

CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO DA CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER, UMA ANÁLISE QUALITATIVA DOS SOLOS

Sérgio Domingues¹, Rafael Contini², Mayara Maia³, Éder Farina⁴, Gentil Gabardo⁵, Adrian Ribeiro⁶

Resumo: A qualidade do solo tem sido discutida como reflexo do impacto provocado pela atividade agrícola intensiva e suas práticas de manejo. Ehrenfried Pfeiffer elaborou uma técnica para análise qualitativa, que integra propriedades físicas, químicas e biológicas, denominada Cromatografia de Pfeiffer. Essa técnica pode ser utilizada como ferramenta auxiliar para agricultores, por propiciar uma visão completa do estado de saúde do solo, ponto vital principalmente para agricultores de base agroecológica. A experiência relatada, é a aplicação desta técnica na Escola de Educação Básica 25 de maio, em Fraiburgo, no curso Técnico em Agroecologia. As amostras de solo foram coletadas nas áreas de cultivo do colégio. O objetivo deste trabalho foi trabalhar a cromatografia de Pfeiffer como metodologia de abordagem multidimensional aplicada a solos. O resultado dessa experiência foi o aprendizado da técnica somado ao material para avaliação do conhecimento adquirido, vindo agregar ao curso de agroecologia. Após a confecção dos cromatogramas, foi possível interpretar os resultados obtidos, e com isso, poder tomar decisões futuras no manejo das áreas amostradas.

Palavras-chave: Agroecologia, ensino, biodinâmica.

¹ Engenheiro agrônomo doutorando em Produção vegetal, UDESC

² Engenheiro agrônomo mestrando em Produção vegetal, UDESC

³ Engenheiro agrônomo mestrando em Produção vegetal, UDESC

⁴ Engenheiro agrônomo mestrando em Produção vegetal, UDESC

⁵ Engenheiro agrônomo doutorando em Produção vegetal, UDESC

⁶ Técnico em Agroecologia – Vinte e Cinco de Maio

AGROECOLOGICAL KNOWLEDGE THROUGH THE EXPERIMENTATION OF PFEIFFER CHROMATOGRAPHY, A QUALITATIVE ANALYSIS OF SOILS

Abstract: Soil quality has been discussed as a reflection of the impact caused by intensive agricultural activity and its management practices. Ehrenfried Pfeiffer has developed a technique for qualitative analysis, which integrates physical, chemical and biological properties, called Pfeiffer's Chromatography. This technique can be used as an auxiliary tool for farmers, for providing a complete view of the health status of the soil, a vital point mainly for agroecological-based farmers. The experience reported is the application of this technique in the School of Basic Education May 25, in Fraiburgo, in the Technical course in Agroecology. Soil samples were collected in the growing areas of the college. The objective of this work was to work the chromatography of Pfeiffer as a methodology of multidimensional approach applied to soils. The result of this experience was the learning of the technique added to the material to evaluate the acquired knowledge, adding to the course of agroecology. After making the chromatograms, it was possible to interpret the results obtained, and with that, to be able to make future decisions in the management of the sampled areas.

Key words: Agroecology, teaching, biodynamics.

INTRODUÇÃO

As pesquisas realizadas sobre manejo dos solos são realizadas em sua maioria no controle da erosão e a produtividade (KARLEN et. al., 2003), fatores influenciados pela segurança alimentar e qualidade de vida (SILVEIRA, 2011). No entanto, as necessidades de aumento da produção de alimentos resultaram em degradação do solo e por vezes poluição ambiental, tendo como consequência a perda da capacidade produtiva (SILVEIRA, 2011). Neste contexto diversos estudos sobre qualidade do solo têm sido desenvolvidos para avaliar o impacto das diferentes tecnologias de manejo (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

Em meados de 1920, Ehrenfried Pfeiffer iniciou suas pesquisas sobre métodos de avaliação da qualidade do solo, vindo a desenvolver uma nova técnica, que ficou conhecida por Cromatografia de Pfeiffer, a técnica consiste em misturar solo, húmus, sucros etc, com uma substância extrativa a base de hidróxido de sódio, e deixar a amostra descansar para decantação. Após o tempo de descanso, o sobrenadante deve passar pelo papel de filtro circular, previamente impregnado por nitrato de prata (RIVERA; PINHEIRO, 2011).

