

FERTILIDADE DE SOLOS *agroecológicos*



Coleção
AGROBIODIVERSIDADE



REDE NACIONAL
DO SEMEADOR



UEPB

Simão Lindoso de Souza
Antônio Marques Carneiro
Gabriela Fernandes Cardoso
Joelma Nayara Silva Xavier
José Ricson Borges Pequeno

ORGANIZADORES


plural



Coleção
AGROBIODIVERSIDADE



FERTILIDADE DE SOLOS *agroecológicos*

Simão Lindoso de Souza
Antônio Marques Carneiro
Gabriela Fernandes Cardoso
Joelma Nayara Silva Xavier
José Ricson Borges Pequeno
ORGANIZADORES

CAMPINA GRANDE | PB
1ª Edição | 2021

 plural
EDITORIAL

Centro Vocacional Tecnológico (CVT) de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido

Universidade Estadual da Paraíba

Sítio Imbaúba s/n, Zona Rural, Lagoa Seca-PB. CEP: 58117-000.

☎ 83 3366-1297 ✉ ccaa@uepb.edu.br

Copyright texto/imagem © 2021 Os Organizadores (exceto referenciadas)

Todos os direitos reservados. A reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico é autorizada apenas para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte. Qualquer outra forma de utilização necessita expressa autorização.

editor | Linaldo B. Nascimento

projeto gráfico | Plural Editorial [pluraleditorial.com]

Créditos das fotos: Patrícia Lindoso

Créditos dos desenhos: José Ricson Pequeno

EQUIPE TÉCNICA:

Simão Lindoso de Souza – Licenciado em Ciências Agrícolas/Professor da Universidade Estadual da Paraíba

Antônio Marques Carneiro – Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba

Gabriela Fernandes Cardoso – Graduanda em Ciências Biológicas/Universidade Estadual da Paraíba

Joelma Nayara Silva Xavier – Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba

José Ricson Borges Pequeno – Graduando em Ciências Biológicas/Universidade Estadual da Paraíba

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F4186

Fertilidade de solos agroecológicos. / Organizadores: Simão Lindoso de Souza, Antônio Marques Carneiro, Gabriela Fernandes Cardoso, Joelma Nayara Silva Xavier, José Ricson Borges Pequeno. - Campina Grande: Plural Editorial, 2021.

10.000kb - 50 p.

ISBN 978-65-89402-30-5 | Físico

ISBN 978-65-89402-31-2 | Digital

1. Agricultura. 2. Solo. 3. Fertilidade. 4. Agroecologia. I. Título.

1. ed, CDD 630 | CDU 63

Linha editorial: **escolaplural**

AGRADECIMENTOS

- » Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
- » Centro Vocacional Tecnológico (CVT) de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido
- » Núcleo de Extensão Rural Agroecológica (NERA)
- » Pró-reitoria de Extensão da UEPB
- » Agricultoras e agricultores experimentadores do Coletivo Articulação Semiárido do Cariri Oriental Paraibano (CASACO)
- » Agricultoras e agricultores da Feira Agroecológica da UEPB

APOIO

- » Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Ministério da Educação/Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário - Casa Civil/CNPq Nº 21/2016).



