



A adubação orgânica como mecanismo de fortalecimento de práticas agroecológicas e conservação de remanescentes florestais em comunidades de produtores familiares da Amazônia.

Organic fertilization as a mechanism for strengthening agroecological practices and conservation of forest remnants in communities of family farmers in the Amazon.

SIMONETTI, Alexandre Lopes Peixoto¹; AYRES, Marta Iria da Costa¹; PUENTE, Reinaldo José Álvarez²; ALFAIA, Sonia Sena¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, a104522@dac.unicamp.br; marta.ayres@hotmail.com; sonia.alfaia@inpa.gov.br

² Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", rapuente@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O presente trabalho vem sendo desenvolvido em parceria com uma associação de produtores orgânicos de um município no interior do Amazonas. A venda do abacaxi orgânico comercializado in natura é a principal atividade econômica dos associados. Atualmente, os produtores estão preocupados com a queda da fertilidade do solo de seus plantios, que estão apresentando baixa produtividade. Para recuperar a fertilidade dos solos, eles praticam a agricultura de corte queima, abrindo novas áreas de mata primária ou secundária. O presente trabalho visa propor uma solução mais viável tanto ambiental quanto econômica para os produtores de abacaxi, para a melhoria da fertilidade de seus solos, através do uso de adubação orgânica. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a fertilidade dos solos dos plantios de abacaxi, para em seguida propor um programa de adubação orgânica visando a recuperação da produtividade dos solos. Os resultados das análises físico-químicas dos solos mostraram que estes encontram-se em condições não muito apropriadas para o cultivo do abacaxi, devido ao uso excessivo do solo. A alta concentração de Al, e os baixos teores de Ca, Mg e K parecem ser o principal problema desses solos, uma vez que os teores de matéria orgânica foram considerados altos na maioria dos solos analisados, enquanto os valores de P situaram-se entre médio a alto, mostrando que esse nutriente não parece ser tão limitante quanto o Ca, Mg e K, nos abacaxizais. Tecnologias de baixo custo, tais como uso da calagem e de plantas adubadoras como as leguminosas, podem se constituir em alternativas viáveis e acessíveis aos produtores, podendo melhorar a fertilidade do solo e garantir aumentos na produção de abacaxi, evitando dessa forma, a abertura de novas áreas de florestas em busca de solos mais férteis para suas produções.

Palavras-chave: abacaxi; agricultura familiar; adubação verde; fertilidade do solo.

Introdução

A pressão ambiental atual relacionada ao desmatamento desenfreado da Amazônia tem levado à busca por soluções produtivas no campo agrícola, visando diminuir a abertura de novas áreas na região. Nesse contexto, a utilização de tecnologias



agrícolas que garantam a sustentabilidade dos sistemas de produção em áreas já desmatadas exige a implementação de práticas agrícolas apropriadas, tais como a aplicação criteriosa de corretivos e fertilizantes, com o intuito de aumentar a produtividade das culturas a níveis economicamente satisfatórios. Isso permitirá a intensificação do uso das áreas cultivadas e reduzirá a pressão exercida sobre a floresta. (Brasil e Cravo 2009)

O abacaxi *Ananas comosus* (L.) Merrill é originário da Amazônia, em uma área que inclui o Brasil, a Colômbia, a Guiana e a Venezuela, onde foi domesticado pelos ameríndios há mais de 3 mil anos (Embrapa 2023). É uma das frutas mais cultivadas no estado do Amazonas, que possui um solo e clima, adequado para o seu cultivo, além de produzir um abacaxi diferenciado, saboroso e que é único e muito apreciado pelos consumidores pela doçura e baixa acidez do fruto.

O presente trabalho vem sendo desenvolvido em parceria com a Associação de Produtores Orgânicos Renascer, localizada na rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho), comunidade Peniel do Areial, no município de Careiro da Várzea, no estado do Amazonas. A venda do abacaxi orgânico comercializado in natura é a principal atividade econômica dos associados. Tais produtores possuem um certo grau de parentesco entre si e são bastante unidos, de modo com que todos se ajudam nas suas produções na forma de mutirões, ou “ajuri”, como eles denominam. Atualmente, eles estão preocupados com a queda da fertilidade do solo de seus plantios, que estão apresentando baixa produtividade. Eles ainda praticam a agricultura de corte queima, para recuperar a produtividade dos solos. Quanto à adubação dos plantios de abacaxi, eles fazem uso unicamente de biofertilizantes, cultivam a área por um período de 2 anos e depois deixam em pousio. Deste modo, os produtores tendem sempre a abrir novas áreas para plantio em áreas de capoeiras ou florestas primárias. Tais atividades geram preocupação a respeito do desmatamento excessivo, valorização dos remanescentes florestais e sustentabilidade do meio ambiente.

