



Indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo em agroecossistemas sombreados na Amazônia

Soil quality sustainability indicators in shaded agroecosystems in the Amazon

SILVA, Sergio Aparecido Seixas da¹; RODRIGUES, Suellen
Fernanda Mangueira²; LIMA, Priscila Maria Santos³; SOUZA,
³; PROCÓPIO, Karolyne Souza³; MAIA, Emanuel⁴

¹- Docente do Centro Técnico Estadual de Educação Rural Abaitará (CENTEC Abaitará), Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UNIR, Campus de Rolim de Moura – RO, sergioseixasilva@gmail.com; ²- Programa de Residência Agroflorestal – Universidade Federal de Rondônia (UNIR), sfernandamangueira@gmail.com; ³- Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio (CENTEC Abaitará), abaitarabio@gmail.com; ⁴ - Universidade Federal de Rondônia (UNIR), emmanuel@unir.br

Tema gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Analisar sistemas de produção e modelos de agroecossistemas mais integrados, diversificados e resilientes, implica em maior complexidade e reforça a necessidade do monitoramento. O objetivo foi avaliar os indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo em agroecossistemas sombreados, através do uso de indicadores físicos, químicos e biológicos de fácil detecção. Para medir a sustentabilidade dos agroecossistemas sombreados, utilizou-se os indicadores de sustentabilidade para avaliar a qualidade do solo. Este trabalho permitiu verificar que os indicadores avaliados nos dois agroecossistemas conclui que o modo de produção atual, permite ao solo ser mais resiliente.

Palavras-chave: Matéria Orgânica; Conservação do solo; Agrobiodiversidade; Resiliência.

Abstract

Analyzing production systems and more integrated, diversified and resilient agroecosystems models, implies more complexity and reinforces the need for monitoring. The objective was to evaluate soil quality sustainability indicators in shaded agroecosystems through the use of easily detected physical, chemical and biological indicators. To measure the sustainability of shaded agroecosystems, sustainability indicators were used to assess soil quality. This work allowed to verify that the indicators evaluated in the two agroecosystems concludes that the current mode of production allows the soil to be more resilient.

Keywords: Organic matter; Soil conservation; Agrobiodiversity; Resilience.

Contexto

O agricultor familiar tornou-se protagonista no planejamento e gestão dos agroecossistemas complexos, diversificados, integrados e interdependentes. Compreender que o espaço rural tem papel fundamental na conservação e na proteção dos recursos naturais é fator primordial para conciliar produção econômica com responsabilidade social e conservação ambiental.



A sustentabilidade do espaço rural garante a permanência e a continuidade dos serviços ecossistêmicos, influenciando diretamente na qualidade do solo, na saúde dos cultivos e na diversificação da diversidade biológica.

O manejo e uso incorreto dos solos tem provocado degradação e alterações nos ecossistemas naturais (ALVARENGA e DAVIDE, 1999), e por outro lado, a demanda por alimentos, tem aumentado as áreas cultivadas em substituição à vegetação nativa. A sustentabilidade no uso dos recursos naturais, em especial do solo e da água, tem sido um tema de relevância em razão do aumento da pressão das atividades antrópicas.

A verificação e o monitoramento dos sistemas de produção e modelos de agroecossistemas pode ser realizado por meio de métricas e parâmetros que compõem um conjunto de indicadores de sustentabilidade (MASERA, ASTIER E LÓPEZ-RIDAURA, 1999; ALTIERI e NICHOLLS, 2002; NICHOLLS et al., 2004; FERREIRA et al., 2012;).

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo em agroecossistemas sombreados, através do uso de indicadores físicos, químicos e biológicos de fácil detecção.

Descrição da experiência

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima é do tipo “Aw”, Clima Tropical Equatorial quente e úmido, cuja temperatura média anual está em torno de 25 °C e a precipitação pluviométrica fica entre 1.500 a 2.000 mm/ano. Os solos que predominam na região são latossolos.

A vegetação natural no estado de Rondônia é reconhecida pela grande biodiversidade existente, isto se deve ao fato de estar próxima a transição de três importantes biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado e Pantanal. O tipo de floresta predominante ao entorno da área de estudo é caracterizado como, Floresta Ombrófila Aberta.

Os agroecossistemas sombreados em que o estudo foi realizado são: agroecossistema 1 (Agro 1) bananeira e cacaueiro, localizado na BR 364 Km 18 Ouro Preto d'Oeste e agroecossistema 2 (Agro 2) bananeira e cafeeiro, localizado na RO 010 km 32 Pimenta Bueno, ambos no estado de Rondônia. O estudo foi realizado no mês de abril do ano de 2017, época chuvosa na região.

Para medir a sustentabilidade dos agroecossistemas sombreados, utilizou-se os indicadores de sustentabilidade propostos por Altieri e Nicholls (2002) e Nicholls et al. (2004) para avaliar a qualidade do solo (Tabela 1). Baseados nos princípios de serem: fáceis de serem aplicados, analisados e entendidos pelos agricultores; rápidos e baratos na aplicação e no monitoramento; claramente definidos.



São propostos 10 indicadores e verificadores para avaliar a proteção, conservação e qualidade do solo, distribuídos em estrutura; compactação; profundidade do solo; estado dos resíduos orgânicos; cor, odor e matéria orgânica; retenção de água (grau de umidade após irrigação ou chuva); cobertura do solo; erosão; presença de invertebrados e atividade microbiológica.

Tabela 1. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas Sombreados – qualidade do solo – com características e valores correspondentes (valores entre 1 e 10 podem ser atribuídos a cada indicador).

