



## **Metodologia participativa para avaliação de indicadores de qualidade do solo: a conjunção do saber local e acadêmico no processo de ensino-aprendizagem em agroecologia**

Maria Clara Estoducto Pinto<sup>1</sup>, Tayana Galvão Scheiffer<sup>2</sup>, Emmeline Machado França<sup>3</sup>, Adriana Maria de Aquino<sup>4</sup> e Renato Linhares de Assis<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail: [mclaeplibio@gmail.com](mailto:mclaeplibio@gmail.com); <sup>2</sup>Bacharel em Biologia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). E-mail: [tayanags@gmail.com](mailto:tayanags@gmail.com); <sup>3</sup>Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). E-mail: [mel.francaagro@yahoo.com](mailto:mel.francaagro@yahoo.com); <sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia. E-mail: [adriana.aquino@embrapa.br](mailto:adriana.aquino@embrapa.br); <sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. E-mail: [renato.assis@embrapa.br](mailto:renato.assis@embrapa.br).

**Resumo:** Metodologias que sejam inclusivas, didáticas e participativas são de grande importância no ensino de agroecologia. No intuito de difusão dessas metodologias, o IX Fórum de Agroecologia, realizado no IFET – MG, Campus Rio Pomba, visou a integração dos saberes agroecológicos, utilizando os saberes e práticas multidisciplinares que esta ciência implica. Uma das oficinas com essa abordagem foi a de Avaliação Participativa de Indicadores de Qualidade de Solo. A construção da oficina foi baseada em metodologia que consiste na avaliação da qualidade do solo pelos participantes através de notas atribuídas de acordo com o entendimento e sensibilidade. Ao final da atividade de campo, a média de cada indicador é calculada para posterior plotagem de gráficos, que são apresentados e discutidos entre os participantes. A integração de conceitos e experiências possibilita uma nova forma de extensão e pesquisa no universo acadêmico.

**Palavras-chave:** Educação em Agroecologia; Análise Sensorial; Percepção; Troca de saberes.

### **1. Introdução**

A agroecologia, através de uma metodologia própria e tendo os agroecossistemas como unidade de estudo, procura compreender o funcionamento e a natureza dessas unidades, integrando para isso princípios ecológicos, agronômicos e socioeconômicos na compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo (ASSIS, 2005). Faz-se necessário



atender as demandas para a construção do saber dentro da comunidade científica e no campo, para que os conhecimentos relacionados à agroecologia sejam difundidos em todos os meios. Neste sentido, os agroecossistemas precisam de olhares holísticos, que valorizem as diferentes percepções, para que as ações de transição agroecológica sejam ferramentas efetivas.

Para Altieri (2012, p. 105) “a agroecologia emerge como uma disciplina que disponibiliza os princípios ecológicos básicos sobre como estudar, projetar e manejar agroecossistemas que sejam produtivos e ao mesmo tempo conservem os recursos naturais, assim como sejam culturalmente adaptados e social e culturalmente viáveis”. Metodologias que sejam inclusivas, didáticas e participativas são de grande importância quando se trata do ensino em agroecologia. Quando não há a construção do saber conjunta, com a troca de sabedorias tradicionais e técnico-científicas, perde-se a essência da agroecologia como ciência holística e multidisciplinar.

A pesquisa científica só é completa quando há a troca de saberes, e principalmente a valorização dos saberes do campo. A partir do momento que a pesquisa se torna horizontal e dialética, o pesquisador passa a ser apenas um facilitador neste processo, onde o agricultor se torna ator principal no contexto da pesquisa. Esse respeito e essa inclusão tornam a Educação em Agroecologia destacada das demais vertentes de ensino.

