

Aplicação da Cromatografia Circular de Pfeiffer utilizando diferentes papéis filtro para avaliação de amostras de solo obtidas em propriedades rurais do sul do Estado do Rio Grande do Sul.

**STEVAN MENDES PINHEIRO¹; ROSINEI SILVA SANTOS²
ANELISE VICENTINI KUSS³**

¹Universidade Federal de Pelotas – stevan_mendes@hotmail.com

²Universidade federal de Pelotas – rosineicaxias@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – anelisevk@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Segundo GLIESSMAN (2009), o agronegócio é sustentado por seis pilares: a monocultura, a irrigação artificial, a utilização de agrotóxicos para controle de populações em desequilíbrio, manipulação genética de plantas domesticadas, utilização de fertilizantes inorgânicos e cultivo intensivo do solo. Devido a “revolução verde” que ocorreu nos anos de 1950 na Europa e na América, e posteriormente nos outros continentes e países, seu principal objetivo foi aumentar a produção através de melhoramento genético e incremento de insumos. Levando o manejo da agricultura a um patamar de extrativismo insustentável para o meio-ambiente.

O manejo agrícola proposto pela Revolução verde leva à exaustão e empobrecimento do solo. Segundo ALTIEIRI (2008), a “Revolução verde” apenas trouxe mais desigualdade nos meios de produção agrícola, onde as pessoas que possuíam mais recursos financeiros foram privilegiadas, contudo os agricultores mais “pobres” ficaram com terras menos férteis.

Com o aperfeiçoamento de técnicas cada vez mais caras de avaliação de qualidade do solo, houve um abandono de técnicas mais simples, que facilitariam a vida de qualquer produtor rural em decorrência de desvalorização de um conhecimento mais holístico. Uma das técnicas que caiu em desusos foi a de Enhrefried Pfeiffer. Pfeiffer foi um químico alemão que desenvolveu uma técnica muito simples e barata para analisar a qualidade e vitalidade de solos. Essa técnica é denominada Cromatografia Circular de Pfeiffer, ou apenas Cromatografia de Pfeiffer. A técnica consiste em analisar amostras de solo através dos cromas (cores) formados em um disco circular de papel (RESTREPO; PINHEIRO, 2011).

Cada região do papel corresponde a uma zona, sendo elas divididas em cinco: Zona central, Zona Interna, Zona Intermediária, Zona Externa, Zona Periférica. Cada zona consiste em um tipo de interação. A cromatografia de Pfeiffer visa qualificar o solo em uma visão total, partido desde a interação biológicas com bactérias até a sua caracterização enzimática/proteica e mineral. Segundo a imagem a baixo estão representadas respectivamente as zonas de um cromatograma. A primeira zona, também é denominada de “zona central”. Se no solo é predominante a condição de anaerobiose, há um aumento de substâncias tóxicas no solo, se manifestando a partir de uma coloração escura; em contrapartida, se é um solo rico em diversidade bacteriana, sua coloração tende a ser mais clara, expressando que as condições de vida no solo são apropriadas. A zona central demonstra a importância do metabolismo bacteriano, relevante para a presença de substâncias nitrogenadas. O AgNO_3 impregnado no papel filtro reage com as substâncias nitrogenadas do solo, determinando a coloração. Na

segunda zona interna, a NaOH impregnada no papel interage com os minerais do solo, gerando um desenho no cromatograma, representado por “flechas” que podem se sobrepor ou não. Essas flechas estendem-se desde o centro até a extremidade do papel, sendo o tom de amarelo-dourado indicativo de que os minerais atuam de maneira harmônica e integrada, garantindo a qualidade mineral do solo.

A terceira é a zona proteica, nela se identifica a qualidade de matéria orgânica presente no solo. Segundo Siqueira (2011) é aqui que se desenrolam de forma sutil e harmoniosa as interações entre as partes físico-químicas e biológicas do solo. A zona externa ou enzimática é resultante da vitalidade do solo, uma vez que, ao ultrapassar a zona impregnada com Nitrato de Prata quem? reagem com os compostos nitrogenados livres. Por fim a zona periférica não intervém no resultado final, já que nela não há impregnação das soluções.



Figura 1 Modelo esquemático das zonas de um cromatograma.

Visto que a técnica é pouco empregada em meio acadêmico e profissional, o presente trabalho busca qualificar e analisar a viabilidade de utilizar papel filtro de café para aplicação desta técnica, para ser difundida para pequenos agricultores, a fim de empoderá-los a avaliar a qualidade e vitalidade do solo que cultivam e melhorar sua produção.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia Ambiental, no Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas. As amostras de solo foram coletadas no dia 22/4/2018 em propriedades rurais leiteiras no Assentamento Novo Arroio Grande, em Arroio Grandes-RS. O presente trabalho é recorte do projeto de pesquisa Indicadores de Sustentabilidade em Propriedades Leiteiras e integra o Programa Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em produção agroecológica de leite – NEPEL/UFPEL.

Para a coleta das amostras, foi utilizado um trado com capacidade de perfuração de 10cm de profundidade. Foram coletadas amostras de quatro propriedades vizinhas, sendo que a quinta propriedade se encontrava mais distante das outras. As coletas foram feitas em pontos aleatórios dentro da área de cultivo.

