

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS CAFEEIROS ATRAVÉS DO USO DE INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO E SAÚDE DAS PLANTAS

José Mário Lobo FERREIRA¹ E-mail: jmlobo@inet.com.br, Marcos Alberto LANA¹ E-mail: marcosblumenau@yahoo.com.br, Paulo Emílio LOVATO² E-mail: plovato@mbox1.ufsc.br, Renzo Gorreta HUGO³ E-mail: renzo@iapar.br

¹ UFSC-CCA, Curso de Pós-Graduação – Mestrado em Agroecossistemas, Florianópolis, SC, ² UFSC-CCA, Departamento de Engenharia Rural, Florianópolis, SC, ³ Iapar, engenheiro agrônomo bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, Londrina, PR,

Resumo:

Aplicou-se um sistema de avaliação da sustentabilidade de cafeeiros em três propriedades na região norte do estado do Paraná. O método incluiu a participação dos agricultores para avaliar a sustentabilidade de forma empírica, comparando diversas lavouras ou propriedades através da análise de atributos da qualidade do solo e saúde do cafeeiro. Foram atribuídas notas de 1 a 10 para cada atributo através das observações de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos do solo e dos aspectos visuais. Utilizou-se um guia de referência, adaptável de acordo com as especificidades locais, executado e interpretado com a participação conjunta dos produtores e pesquisadores. Os resultados são apresentados em um gráfico do tipo ameça, permitindo a comparação do conjunto de indicadores de vários sistemas. Apesar deste método não abordar os aspectos econômicos, sociais e culturais, pode prestar um importante auxílio para a percepção das mudanças do meio e para o planejamento do manejo dos sistemas de produção visando a sustentabilidade destes.

Palavras-chave: Café, Sustentabilidade, Indicadores.

EVALUATION OF SUSTAINABILITY THROUGH THE APPLICATION OF SOIL QUALITY AND CROP HEALTH INDICATORS IN COFFEE SYSTEMS

Abstract:

A method for the evaluation of sustainability of coffee systems was applied in three farm systems in the north of Paraná. The method includes the participation of farmers to evaluate the sustainability in an empirical way, comparing agricultural systems or properties through the application of soil quality and crop health indicators. Each indicator was evaluated separately and a value was assigned between 1 and 10 through the observation of physical, chemical and biological attributes and visual appearance. A reference guide was applied to each indicator, and adapted for the local conditions, jointly by farmers and the researchers. The results were transferred to a radar diagram which allows comparison between systems. Although this method did not include social-economic and cultural aspects, farmers can use it to perceive changes in the environment and assist in the design of sustainable agricultural systems.

Key words: Coffee, sustainability, indicators

Introdução

A determinação analítica de indicadores que englobem parâmetros químicos, físicos e biológicos em conjunto é pouco acessível, em decorrência do custo de equipamentos, reagentes específicos ou metodologias de difícil mensuração e compreensão por parte dos produtores e técnicos. Diante da complexidade dos sistemas de produção agrícola, torna-se necessário buscar ferramentas acessíveis e que permitam uma análise em conjunto dos dados gerados, servindo para que os agricultores possam se articular, fazer comparações entre sistemas e identificar quais se sobressaem quanto à aproximação da sustentabilidade, levantando quais práticas e processos contribuíram para uma melhor performance.

Material e métodos

O método utilizado, proposto por Altieri e Nicholls (2002), consiste em uma ferramenta preliminar, que visa possibilitar uma avaliação rápida e acessível da sustentabilidade de cafeeiros de acordo com os valores atribuídos para a qualidade do solo e para a saúde do cafeeiro. Segundo os autores, ele se propõe a medir a sustentabilidade de forma comparativa entre lavouras ou propriedades ou ao longo do tempo. O levantamento de vários sistemas permite aos

produtores identificar os mais eficientes, sobressaindo-se dentre os demais e tornando-se uma referência. Pesquisadores e agricultores podem, assim, decifrar processos e interações ecológicas que possivelmente explicam melhor o comportamento dos sistemas. O método é aberto e participativo, o que possibilita fazer as adaptações necessárias para a sua aplicação em regiões distintas, abordando as especificidades de cada realidade.

