



MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO PARA FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Rodrigo César Torres dos Santos¹, José Eduardo de Araújo Pimentel², Luciana Freitas de Medeiros Mendonça³, Viviane Farias Silva⁴, Diércules Rodrigues dos Santos⁵, José Aminthas de Farias Junior⁶, Jussara Silva Dantas⁷
luciana.freitas@professor.ufcg.edu.br e viviane.farias@professor.ufcg.edu.br

Resumo: Objetivo desse projeto foi oferecer manejo sustentável do solo para fortalecer a agricultura familiar em assentamento rural no semiárido da Paraíba. O trabalho de extensão foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Patativa do Assaré, Patos, Paraíba. Os assentados produtores foram orientados quanto ao manejo adequado da fertilidade do solo, diminuindo custos e evitando contaminação do solo e dos corpos hídricos, além de manter o solo sempre vegetado afim de promover a qualidade e diminuir a possibilidade de degradação.

Palavras-chaves: Extensão rural, Assistência técnica, Sustentabilidade, Ambiente.

1. Introdução

No Brasil, a Extensão Rural passou por diversas fases de reorganização de suas metas e finalidades, motivada pela evolução econômica, política, social e cultural e pela necessidade de implementação de políticas públicas para atender às demandas do meio rural [9].

Com vistas a importância da temática, em 2010, foi publicada pelo Governo Federal, a Lei 12.188, que institui a Política de Assistência Técnica e Extensão Rural para Agricultura Familiar e Reforma Agrária (PNATER), a qual entende que Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) é o serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais; cujos objetivos, em seu artigo quarto, estão contemplados a promoção do desenvolvimento rural sustentável e o desenvolvimento de ações voltadas ao uso, manejo, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais, dos agroecossistemas e da biodiversidade [1].

A ATER é imprescindível no processo de construção de uma agricultura familiar bem estruturada, principalmente considerando que uma parcela considerável dos alimentos consumidos no país vem da agricultura familiar. Além da troca de informações e saberes acerca de tecnologias novas e tradicionais, internalização de pesquisa gerada tanto em benefício do assentamento rural quanto da comunidade acadêmica e

de conhecimentos diversos essenciais ao desenvolvimento rural no sentido amplo e, específico, ao desenvolvimento da agricultura familiar.

No entanto, nas últimas décadas, gradativamente as organizações que compõem a rede de extensão rural tiveram seus orçamentos reduzidos e as contratações de recursos humanos cada vez menores. Como resultado, tem-se a desestruturação da extensão rural brasileira e, consequentemente, uma assistência técnica deficiente.

Nesse contexto, o preparo de solo para fins de agricultura realizado nesses assentamentos, muitas vezes, não corresponde a um manejo adequado e sustentável, podendo culminar na desestruturação (degradação física), perda da fertilidade natural e/ou salinização (degradação química), além da redução ou perda da atividade faunística desses solos. O preparo consciente e sustentável do solo compreende um conjunto de práticas que, usadas racionalmente, eleva a produtividade da lavoura, aumentando a oferta de alimentos produzidos e reduzindo a predisposição desse solo ao esgotamento nutricional, erosão e desertificação. Portanto, o objetivo do trabalho de extensão foi oferecer manejo sustentável do solo para fortalecer a agricultura familiar em assentamento rural no semiárido da Paraíba.

O projeto de extensão destina-se aos agricultores assentados no Projeto de Assentamento (PA) Patativa do Assaré, situado no distrito de Santa Gertrudes, município de Patos, Estado da Paraíba [7]. O assentamento, conta com 60 (sessenta) lotes de terras com tamanho de aproximadamente 23,5 hectares, distribuída entre 60 famílias.

2. Metodologia

O projeto de extensão foi desenvolvido no Projeto de Assentamento (PA) Patativa do Assaré, situado no município de Patos, distrito de Santa Gertrudes, Estado da Paraíba [7]. O assentamento ocupa uma área de 2.343,9 ha, nas seguintes coordenadas geográficas: 6° 55'30" de latitude Sul e 37° 23'00" de longitude Oeste, está inserido na bacia hidrográfica do rio Espinharas [4], e possui alguns corpos hídricos artificiais como os açudes Jacobina, Lama, Linha, Paus e Saco, com volume de aproximadamente 3,7 milhões de m³ [6].