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

SECRETARIA ESPECIAL DE
AGRICULTURA FAMILIAR E DO
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

CASA CIVIL



Universidade
Estadual da
Paraíba







SUMÁRIO



1. FERTILIDADE DO SOLO SOB OUTRA PERSPECTIVA.....7

Antônio Marques Carneiro, Joelma Nayara Silva Xavier, Simão Lindoso de Souza

2. ANALISANDO O SOLO SEM LABORATÓRIO 11

Antônio Marques Carneiro, Joelma Nayara Silva Xavier, Simão Lindoso de Souza




2.1 TESTE DE COBERTURA VEGETAL..... 14

2.2 TESTE DE MATÉRIA ORGÂNICA 17

2.3 TESTE DE ESTRUTURA 19

2.4. TESTE DE PROFUNDIDADE 20



2.5. TESTE DE INFILTRAÇÃO..... 21

2.6 TESTE CROMATOGRÁFICO..... 23

2.6.1 PREPARO DAS SOLUÇÕES PARA CROMATOGRAFIA 30

2.7 MONITORAMENTO EM GRÁFICO 32

3. PRÁTICAS E TECNOLOGIAS SOCIAIS..... 35

Simão Lindoso de Souza, Joelma Nayara Silva Xavier

3.1 BARRAGEM SUBTERRÂNEA..... 36

3.2 CANTEIROS ECONÔMICOS 37

3.3 PLANTIOS CONSORCIADOS..... 39

3.4 COBERTURAS DO SOLO..... 40

3.5 BARRAMENTO COM PEDRAS 42

3.6 CURVAS DE NÍVEL 44

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....47

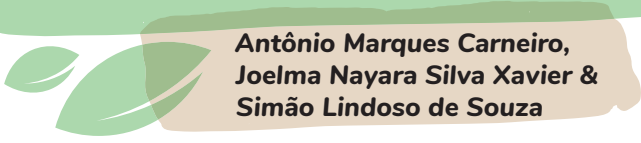
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS49







1. FERTILIDADE DO SOLO SOB OUTRA PERSPECTIVA



**Antônio Marques Carneiro,
Joelma Nayara Silva Xavier &
Simão Lindoso de Souza**

A fertilidade do solo é quase sempre vista como a disponibilidade e o equilíbrio de nutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais. Esta visão tende a reduzir a fertilidade aos aspectos químicos do solo e, muitas vezes, minimiza a importância dos fatores físicos, morfológicos e biológicos. Se procurarmos entender o solo como um ecossistema podemos observar que o solo é um ambiente que abriga, além dos vegetais, uma diversidade de organismos vivos que dependem não só da disponibilidade de nutrientes.

Se considerarmos que o metabolismo dos organismos vivos depende, dentre outras coisas, da harmonia de fatores físicos e químicos, podemos inferir que a diversidade biológica de um ambiente será maior quanto maior for o equilíbrio dos demais fatores.

Se também considerarmos que o solo é um sistema ou organismo vivo, procuraremos entender que a fertilidade é a capacidade de reprodução dos organismos. Assim, para que os organismos presentes no solo consigam se reproduzir,

necessitam também que as condições físicas, químicas e biológicas lhes sejam favoráveis à sua reprodução.

Nessa perspectiva é possível compreender que um ambiente que tem condições físicas, químicas e biológicas favoráveis terá maior diversidade, uma vez que estas condições são benéficas ao desenvolvimento de um grupo maior de organismos. Por outro lado, ambientes com baixa diversidade biológica apresentam um ou mais fatores não favoráveis às condições de vida. Assim, os poucos organismos que sobrevivem nestes ambientes têm metabolismos adaptados a estas situações, porém encontram dificuldade de reprodução.

É neste sentido que trabalhamos a fertilidade do solo, observando os aspectos biológicos que são consequências dos demais fatores. Quanto maior a diversidade estrutural ou funcional de organismos vivendo em um mesmo pedaço de chão significa dizer que as condições físicas e químicas estão em equilíbrio favorecendo a vida do solo.

Os fatores que interferem na capacidade dos organismos do solo de se reproduzirem podem ser modificados por práticas agrícolas. Estas práticas podem resultar em condições favoráveis ou desfavoráveis. Os agricultores devem e sabem zelar por boas condições do solo para que este possibilite a reprodução dos organismos que nele vivem, incluindo os vegetais.

Os vários grupos de organismos que vivem no solo contribuem para muitos processos necessários à vida humana. Não é exagero, portanto, afirmar que a vida humana é diretamente dependente da qualidade da vida do solo, pois o que o solo produz é o que os humanos consomem. A diversidade do que é consumido pelo ser humano depende então da diversidade do que é produzido pelo solo.

Portanto, a fertilidade do solo, assim como de qualquer ecossistema, não deve ser medida somente pela disponibilidade e equilíbrio de nutrientes, mas também, por condições favoráveis ao desenvolvimento dos diversos organismos nele presente, incluindo as plantas.

Analisar a vida presente no solo pode tornar mais fácil ao agricultor inferir, mesmo que qualitativamente, o nível da fertilidade deste solo. Os aspectos biológicos podem ser analisados de forma mais direta e sem a necessidade de estruturas ou equipamentos laboratoriais sofisticados. Associado a isso, outras análises físico-químicas de fácil acesso podem contribuir para que o agricultor tenha capacidade de analisar e interpretar os resultados dessas análises, conferindo a ele maior autonomia para suas tomadas de decisão.

