CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SOLOS, NO MACIÇO DE BATURITÉ

Pedro Victor Castro Silva [1], Antonia Jayne Farias da Silva [2], Susana Churka Blum [3], Daniela Queiroz Zuliani [4], Maria Ivanilda de Aguiar [5]

RESUMO

Diferente de uma análise de solo comum, que utiliza índices numéricos, existem métodos que propõem uma outra abordagem sobre a qualidade ou saúde do solo, dentre eles a cromatografía de Pfeiffer. O presente estudo teve como objetivo comparar a qualidade do solo por meio da metodologia de Pfeiffer e convencional (análise química) em diferentes sistemas de manejo do solo na região do Maciço de Baturité. Foram coletadas amostras de solo em três locais de estudo: Fazendo Floresta (Pernambuquinho, distrito de Guaramiranga, Ceará) que consiste em área de Floresta Nativa (FN), e café sombreado (CS) em sistemas agroflorestais; Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) (Piroás, Redenção,Ceará), que compreende as áreas de mata nativa (MN), girassol (GR), horta (HN) e Sistemas Agroflorestais (SAF); e em pastagem (PG) e consórcio tradicional (CT) de um agricultor no (distrito de Piroás, (Redenção,Ceará). Os elementos avaliados na análise química foram: CTC, pH, soma de bases, saturação de bases e teor de matéria orgânica. As amostras de solo foram avaliadas utilizando a metodologia da cromatografia de Pfeiffer. Compreende-se que a cromatografia é um importante método que pode está junto com a análise química, contemplando parâmetros qualitativos e quantitativos de modo mais efetivo.

Palavras-chave:

Saúde do solo. Matéria orgânica. Análise química.

[1] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IDR, Discente, e-mail: pvictorcastro1996@gmail.com
[2] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IDR, Discente, e-mail: jayneLG@hotmail.com
[3] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IDR, Docente, e-mail: scblum@unilab.edu.br
[4] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IDR, Docente, e-mail: danielaqzuliani@unilab.edu.br
[5] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, IDR, Docente, e-mail: ivanilda@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

A restauração e recuperação de ecossistemas degradados vem tomando importância crescente diante do quadro cada vez mais drástico de crise ambiental e diminuição da qualidade de vida das populações humanas e naturais (AMADOR, 2003). Dentro desse contexto, os Sistemas Agroflorestais – SAFs tornam-se uma estratégia viável de recuperação de áreas degradas e produção agrícola sustentável (ARRUDA, 2016).

Assim, com o surgimento ou a maior atenção à adoção de sistemas mais diversificados construídos em princípios agroecológicos, surge também a necessidade da definição de métodos para a avaliação da qualidade ou saúde desses sistemas (SILVEIRA, 2011).

Neste sentido, diferente de uma análise de solo comum, que utiliza índices numéricos, existem métodos que propõem uma outra abordagem sobre a qualidade ou a saúde do solo, dentre eles a cromatografia de Pfeiffer (PINHEIRO, 2011). A cromatografia de Pfeiffer ou cromatografia do solo propõe uma análise do solo através das cores. Essa técnica, criada pelo químico Ehrenfried Pfeiffer, propõe uma leitura da qualidade de vida do solo em determinado momento, através da harmonia de cores e desenhos entre os componentes minerais, orgânicos, energéticos e eletromagnéticos, visualizada em um cromatograma.

No entanto, poucos trabalhos foram desenvolvidos no Brasil utilizando a técnica (SIQUEIRA et al., 2016) e há necessidade da validação dessa metodologia para aplicações em solos tropicais, comparando a cromatografia Pfeiffer com as análises químicas e biológicas comumente utilizadas para a determinação da qualidade do solo.

Assim, objetivou-se comparar a metodologia Pfeiffer com a metodologia convencional de determinação de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo na região do Maciço de Baturité.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em três locais de estudo, Fazenda Floresta, que consiste em um Sistema agroflorestal de produção de café, Fazenda Experimental Piroás, pertencente a UNILAB e áreas de pastagem e de roçado de um agricultor no distrito de Piroás.

