos sistemas agroflorestais. Em todas as áreas, os teores de M.O se mantiveram constantes até a profundidade de 40 cm. Segundo Alfaia *et al.* (2007), considerando que nos solos de várzea o nitrogênio é o principal nutriente limitante da produção e que os agricultores não fazem uso de fertilizantes nitrogenados, a matéria orgânica do solo é, portanto, sua principal fonte natural para as plantas. Para reposição do N nos solos, os agricultores de várzea substituem as áreas de florestas e capoeiras por culturas de ciclo curto, como a mandioca e milho, que em seguida são abandonadas para a recomposição da fertilidade do solo através da prática do pousio.

Os resultados obtidos demonstram que dependendo da cobertura vegetal no solo e do tipo de solo, a concentração de nutrientes tende a ser maior nas camadas mais superficiais devido ao maior teor de matéria orgânica, assim como observaram Recco *et al.*, 2000 nos solos tropicais submetidos a plantio de sistemas agroflorestais em diferentes idades na Amazônia ocidental.

De acordo com Souza (2007), valores baixos de matéria orgânica, podem ser resultantes do processo do pulsar das águas, ou seja, a “instabilidade” do ambiente de várzea não permite que haja acúmulo de matéria orgânica sobre o solo, devido a dinâmica de cheias e vazante constante.

Com os dados obtidos, podemos afirmar que existe efeito das unidades de paisagem sob diferentes sistemas de manejo de seus componentes, nos nutrientes do solo. Isto pode ser observado quando se comparam os teores de nutrientes das capoeiras com os dos quintais e das roças.

Verificou-se também que existe o efeito da profundidade nos teores de nutrientes no solo. Quanto maior a profundidade, menor o teor de nutrientes.

4.3 Classificação perceptiva dos comunitários quanto às propriedades físicas dos solos nas comunidades de Nova Aliança e São José.

A classificação perceptiva dos solos foi desenvolvida em campo de acordo com a metodologia Noda (2000). A qualidade do solo foi categorizada por meio de relações de uso. A discriminação sobre os tipos de solo existentes nas comunidades foi feita principalmente, a partir das capoeiras, quintais e roças. Os atributos dos solos utilizados na sua classificação são a cor, a textura e a umidade. A cor do solo é dividida em amarelo, vermelho, cinza e marrom. A textura em arenosa (+areia) ou argilosa (+barro) e a umidade é descrita se o solo está seco ou úmido (molhado). Sobre a umidade dos solos a referência sobre os mais úmidos sempre se dá para os de argila, pela associação entre plasticidade, pegajosidade e umidade e não pela granulometria dos mesmos.

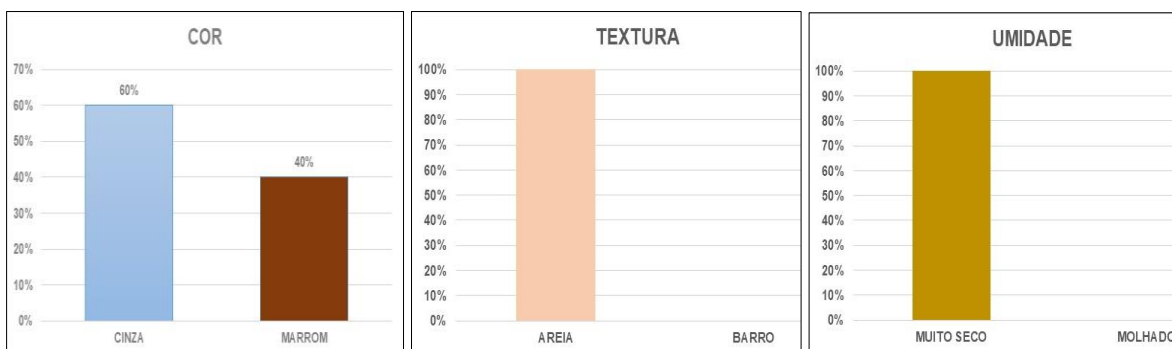


Figura 4: Resultado da Avaliação perceptiva dos solos da comunidade de São José e Nova Aliança.

Os agricultores familiares das comunidades estudadas têm uma relação muito estreita com o solo, pois é nele que plantam seus cultivos e é dele que retiram seu sustento. A classificação a partir de suas percepções revela o conhecimento profundo sobre o lugar e meio ambiente onde vivem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas de manejo do solo no Alto Solimões são desenvolvidas utilizando-se de estratégias que consideram os efeitos da sazonalidade. A subida e descida das águas condicionam os plantios e a fertilidade dos solos. Ao mesmo tempo ocorre o aporte de diversos nutrientes com a subida das águas, e também a lavagem de outros elementos no processo de descida. A camada de cobertura vegetal é a principal responsável pelo aporte de nutrientes nos solos dos componentes das unidades de paisagens nos sistemas agroflorestais estudados.

As capoeiras recebem aporte maior de nutrientes por representarem um sistema composto por diversos tipos de espécies vegetais (arbóreas, frutíferas e agrícolas) e por serem deixadas em “descanso” por tempos pré-determinados pelos agricultores familiares.