O método foi aplicado em três propriedades no norte do estado do Paraná. A primeira localiza-se no município de Abatiá/PR, com uma altitude média de 470 m e relevo variando entre suavemente ondulado a ondulado, com solo do tipo LATOSSOLO ROXO e associação LATOSSOLO ROXO com CAMBISSOLO. A área total da propriedade é de 56 ha, com 41,5 ha de café no sistema de produção orgânica certificado pelo Instituto Biodinâmico (IBD) desde 1997. A área avaliada constitui-se em uma lavoura com 3,8 ha, com aproximadamente 26 mil plantas da cultivar catiflor, no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, caracterizado como adensado. A lavoura foi formada em maio de 1997, simultaneamente ao plantio da *Macadamia integrifolia* (macadâmia), na linha do café, no espaçamento de 17 x 17 metros. A segunda propriedade localiza-se no município de Santa Mariana, com uma altitude média de 480 m e relevo variando entre suavemente ondulado a ondulado. O solo é do tipo LATOSSOLO ROXO e associação LATOSSOLO ROXO com CAMBISSOLO. A área total da propriedade, onde foi realizada a avaliação, é de 43,7 ha, com 8,5 ha de café, no sistema de produção orgânica certificado pelo IBD desde 1999. O restante da área é ocupado com pastagens e pela reserva legal. A lavoura possui aproximadamente 32 mil plantas da cultivar Obatã, no espaçamento de 2,6 m entre linhas e 1,0 m entre covas, com duas plantas por cova, também caracterizado como adensado. A lavoura foi formada no período entre dezembro de 1997 e janeiro de 1998, simultaneamente ao plantio de diversas espécies arbóreas na linha do café, no espaçamento de 15 x 15 metros, com o objetivo de posteriormente transformar esta área em uma reserva legal. Entre as árvores identificadas encontram-se, sibipiruna, cedro, jacarandá mimoso, gurucáia, canafístula e cabreúva-vermelha. A terceira propriedade, adjacente à segunda, pertence ao mesmo produtor. O talhão analisado possui 13,5 ha, com o mesmo cultivar (Obatã), idade e espaçamento da área anterior, sem arborização e com manejo convencional.

Cinco pessoas participaram do sistema de avaliação: dois produtores convidados, dois pesquisadores, além do dono na propriedade localizada no município de Abatiá e do gerente na propriedade localizada em Santa Mariana. Os produtores convidados fazem parte de um grupo de 47 agricultores familiares, organizados em duas associações e uma cooperativa, no distrito de Lerroville, no município de Londrina, que têm na produção de café sua atividade principal. A participação destes produtores teve como objetivos a troca de experiências e a aplicação e adaptação do método de avaliação da sustentabilidade para que eles pudessem, posteriormente, aplicar esta ferramenta na comunidade de Lerroville.

Para cada atributo, considerado como um indicador de qualidade do solo, foi atribuída uma nota de 1 a 10 segundo a avaliação do seu estado. Quanto melhor é a condição do indicador, maior é a nota dada ao mesmo. O valor 1 corresponde ao nível indesejável, o 5 representa um valor médio e o 10 equivale ao nível desejável. Para a avaliação, foram utilizadas as referências propostas por Nicholls (2004), correspondentes às notas 1, 5 e 10. Algumas referências foram adaptadas com a participação dos produtores de acordo com as especificidades locais. Foram utilizados nove indicadores para avaliar a qualidade do solo e nove indicadores para avaliar a saúde do café (tabela 1). Com relação às adaptações do método foram suprimidos três indicadores: o stress hídrico, a diversidade genética do cultivo e o desenvolvimento de raízes. Foi acrescentada a capacidade de produção de biomassa das plantas espontâneas.

Alguns atributos avaliados no campo foram baseados somente nas observações do produtor ao longo do ano, como rendimento atual e potencial do café e a competição de plantas espontâneas. A retenção de umidade foi avaliada de acordo com o comportamento do café sob o estresse hídrico, conforme relatado pelo produtor. Em relação à profundidade do solo, como foram observadas na propriedade de Abatiá algumas manchas com solos mais rasos, optou-se por fazer a avaliação referente às áreas com maior limitação em relação a ele. O indicador da diversidade circundante é referente à vegetação natural das áreas adjacentes ao talhão. Segundo Nicholls et al (2004), as observações dos níveis de diversidade de plantas espontâneas, da adubação verde e da vegetação circundante à área de cultivo, além do sistema de manejo, visam avaliar a infraestrutura ecológica da lavoura, assumindo-se que um sistema com alta diversidade e baixa entrada de insumos externos seria beneficiado pelas sinergias da biodiversidade, exibindo assim, um maior nível de sustentabilidade.

