



Saúde do solo através da Cromatografia de Pfeiffer em um agroecossistema em transição agroecológica

Soil health through Pfeiffer's chromatography in an agroecosystem in agroecological transition

MELO, David Marx Antunes de¹; RODRIGUES, Gabriel Torres²; SILVA, Gerson João da²; COARACY, Thiago do Nascimento¹; ARAÚJO, Moisés Bittar de¹; ARAÚJO, Alexandre Eduardo de³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), davidatunes@gmail.com; thiago.coaracy@gmail.com; moises_bittar@hotmail.com; ²UFPB, Campus III, Bacharelado em Agroecologia, gabriel.agroeco@gmail.com; gersonjoaojoao2@gmail.com;

³UFPB, Campus III, Departamento de Agricultura, alexandreduardodearaújo@gmail.com

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica

Resumo: A utilização de tecnologias alternativas de análise da qualidade do solo tal como a Cromatografia de Pfeiffer (CP) se torna de grande utilidade para os solos dos agroecossistemas manejados de acordo com princípios ecológicos, por ser de fácil entendimento e de baixo custo. O objeto da proposta foi avaliar a saúde do solo através da Cromatografia do solo de Pfeiffer de três subsistemas agrícolas e ecossistema de mata inserido em um agroecossistema em transição agroecológica. A pesquisa foi realizada no município de Solânea-PB, no sítio Juazeirinho em um agroecossistema de base familiar em transição agroecológica. O solo do agroecossistema foi classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO com textura Franco-Arenosa. Foram coletadas em campo amostras composta por solos de 0 à 20 cm e levadas ao laboratório de Agroecologia (ASDA-CCHSA-UFPB) para realização da prática da CSP. Para a análise da CSP, foram utilizadas categorias qualitativas observando suas zonas, cores e formas, expressas através de semáforos com cores distintas e legendas. A análise dos cromatogramas dos diferentes subsistemas avaliados apontou variâncias entre as unidades avaliadas. O agroecossistema apresentou desejáveis condições de boa saúde e qualidade do solo pelo método CSP. Os subsistemas obtiveram boa saúde do solo com semáforos azuis no geral. Somente a floresta foi classificada como categoria excelente, na qual obteve semáforos verdes. Conclui-se que a Cromatografia de Pfeiffer é uma técnica que pode ser utilizada para avaliação qualitativa do solo tanto de ecossistemas naturais quanto agroecossistemas, sendo de simples manuseio técnico e baixo custo, mostrando-se como uma alternativa à avaliação e monitoramento de solos por agricultores e para o avanço da transição agroecológica.

Palavras-chave: Agroecologia; indicador de qualidade do solo; solo vivo.

Keywords: Agroecology; soil quality indicator; live soil.

Introdução

O ecossistema solo é um ambiente vivo com grande biodiversidade. Essa atividade biológica ajuda a determinar sua estrutura e fertilidade sendo essencial para o desempenho de suas funções, incluindo a produção de alimentos (PRIMAVESI; PRIMAVESI, 2018). A qualidade e saúde do solo podem ser entendidas como a capacidade de sustentar a produtividade biológica do ecossistema, mantendo assim o equilíbrio funcional nos ambientes fomentando a saúde da flora, da fauna e do ser humano (DORAN et al. 1996; CARDOSO; FÁVERO, 2018).



No entanto, avaliar a qualidade do solo requer o monitoramento de alguns parâmetros que variam com as mudanças no manejo ou fatores externos. Os indicadores de qualidade do solo podem ser classificados como físicos, químicos e biológicos (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007; MELO et al., 2018). Em geral, a qualidade do solo é mensurada através do uso de indicadores. O estudo e utilização de métodos mais acessíveis inerentes a análise da qualidade do solo é essencial, pois se trata de um importante indicador do manejo de terras agrícolas e, conseqüentemente, da sustentabilidade dos agroecossistemas (CARDOSO; FÁVERO, 2018).

Dentro dessa perspectiva, a Cromatografia do Solo de Pfeiffer (CSP) pode ser utilizada no monitoramento de agroecossistemas como um excelente indicador de qualidade dos solos (PILON et al., 2018). Sendo um método físico de separação de diferentes componentes pela caracterização de substâncias complexas, um conjunto de técnicas baseadas no princípio da retenção seletiva. Na qual a amostra é representada por um cromatograma em que é analisada a saúde do solo. Neste cromatograma pode ser observado as propriedades físicas (estrutura do solo), químicas (minerais e M. O. S.) e biológicas (atividade enzimática) (PINHEIRO, 2015). Desta forma as análises do solo são representadas por formas e cores apresentando-se como uma tecnologia de fácil assimilação para famílias agricultoras. A Cromatografia de Pfeiffer é um holograma do solo em que permite visualizar a dinâmica edáfica e sua interação (PINHEIRO, 2015). Antes de interpretar os cromatogramas faz-se necessário partir da premissa de que o solo é um organismo vivo (PRIMAVESI; PRIMAVESI, 2018).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a saúde do solo através da Cromatografia do solo de Pfeiffer de três subsistemas agrícolas e um ecossistema de mata em um agroecossistema de base familiar em transição agroecológica.