Os quintais também recebem um aporte de matéria orgânica elevado devido à existência de inúmeras plantas florestais, frutíferas, medicinais e ornamentais, porém o sub-bosque e a superfície de contato com o solo são limpos constantemente pelos agricultores para afugentar animais peçonhentos e questões estéticas.

As roças são em sua maioria resultantes dos processos de corte, queima e coivara para implantação de cultivos, sendo os nutrientes lixiviados pelas águas pluviais e volatilizados frequentemente durante este processo.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Programa de Desenvolvimento Sustentabilidade e Assessoramento no Alto Solimões- PRODESAS, aos agricultores familiares das comunidades de Nova Aliança e São José e a professora Mestra Marcileia Coutinho Lopes.

REFERÊNCIAS

Alfaia, S. S., Falcão, N. P. 1993. “Estudo da dinâmica de nutrientes em solos de várzea da Ilha do Careiro no Estado do Amazonas”. *Amazoniana*, XII(3/4): 485-493.

Alfaia, S.S; Neves, A.L.; Ribeiro, G.A.; Fajardo, J.D.V.; Uguen, K.; Ayres, M.I.C. 2007. Caracterização dos parâmetros químicos dos solos de várzea em diversos sistemas de uso da terra ao longo da calha dos rios Solimões/Amazonas. *In*: Noda, S.N. (Org.)

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**: levantamento dos recursos naturais. Campo Grande. Rio de Janeiro: 1979.

COCHRANE, T.T; SANCHEZ, P.A., 1982. **Land resources, soil and their management in the Amazon region: a state of knowledge report**. *In*: Hecht, S.B. (ed.) **Amazônia - agriculture and land use research**. Centro Internacional de Agricultura Tropical CI AT. Cali, Colômbia, p. 137-209.

CORRÊA, J.C.; BASTOS, J.B., 1982. **Os solos das várzeas do Paraná dos Ramos (município de Barreirinha - Amazonas) e sua fertilidade.** Manaus. Embrapa - UEPAE de Manaus. (Embrapa - UEPAE de Manaus, Boletim de Pesquisa 1), 26p.

Cravo, M. S.; Xavier, J. J. B. N.; Dias, M. C.; Barreto, J. F. 2002. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 32(3): 351-365.

CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J., 1991a. **Manejo de solo de várzea para arroz irrigado na Amazônia brasileira central.** In: Smyth, T.J.; Raun, W.R.; Bertsch, F. Manejo de suelos tropicales en Latinoamérica. North Carolina State University. Raleigh, N.C., p. 191-195.

CURI, N.; LARACH, J.O.I.; KAMPF, N.; MONIZ, A.C.; FONTES, L.E.F. 1993. **Vocabulário de ciência do solo.** Campinas, SP. 90p.

FAJARDO, Juan Daniel Villacis; SOUZA, Luiz Augusto Gomes de and ALFAIA, Sônia Sena. **Características químicas de solos de várzeas sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas.** *Acta Amaz.* [online]. 2009, vol.39, n.4, pp.731-740. ISSN 0044-5967.

Furch, K. 1997. "Chemistry of várzea and igapó soils and nutrient inventory of their floodplains forests", in W. J. Junk (Ed.), *The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. Ecological Studies*, Springer, Berlin, 126: 47-67.
its basin. SIOLI, H. (ed.). Dordrecht. v. 56, p. 127-165, 1984.

LIMA, H.N.; MELLO, J.W.V.; SCHAEFER, C.E.G.R.; KER, J.C.; LIMA, A.M.N. **Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da Bacia Sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.30, p.59-68, 2006.

NODA, S. N. Na terra como na água: **Organização e Conservação dos Recursos Naturais Terrestres e Aquáticos em Uma Comunidade da Amazônia Brasileira.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2000.

Oliveira, L. A., Moreira, F. W., Falcão, N. P., PINTO, V. S. G. 2000. "Floodplain soils of Central Amazonia: chemical and physical characteristics and agricultural sustainability", in W. J. Junk, J. J. Ohly, M. T. F. Piedade, M. G. M. Soares, (Eds.). *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.* Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, p. 129-140.

RECCO, R. D.; AMARAL, E. F.; PINTO, E. M.; MELO, A. W. F. **Avaliação do nível de carbono orgânico em solos tropicais submetidos a plantio de sistemas agroflorestais em diferentes idades na Amazônia ocidental.** In: III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Anais. Manaus, AM. 2000.
river types. In: The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and



**ENCONTRO INTERNACIONAL DE ENSINO
E PESQUISA EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

Construindo e divulgando conhecimentos no Alto Solimões



15 a 19 de outubro de 2018
CSTB/UEA

SILVA, A.C., et.al. **Florestas inundáveis: ecologia, florística e adaptações das espécies.** Universidade Federal de Lavras. 2012.

SIOLI, H. 1957. **Valores de pH de águas amazônicas.** Bol. do Museu Paraense Emílio Goeldi. Geologia, (1):1-37.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and

WITTMANN F, JUNK WJ, SCHÖNGART J. **Phytogeography, species diversity, community structure and dynamics of central Amazonian floodplain forests.** In: Junk WJ, Piedade MTF, Parolin P, Wittmann F, Schöngart J, editors. 2010. Central