As médias foram utilizadas em gráficos do tipo ameba para a visualização dos resultados em conjunto, permitindo assim uma análise geral dos atributos de maior destaque ou com maior limitação em cada propriedade. Outro fator observado foi em relação à distribuição dos parâmetros analisados, partindo do pressuposto que se esta for mais equilibrada, indicaria um sistema mais próximo da sustentabilidade, desde que os valores estejam acima do valor médio (5), considerado como o limiar de sustentabilidade.

Tabela 1 – Indicadores de qualidade de solo e saúde do cafeeiro com valores e características correspondentes (valores entre 1 e 10 podem ser utilizados entre os intervalos).

Indicadores de qualidade de solo	Valor	Características
Cor, odor e teor de matéria orgânica	1	Coloração mais clara, odor desagradável, teor muito baixo de matéria orgânica
	5	Coloração mais escura, sem odor marcante, pouca matéria orgânica
	10	Coloração escura, com odor de terra fresca, muita matéria orgânica
Profundidade do solo	1	Raso, subsolo quase exposto ou com afloramento de rochas
	5	Camada arável com pelo menos 30 cm
	10	Camada arável profunda, de pelo menos 60 cm
Estrutura do solo	1	Poirento, não forma agregados visíveis
	5	Poucos agregados que se rompem com leve pressão
	10	Muitos agregados, mantém a estrutura após leve pressão
Compactação e infiltração	1	Muito compactado, pouca ou nenhuma infiltração
	5	Presença de uma fina camada compactada, água infiltra lentamente
	10	Não há compactação do solo, água infiltra facilmente
Erosão	1	Erosão severa, presença de sulcos e canais de erosão
	5	Erosão difícil de observar, escoamento não cria sulcos
	10	Sem sinais visíveis de erosão
Retenção de umidade	1	Solo seca rápido
	5	Baixa capacidade de retenção de umidade durante estiagem prolongada
	10	Boa capacidade de retenção de umidade, mesmo durante estiagem prolongada
Atividade biológica	1	Sem sinais da presença de minhocas e artrópodes
	5	Presença de algumas minhocas e artrópodes
	10	Abundância de minhocas e artrópodes
Diversidade de plantas espontâneas	1	Uma só espécie
	5	Poucas espécies
	10	Alta diversidade de espécies
Estado dos restos vegetais e cobertura do solo	1	Solo pouco coberto, pouca ou nenhuma palhada, sem sinais de decomposição
	5	Fina camada de palha, cobertura do solo acima de 50%
	10	Solo bem coberto, restos vegetais em diferentes estágios de decomposição

Saúde do cultivo	Valor	Características
Aspecto do cafeeiro	1	Folhas apresentam sinais de deficiências de nutrientes
	5	Coloração das folhas verde
	10	Folhas de coloração verde-intenso, sem sinais de deficiência
Desenvolvimento do cafeeiro	1	Desenvolvimento fraco, talos e ramos curtos e
	5	Ramos e talos finos, cafeeiro denso mas com baixa
	10	Bem desenvolvido, crescimento vigoroso, uniforme, ramos
Doenças no cafeeiro	1	Alta incidência, mais de 50% de plantas apresentam
	5	Entre 20 - 40% de plantas com sintomas leves a
	10	Baixa incidência, menos de 20% de plantas com sintomas
Competição de plantas espontâneas	1	Stress devido à competição com plantas
	5	Baixo stress por competição com plantas espontâneas
	10	Plantas vigorosas, não sofrem com a
Rendimento do cafeeiro atual e potencial	1	Baixo em relação à média da região
	5	Médio, aceitável
	10	Bom a alto
Arborização	1	Sem arborização
	5	Só uma espécie para arborização
	10	Duas ou mais espécies para arborização
Diversidade natural circundante	1	Circundado por outros cultivos ou pastos, sem vegetação
	5	Vegetação natural adjacente a pelo menos um lado do cultivo
	10	Circundado em pelo menos 50% dos limites da lavoura por vegetação
Sistema de manejo	1	Alto uso de insumos externos
	5	Dependencia parcial de insumos
	10	Diversificado, com baixo uso de insumos externos à
Produção de biomassa	1	Baixa
	5	Média
	10	Alta

Fonte: Adaptado de Nicholls et al. (2004).