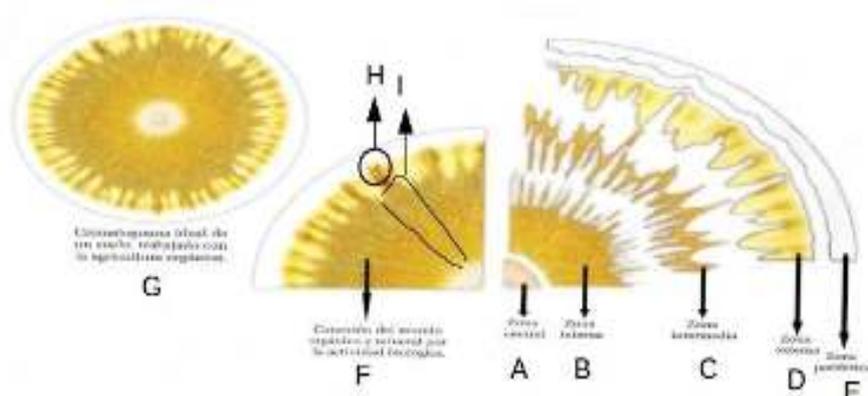
Metodologia

A pesquisa foi realizada no município de Solânea-PB, no sítio Juazeirinho em um agroecossistema de base familiar em transição agroecológica integrante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Solânea. O solo do agroecossistema foi classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO com textura Franco-Arenosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013). Foram realizadas, juntamente com o agricultor, coletas compostas, de solos de 0 à 20 cm com auxílio de um enxadão de três subsistemas (pasto, roça de macaxeira, quintal) e da mata nativa.

O teste da Cromatografia foi realizado no Laboratório de Tecnologias Agroecológicas e Desenvolvimento Sócio-ambiental (ASDA) da (UFPB). Para obtenção dos cromatogramas utilizou-se papel-filtro circular Jprolab® 41 faixa preta de 15 cm, onde foi realizada uma impregnação com substância foto reativa (AgNO_3) a 0,5%, além do preparo das amostras de solos que foram peneiradas e solubilizadas no extrator (NaOH) a 1%, descansando posteriormente, por seis horas. Em seguida, as amostras foram postas em contato com o papel-filtro impregnado,

sendo separadas por capilaridade as frações do extrato do solo, formando assim, a figura cromatográfica (PINHEIRO, 2015).

Para analisar os resultados, a figura é dividida em zonas (do centro à extremidade) e a ligação entre zonas (abrupta ou gradativa), como exemplificado na figura 1.



Fonte: Rivera e Pinheiro (2011).

Figura 1. Exemplo de divisão em zonas no cromatograma: A: Zona Central (ZC); B: Zona Interna (ZI); C: Zona Intermédia (ZI); D: Zona Externa (ZE); E: Zona Periférica para anotações; F: indica a ligação entre zonas; G: cromatograma de um solo saudável; H explosão em nuvem, indica disponibilidade de nutrientes; I: radiais, ligados a diversidade e complexidade enzimática e frações húmicas.

Para a facilitação da interpretação dos cromas foi utilizada uma escala cromatográfica levando-se em consideração às zonas do cromatograma e sua harmonia, e utilizou-se um sistema de cor baseado nas cores do semáforo, onde foram criadas categorias que traduzem, de forma pictórica, a interpretação dos cromatogramas: as categorias 1 e 2 correspondem ao vermelho (deficiente), 3 ao amarelo (suficiente), 4 ao azul (bom) e 5 ao verde (excelente) (MELO et al., 2018). Para cada amostra foram realizadas três repetições. No tocante à análise da interpretação dos cromatogramas foram considerados os procedimentos e critérios usados por Rivera e Pinheiro (2011) e Pinheiro (2015).

Resultados e Discussão

A análise dos cromatogramas apontou variâncias entre os diferentes subsistemas e o ecossistema. Na figura 2, podem ser notados os cromatogramas dos solos dos distintos subsistemas e da Mata com boa coloração e integração entre as diferentes zonas do cromatograma. A qualidade dos solos também pode ser identificada pela vivacidade das cores dos cromatogramas, passando de um marrom escuro opaco para uma cor mais viva (RIVERA; PINHEIRO 2011; PINHEIRO, 2015).

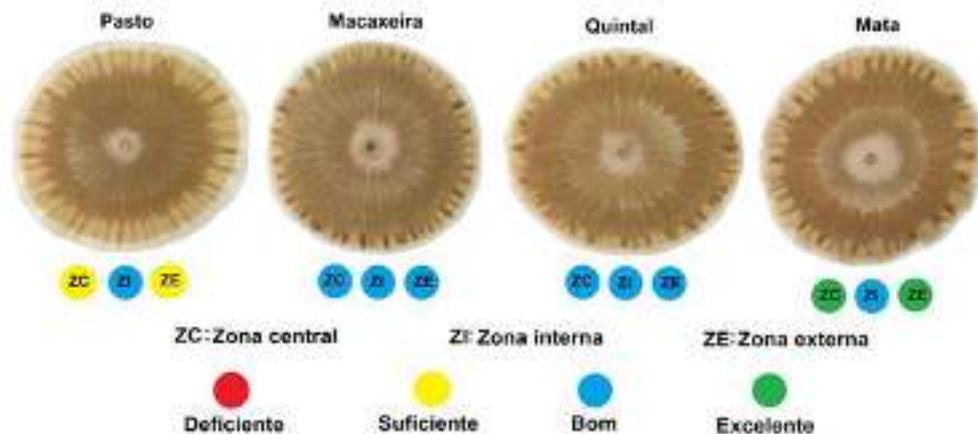


Figura 2. Cromatogramas dos subsistemas Pasto, Macaxeira, Quintal e Mata do agroecossistema.