As primeiras providências foram exploratória-descritiva, de campo e bibliográfica, para fins de

^{1 e 2} Estudantes de Graduação de Engenharia Florestal, UFCG, Campus Patos, PB. Brasil.

³ Coordenadora, professora UFCG/CSTR/UAEF, Campus Patos, PB. Brasil.

⁴ Orientadora, professora UFCG/CSRT/UAEF, Campus Patos, PB. Brasil.

^{5, 6 e 7} Colaboradores, professores UFCG/CSTR/UAEF, Campus Patos, PB. Brasil.

diagnóstico inicial da área, uma vez que o assentamento goza de pouca assistência técnica e, especialmente em relação a orientações sobre a importância de proceder a retirada de amostras de solo para análises química e microbiológica.

Ação I. Capacitação dos assentados sobre a importância das análises químicas e microbiológicas do solo: Foi realizada reunião com os assentados produtores, a coordenação, equipe colaboradora e bolsista(s) do projeto na própria área rural do assentamento com finalidade de realizar o mapeamento de uso de terras com auxílio do GPS, além fazer o reconhecimento da paisagem e conhecer as práticas já realizadas no local acerca do manejo e preparo do solo. A partir disso foi realizada a conscientização e capacitação dos assentados produtores sobre a importância da coleta de amostras aleatórias das áreas produtoras para análises química e microbiológicas através de visitas e discussão.

Ação II. Coletas e análises químicas e microbiológicas de amostras de solo: Após realizada a conscientização e os ajustes de comum acordo na metodologia técnica e empírica, foram retiradas amostras de solo. De posse do mapeamento realizado na Ação I (Figura 2), foram selecionadas 7 (sete) áreas usadas na agricultura e 8 (oito) que estão em repouso ou sem uso. A partir do nível de degradação da área, durante visitas em campo, foram coletadas amostras de solo para análises químicas e microbiológicas.

As amostras de solo nos pontos indicados na Figura 2, foram coletadas nas profundidades de 0-20 cm, com auxílio de pás e enxadas disponíveis. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Solo e Água da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UFCG/CSTR/UAEF) e permitiram mensurar: pH, bases trocáveis (Ca + Mg), potássio disponível (K), fósforo disponível (P), sódio (Na), saturação de bases (V%), acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$) e teor de matéria orgânica [3]. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da UFCG/CSTR/UAEF e permitiram avaliar a umidade do solo, a contagem de bactérias totais (BT) e a respiração Microbiana do Solo (RMS).

Ações III e IV. Capacitação e discussão com produtores assentados acerca dos resultados das análises químicas e microbiologia do solo: Com o corte de recursos para transportes nas IES (Instituições de Ensino Superior) no final do ano passado, não foi possível a realização dessas ações *in loco*. No entanto, a coordenação, equipe colaboradora e bolsista(s) do presente projeto com finalidade de fornecer aos produtores os resultados da análises químicas e microbiológicas realizadas nos laboratórios da UFCG/CSTR/UAEF, formularam um Boletim Informativo contendo todas informações das análises para distribuição aos assentados produtores, além de medidas e técnicas que facilitem o uso sustentável do solo na agricultura.

3. Resultados e Discussão

Em análise visual, não foram verificadas presença de degradação grave nas áreas agricultáveis do assentamento, exceto pela presença de solo descoberto no primeiro ponto, além de ter sido verificado um grau moderado de compactação.

Foram coletadas amostras de solo de 15 pontos em áreas agricultáveis do PA Patativa do Assaré, sendo sete pontos (5, 6, 8, 9, 13, 14 e 15) em áreas usadas na agricultura e oito pontos (1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 e 12) que estavam em repouso ou sem uso, conforme descrito na tabela I.

Tabela I – Descrição dos pontos amostrados em campo. PA Patativa do Assaré, Santa Gertrudes, Patos/PB, 2023.