O termo qualidade de solo aborda a integração das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, a fim de exercer sua função com eficiência (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). Um cromatograma apresenta as qualidades da amostra por diferentes zonas e através das cores, formatos e integração entre elas, indicam o estado do solo considerando-se as atividades microbiológicas, dos minerais e da matéria orgânica. Rivera; Pinheiro (2011) afirmam que esta técnica pode ser considerada como uma garantia de qualidade de solo para propriedades de agricultores, os auxiliando na tomada de decisão.

A busca por técnicas utilizadas nas chamadas agriculturas alternativas é uma constante na Agroecologia. A Cromatografia de Pfeiffer é uma importante ferramenta por possuir adaptabilidade do método e interpretação de resultados relativamente simples quando comparado a análises químicas laboratoriais.

Assim, com intuito de expor experiências de metodologias aplicadas ao curso de Técnico em Agroecologia, o objetivo deste trabalho é mostrar alguns resultados obtidos através da experimentação da técnica da Cromatografia de Pfeiffer.

MATERIAIS E MÉTODOS

A técnica da Cromatografia de Pfeiffer vem sendo desenvolvida desde 1933, sendo essa técnica já aplicada em diversos grupos de agroecologia (FAGUNDES, 2013). A Escola de Educação Básica 25 de maio, está localizada em Fraiburgo e possui um curso técnico em Agroecologia, o trabalho relata a experiência desenvolvida com o terceiro ano do curso técnico em agroecologia.

As amostras de solo foram coletadas e secas em local sombreado no laboratório de Solos anexo a escola, onde ocorreu a preparação para o experimento que consiste em peneirar para posterior pesagem. Os pontos coletados, por conta de suas características, foram denominados: potreiro, horta, área antiga de

fruticultura, área de culturas anuais. De cada amostra foi feita uma réplica para comparação de padrão.

As amostras individuais foram secas à sombra, onde eliminou-se restos de raízes, pedras, folhas, etc. Após a secagem, as amostras foram moídas e peneiradas. Do material peneirado pesou-se 5 gramas em balança de precisão e cada amostra identificada para as análises.

A metodologia utilizada seguiu a recomendação de Pfeiffer (1984), que utiliza-se como solução extratora, 50 ml de solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1%, em cada amostra de solo. Essa solução é capaz de solubilizar substâncias nitrogenadas do metabolismo de microrganismos, a quantidade de N/NH₃/NO₂/NO₃ presentes na amostra, que são posteriormente expostas em papel de filtro impregnado com solução reveladora de AgNO₃ 0,5%.

Em seguida colocou-se os 5 gramas de solo moído em um frasco de Erlenmeyer (100 mL), onde foi adicionado 50 mL da solução extratora de NaOH a 1%, seguido de agitação inicial. A agitação foi repetida após 15 min, e após 1 h. A amostra ficou em repouso por seis horas desde seu preparo.

Enquanto a amostra repousava, foi preparada a etapa de impregnação do papel, onde foi feita uma abertura uniforme, lisa e concêntrica de 2 mm no centro de um papel de filtro Whatman nº 1, e em cada papel de filtro foram marcados as distâncias de 4 e 6 cm do centro com um lápis. Um pavio de 2 x 2 cm foi feito a partir de pedaços do papel filtro e após enrolado foi inserido através da abertura do papel de filtro perfurado.

Colocou-se então 3 mL da solução reveladora de AgNO₃ 0,5% em placa de Petri, o pavio do papel filtro foi inserido de modo que tocava no meio da tigela; após a solução reveladora embeber simetricamente o papel até a marca de 4 cm, o pavio foi removido e o papel de filtro foi armazenado em uma caixa escura para secar.

Dois cromas foram feitos para cada amostra de solo. Após decantar por 6 horas a solução do solo, 5mL do material sobrenadante foi colocado na placa de Petri. Um novo pavio foi inserido previamente no furo do papel filtro impregnados com solução reveladora de AgNO₃, o pavio do papel de filtro inserido ficava em contato com a solução do solo decantada. Após 20 a 30 minutos, a solução alcançou a marca de 6 cm do papel de filtro, quando então pavio foi retirado e o papel foi retirado para secagem.

