



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Remineralizadores associados aos policultivos como ferramentas agroecológicas na produção da palma forrageira no semiárido baiano

Remineralizers associated with polycultures as agroecological tools for the production of cactus for fodder in the semi-arid region in Bahia

MEDEIROS, Fernanda de Paula¹; THEODORO, Suzi Huff².

¹ Universidade de Brasília, fefah2801@gmail.com; ² Universidade de Brasília, suzitheodoro@unb.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Este trabalho apresenta os efeitos da utilização da técnica de rochagem em uma área de policultivo implantada na comunidade quilombola Lajedão dos Mateus, localizada no município de América Dourada/BA, onde foram testados e avaliados a produtividade de massa verde de duas espécies de palma forrageira - *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick. O delineamento experimental contemplou parcelas expostas a quatro tipos de tratamentos: (T0-controle, T1-Remineralizador, T2-Composto Orgânico e T3-Remineralizador+Composto Orgânico), com quatro repetições de forma casualizada. O trabalho utilizou práticas relativas à agroecologia, voltadas para o alcance da sustentabilidade produtiva, econômica, ambiental e social. Após 12 meses de acompanhamento, averiguou-se que os remineralizadores potencializaram a produção das duas espécies de palma, chegando a 244,53ton/ha/ano de palma Doce e 256,87ton/ha/ano para a palma Gigante, superando a produtividade da região para essas espécies.

Palavras-chave: Rochagem; Agroecologia; *Opuntia* sp.

Abstract

This research presents the effects of the use of stonemeal technology (or crushed rocks) in an area of polyculture implanted in the quilombola community Lajedão dos Mateus, located in América Dourada / BA, where the green mass yield of two species of forage palm were tested and evaluated - *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill and *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick. The experimental design included plots exposed to four types of treatments: (T0-control, T1-Remineralizer, T2-Organic Compound and T3-Remineralizer + Organic Compound), with four replications in a randomized design. The work used practices related to agroecology, focused on the achievement of productive, economic, environmental and social sustainability. After 12 months of follow-up, it was verified that the remineralizers potentiated the production of the two palm species, reaching 244.53ton / ha / year of Sweet palm and 256.87ton / ha / year for the Giant palm, surpassing the productivity of the region for these species.

Keywords: Stonemeal Technology; Agroecology; *Opuntia* sp.

Introdução

A utilização de insumos e fertilizantes agrícolas solúveis caminha na contramão da sustentabilidade, tanto com relação ao uso de poucos nutrientes minerais (N, P, K), como aos altos preços de mercado, que inviabilizam o acesso aos pequenos produtores por conta dos custos elevados. Por conta das restrições econômicas e ambientais,



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



faz-se necessária a busca por insumos alternativos que visem não apenas da sustentabilidade do setor produtivo, mas, também, que favoreça o acesso dos agricultores às novas tecnologias e técnicas de manejo de solos, em especial aqueles aderentes à agroecologia (THEODORO, 2012). Nessa abordagem, entende-se a agroecologia, não como prática de manejo responsável dos recursos naturais, mas como Fonte de conhecimento científico e empírico, com uma abordagem sistêmica, que pode apontar meios mais sustentáveis e acessíveis para melhorar a vida dos pequenos produtores rurais e favorecer o aumento da fertilidade e da recuperação de solos. A tecnologia da rochagem caminha lado a lado com a agroecologia, porque possui princípios que se somam e se sobrepõem, sendo os remineralizadores uma Fonte de insumo amplamente disponível no Brasil, segundo pressupostos mais sustentáveis, além de serem economicamente mais acessíveis. (THEODORO et al, 2009). Do ponto de vista ambiental, os benefícios devem-se ao fato de que a baixa solubilidade dos minerais que contém macro e micronutrientes não acarretam o seu excesso nos. Outra vantagem do uso dos remineralizadores diz respeito à reestruturação que os mesmos tendem a provocar nos solos, facilitando o aumento da permo-porosidade (ou porosidade efetiva) e, conseqüentemente e a sua descompactação (THEODORO et al, 2009).