A Fazenda Floresta está situada em Pernambuquinho, distrito de Guaramiranga, Ceará, distante à 110 km da capital Fortaleza. O clima da região no sistema de classificação de Köppen-Geiger é classificado como AW, com pluviosidade média anual de 1737,5 mm, distribuídos principalmente nos primeiros meses do ano e a temperatura média da região varia de 24,°C a 26,0 °C. A vegetação predominante é a Mata atlântica com os aspectos de Floresta Subperenifília Tropical Plúvio-Nebular e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (IPECE, 2017) e apresenta predominância de solos da ordem Argissolos (EMBRAPA, 2006). A Fazenda Floresta possui cerca de 35 hectares, desses, apenas um terço é utilizado para cultivo do café sombreado, as demais áreas como a chapada de morro e outras áreas são preservadas predominando vegetação de mata nativa. Na fazenda são utilizadas práticas de manejo agroecológicos como aplicação de adubos orgânicos, cobertura vegetal e restos de culturas como a palha da torra do café, além disso na propriedade é adotado o cultivo do café sombreado em sistema agroflorestal, levando a uma maior preservação da fauna e flora nativa da região. Para realização deste trabalho, foram selecionadas duas áreas, sendo uma sob café sombreado (CS) e outra sob floresta nativa (FN).

A fazenda experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) possui 33,5 hectares onde são realizadas apenas práticas agroecológicas, sendo localizada no distrito de Barra Nova, em Redenção-CE. A temperatura média anual da região varia de 26°C a 28°C, a pluviosidade média anual é de 1.062 mm, com estação chuvosa de janeiro a abril (IPECE, 2017). As áreas escolhidas para a coleta das amostras neste local foram: Cultivo de girassol (GR), horta (HN), mata nativa (MN), e sistemas agroflorestais (SAF).

A área de estudo pertencente ao distrito de Piroás, que corresponde a extensões de pastagem e consórcio tradicional, são sistemas de cultivo que visam a produção destinadas ao núcleo familiar e a produção animal. O cultivo tradicional realizado pelo agricultor, consiste no preparo inicial (destoca, enleiramento e queima) para a limpeza do local. Após este procedimento é feito o plantio consorciado das culturas: arroz, fava e milho em sistema de sequeiro. A área de pastagem na propriedade, utilizada para a alimentação animal,

possui predominância da forrageira Mombaça (Megathyrsus maximus), onde os animais são manejados em sistema semi-extensivo durante todo o ano. Assim, foram feitas duas coletas: consórcio tradicional (CT) e pastagem (PG).
Em cada área descrita foram coletadas na camada de 0 a 0,2 m, quatro amostras simples para formar uma amostra composta do solo. As amostras foram enviadas ao laboratório, secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm (TFSA). Parte destas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos da FUNCEME para realização de análises químicas e parte foi reservada para realização da cromatrografia. A Cromatografia de Pfeiffer foi realizada seguindo-se procedimento metodológico descritos em PINHEIRO (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são observados os resultados das variáveis químicas do solo, que são indicadores comumente utilizados em estudos de qualidade do solo.

Tabela 1: Matéria orgânica e indicadores químicos de qualidade do solo nos diferentes manejos avaliados