Devemos sempre enxergar o solo como um organismo vivo, o qual abriga uma rica diversidade de fungos, bactérias, minhocas e insetos (elementos biológicos), os quais são essenciais na ciclagem de nutrientes. Cada ser vivo mencionado possui fundamental importância no processo de fertilização do solo. As bactérias e os fungos, por exemplo, têm grande importância na fixação de alguns nutrientes, como o nitrogênio, além disso, esses organismos podem aumentar a capacidade de troca de cátions, fazendo com que as plantas se supram de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes.

O solo, além de ser formado por elementos biológicos, é formado também pelos elementos físicos e químicos. Os elementos físicos são compreendidos por: textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade, fluxo de água, ar e calor. Já os elementos químicos do solo são compreendidos

por: pH, teor de nutrientes, capacidade de troca iônica, condutividade elétrica e matéria orgânica.

Cada um desses elementos interfere de forma significativa na qualidade do solo e conseqüentemente na sua fertilidade. A saúde e a fertilidade do solo dependem, portanto, de uma complexa interação com as plantas, os microrganismos, o clima, o ar e a água.





2. ANALISANDO O SOLO SEM LABORATÓRIO

**Antônio Marques Carneiro,
Joelma Nayara Silva Xavier &
Simão Lindoso de Souza**

A fertilidade do solo não pode ser um tema distante do agricultor, pois este sabe que é da fertilidade da terra que depende sua produção. Vincular a avaliação da fertilidade do solo às análises convencionais realizadas em laboratórios e à necessidade de técnicos que possam interpretar é tirar do agricultor a oportunidade de mostrar a sua forma de entender a fertilidade do solo. Além disso, esta prática cria uma dependência do agricultor a métodos convencionais que demandam investimentos que ele pode não dispor. Ora, se juntarmos estes dois fatores entenderemos que não é muito interessante ao agricultor ficar dependente de métodos que lhes podem ser alheios e caros.

Avaliar a fertilidade do solo baseado apenas em análises químicas convencionais é reduzir a dimensão do que seja a fertilidade. A forma técnica de analisar a fertilidade do solo limita ou mesmo não considera a forma que o agricultor tem de ver e mostrar a fertilidade sob sua perspectiva.

Assim, é preciso procurar entender a forma como o agricultor vê a fertilidade do solo, como ele a avalia e como ele a

maneira. As perspectivas e critérios que eles se baseiam para avaliar a qualidade do solo quase sempre estão associados à sua experiência e à relação que tem com a terra, e isso deve ser levado em consideração na hora da avaliação.

Quando temos oportunidade de conversar com os agricultores sobre fertilidade do solo, podemos perceber que, num primeiro momento eles tentam utilizar termos técnicos. Isso demonstra uma tentativa de estreitar o diálogo ou de se sentirem incluídos no processo. Eles escutam com atenção o que dizemos, mas se não nos libertarmos de termos acadêmicos, quase nunca o diálogo será estabelecido. Em seguida, quando é dada a oportunidade de eles colocarem os seus pontos de vista, ou não escutam com a mesma atenção ou eles já se sentiram intimidados pelo vocabulário utilizado anteriormente por nós.

Oportunizar os agricultores de demonstrarem a sua experiência e maneira de enxergar a fertilidade é essencial para que seja realizada uma boa avaliação do solo. Isso é fundamental quando trabalhamos com métodos alternativos de análises do solo.

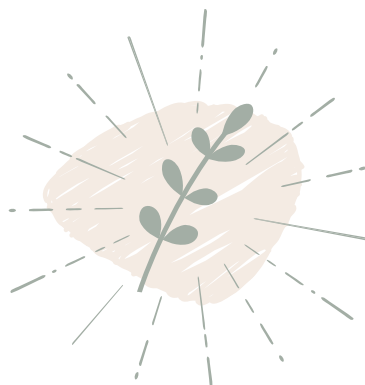
Neste sentido, os métodos alternativos de avaliar a fertilidade do solo devem ser de fácil condução e interpretação, e é desejável que sejam simples e relativamente rápidos. Assim, os agricultores podem se apropriar dessas metodologias para conduzi-las e interpretá-las sem a necessidade de sair da propriedade agrícola.

Essas metodologias, embora possam apresentar limitações na precisão dos resultados, por serem na maioria de caráter qualitativo, expressam melhor a realidade da fertilidade do solo das propriedades agrícolas. Elas, por serem conduzidas de forma coletiva e didática, dando ao agricultor o

protagonismo das ações, refletem melhor a realidade, pois são eles quem melhor conhecem o solo de sua propriedade.