Recentemente, foi aprovada a Lei nº 12.890, de 2013, que alterou a Lei no 6.894, de 1980, e que incluiu os pós de rocha como uma categoria de insumo destinado à agricultura, estabeleceu que um remineralizador é: *“Todo o Material de origem mineral que tenha sofrido apenas redução e classificação de tamanho por processos mecânicos e que altere os índices de fertilidade do solo por meio da adição de macro e micronutrientes para as plantas, bem como promova a melhoria das propriedades físicas ou físico-químicas ou da atividade biológica do solo”*.

A comunidade quilombola Lajedão dos Mateus localiza-se no semiárido no município de América Dourada/BA e é formada por famílias de agricultores afrodescendentes que tem como principal atividade econômica a agricultura de subsistência. Possui solos, em geral, argilosos (cambissolos) e em casos de manejo inadequado e mecanizado facilita a sua compactação. A região apresenta alta vulnerabilidade hídrica, em função dos constantes períodos de secas. Oferecer alternativas tecnológicas para este contingente de excluídos, do ponto de vista econômico, social ou cultural, é fundamental para livrá-los do estado de pobreza. A incorporação de tecnologias de baixo impacto como é o caso da Rochagem, possibilita a manutenção e autonomia da agricultura familiar em suas terras, além de viabilizar uma produção de alimentos livres de agroquímicos. Um dos desafios da tecnologia da rochagem é aliar os nutrientes adequados às necessidades nutricionais das culturas que se deseja produzir.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



A palma forrageira (*Opuntia sp.*) é uma espécie produzida em várias partes do mundo e, em especial, nas regiões semiáridas. Essa planta é utilizada para diversos fins (consumo humano, para os animais e para comercialização). No semiárido baiano e na Comunidade em foco, não é diferente, e, tem um papel fundamental tanto na produção de subsistência, como na economia dessa Comunidade. Muito já foi estudado sobre o uso de outros insumos para a produção de palma. Entre esses pode-se citar: NPK, farinha de osso, esterco bovino e cama de aviário (VIANA, 2008; DUBEUX JR, 2006), mas até a presente pesquisa, não se entendia os efeitos dos remineralizadores sob a produção da palma forrageira.

A presente pesquisa alia a aplicação conjunta dos pressupostos de base agroecológica com o uso dos remineralizadores de forma a potencializar a produção de duas espécies de palma forrageira: (Gigante: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e Doce: *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick), submetidas a quatro tratamentos com o objetivo de analisar a produtividade dessas espécies, durante 12 meses. O remineralizador é derivado de uma jazida situada na parte central do estado da Bahia (município de Ipirá), inserida em um contexto geológico bastante distinto da bacia do Irecê, onde está localizada a Comunidade Lajedão dos Mateus, onde foi implantado um experimento agrícola a campo, que utiliza as práticas relativas à agroecologia e à Rochagem, ambas associadas a um sistema mais complexo (policultivo) para a produção de palma forrageira, consorciadas com duas espécies de feijão e outras cultivares adicionadas durante a pesquisa, tais como o milho, o quiabo, a melancia e o mamão, além de leguminosas - feijão guandú. Vale ressaltar que, apenas as palmas foram contabilizadas para fins da pesquisa, as demais cultivares inseridas no sistema foram destinadas apenas para consumo dos agricultores e estímulo aos cuidados de manejo da área experimental.

Material e Métodos

A comunidade quilombola Lajedão dos Mateus situa-se no município de América Dourada, Bahia e tem acesso pela BA-052. Está inserida na meso e microrregião geográfica de Irecê, que pertence à bacia do Rio São Francisco. A classificação do clima é BSh (clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude) segundo a Köppen & Geiger 23.3°C é a temperatura média em Irecê e 583mm é a pluviosidade média anual, onde o mês mais seco é Julho - que tem 1 mm de precipitação – e, em Dezembro cai a maioria da precipitação, com uma média de 107mm. A microrregião de Irecê é bastante conhecida pelo potencial agrícola, apresenta grande variedade de solos, dentre os quais se destacam os Cambissolos, pela área de abrangência.



O remineralizador utilizado é composto por minerais formados por silicatos de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, além de micronutrientes (Tabela 1). A área experimental foi preparada em junho de 2015, onde foram realizada aração, preparo de 32 parcelas e abertura dos sulcos para plantio dos dois genótipos de palma.

Tabela 1 – Análise de química total por Fluorescência de Raio-X (XRF).