Após as coletas, as amostras foram levadas para o Laboratório de Microbiologia Ambiental secadas em estufa a 25° C. Para análise das amostras foi usada a técnica de Cromatografia Circular de Pfeiffer de acordo com RESTREPO; PINHEIRO (2011). O solo coletado foi macerado e peneirado em peneira Bertel® com abertura de 500µm de diâmetro e fio de 25 mm em aço inox 304. Foram preparadas duas soluções, uma de AgNO₃ a 0.5% e outra de

NaOH a 1%. Em seguida com a ajuda de “canudinhos” de 2cmx2cm feitos a mão a partir dos papéis filtro, houve a impregnação dos papéis filtro com AgNO_3 através de uma pipeta de vidro com capacidade de 10ml, já com AgNO_3 nas placas de Petry. A retirada dos papéis se deu após atingirem 4cm a partir do centro dos discos. Então, os discos foram colocados em uma caixa fechada sem a possibilidade de entrada de luz para secarem. Após quatro horas, os discos foram retirados e impregnados com a solução extratora, que consiste em mistura de 5g de solo a 50 ml de NaOH. Para a elaboração da solução extratora, foram misturadas as amostras de solo com NaOH agitadas com seis movimentos para a direita e seis para a esquerda. Com intervalos de 15 minutos, as amostras foram agitadas mais duas vezes. Repousaram por cerca de seis horas, até apresentarem condições de ser aplicadas na fase final da elaboração do cromatograma.

Ao impregnar os discos de papel com a solução extratora, esta deve alcançar 6 centímetros a partir do centro dos discos. Por fim, colocados para secar em local seco e protegido de luz solar direta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com RESTREPO E PINHEIRO (2011), a Cromatografia Circular, é um método físico de separação para a caracterização de misturas complexas, que permite uma avaliação da qualidade dos produtos, assim como da atividade microbiológica e de suas interações, isto é, da vida do solo, sendo um instrumento tecnológico acessível a agricultores, técnicos e estudantes. Mas para isso se faz necessário um material de qualidade, sendo que o principal material de qualidade para a cromatografia é o papel filtro.

Segundo BASTOS; AFONSO (2015), o filtro de papel é um material hidrofílico, podendo ser utilizado na maioria dos procedimentos de laboratório envolvendo soluções aquosas e orgânicas a base de solventes, seu diâmetro e porosidade são variáveis de acordo com o material que será analisado, sendo em suma produzido a base de fibra celulósica, sendo eles divididos em duas “qualidades diferentes” os quantitativos e qualitativos.

Os papéis filtro qualitativos possuem maior resistência mecânica e porosidade uniforme. Com uma porosidade menor maior a capacidade de filtração, com isso a seleção de partículas é cada vez menor. Em contrapartida o papel filtro quantitativo possui porosidade variada e isso leva a diferentes tempos de filtração, sendo classificado em três tipos de porosidade: alta, média e fina. A classificação depende do grau de aproximação de suas fibras celulósicas, onde na primeira suas fibras estão mais espaçadas/abertas, permitindo que o fluxo de matéria seja maior, ou seja, a velocidade de filtração é mais rápida. O segundo as fibras são mais entrelaçadas, havendo mais retenção de partículas e o tempo de filtração menor. Por fim o terceiro tipo apresenta em sua composição uma proximidade maior entre as fibras, o que dificulta e “seleciona” partículas menores.

Buscou-se a substituição de um papel filtro de qualidade como os das marcas Whatman®, Unifil® e/ou ProLab® por papéis filtro como o de café, visando uma possível substituição do material devido ao melhor custo/benefício e maior acessibilidade a obtenção de material pelos agricultores. Foi constatado que os papéis filtro de café não possuem a mesma eficácia em relação aos demais, já que impossibilitam uma cromatografia de qualidade, visto que a homogeneização e dispersão das partículas utilizadas para a cromatografia nos papéis de café foram dispersas heterogênicamente. Isso, somado ao fato de que

o papel para coar café tem uma malha de celulose mais irregular que o papel de filtro Whatmann®, torna a resolução das regiões cromatográficas prejudicada (RIBEIRO; NUNES, 2008.).A diferença está na qualidade e no objetivo final de cada material. Os papeis para análise laboratoriais possuem poros capazes de reter um partículas de diferentes tamanho

4. CONCLUSÕES

Podemos concluir que após testes em laboratório a utilização de papel filtro de café foi ineficiente como material substituto na técnica de Cromatografia de Pfeiffer, já que não possui os mesmo atributos de qualidade em relação ao papel filtro Whatman®. O próximo passo do trabalho será analisar mais amostras de diferentes solos de outras propriedades afim de confirmar a eficácia da técnica de Cromatografia de Pfeiffer

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

BASTOS, A.R; AFONSO, J.C. SEPARAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO: CENTRÍFUGAS E PAPÉIS FILTRO. **Química Nova**, São Paulo, v.38, n.5, p 749-756, 2005

GLIESSMAN,S.R. Agroecologia: Processos ecológicos em Agricultura Sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

RIBEIRO, N.M; NUNES, C.R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 29, n. 8, p. 34-37, 2008.

RESTREPO,J.R.; PINHEIRO, S. **Cromatografia: imágenes de vida y destrucción del suelo**. Cali: Impressora Feriva, Colômbia, 2011.

SIQUEIRA, De I. **AVALIAÇÃO DE QUALIDADE E VITALIDADE DE SOLO PELA CROMATOGRAPHIA DE PFEIFFER E SEU POTENCIAL PARA MOTIVAR MANEJOS AGROECOLÓGICOS**.2016.37f. Monografia (Especialização em Agricultura Familiar Camponesa e Educação do Campo) – Curso de Especialização em Agricultura Familiar e Educação do Campo. Universidade Federal de Santa Maria.