Resultados e Discussão

As médias dos valores atribuídos aos indicadores de qualidade do solo foram similares entre as propriedades, exibindo valores superiores a 5: a média geral destes indicadores foi igual a 9,0 no talhão orgânico de Santa Mariana, 8,4 no talhão convencional e 8,5 em Abatiá. No talhão orgânico de Santa Mariana destacaram-se a cor, odor e teor de matéria orgânica e a estrutura do solo. No talhão convencional, os indicadores estrutura do solo, compactação e atividade biológica apresentaram valores inferiores em relação aos demais. As médias foram utilizadas em um gráfico tipo aranha, para melhor visualização dos resultados (figuras 1 e 2).

Os aspectos que mais se sobressaíram na propriedade de Abatiá foram diversidade de plantas espontâneas e a produção de biomassa destas. O atributo profundidade do solo foi avaliado de acordo com algumas manchas de solo mais raso nesta propriedade, com o objetivo de alertar ao produtor da necessidade de cuidados com a cobertura do solo e adição de matéria orgânica nestas áreas.

Os indicadores de saúde do cafeeiro apresentaram diferenças mais significativas entre as propriedades. A média geral do talhão orgânico da propriedade de Santa Mariana foi 8,1; no convencional, 5,8 e Abatiá 6,9. O talhão orgânico em Santa Mariana apresentou uma distribuição mais equilibrada nos gráficos no que se refere à qualidade do solo e à saúde do cafeeiro. Neste talhão, o cafeeiro apresentou bom desenvolvimento, apesar de não ter sido realizado o manejo de podas para a condução, fundamental no sistema de plantio adensado, provocando a diminuição no crescimento dos ramos do terço inferior e, conseqüentemente, da produção.

No talhão convencional, o cafeeiro se destacou em relação ao vigor, desenvolvimento vegetativo e rendimento. Este talhão utiliza grande aporte de insumos na adubação do cafeeiro, aplicando cerca de 320 Kg de N por ha ano⁻¹. Foi feita uma poda de condução neste talhão, com o corte dos ramos laterais em ruas alternadas. Para o controle de plantas espontâneas não é empregado o uso de herbicidas, prática adotada desde a sua implantação, podendo refletir nos resultados dos indicadores. Esta prática de manejo pode ter refletido positivamente nos indicadores de qualidade do solo. Em Abatiá, a diversidade da arborização e da vegetação natural circundante foi muito baixa, enquanto que no talhão convencional de Santa Mariana foi inexistente.

Os indicadores de qualidade do solo (figura 1) apontaram para uma condição geral melhor em relação aos indicadores de saúde do cultivo (figura 2). A visualização no gráfico dos pontos referentes aos indicadores possibilita uma visão geral dos sistemas, apontando os melhores desempenhos e os aspectos específicos com maior limitação.

Para permitir uma avaliação rápida, a amostragem não pôde ser muito extensa, vindo daí a necessidade de definirem talhões homogêneos e evitar, como no exemplo de Abatiá, áreas com profundidades diferentes do solo. Para tornar mais completa a análise de sustentabilidade, caberia uma complementação dos indicadores com aspectos econômicos, sociais e culturais. Apesar de características que podem ser encaradas como limitações, este método pode ser um importante auxílio para que agricultores e técnicos tenham entendimento e percebam as mudanças que ocorrem no meio decorrentes da adoção do manejo orgânico. Ele também pode ser útil para o monitoramento da sustentabilidade dos sistemas de produção através dos indicadores de qualidade dos solos e da saúde do cafeeiro. Isto pode ser feito de forma rápida, com baixo custo e de fácil aplicação, permitindo a participação dos produtores, além de auxiliar no planejamento do manejo dos sistemas de produção.