Nesse contexto, a metodologia proposta por Altieri e Nicholls (2002) e adaptada por Machado e Vidal (2006) de Avaliação de Sustentabilidade de Agroecossistemas, apresenta-se como importante ferramenta no ensino da agroecologia em campo, facilitando a comunicação entre pesquisadores e agricultores acerca das práticas agroecológicas. Segundo Machado e Vidal (2006):

A metodologia utilizada é a de determinação de indicadores de sustentabilidade de fácil entendimento, relatando a sua aplicação por agricultores, (...) com o objetivo de caracterizá-la quanto aos aspectos de manejo dos solos e das lavouras, além de capacitar os agricultores em pré-requisitos agroecológicos que devem ser atingidos para garantir a sustentabilidade dos agroecossistemas (MACHADO E VIDAL, 2006, p. 11-12).

Dessa forma, observa-se que o ensino-aprendizagem entre os grupos atende aos preceitos propostos pela agroecologia, orientando também a participação efetiva dos agricultores nesse processo.



## 2. Histórico e Objetivo da Experiência

Encontros de agroecologia são ferramentas primordiais para a união de estudantes, técnicos, pesquisadores, agricultores, povos tradicionais, entre outros, pois são espaços onde essas pessoas são ouvidas e valorizadas de maneira democrática. Esses eventos são de extrema inclusão, além da divulgação de novas práticas e tecnologias aplicadas à transição agroecológica. No intuito de difusão de metodologias participativas nos meios acadêmicos e produtores rurais da região, o IX Fórum de Agroecologia, que ocorreu em agosto de 2016 no IFET – MG, Campus Rio Pomba, visou a integração dos saberes agroecológicos, utilizando os saberes e práticas multidisciplinares que esta ciência implica.

Uma das oficinas com essa abordagem foi a de Avaliação Participativa de Indicadores de Qualidade do Solo. O contexto dessa experiência foi a difusão da metodologia participativa, através da Oficina de Avaliação Participativa de Indicadores de Qualidade do Solo, apresentando e divulgando-a para estudantes, professores, técnicos e produtores em uma atividade de campo, dialética e participativa, valorizando a troca de saberes e a experiência de cada participante. Os territórios de atuação foram dois: a pesquisa científica dentro da academia, e a extensão, com práticas em campo, a troca de saberes e experiências e valorização dos conhecimentos tradicionais dos trabalhadores rurais. Partindo desse contexto, pode-se observar a importância de os conhecimentos científicos serem difundidos fora da academia, no dia-a-dia no campo, além da participação ativa do agricultor na construção deste conhecimento.

As ações estabelecidas são para criar um ambiente onde a Pesquisa e a Extensão possam se difundir, criando um espaço onde o saber do agricultor é valorizado tanto quanto o do pesquisador, estudante ou técnico. Por isso, as ações educativas saem dos muros da academia para serem aplicadas diretamente na prática em campo com os atores envolvidos no processo de pesquisa-ação. A metodologia utilizada em campo, baseando-se principalmente nos saberes de cada um para a construção do conhecimento, serve para levantar hipóteses, dúvidas, perguntas e respostas, agindo como forma de construção pedagógica de saberes.



As áreas de atuação estão concentradas nas ciências agrárias, biologia, engenharia agrônoma, engenharia florestal, ciências sociais e principalmente na sabedoria popular. Ou seja, é uma área interdisciplinar, onde todos os conhecimentos quando reunidos, são construídos e aplicados em prática no campo. Com isso, a Agroecologia dá ênfase à Interdisciplinaridade e a ideia de que todas as pessoas têm conhecimentos e experiências para serem somadas, onde a horizontalidade dos saberes é dialogada de forma justa e igualitária.

O objetivo desse trabalho foi realizar uma avaliação reflexiva sobre a aplicação da Metodologia Participativa para Avaliação da Qualidade do Solo junto aos participantes do Fórum citado acima, como estratégia de empoderamento acerca dos processos ecológicos que envolvem a produção agroecológica.