Amost	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO (%)	CaO (%)	K ₂ O (%)	P ₂ O ₅ (%)	TiO ₂ (%)	Na ₂ O (%)	MnO (%)
Am 01	60,8	13,3	6,82	3,99	4,46	3,93	0,261	0,54	0,65	0,43

Os sulcos de plantio tiveram as dimensões de 40 cm de largura por 30 cm de profundidade. O delineamento da área de plantio foi proposto aos agricultores, que fizeram sugestões acerca do dimensionamento das parcelas. A área total possui 638,75m², composta por 32 parcelas de 4 x 4 m e 0,5 entre parcelas e nas bordas.



Figura 02 - Delineamento da Unidade Experimental, onde G: Palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) e D: Palma Doce (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick), e os tratamentos 1: Controle; 2: Remineralizador; 3: Remineralizador + Composto Orgânico; 4: Composto Orgânico.

Como as espécies de palma utilizadas no experimento apresentam dimensões distintas, o delineamento experimental foi dividido em dois, onde 16 parcelas foram destinadas para o plantio da Palma Gigante e as outras 16 parcelas para a Palma Doce. Foram dosados 16kg do remineralizador (pó de rocha) e 20kg de esterco animal distribuídos nas parcelas organizadas de forma casualizada. Os cladódios foram plantados em junho de 2015, na forma vertical dentro do sulco (cerca de 10cm de profundidade), com a parte cortada da articulação voltada para o solo, observando a posição da menor largura do cladódio. As duas espécies de palma foram plantadas separadamente, somando 10 raquetes de Palma Doce por m² e cinco raquetes de Palma Gigante por m², considerando que a primeira abrigou quatro linhas de palma por parcela e a segunda abrigou duas linhas de palma por parcela. Em seguida foi instalado o sistema



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



de irrigação por gotejamento, onde todos os tratamentos receberam a mesma lâmina de irrigação durante a condução do experimento. A colheita das palmas foi realizada em Julho de 2016 – um ano após o plantio. Ficaram preservados no solo apenas os cladódios matrizes para que ocorresse a continuidade da produção dessas espécies no local. Elas foram coletadas, pesadas e contabilizadas de acordo com o tratamento a que pertenciam. Foi utilizada uma balança rural disponível na Comunidade. A colheita foi contabilizada em quilos de acordo com cada tratamento, mas para análise e comparação dos Resultados com a produtividade das palmas em outras pesquisas, esses valores foram calculados em equivalentes de ton/hectare. Os Resultados obtidos se encontram enquadrados no modelo de dados não paramétricos em delineamento experimental inteiramente ao acaso. Com grau de significância $p \geq 0,05$, em análise univariada, onde foi utilizado software estatístico R para tratamento dos dados coletados.

Resultados e Discussão

A maior quantidade de massa verde foi produzida pela Palma Gigante, com 256,87t/ha/ano advindo do tratamento onde continha o remineralizador + composto orgânico. O mesmo aconteceu com a Palma Doce, alcançando maiores produtividades (chegou a 244,53t/ha/ano) nesse mesmo tipo de tratamento, quando ambos superaram os Resultados obtidos por Albuquerque (2000), que encontrou produtividades que variaram entre 80t/ha/ano sem adubação e 200t/ha/ano com adubação. Ainda a título de comparação destaca-se os dados obtidos por Lima et al. (2009), que divulgou os Resultados alcançados em testes realizados no estado de Sergipe, quando encontrou 318,39t/ha/ano para a Palma Doce e 241,75t/ha/ano da Palma Gigante. Importante destacar que esses autores utilizaram adubação convencional como insumo agrícola (NPK). Uma possível explicação para o melhor rendimento obtidos na presente pesquisa (para a palma gigante) deve-se, provavelmente ao tipo de adubação aplicada, uma vez que, insumos agrícolas convencionais são rapidamente lixiviados, especialmente o nitrogênio que rapidamente é dissipado para a atmosfera.

A Fig. 03 mostra a produtividade das espécies de palma forrageira estudadas do ponto de vista da massa verde (Kg). Entre as duas espécies, a Palma Gigante apresentou diferenças significativas no tratamento com remineralizador quando comparadas ao tratamento controle. Porém, pode-se observar que houve diferenças significativas entre os tratamentos para as duas cultivares, especialmente para a Palma Gigante que apresentou diferenças significativas entre os tratamentos remineralizador e remineralizador + composto orgânico, sendo o segundo quem apresentou maior quantidade em



kg de massa verde. Contudo, vale observar que os valores máximos de produtividade de massa verde (562kg para a Palma Doce e 458kg para a Palma Gigante) foram observados nos tratamentos onde continha remineralizador + composto orgânico.