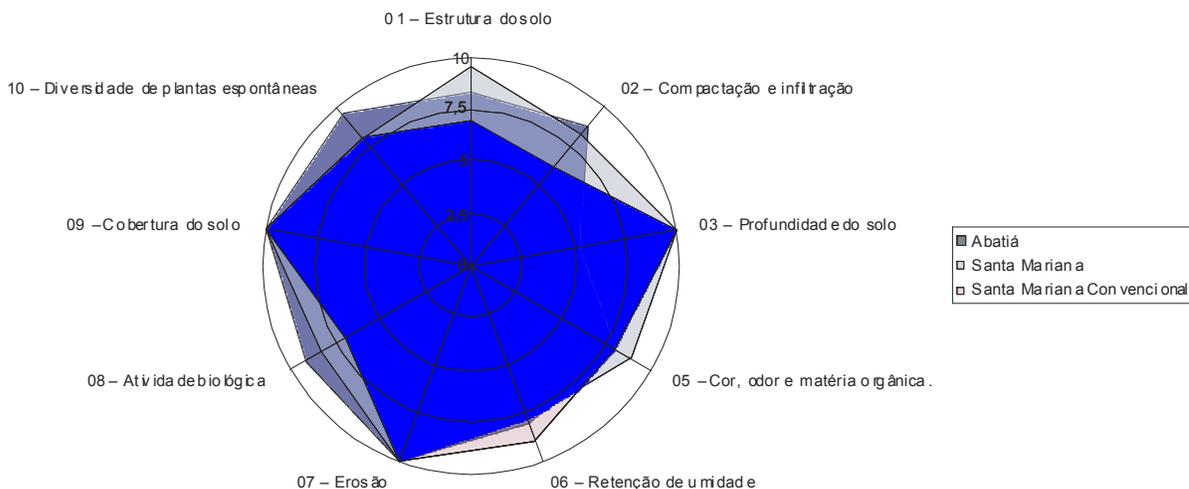


Figura 1 – Representação gráfica dos resultados da qualidade do solo.

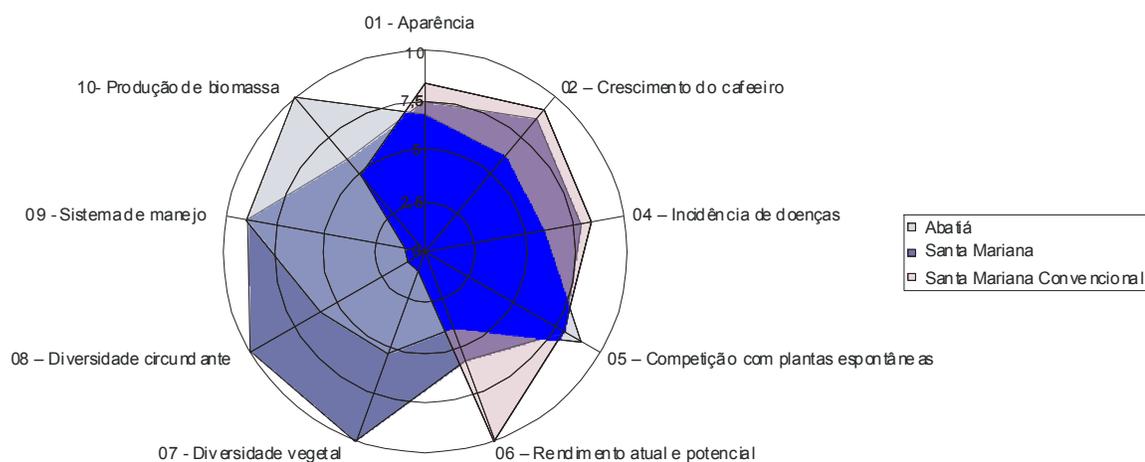


Figura 2 – Representação gráfica dos resultados de saúde do cafeeiro

Referências Bibliográficas

Altieri, M. A., Nicholls, C. I. (2002) Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica, 64: 17-24.

Nicholls, C. I., A. M. Altieri., Dezanet, A., Lana, M., Feistauer, D., Ouriques, M.(nov 2004) A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. Biodynamics, Pottstow, PA, v. 20, 05 p. 33-44