Gradativamente foi sendo revelado a imagem, que se divide em quatro zonas de interpretação, sendo: zona central, zona interna, zona intermediária e zona

externa, zona periférica (borda do cromograma, que não conta para avaliação), as quais são a base para sua interpretação através da cor, forma e integração harmônica entre as partes.

RESULTADOS

A análise dos cromatogramas obtidos na oficina partiram das observações de Rivera; Pinheiro (2011), que dividem o objeto de estudo em cinco zonas, apresentadas na Figura 1.

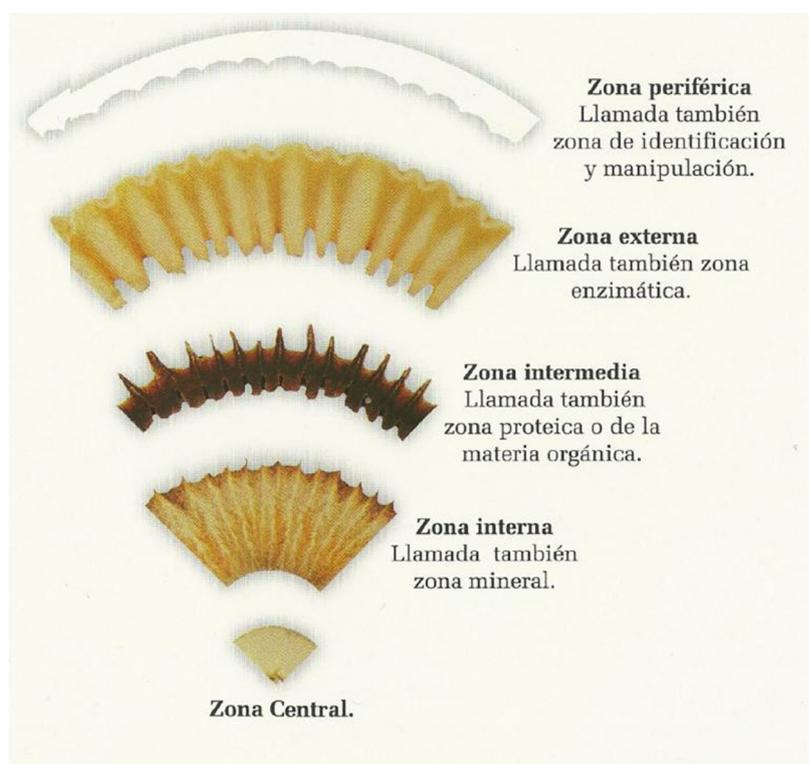


Figura 1. zonas do cromatograma Fonte: Rivera. J. R., 2011: p.56.

Um cromatograma de amostra de solo é caracterizado por um precipitado negro na zona central, e tem suas bordas pontiagudas, são indícios de um solo com má qualidade, em que, provavelmente, recebeu mecanização intensiva, defensivos agrícolas ou estava exposto. Essa condição compacta o solo, diminuindo a aeração e a atividade dos organismos aeróbicos. Por outro lado, uma zona central de cor branca indica excesso de nitrogênio ou aplicação constante de herbicidas. A coloração ideal é creme, que se integra à próxima zona, reflexo de boa estrutura, aeração, matéria orgânica ativa e atividades microbiológicas (RIVERA; PINHEIRO,

2011). Dos pontos analisados, todos possuíam cor mais próxima ao creme, exceto a amostra de areia de construção.

A zona interna, logo após a central, é denominada zona dos minerais, onde está presa as substâncias mais pesadas e ocorre a maioria das reações envolvendo os minerais da amostra. O ideal é que seja diversa, harmônica, e que integre com as demais zonas, com coloração cuja distinção entre ela e a zona anterior seja possível (RIVERA; PINHEIRO, 2011).