Pontos	Característica
Ponto 01	Sem uso
Ponto 02	Pousio
Ponto 03	Pousio
Ponto 04	Pousio
Ponto 05	Feijão
Ponto 06	Consórcio milho e feijão
Ponto 07	Pousio
Ponto 08	Feijão
Ponto 09	Gramíneas forrageiras
Ponto 10	Pousio
Ponto 11	Pousio
Ponto 12	Pousio
Ponto 13	Feijão
Ponto 14	Gramíneas forrageiras
Ponto 15	Mamona

Fonte: Autores (2023)

As características químicas/nutricionais avaliadas em todas amostras estão descritas nas tabelas II e III.

Tabela II – Resultados químicos/nutricionais das amostras de solo coletadas. PA Patativa do Assaré, Santa Gertrudes, Patos/PB, 2023.

Pontos	pH _{H2O}	MO	P	Ca	Mg	K	Na
	1:2,5	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	cmol. dm ⁻³			
Ponto 01	5,9	18,7	59,3	9	3,6	0,35	0,2
Ponto 02	5,7	13,8	37,7	5,6	3	0,17	0,21
Ponto 03	6,5	13,8	62,4	7,5	3,1	0,12	0,3
Ponto 04	6,1	5,5	65	5	2	0,08	0,21
Ponto 05	6,3	39,1	59,3	12,5	4,5	0,65	0,35
Ponto 06	6,2	10,5	60,3	8	2,4	0,12	0,2
Ponto 07	6,6	13,8	61,3	11	3	0,13	0,5
Ponto 08	6	17,1	62,4	10,2	2,8	1,07	0,51
Ponto 09	6,4	15,4	36,4	9,5	3,1	0,09	0,71
Ponto 10	7	7,7	65	5,4	2,4	0,13	4,8
Ponto 11	7,1	10,5	59,3	10	3,2	0,19	0,2
Ponto 12	6,4	2,8	4,6	3	1	0,05	0,2
Ponto 13	6,9	2,21	34,5	3,1	1,7	0,14	1,5
Ponto 14	5,3	27,57	25,6	14	5,4	0,7	1,3
Ponto 15	6,3	16,54	15,9	16	5	0,24	1

*pH: potencial hidrogeniônico; MO: matéria orgânica; P: fósforo; Ca: cálcio; Mg: magnésio; K: potássio; Na: sódio. Fonte: Autores (2023)

Observa-se que o pH de todas as amostras estão dentro do faixa adequada para uso na agricultura, que é entre 6,0 e 7,0, considerada de baixa a muito baixa, exceto as amostras dos pontos 1, 2 e 14, com acidez considerada média. A acidez, conforme afirma [8] condiciona o estado geral do solo como base de crescimento para as plantas, em relação de causa e efeito com outras propriedades químicas e biológicas do solo. Quando em excesso, pode ocasionar alterações na fertilidade, restringindo o crescimento e desenvolvimento das plantas, especialmente, nos primeiros 20cm de solo, os quais constituem a camada mais explorada pelas raízes. Mesmo as amostras mais ácidas (1, 2 e 14), não constituem maior prejuízo na disponibilidade dos nutrientes, isso porque não são pH inferiores a 5,0. Nesse sentido, as áreas agricultáveis do assentamento estudado não apresentam limitações de acidez para o crescimento e desenvolvimento das culturas, indo de encontro com a maioria dos solos brasileiros que apresentam essa limitação (solos ácidos, inferiores a 4,0).

De acordo com a Classe de Interpretação para Química e Fertilidade do Solo, elaborada pela Universidade Federal da Paraíba, os valores verificados nas análises das amostras do assentamento, obtiveram valores classificados como muito alto para matéria orgânica (MO). Mesmo comportamento foram observados para fósforo (P), sendo classificados com teor muito alto de P nesse solo, exceto para as amostras retiradas dos pontos 12 e 15, quando foram classificados como baixo e alto, respectivamente. Para os teores de potássio (K), as amostras coletadas dos pontos 1, 5, 8 e 14 foram classificadas como muito alto; as amostras dos pontos 11 e 15 classificadas com teor alto de K; as amostras dos pontos 2, 3, 6, 7, 10 e 13, classificadas como teores médio de K no solo e, as amostras dos pontos 4, 9 e 12, classificadas como teores baixo de K no solo.