### **3. Descrição e reflexão sobre a experiência**

A oficina para avaliação participativa de indicadores de qualidade do solo foi realizada junto aos participantes do Fórum, que era constituído por alunos de cursos de graduação e pós-graduação, professores, técnicos de campo, agricultores e indígenas. A metodologia participativa utilizada consiste em análise de aspectos da qualidade do solo, com base principalmente na sua morfologia externa, enfatizando a experiência de cada um. As notas são conferidas com base nas percepções de cada avaliador sobre as características de cada indicador e seus atributos, conforme a tabela I em anexo. Lembrando que as notas podem variar entre um e dez.

Dessa forma, durante a atividade no campo, os participantes são livres para designar as notas que lhes convém para cada um dos atributos, mas sempre discutindo cada característica dos mesmos para chegar a conclusões que sejam plausíveis às características inerentes ao solo e seu manejo em curso no momento da avaliação. Ao final da atividade de campo, onde as notas são atribuídas, a média de cada indicador é calculada para posterior plotagem de gráficos de “ameba” ou “guarda-chuva”, que demonstram resultados didáticos, interativos e fáceis de visualizar, que por fim são apresentados e discutidos entre os participantes.



Este método de avaliação de agroecossistemas utiliza-se da linguagem do próprio agricultor/participante para o entendimento dos processos ocorridos no solo e nos cultivos dos mesmos. “A proposta agroecológica enfatiza agroecossistemas complexos, nos quais as interações ecológicas e os sinergismos entre seus componentes biológicos promovem os mecanismos para que os próprios sistemas subsidiem a fertilidade do solo, sua produtividade e a sanidade dos cultivos” (ALTIERI, 2012, p. 105).

No campo experimental do campus do IFET – MG em Rio Pomba, a metodologia foi apresentada através de uma roda de conversa aos participantes da oficina, onde seus pontos foram discutidos e algumas dúvidas foram esclarecidas. O técnico responsável pela horta do campus fez uma breve contextualização do espaço, identificando as diferenças entre eles e os tipos de cultivos aos participantes. Em seguida, a turma foi dividida em três grupos que foram monitorados por três pessoas diferentes, e cada grupo escolheu uma área de interesse para a aplicação da metodologia.

As três áreas analisadas foram respectivamente: Área 1 – estufa com plantio de algumas variedades de tomates em linhas, com utilização de esterco de gado e frango; Área 2 – área de solo descoberto, com utilização de maquinaria em grande escala para o cultivo de milho convencional para utilização em silagem, sem a rotação de cultivos e; Área 3 – horta em transição agroecológica, com destaque para o cultivo de couve manteiga sob cobertura viva e morta, com utilização de esterco de gado e frango e rotação de cultivos.

Após a aplicação da metodologia nas três áreas, os grupos se reuniram em sala de aula para realizar o cálculo das médias das notas atribuídas por cada participante, fazer a construção dos gráficos, demonstração e discussão dos resultados, além do debate sobre a metodologia. Houve também a apresentação de propostas para a melhoria da sustentabilidade dos agroecossistemas avaliados. É importante salientar que as três áreas escolhidas foram propositais, para obtermos um contraponto dos resultados, ocorrendo assim, a melhor visualização dos indicadores no gráfico. Os gráficos referentes a cada área estão apresentados em anexo.

Ainda há muita discussão para saber se é melhor utilizar indicadores universais ou específicos do local (HARRINGTON, 1992 apud ALTIERI, 2012). Alguns argumentam que os principais



indicadores de sustentabilidade são encontrados em nível local e mudam conforme a situação prevalecente numa propriedade agrícola. Dessa forma pôde-se demonstrar aos participantes que não existem indicadores certos ou “receita de bolo” para todos os locais, e sim, que esses indicadores funcionam como base para futuras análises, enfatizando a necessidade de considerar os indicadores específicos de cada localidade e principalmente, aqueles que o agricultor identifique como mais importantes para avaliação.