Indicadores	Características	VE*	VV**
Estrutura	Soltos, empoeirados, sem agregados visíveis	1	
	Poucos agregados que quebram com pouca pressão	5	
	Agregados bem formados, difíceis de serem quebrados	10	
Compactação	Solo compactado, o arame encurva-se facilmente	1	
	Fina camada compactada algumas restrições à penetração do arame	5	
	Nenhuma compactação, o arame pode penetrar todo no solo	10	
Profundidade do solo	Subsolo exposto	1	
	Superfície do solo fina < 10 cm	5	
	Solo superficial > 10 cm	10	
Estado dos resíduos	Decomposição lenta dos resíduos orgânicos	1	
	Presença de resíduos em decomposição há pelo menos um ano	5	
	Resíduos em vários estágios de decomposição, a maioria dos resíduos bem decompostos	10	
Cor, odor e matéria orgânica	Pálido, odor químico e ausência de húmus	1	
	Castanho-claro, sem odor e alguma presença de húmus	5	
	Castanho-escuro, odor de matéria fresca e presença abundante de húmus	10	
Retenção de água (grau de umidade após irrigação ou chuva)	Solo seco, não retém água	1	
	Grau de umidade limitado por um curto período de tempo	5	
	Grau de umidade considerável durante um razoável período de tempo	10	
Cobertura do solo	Solo exposto	1	
	Menos de 50% do solo por resíduos ou cobertura viva	5	
	Mais de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva	10	



Erosão	Erosão severa, presença de pequenas valas	1
	Evidente, mas poucos sinais de erosão	5
	Sem sinais visíveis de erosão	10
Presença de invertebrados	Nenhum sinal de presença ou atividade de invertebrados	1
	Poucas minhocas e artrópodes presentes	5
	Presença abundante de organismos invertebrados	10
Atividade microbiológica	Muito pouca efervescência após aplicação de água oxigenada	1
	Efervescência leve a médio	5
	Efervescência abundante	10

VE*=Valor Estimado; VV**=Valor Verificado.

Fonte: adaptado de Altieri e Nicholls (2002); Nicholls et al. (2004)

Resultados

Após a avaliação e atribuição de valores aos critérios selecionados, a média dos valores verificados pelo grupo de avaliadores para os indicadores de qualidade do solo foi na Tabela 2.

A representação esquemática dos indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo presentes no Agro 1 e Agro 2 (Figura 1), evidenciou a estrutura do solo, o grau de compactação e a profundidade do solo em níveis mais baixos que os demais indicadores. Isso mostra que os sistemas produtivos estão se recuperando e que possivelmente estavam com níveis ainda mais baixos, levando em consideração os agroecossistemas ao redor, mantidos em sistemas produtivos convencionais e monocultivos.

Tabela 2. Média dos valores verificados para os dois agroecossistemas sombreados para a qualidade do solo.

Indicadores	Agro 1	Agro 2
Estrutura	5	7,5
Compactação	5	7,5
Profundidade do solo	8	7,5
Estado dos resíduos	6,2	10
Cor, odor e matéria orgânica	9	10
Retenção de água (grau de umidade após irrigação ou chuva)	9	10
Cobertura do solo	9	10
Erosão	8	10
Presença de invertebrados	7	10
Atividade microbiológica	8	10



Os gráficos foram construídos em formato ameba ou radar e os Resultados estão representados na Figura 1.



Figura 1. Representação esquemática dos indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo presentes no Agro 1 (A) e Agro 2 (B).

O agroecossistema 2 (Agro 2) consorciado com bananeira e cafeeiro apresentou níveis satisfatórios em relação ao estado dos resíduos orgânicos, cor, odor e presença de matéria orgânica. Boa retenção de água após chuvas, apresentando mais de 50% de cobertura do solo por resíduos orgânicos ou cobertura viva e não apresentando sinais visíveis de erosão. Presença de diversos invertebrados, entre eles: abelhas, borboletas, formigas, joaninhas, piolhos-de-cobra, entre outros, trazendo inúmeros benefícios ambientais para o agroecossistema. O uso da água oxigenada apresentou efervescência abundante demonstrando ter a presença de atividade microbiológica no solo.

Em ambos notamos indicadores para qualidade e conservação do solo com níveis bem acima da média, o que demonstra sistemas produtivos sustentáveis para a região amazônica. Quanto mais próximo da extremidade, mais qualidade e conservação se apresenta o sistema em relação ao solo (Nicholls et al., 2004).

O monitoramento da qualidade do solo pelos indicadores de fácil detecção é importante para a manutenção e avaliação dos níveis de sustentabilidade nos sistemas de manejos adotados. Sendo a matéria orgânica (MO), um indicador importante na determinação da qualidade do solo, influenciando nas propriedades físicas, químicas, biológicas e determina a qualidade do solo modificada por manejos.

Desta forma, os indicadores avaliados permitiram concluir que o modo de produção atual nos dois agroecossistemas permitiu ao solo ser mais resiliente. Sendo possível avaliar a qualidade do solo em agroecossistemas sombreados, através do uso de indicadores físicos, químicos e biológicos de fácil detecção.



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



Agradecimentos

A Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, UNIR e CNPq pela concessão da bolsa de Extensão no País a segunda autora.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, Costa Rica, 64:17-24, 2002.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Pottstow, PA, v.20, n.5, p.33-44. 2004.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi Prensa, 1999.

ALVARENGA, M.I.N. & DAVIDE, A.C. Características físicas e químicas de um latossolo vermelho-escuro e a sustentabilidade de agrossistemas **Revista**

Brasileira de Ciência do Solo, 23:933-942, 1999.

FERREIRA, J. M. L., VIANA, J. H. M., DA COSTA, A. M., DE SOUSA, D. V., & Fontes, A. A. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**: adequação socioeconômica e ambiental de propriedades rurais. Belo Horizonte, 33(271), 12-25, 2012.