De acordo com essa classificação, todas as amostras coletadas foram classificadas com teores muito alto para o macronutriente Ca, exceto as amostras dos pontos 12 e 13 que foram classificadas como alto. O magnésio teve o mesmo comportamento, obtendo classificação de muito alto teor de Mg no solo, exceto para o ponto 12, o qual foi classifica como alto teor de Mg no solo.

Quanto ao teor de sódio (Na), também obtiveram classificação de muito alto nas amostras dos pontos estudados, destacando-se a amostra do ponto 10, que observou valor muito acima dos demais. Provavelmente, nessa localização, estando em repouso, teve histórico de irrigação mal manejada aliada a alta evaporação característica de semiárido nordestino, sem vegetação, baixa precipitação, contribuiu para maior acúmulo de sais.

Pontos	H+Al -----cmol.c.dm ⁻³ -----	T	V %
Ponto 01	1,5	14,65	89,76
Ponto 02	1,6	10,58	84,88
Ponto 03	1,2	12,22	90,18
Ponto 04	1,5	8,69	82,94
Ponto 05	1,3	19,3	93,26
Ponto 06	1,3	12,02	89,18
Ponto 07	1,1	15,73	93,01
Ponto 08	1,5	16,08	90,67
Ponto 09	1,3	14,7	91,16
Ponto 10	1	13,63	92,72
Ponto 11	0,9	14,49	93,79
Ponto 12	1,2	5,45	77,98
Ponto 13	1,1	7,5	85,4
Ponto 14	4,2	25,6	83,6
Ponto 15	2	24,2	91,7

Tabela III - Resultados químicos/nutricionais das amostras de solo coletadas. PA Patativa do Assaré, Santa Gertrudes, Patos/PB, 2023.

H + Al: Acidez potencial; T: Capacidade de troca catiônica total; V: Saturação por bases. Fonte: Autores (2023).

Quanto a acidez potencial (H + Al³⁺), as amostras dos pontos coletados obtiveram classificação baixa acidez potencial, exceto a amostra do ponto 14, que obteve classificação média acidez potencial. Nessa acidez são extraídas acidez ativa, acidez trocável e acidez não trocável. SBCS (2007) afirma que existe ampla variação nos valores de acidez potencial, dependendo, principalmente de características do solo relacionados ao poder tampão (poder de alterar pH de um solo), fato que é aumentado quanto maior é a presença de matéria orgânica no sistema. Ou seja, com base nas amostras avaliadas, a baixa e média acidez potencial pode ter sido mantida em virtude do alto teor de matéria orgânica.

Com relação a CTC total (T) todas amostras foram classificadas como muito alta, exceto a amostra do ponto 13, que foi classificada com média CTC total, esse resultado corrobora com os altos e muito altos teores catiônicos presentes nas amostras (K, Ca e Mg), podendo o Na contribuir com os altos valores de T. O que também reflete nos altos valores de saturação por bases (V%), os quais classificam as amostras como muito alta, confirmando a natureza eutrófica do ambiente, ou seja, solo fértil, rico em bases de caráter básico e baixo teor de cátions de caráter ácido, conforme também foram observados nas tabelas II e III.

Diante disso, é possível afirmar e repassar aos assentados produtores que a área agricultável do assentamento é indicada para as culturas já cultivadas, como também indicada para a diversificação das culturas, como frutíferas e demais grãos e forragens, visando maior opções de culturas e conseqüentemente, aumento da renda. Essas informações auxiliam ainda em

informações sobre adubação/fertilização dos solos, evitando o uso excessivo de fertilizantes químicos, o que contamina tanto o solo quanto o lençol freático por lixiviação e/ou cursos d'água por percolação desses agentes químicos, além de consequentemente, reduzir custos. Os assentados produtores entenderam a importância das análises química de solo, sobretudo quanto a economia gerada com tais informações, maior custo-benefício.

Na Tabela IV estão apresentados os resultados das análises microbiológicas das amostras coletadas em áreas agricultáveis do assentamento.

Tabela IV – Umidade, bactérias totais e respiração microbiana do solo das amostras coletadas no assentamento. PA Patativa do Assaré, Santa Gertrudes, Patos/PB, 2023.