De acordo com as análises realizadas, com os cromas das amostras (Figura 1) observou-se uma pequena diferença entre os cromas. Na (FN) (Figura 1A), o croma apresenta características na sua zona central branco com coloração levemente cremosa, evidenciando um solo com boa estrutura e não compactado, sendo características de um bom solo (VIEIRA, 2011). Sua zona interna (mineral) apresenta uma coloração alaranjada e com harmonia entre as outras zonas (KOKORNACZYK et al., 2017). Nesta área também foram observados maiores teores de matéria orgânica no solo (Tabela 1),
No croma da área CS, a zona central apresentou uma coloração levemente branca, que está relacionado ao maior teor de compostos orgânicos nitrogenados (RIVERA, 2011). Sua zona mineral contém radiação de forma harmônica com coloração mais alaranjada, sem interrupções e a zona proteica em integração com a zona externa (enzimática), evidenciando um solo com muita reserva de matéria orgânica (Tabela 1), plena atividade microbiana integrada e diversa (RIVERA, 2011).
Os cromas dos solos da Fazenda Floresta (FN e CS) representam solos em bom estado de conservação. Destaca-se que na análise química, estas duas áreas apresentaram valores de pH ácidos e boa reserva de matéria orgânica, sendo que no solo sob café sombreado (CS) os valores de SB, CTC e V são maiores, a saturação por alumínio (m%) é menor.

Figura 1 - Cromas dos solos na Fazenda Floresta, Guramiranga-CE, sob floresta Nativa (A), café sombreado (B).
Nos solos da Fazenda experimental Piroás, áreas GR e SAF (Figura 2A e 2B) verificou-se um comportamento dos cromas semelhantes, principalmente pela conformação mineral e externa. Verifica-se que ambas as amostras possuem uma zona mineral com radiação de vários picos curtos, de terminações pontiagudas, evidenciando um solo com características de má qualidade, com a estrutura comprometida (RIVERA, 2011).
Na amostra de Girassol (Figura 2A), podemos observar uma zona central com coloração levemente branca, estando relacionados com um elevado teor de compostos nitrogenados solúveis, havendo um uso de adubos

orgânicos, estercos ricos em N. Pode ser evidenciada pelo manejo adotado na área, que utiliza adubação orgânica a base de cama de frango que fornece N no solo, Na área de SAF (Figura 2B), a zona mineral possui uma coloração mais escura, cujos elementos minerais não foram plenamente mineralizados pela ação microbiana, com características de um solo com pouca quantidade de matéria orgânica. Pode está relacionado com o manejo adotado na área, sem utilização de nenhum aporte orgânico.

Figura 2 - Cromas dos solos na Fazenda Experimental Piroás, Redenção-CE, sob girassol (A), saf (B), mata nativa nativa (C) e horta (D)



A análise cromatográfica das amostras MN e HT (Figura 2C e 2D), tiveram uma nítida diferença no aspecto do croma e suas zonas. A (MN) possui uma zona com coloração levemente branca, e com expressão de maior atividade enzimática, bem como um melhor nível de MO comparadas a outra amostra. Também apresenta picos curtos, de terminações pontiagudas. De acordo com Rivera (2011), são características de um solo desestruturado. Porém a MN, apresentou características de ser um solo mais adequado, possuindo uma zona intermediária com um nível elevado de MO, podendo estar relacionado com uma maior presença de espécies, e acúmulo de serrapilheira no local. Na amostra (HT) se expressa menor atividade enzimática, com uma coloração levemente branca na sua zona central e com zona mineral com coloração escura, evidenciando que houve redução da atividade aeróbia, ou seja, de processos oxidativos pela ação microbiana, porém com presença de nitrogênio. O manejo mostra que no local, são utilizados adubos orgânicos para a nutrição das plantas, tornando o solo com presença de N, e evidenciado pela coloração da zona central no respectivo croma. Também é possível observar presença de picos curtos, com terminações um pouco pontiagudas, que segundo a literatura, está relacionado com um solo desestruturado.

Com relação a análise química das amostras de pastagem (PG) e onsórcio tradicional (CT), os resultados mostraram diferenças na maioria dos aspectos (Tabela 1). A amostra PG apresentou maiores índices de Soma de Bases (5,29 %), CTC (8,76%) e um nível bom de V% (60%) comparados com a outra amostra. No entanto a amostra, apresentou um valor baixo de MO (7,12%), podendo estar relacionado com as práticas de manejo no local. Para a amostra (CT) o valor de MO foi um pouco melhor, comparado a amostra anterior. Já os índices de pH foram semelhantes nas duas amostras.