A próxima zona, intermediária, é a da matéria orgânica, que indica sua presença ou ausência, sem base para afirmar se é ou não ativa. Uma condição de má qualidade é falta de integração com a zona interna, ou seja, situação em que é bem demarcada. Outra característica é seu tamanho. Uma zona intermediária fina sugere pouca matéria orgânica (RIVERA; PINHEIRO, 2011).

Na última zona, a externa, das proteínas, vitaminas e enzimas, o ideal é encontrar “nuvens”, “dentes de cavalo”, “bolhas” variáveis no cromatograma, o que aponta que o solo possui essas substâncias disponíveis para serem utilizadas pelo vegetal (RIVERA; PINHEIRO, 2011). A amostra de fragmento florestal foi a que exibiu maior número de bolhas e picos bem variados, seguido pelo sistema agroflorestal aberto. No cromatograma da pastagem, tem-se dentes de cavalos com picos variados, porém inexistência de bolhas ou nuvens; no solo exposto há bolhas e picos diversos, e a areia de construção possui uma pequena nuvem.

Somente após 10 dias, quando os cromatogramas secaram e as cores estabilizaram e ficaram mais nítidas, é que chegou-se a esses resultados comparativos entre as áreas e zonas dos cromatogramas.

DISCUSSÃO

A seguir faremos análise de apenas dois cromatogramas para exemplificar a aplicação da técnica:

Cromatograma 1



Figura 2. área de cultivo anual (arroz), Domingues (2018).

Zona central: reflete um solo com boa aeração, a cor muda gradualmente entre a zona central e a interna, considerado positivo.

Zona interna; embora haja presença radial e cor considerada próxima a adequada, denuncia haver necessidade de maior cuidado com as carências minerais. O círculo branco demonstra haver bloqueio entre a zona interna e intermediária, ou seja, entre as partes minerais e proteicas.

Zona intermediária: demonstra haver certo bloqueio entre a zona interna e a intermediária, já que se trata da zona proteica, por ser uma zona bastante grande no cromatograma, indica grande quantidade de matéria orgânica em processo de decomposição.

Zona externa: zona enzimática ou nutricional, mostra que existe grande disponibilidade de nutrientes, que, no entanto, não são ideais, em parte devido a zona anterior, é o que se denomina terminação em formato de dentes.

Como conclusão, podemos afirmar que a amostra demonstra que a local demanda de cuidado na parte mineral, há matéria orgânica imobilizada e que existe desequilíbrio nutricional.

Cromatograma 2



Figura 3. área de fruticultura (ant. parreiral). Domingues (2018)

Zona central: a amostra apresenta boa aeração

Zona interna: cor considerada próxima a desejável, os raios indicam necessidade de maior cuidado com as carências minerais

Zona intermediária grande quantidade de matéria orgânica em processo de decomposição

Zona externa: Boa atividade microbiana, que no entanto é afetada matéria orgânica crua a presente na camada anterior.

Conclusão: Esta área está em melhor estado que a anterior, mas também carece de melhor tratamento no que se refere às partes minerais. Há presença de matéria orgânica, mas ainda não está prontamente assimilável. A aeração é um ponto positivo.

CONCLUSÃO

A cromatografia de Pfeiffer propiciou uma abordagem melhor dos solos cultivados em área escolar, serviu de ferramenta auxiliar na compreensão do estado geral do solo para os alunos do terceiro ano do curso Técnico em Agroecologia. A metodologia aprendida pode auxiliar pequenos agricultores que não fazem uso contínuo de adubação química, principalmente em sistemas agroecológicos, já que a cromatografia analisa a interação entre os diversos componentes do solo dando um panorama da situação, da interação entre os diversos elementos físico, químico e biológicos.

REFERÊNCIAS

FAGUNDES, A. V. W. Cromatografia como indicador da saúde do solo. Cadernos de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, n. 2, 201

KARLEN, D. L.; DITZLER, C. A.; ANDREWS, S. S. Soil quality: why and how? Geoderma, n. 144, p. 145-156, 2003.

RIVERA, J. R.; PINHEIRO, S. Cromatografía: imágenes de vida y destrucción del suelo. Colômbia, Cali: Imprensa Feriva, 2011.

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.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, n. 33, p. 743-755, 2009.