Segundo Smyth *et al.* (1987), o N é um dos principais nutrientes do solo que se perde mais rapidamente, em consequência da atividade agrícola em áreas de terra firme na Amazônia, em especial com a prática de desmatamento por corte e queima, seguido do K, Mg e Ca (Alfaia e Uguen, 2013). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fertilidade dos solos dos plantios de abacaxi, para em seguida propor um programa de adubação orgânica visando a recuperação da produtividade dos solos. A análise física e química do solo vai dar um retrato da real situação da fertilidade do solo dos abacaxizais. Por meio da amostragem e análise do solo é possível avaliar o grau de deficiência dos nutrientes e determinar as quantidades a serem aplicadas na adubação e calagem, que proporcionam produtividade sustentável na agricultura.

Metodologia

Caracterização da área de estudo



O estudo foi realizado no município do Careiro da Várzea, situado a 20 km a Sul-Leste de Manaus, situado a 26 metros de altitude, tendo as coordenadas geográficas, Latitude: 3° 11' 53" Sul, Longitude: 59° 52' 18" Oeste.

Análise físico-química do solo

Para a avaliação da fertilidade dos solos foram coletadas amostras de solos nas áreas de 13 plantios de abacaxi, além de 2 matas (áreas em pousio) e plantio agroflorestal implantado em 2021 pelo IDAM. Para tanto, em cada área amostrada, foi demarcada uma área de 45 m por 15 m (675 m²), a qual foi dividida em 3 subparcelas de tamanho de 15 m por 15 m. Dentro de cada subparcela foram coletadas 7 amostras de solo simples, na profundidade de 0-20 cm, com auxílio de um trado holandês, as quais foram misturadas para formar uma única amostra composta, totalizando 3 amostras compostas por parcela (cada área de produtor). Da mesma forma realizou-se as coletas das áreas de floresta (para comparação).

As amostras de solo foram secas ao ar livre em casa de vegetação, nas dependências do Campus do INPA V-8. Em seguida, destorroou-se e peneirou-se em peneira de 2 mm formando as amostras de terra fina seca ao ar (TFSA). Em seguida foram efetuadas as análises físico-químicas dessas amostras no Laboratório Temático de Solo e Planta (LTSP) do INPA, de acordo com a metodologia da Embrapa (2011). O pH foi determinado em uma relação solo-água de 1:2,5. Os cátions trocáveis Ca⁺², Mg⁺² e Al⁺³ foram extraídos com solução de KCl 1N. Enquanto o P, K, Zn, Mn e Fe extraiu-se com solução de Mehlich-1 (0,0125M H₂SO₄ + 0,05M HCl). A concentração de P foi determinada em espectrofotômetro por colorimetria com molibdato de amônia e ácido ascórbico e o Al por titulação. Enquanto os teores de Ca, Mg, K, Zn, Mn e Fe foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O C orgânico foi determinado pelo método Walkley-Black e o N total por digestão sulfúrica, seguida de uma destilação pelo método Kjeldahl (Embrapa 2011). A análise granulométrica dos solos foi determinada pelo método da dispersão rápida, segundo metodologia descrita em Embrapa (2009). Utilizou-se o Triângulo Textural Americano adaptado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos e Santos 1996).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que mais da metade das áreas avaliadas, encontram-se em solos com textura muito argilosa, seguidos da textura argilosa e média (Tabela 1). Como a argila corresponde a partículas com diâmetro menor que 0,002 mm, cuidado especial deve se ter com esse tipo de solo muito argiloso, pois o mau manejo pode levar a compactação e aumento da densidade.