#### **4. Diálogo com os princípios e diretrizes da Educação em Agroecologia**

Métodos participativos que integrem os saberes do campo com o da comunidade científica precisam ser identificados e postos em prática, para a revolução do saber e de suas consequentes metodologias que serão primordiais no contexto do ensino e aprendizagem. A integração de conceitos e principalmente práticas e vivências, acarreta uma grande difusão de conhecimentos, propondo uma nova forma de extensão e pesquisa no universo acadêmico. Para isso, é necessário o mínimo de entendimento de que cada conhecimento é único, e todo mundo tem algo a colaborar dentro de qualquer instância, seja ela acadêmica ou não.

Já muito se discute sobre a transmissão de conhecimentos e a forma como ela é transferida ou comunicada para a comunidade, principalmente para os que vivem no campo. Segundo Freire (2003, p. 47), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Dessa forma, o diálogo participativo e horizontal permeia o contato entre o pesquisador, técnico, estudante e o agricultor. Sendo realidades diferentes, a forma de se comunicar precisa ser adequada à realidade daquele que é, enquanto sujeito e pessoa experiente daquela determinada localidade, o protagonista do processo.

A partir do olhar agroecológico sobre o todo e sobre as relações estabelecidas dentro desse contexto, é então indispensável ao ato comunicativo, para que este seja eficiente, o acordo entre os sujeitos, reciprocamente comunicantes (FREIRE, 1983).

Gomes (2005) enfatiza que:



(...) é preciso superar a concepção de ciência como fonte única do conhecimento válido; os conhecimentos produzidos pela epistemologia natural também representam importante alternativa na recuperação e manutenção dos recursos naturais ou na construção da sustentabilidade, em suas várias dimensões. Em lugar do conhecimento que permita o domínio da natureza, deve ser introduzida a cooperação (ou novo diálogo), entre cientistas, cidadãos e natureza (GOMES, 2005, p. 97).

Portanto, saber dialogar e unir os diferentes conhecimentos é uma ação de grande importância ao utilizar essa metodologia, pois ela só será efetiva a partir do momento em que a integração dos saberes for praticada e valorizada.

## 5. Considerações Finais

Embora a metodologia apresentada seja ainda uma ferramenta bastante preliminar, necessitando ser melhorada e ajustada, ela vem suprir uma lacuna em uma área de conhecimento onde várias metodologias que propõem listas de indicadores para estimar a produtividade, estabilidade, resiliência e adaptabilidade de agroecossistemas já foram apresentadas, mas poucas delas permitem que os agricultores sejam os principais condutores do processo de avaliação, usando poucos indicadores simples para observar rapidamente o estado dos seus agroecossistemas (MACHADO e VIDAL, 2006).

Com isso, o método participativo dos Indicadores de Qualidade do Solo representa uma ferramenta que propicia o empoderamento das pessoas quanto aos processos ecológicos envolvidos na produção agroecológica. Unindo assim saberes e experiências e demonstrando que no processo de transição agroecológica, são necessárias ferramentas e olhares holísticos. A integração de conceitos e principalmente práticas e vivências, acarreta uma grande difusão de conhecimentos, ficando evidente que essa pode ser uma nova forma ferramenta de extensão e pesquisa no universo acadêmico.

Este método utiliza-se de linguagem adequada as percepções práticas do saber fazer dos agricultores para o entendimento dos processos físicos, químicos e biológicos afetados pelo manejo do solo empregado. Dessa forma, o método participativo atua como empoderador dos agricultores, na medida que esses se apropriam e constroem novos conhecimentos a partir de novos olhares sobre suas



unidades de produção e o manejo de solo utilizado, fundamentais para avançarem na construção de processo de transição agroecológica junto a seus sistemas de produção.

### **Referências**

ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ª ed. rev. ampl. – São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, ASPTA, p. 105 – 143, 2012.

ASSIS, R.L. Agricultura orgânica e agroecologia: questões conceituais e processo de conversão. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 22, 2005. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 196).

FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 7ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 45, 1983. (O Mundo, Hoje, v. 24).