Para a *zona central* (ZC), somente a Mata obteve a cor do semáforo Verde indicando excelentes condições de estrutura e aeração, apontando ótima ciclagem dos nutrientes. Os subsistemas Macaxeira e Quintal obtiveram às condições de cor azul na categoria boa com tamanhos médios e boa coloração. Para o subsistema Pasto a ZC ficou com o semáforo amarelo com categoria suficiente. Isso se explica pelo maior pisoteio dos animais no solo. A estrutura do solo é uma ótima indicação do uso e qualidade do solo devido a sua sensibilidade às práticas de manejo adotadas, sendo expressa na zona central do cromatograma (PINHEIRO, 2015; MELO et al., 2018).

Em relação a *zona interna* (ZI), os três subsistemas e o ecossistema Mata obtiveram o semáforo de cor azul, com integração com as demais zonas, apontando boas condições de atividade metabólica dos minerais e matéria orgânica disponível no solo, com boa coloração e integração entre as zonas (RIVERA; PINHEIRO 2011).

Para a *zona externa* (ZE), o subsistema Pasto apresentou a coloração amarelada na categoria suficiente com presença de dentes indicando a atividade enzimática pelos microrganismos no solo. Os subsistemas Macaxeira e Quintal obtiveram coloração azul com boas características nessa zona, apresentando dentes e pequenas nuvens que são indicadores de aparição de substâncias húmicas no solo, indicam melhor integração entre a zona interna e a zona externa do cromatograma. A Mata obteve coloração verde apontando excelência inerente à ZE, com grandes dentes indicando alta atividade e diversidade enzimático sendo um ótimo indicador de ciclagem de nutrientes, e com nuvens que mostram às substâncias húmicas disponíveis (RIVERA; PINHEIRO, 2011; MIRANDA et al., 2018).

Os solos do agroecossistema apresentaram desejáveis condições de saúde e qualidade do solo pelo método da cromatografia. No geral as amostras dos subsistemas macaxeira, quintal se encontram em boas condições de acordo os



semáforos na coloração azul obtendo no geral a categoria boa, e a mata por ser referência de sustentabilidade obteve melhor qualidade do solo.

Conclusões

Os solos do agroecossistema familiar possui boa saúde e qualidade em referência a mata nativa da propriedade, apontando importante condição para o fortalecimento de segurança alimentar e nutricional, e avanço na transição agroecológica.

A Cromatografia de Solos de Pfeiffer se demonstrou um método eficiente, aplicável e benéfico para a realização da avaliação da qualidade sistêmica do solo, revelando-se ser sensível para avaliação dos atributos físicos, químicos e biológicos inerentes a saúde e vida do solo.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A.S.F. de; MONTEIRO, R.T.R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**. Uberlândia, p. 66-75. set. 2007.

CARDOSO, I.M.; FÁVERO, C. **Solos e agroecologia**. (Coleção transição agroecológica). V. 4. Editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa, 373 p. 2018.

DORAN, J.W.; PARKIN, Timothy B.. Quantitative Indicators of Soil Quality: a minimum data set. **Soil Science Society Of America**, Madison, v. 49, n. 1, p.25-37, jan. 1996.

Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p. 2013.

MELO, D.M.A. et al. Caracterização qualitativa de solos através de cromatografia de Pfeiffer em agroecossistemas. In: ISSN 2447-7133. **Anais** - VII SPGA-UFV, v. 4. Viçosa-MG. 2018.

MIRANDA, A.A.C.; SALLA, L.M.X.; ARAÚJO, A.E.: Uso da Cromatografia de Pfeiffer como indicador de qualidade do solo: monitoramento do manejo agroecológico da UR-MECA/UFPB. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.

PILON, L.C.; CARDOSO, J.H.; MEDEIROS, F.S. **Guia Prático de Cromatografia de Pfeiffer**. Embrapa Clima Temperado. DOCUMENTOS 455. Pelotas, RS. 2018.

PINHEIRO, S. Saúde do Solo: **Biopoder camponês versus agronegócio**. Rio Grande do Sul: Salles Editora, 224 p. 2015.

PRIMAVESI, A.; PRIMAVESI, A. **A biocenose do solo na produção vegetal & Deficiências minerais em culturas: nutrição e produção vegetal**. São Paulo: Expressão Popular, 2018.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



RIVERA, J. R.; PINHEIRO, S. **Cromatografía: imágenes de vida y destrucción del suelo**. Cali: Feriva, 252 p. 2011.