Os resultados da análise química dos solos são apresentados na Tabela 2. O pH do solo variou de 3,8 a 4,6. Segundo os critérios de Moreira e Fageria (2009), esses valores são considerados muito baixos (< 4,5). O Al trocável variou de 1,2 a 6,6 cmol_c kg⁻¹, valores considerados altos. Quanto ao teor de Ca, o mesmo variou de 0,08 a 0,63 cmol_c kg⁻¹, enquanto o Mg variou de 0,1 a 0,6 cmol_c kg⁻¹. O teor de K situou-se entre 0,03 a 0,18 cmol_c kg⁻¹. Todos os valores desses nutrientes



encontram-se situados abaixo do valor considerado como adequado para os solos da Amazônia (Cochrane et al., 1985). Ao contrário da maioria dos solos da Amazônia, o P variou de 3 a 7 mg kg⁻¹, valores situados de médio a alto, mostrando que esse nutriente não parece ser tão limitante quanto o Ca, Mg e K, nos plantios de abacaxi. Por outro lado, o teor de matéria orgânica foi considerado alto na maioria dos solos analisados. Dessa forma, a alta concentração de Al, e os baixos teores de Ca, Mg e K parecem ser o principal problema desses solos.

Tabela 1 - Teores médios de areia total, silte e argila em áreas de produção orgânica de abacaxi, na 0-20 cm profundidades, no município do Careiro da Várzea-AM, (n=3).

Propriedades	Areia total	Silte	Argila	Classe textural
	----- (%) -----			
1	17,69	13,54	68,77	Muito argilosa
2	30,03	23,40	46,57	Argilosa
3	10,55	22,11	67,33	Muito argilosa
4	14,12	20,13	65,75	Muito argilosa
5	14,01	16,51	69,48	Muito argilosa
6	14,22	24,13	61,65	Muito argilosa
7	60,45	9,34	30,22	Média
8	36,90	17,44	45,67	Argilosa
9	77,85	10,32	11,83	Arenosa
10	50,46	25,39	24,15	Média
11	14,19	13,83	71,98	Muito argilosa
12	14,05	20,00	65,95	Muito argilosa
13	60,47	10,93	28,60	Média
14 ^a	17,54	41,13	41,33	Argilosa
15 ^b	44,45	21,12	34,43	Média
16 ^c	16,29	21,97	61,73	Muito argilosa

Legenda: a: Floresta nativa próxima aos produtores nº 3, 4, 5 e 6;

b: Floresta nativa próxima ao produtor 9;

c: Área delimitada para implementação do SAF demonstrativo do IDAM.

Nos solos tropicais, a acidez constitui-se em um dos principais fatores limitantes da produção. Em muitas situações, apenas a adequação do ambiente edáfico por meio do uso da calagem e de plantas adubadoras como as leguminosas, têm sido suficientes para melhorar a fertilidade do solo e garantir aumentos na produção (Silva et al., 2021). De modo geral, com a correção da acidez do solo, pode-se incrementar a mineralização da matéria orgânica do solo e liberar nutrientes para o solo. Nesse sentido, o uso de tecnologias de baixo custo, como a aplicação de calcário e adubação verde, podem se constituir em alternativas viáveis e acessíveis aos produtores de abacaxi, podendo minimizar seus custos, melhorar a qualidade dos seus solos e de seus produtos e elevar sua renda (Silva et al., 2021).

Conclusões

Os resultados das análises dos solos mostraram que estes encontram-se em condições não muito apropriadas para o cultivo do abacaxi, devido ao uso excessivo



do solo. A alta concentração de Al e os baixos teores de Ca, Mg e K parecem ser o principal problema desses solos. Tecnologias de baixo custo, tais como uso da calagem e de plantas adubadoras como as leguminosas, podem se constituir em alternativas viáveis e acessíveis aos produtores, podendo melhorar a fertilidade do solo e garantir aumentos na produção de abacaxi, evitando dessa forma, a abertura de novas áreas de florestas primária e/ou secundária em busca de solos mais férteis para suas produções. Sendo assim, o presente projeto prevê a utilização de plantas adubadoras como a *Gliricidia sepium* e *Tithonia diversifolia* para realizar a adubação, seguido de coletas periódicas de solo para determinar o N mineral destes.

Referências bibliográficas

ALFAIA, Sonia S.; UGUEN, Katell. **Fertilidade e Manejo de Solos**. In: MOREIRA, Fátima, M.S; CARES, Juvenil, E.; ZANETTI, Ronald; STUMER, Sidney, L. (Org.). O Ecosistema Solo - Componente, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. 1ª ed. Lavras: Editora UFLA, p. 75-90. 2013.