Figura 3 - Cromas dos solos na área do agricultor familiar Gilson, Redenção-CE, sob pastagem (A) e consórcio tradicional (B).



Com base na análise cromatográfica, as características do croma (PG), possui uma zona central com uma coloração escura, muito uniforme e radial, distinguindo-se muito pouco, com as zonas homogêneas e sem interação entre elas, segundo a bibliografia, são solos com uma provável situação grave, pois indica um solo que se encontra mineralizado com pouca matéria orgânica e atividade microbiana, com características comuns de um solo arenoso. (PINHEIRO, 2011). Mas na sua zona externa o croma PG apresentou “dentes de cavalos” o que aponta que o solo possui substâncias (vitaminas, proteínas, enzimas) disponíveis para a utilização do vegetal (Figura 3A). Já a amostra (CT) (Figura 3B), possui uma nítida diferença comparada a outra amostra, pois a zona mineral com vários picos curtos e com terminações pontiagudas, que segundo Pinheiro (2011), está relacionado a um solo de situação muito grave, pois é um indicador de um solo destruído e altamente mineralizado, com pouca atividade microbiana e matéria orgânica. Este resultado pode está relacionado com o manejo adotado pelo agricultor, voltado para um modelo convencional, utilizando a queimada para a limpeza do terreno, utilização de defensivos químicos, favorecendo para uma maior degradação do solo.

CONCLUSÕES

O trabalho permitiu observar, que mesmo um solo com boas características de fertilidade do solo, não quer

dizer que tenha um bom dinamismo, mas relacionado com boas práticas e manejos conservacionistas voltados para a preservação ambiental, minimizando os impactos da degradação do solo, contribuirá para uma maior vitalidade do solo. Também, constatou-se, que a metodologia de Pfeiffer permite avaliar a qualidade do solo de forma eficiente, com menores custos, de forma rápida, tornando-se acessível a sua elaboração com um mínimo de conhecimento, necessitando apenas de boa experiência prática.
A falta de trabalhos nesta área dificulta na comparação dos resultados, fazendo com que seja fundamental um maior avanço na pesquisa, que irá ajudar na disseminação do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A UNILAB e o PIBIC por me proporcionar experiência profissional. A orientadora do projeto Dra Maria Ivanilda, e ao Joel Henrique Cardoso pesquisador da EMBRAPA, por ter contribuído para a metodologia do trabalho.

REFERÊNCIAS

AMADOR, D.B. Restauração de Ecossistemas com Sistemas Agroflorestais. In: Seminário "Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável, Si1. 2003, Campo Grande. Palestra.
ARRUDA. Agroforestería em Brasil: Una experiência de regeneração análoga. Boletim de Ileia, Enero, p.5-7, 2016.
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/1.2.4_Classes_de_Solos.pdf Acesso: 15 de agosto 2018.
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Centro Nacional de Pesquisa de Solos.2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Sistemas agroflorestais para o uso sustentável do solo: considerações agroecológicas e socioeconômicas. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 281), p. 9. 2011.
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ-IPECE- Ceará em Mapas, 20017. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/125x.htm. Acesso em: 15 de agosto 2018.
PINHEIRO, S. Cartilha da saúde do solo. Porto Alegre (cromatografia de Pfeiffer). Editora Juquira Candiru Satyagraha, 2011. 55 p. R.
RIVERA.J.R.Cromatografía:Imágenes de vida y destruccion del suelo.Cali- Colômbia:Feriva S.A.,2011.55p.
SILVEIRA, A. O. Avaliação de metodologias para o monitoramento da qualidade do solo. 101 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011.
SIQUEIRA, I. AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE E VITALIDADE DO SOLO PELA CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER E SEU POTENCIAL PARA MOTIVAR MANEJOS AGROECOLÓGICOS. Santa Maria, RS, 2016.