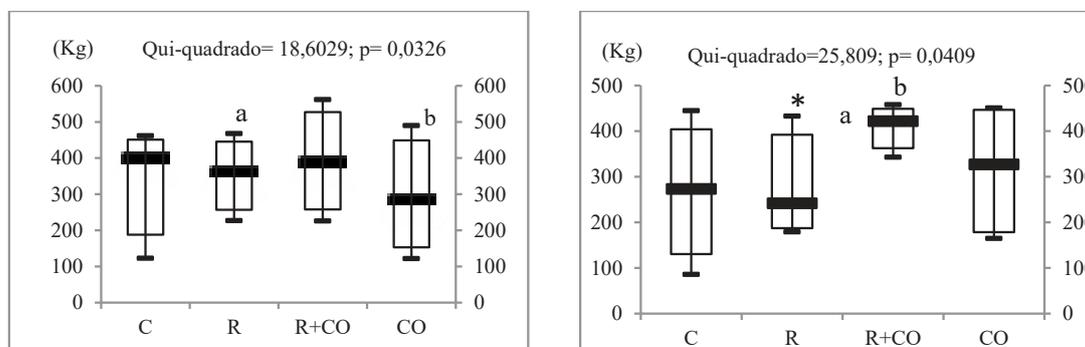


Figura 03 - Produtividade de massa verde (kg), à direita da Palma Doce (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick.) e à esquerda da Palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill). *indica diferenças significativas entre tratamento Controle, e as letras a e b diferenças significativas entre si (Kruskal Wallis, $p < 0,05$).

Conclusão

Os Resultados obtidos para a produtividade da Palma Doce e da Palma Gigante indicam que o uso dos remineralizadores comporta-se como um tipo de insumo adequado para melhorar a fertilidade dos solos e, assim, favorecer produtividade agrícola mais expressiva. Ambas as cultivares de palma forrageira testadas nessa pesquisa apresentam Resultados bastante animadores em termos de produtividade, em especial quando comparadas com aquelas obtidas para outras áreas na região do semiárido.

Bibliografia

ALBUQUERQUE, S.S.C. Utilização de diferentes Fontes de proteína e palma forrageira cv gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000.

DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, D.C. dos; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; FERREIRA, R.L.C.; Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L) Miller under different N and P fertilization and plant population in north-east Brasil. Journal of Arid Environments, v. 67, n. 3, p. 357-372, 2006.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



LIMA, P. O.; DUARTE, L.S.; SOUZA, A. Z. B.; AQUINO, T. M. F.; OLIVEIRA, C.S. Perfil dos produtores rurais do município de Quixeramubim no Estado do Ceará. Revista Caatinga, Mossoró, v.22, n.4, p.255-259, out/dez. 2009.

MAPA, Lei nº 12.890 de 10 de Dezembro de 2013. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12890.htm>. 2013.

MAPA, Instrução Normativa IN nº 05 de 10 de Março de 2016. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317444>>. 2016.

THEODORO, S.H.; LEONARDOS, O.H.; REGO, K.G.; ROCHA, E. L. Stonemeal technology: changing the poverty scenario in Brazil In: VAN STRAATEN, P.; ORAN, N. Proceedings of the Second International Rocks for Crops Conference. Nairobi and Kisumu, Kenya. p. 145- 170, 2009.

THEODORO, S. H., LEONARDOS, O. H., REGO, K. G., MEDEIROS; F. P. de, TALINI, N. L. e SANTOS, F. dos - 2012. Uso de rochas e materiais orgânicos para fertilização e remineralização dos solos. Workshop Insumos para agricultura Sustentável/Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/eventos/2012/workshop_insumos/PALESTRAS%20PDF/Theodoro.pdf>

VIANA, B. L. et al. Influência da Adubação Organo-mineral no índice de área de cladódio em variedades de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera*) no semiárido paraibano. Associação Brasileira de Zootecnia (ABZ/UFPB). João Pessoa, maio 2008.