BRASIL, Edison, C.; CRAVO, Manoel, S. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará – A importância do uso racional de fertilizantes e calcário**. R. Est. Paraenses, 2:55-66. 2009.

COCHRANE, Thomas, T.; SÁNCHEZ, Luis, G.; AZEVEDO, Luis, G.; PORRAS, Jorge, A.; GARVER, Cynthia, L. 1985. **Land in tropical América**, 3, CIAT.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Embrapa/CNPS, Rio de Janeiro.

(<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104933/1/Manual-de-Metodos-de-Analise-de-Solo.pdf>). Acesso em: 03/05/2023. 2011.

LEMONS, Raimundo, C.; SANTOS, Rafael, D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 84 p. 1996.

SILVA, Eleano,R.; AYRES, Marta I.C.; NEVES, Acácia, L.; UGUEN, Katell; OLIVEIRA, Luis Antônio; ALFAIA, Sonia S. **Organic Fertilization with Residues of Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) and Inga (*Inga edulis*) for Improving Soil Fertility in Central Amazonia**. In: METIN TURAN. (Org.). Organic Fertilizers. 1ª ed. Croácia: IntechOpen, p. 1-14. 2021.

SMYTH, Thomas, J.; CRAVO, Manoel, S.; BASTOS, Joaquim, B. **Soil nutrient dynamics and fertility management for sustained crop production on Latossolos Amarelos in the Brazilian Amazon**. In: CAUDLE, N. and MCCANTS, C.B. (Eds). TropSoils technical report 1985-1986. p. 88-94. 1987.



Tabela 2 - Teores médios de pH (H₂O). Al, Ca, Mg e K trocáveis, P disponível, N, Fe, Zn, Mn, CO e MO do solo de áreas de produção orgânica de abacaxi, a 0-20 cm profundidades, no município do Careiro da Várzea-AM, (n=3).

Propriedade	pH (H ₂ O)	----- cmol _c .kg ⁻¹ -----				----- mg.kg ⁻¹ -----				----- g.kg ⁻¹ -----		
		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P	Fe	Zn	Mn	N	CO	MO
1	4,26	2,84	0,32	0,31	0,10	4,33	94,48	0,65	3,96	2,27	32,71	56,40
2	4,50	2,72	0,63	0,56	0,18	5,45	107,46	0,69	4,70	1,97	39,52	68,13
3	4,25	3,96	0,43	0,39	0,16	4,81	82,08	0,73	7,21	2,76	36,26	62,52
4	4,15	5,02	0,29	0,29	0,08	3,27	117,58	0,59	3,65	2,16	28,56	49,24
5	4,10	5,17	0,40	0,57	0,13	5,46	91,94	0,90	4,62	2,86	40,36	69,58
6	3,95	6,64	0,17	0,28	0,11	4,35	131,13	0,54	3,03	2,46	35,49	61,19
7	4,37	1,46	0,29	0,26	0,05	3,06	97,04	0,40	3,22	1,26	19,18	33,07
8	3,77	2,92	0,32	0,33	0,09	3,67	141,36	0,64	4,17	2,13	31,37	54,09
9	4,57	1,19	0,26	0,16	0,03	7,10	63,88	0,46	2,94	1,28	23,89	41,18
10	4,15	2,72	0,30	0,17	0,06	3,35	103,78	0,45	2,40	1,59	24,63	42,46
11	4,18	3,68	0,48	0,45	0,14	3,46	101,69	0,67	5,70	2,24	30,92	53,31
12	4,27	4,40	0,31	0,32	0,10	3,11	142,28	0,67	5,13	1,81	23,97	41,33
13	4,40	1,41	0,20	0,25	0,07	3,70	91,78	0,59	3,92	1,23	18,28	31,51
14 ^a	3,88	7,01	0,20	0,19	0,09	3,14	173,44	0,93	2,91	2,55	43,48	74,97
15 ^b	3,81	1,82	0,08	0,10	0,05	3,09	96,86	0,55	2,56	1,33	22,40	38,62
16 ^c	4,15	4,34	0,26	0,33	0,10	3,93	79,69	0,85	4,54	2,26	32,53	56,09

Legenda: a: Floresta nativa próxima aos produtores nº 3, 4, 5 e 6;
 b: Floresta nativa próxima ao produtor 9;
 c: Área delimitada para implementação do SAF demonstrativo do IDAM.