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia - Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, p. 47, 2003.

GOMES, J. C. C.; Agroecologia: Princípios e Técnicas para um Agricultura Orgânica Sustentável. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, p. 97, 2005.

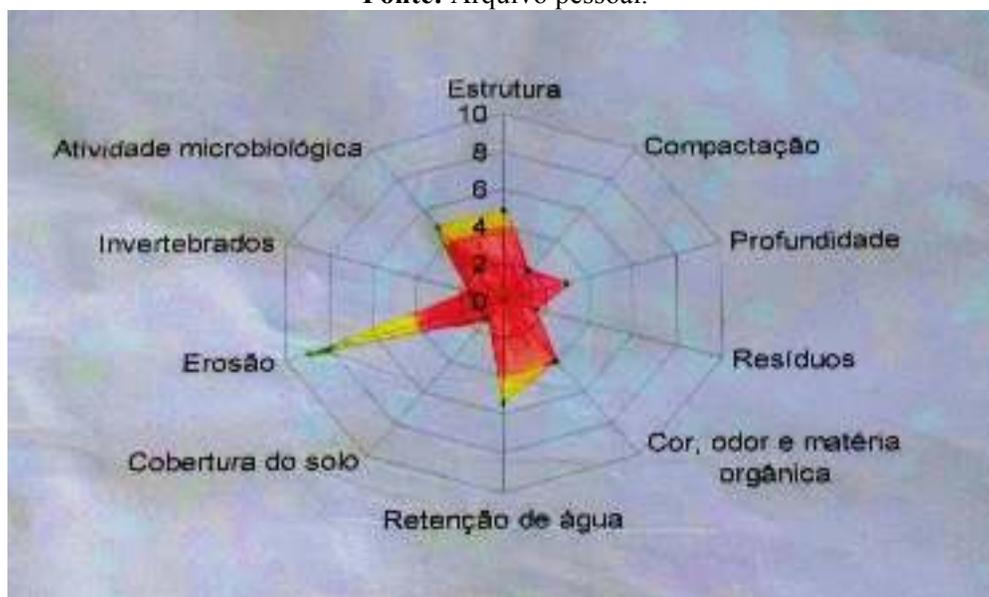
MACHADO, C.T.T.; VIDAL, M.C. Avaliação Participativa do Manejo de Agroecossistemas e Capacitação em Agroecologia utilizando Indicadores de Sustentabilidade de Determinação Rápida e Fácil. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, p. 11-12, p. 40 – 41, dez. 2006.

### **ANEXOS**



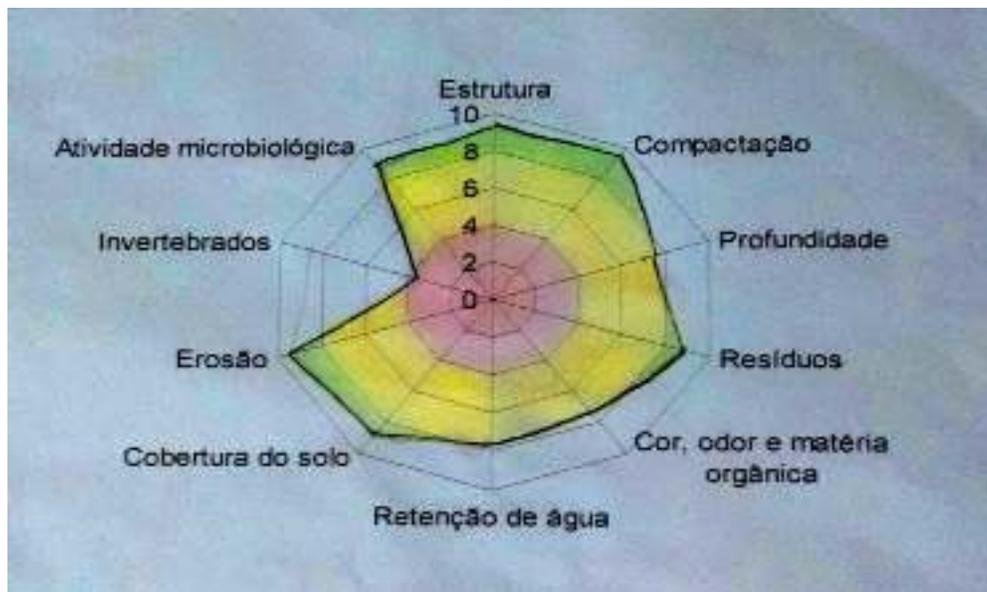
**Figura 1.** Gráfico construído a partir da análise de estufa com plantio de algumas variedades de tomates em linhas, com utilização de esterco de gado e frango.

**Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 2.** Gráfico construído a partir da avaliação em área de solo descoberto, com utilização de maquinaria em grande escala para o cultivo de milho convencional para utilização em silagem, sem a rotação de cultivos.

**Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 3.** Gráfico construído a partir da avaliação em horta de transição agroecológica, com destaque para o cultivo de couve manteiga sob cobertura viva e morta, com utilização de esterco de gado e frango e rotação de cultivos.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

**Tabela 1.** Tabela utilizada em campo durante a Oficina de Avaliação Participativa de Qualidade do Solo.



Valor estabelecido	Características	Valor estimado
<b>1. PROFUNDIDADE</b>		
1	Subsolo quase exposto ou exposto	
5	Fina superfície de solo < 50 cm	
10	Solo superficial > 50 cm	
<b>2. ESTRUTURA</b>		
1	Solto, empoeirado sem visíveis agregados	
5	Poucos agregados que quebram com pouca pressão	
10	Agregados bem formados difíceis de serem quebrados	
<b>3. COMPACTAÇÃO</b>		
1	Solo compactado, arame encurva-se facilmente	
5	Fina camada compactada, alguma restrição a penetração do arame	
10	Sem compactação, arame é todo penetrado no solo	
<b>4. ESTADO DE RESÍDUOS</b>		
1	Resíduos orgânicos com lenta decomposição	
5	Presença de resíduos em decomposição de pelo menos um ano	
10	Resíduos em vários estágios de decomposição, muitos resíduos bem decompostos	
<b>5. COR, ODOR E MATÉRIA ORGÂNICA</b>		
1	Pálido, odor químico e ausência de húmus	
5	Marrom claro, sem odor alguma presença de húmus	
10	Marrom escuro, odor de matéria fresca e abundante presença de húmus	
<b>6. RETENÇÃO DE ÁGUA (grau de umidade após irrigação ou chuva)</b>		
1	Solo seco, não retém água	
5	Grau limitado de umidade por um curto período de tempo	
10	Considerável grau de umidade por um curto período de tempo	
<b>7. COBERTURA DO SOLO</b>		
1	Solo exposto	
5	Menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva	
10	Mais de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva	
<b>8. EROSIÃO</b>		
1	Erosão severa, presença de pequenos valos	
5	Evidentes, mas poucos sinais de erosão	
10	Ausência de sinais de erosão	
<b>9. PRESENÇA DE INVERTEBRADOS</b>		
1	Ausência de atividade de invertebrados	
5	Poucas minhocas e artrópodes presentes	
10	Presença abundante de organismos invertebrados	
<b>10. ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA</b>		
1	Muito pouca efervescência após aplicação de água oxigenada	
5	Efervescência leve a média	
10	Efervescência abundante	
<b>11. Desenvolvimento de raízes (adicional)</b>		
1	Raízes pouco desenvolvidas, enfermas, curtas	
5	Raízes de crescimento limitado, observam-se algumas raízes finas	
10	Raízes com bom crescimento, saudáveis e profundas, com presença abundante de raízes finas	
Média da qualidade do solo		

Fonte: Machado e Vidal, 2006.