Pontos	Umidade (%)	BT UFC g ⁻¹ SS	RMS mg C-CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹
Ponto 01	9,28	0,50	0,19
Ponto 02	13,25	44,50	0,63
Ponto 03	8,07	11,00	0,46
Ponto 04	8,61	6,17	0,37
Ponto 05	11,22	27,50	nd
Ponto 06	11,17	2,17	nd
Ponto 07	15,36	1,00	nd
Ponto 08	13,28	3,00	nd
Ponto 09	18,09	4,17	nd
Ponto 10	15,46	nd	nd
Ponto 11	9,21	nd	nd
Ponto 12	4,12	nd	nd
Ponto 13	29,8	nd	nd
Ponto 14	28,7	2,33	nd
Ponto 15	5,734	4,00	nd

*BT: Bactérias totais (valores de unidades formadoras de colônias por 10⁶); RMS: Respiração Microbiana do Solo após o período de 10 dias; SS: solo seco; nd: Valor não determinado devido a problemas analíticos com a coleta das amostras. Fonte: Os autores.

É possível observar que quanto maior a umidade do solo, maior o número de unidades formadoras de colônias de bactérias, que por sua vez, obtém maior respiração, como pode-se observar na amostra coletada no ponto 02. Isso acontece porque os microrganismos são muito sensíveis e podem ser influenciados por fatores bióticos e abióticos. Por isso a importância de manter o solo sempre coberto, vegetado, afim de que a umidade possa ser mantida por um período maior de tempo e, com isso, produza um ambiente mais favorável a vida da fauna do solo, considerando que estes são importante indicador de qualidade dos solos. Além disso, dificulta a degradação dos solos, refletindo sempre em solo saudável, com fertilidade equilibrada e, consequentemente, com produção e renda satisfatória.

4. Conclusões

Solos do assentamento PA Patativa do Assaré possui alta fertilidade, de natureza eutrófica, fértil, com alto teor de matéria orgânica e indicado para agricultura.

Os assentados produtores foram orientados quanto ao manejo adequado da fertilidade do solo, diminuindo custos e evitando contaminação do solo e dos corpos hídricos daquela localidade, além de considerar culturas alternativas com vistas a diversificação da produção e o aumento da renda.

Os assentados produtores foram orientados ainda a manter solo sempre vegetado afim de promover a qualidade daqueles, diminuindo a possibilidade de degradação a curto e médio prazo.

5. Referências

- [1] BRASIL. Lei n. 12.188, de 11 de janeiro de 2010. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – Pnater e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária – Pronater, altera a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. Brasília-DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112188.htm. Acesso em: 10 mai. 2022.
- [2] EMBRAPA. Estratégias para a Agricultura Familiar: Visão de futuro rumo à inovação. Embrapa Brasília, DF, 2020. 15p.
- [3] EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo / Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2017. 574 p. : il. color.
- [4] FRANCISCO, P.R.M.; SILVA, J.V.N.; SILVA, J.V.N. Caracterização geográfica e mapeamento da cobertura do solo do assentamento rural Patativa do Assaré. VI simpósio internacional de geografia agrária - vii simpósio nacional de geografia agrária. Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa, 2013.
- [5] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 10 de abril de 2022.
- [6] INCRA-PB. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Diagnóstico de Projetos de Assentamento. Programação Operacional. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA-PB, 2010. 192p.
- [7] MELO, A.C.; SOUTO, J.S. Capacidade de uso da terra no assentamento Patativa do Assaré, Patos-PB. Revista de Geografia, p.183-204, 2011

[8] SBCS, Viçosa, 2007. Fertilidade do Solo, 1017p. (eds. NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H., BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L.).

[9] SANDES, L. C. M.; TENÓRIO, P. P. A Pnater: reflexões sobre os seus princípios e objetivos a partir da percepção de extensionistas rurais do município de Paulo Afonso, Bahia. *Interações (Campo Grande)*, 21, n.4, 915-925. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.20435/inter.v21i4.2157> > Acesso em 10 de maio de 2022.

Agradecimentos

Aos assentados produtores do PA Patativa do Assaré, pela receptividade e acolhimento durante a execução do projeto.

Aos laboratórios de análise de solo e água e de Microbiologia pelas análises realizadas.

A UFCG pela concessão das bolsas por meio da Chamada PROPEX 003/2022 PROBEX/UFCG.