Aqui apresentaremos algumas metodologias alternativas, como conduzi-las e interpretá-las. Porém, é importante entender que estas metodologias não são protocolos padrões com regras a serem cumpridas. São sugestivas e, por isso, podem ser modificadas e adaptadas de acordo com a necessidade ou realidade de cada situação.

Como sugestão, é didático sempre se ter pelo menos duas amostras de solo para análises alternativas. Preferencialmente, coleta-se amostras de áreas com fertilidades contrastantes, de acordo com a avaliação do agricultor. Isso criará referências extremas para que o agricultor possa as ter como parâmetros para avaliar a fertilidade das demais áreas.



2.1 TESTE DE COBERTURA VEGETAL

**Antônio Marques Carneiro &
Simão Lindoso de Souza**

O agricultor sabe que pode avaliar a fertilidade do solo observando a sua vegetação. Quando ela é, por algum motivo suprimida, deixa o solo descoberto e suscetível a uma série de fatores desfavoráveis à fertilidade.

A supressão dos vegetais pode ser consequência antrópica como uma colheita, capina, queima ou mecanização agrícola. Assim, qualquer que seja a prática agrícola adotada, é necessário tentar manter ao máximo a cobertura vegetal viva no solo.

A colheita representa a retirada de nutrientes e biomassa. No semiárido nordestino a colheita tem aspectos importantes neste processo, pois além da subtração de nutrientes pela colheita da produção, também é retirada boa parte da biomassa vegetal que é utilizada como forragem animal. Não fosse esta necessidade de forragem animal, a biomassa vegetal seria um bom aporte de nutrientes e de manutenção da matéria orgânica no solo.

Se por um lado é perfeitamente compreensível a retirada da biomassa vegetal para fins de forragem, por outro, é necessário mitigar este prejuízo evitando práticas de supressão por capina, queima e mecanização. Estas práticas, somadas às características climáticas das regiões semiáridas de baixa umidade, altas temperaturas e ventos, potencializam o aquecimento da superfície do solo e a diminuição da capacidade de retenção de água. Por isso a superfície do solo precisa estar

sempre coberta para criar um ambiente favorável (condições térmicas e de umidade) aos organismos que habitam o solo e auxiliam na fertilidade.

As práticas que levam ao aquecimento do solo e evaporação da água também contribuem fortemente para o processo erosivo das camadas superficiais e lixiviação de nutrientes. O solo descoberto fica desprotegido da ação dos ventos e das chuvas, que embora sejam escassas podem ser mal distribuídas.

Além da cobertura, a diversidade vegetal presente acima do solo também é um bom indicador da fertilidade. Ambientes com boa diversidade vegetal indicam boa fertilidade do solo. As plantas formam uma complexa rede de comunicação entre suas raízes, havendo interações diversas entre plantas de mesma espécie ou de espécies diferentes. Além do mais, raízes vivas são nichos que abrigam diversos microrganismos que auxiliam na nutrição das plantas ou na transformação de nutrientes necessários aos vegetais.

A diversidade vegetal também contribui na diversidade de organismos do solo, ampliando ainda mais a rede trófica de diferentes tipos de organismos. Quanto maior a diversidade da rede trófica maior serão as possibilidades de interações ecológicas que culminam no alto controle das diferentes populações de organismos envolvidos. Ao contrário do que acontece em ambientes com baixa diversidade, onde há poucas populações predominantes, não permitindo que as demais se desenvolvam.

Portanto, o solo está em constante atividade e necessita que o manejo empregado promova o seu fortalecimento para que seja possível garantir a nutrição do cultivo que se deseja

empregar. Uma forma simples de diminuir a evaporação da água e o aquecimento do solo, é manter a cobertura vegetal com as plantas espontâneas que nascem no local, evitando sua limpeza do local do plantio pela supressão destas plantas.

Quando optamos pela limpeza do local onde se deseja cultivar algum plantio, abrimos espaço para que a temperatura e o vento promovam o ressecamento do solo. Isso acarreta a desestruturação do solo e a perda de nutrientes e matéria orgânica que foram expostos pela ação da enxada.

Entendendo que a capina ou o uso de qualquer ferramenta que visa retirar o “mato” é um ato que pode provocar danos ao solo, podemos mitigar estes danos fazendo o roço com uma foice para cortar as plantas sem as retirar do local ou queimá-las. Ao deixá-las no local, iremos promover duas ações muito importantes: a primeira é que criaremos uma cobertura que irá diminuir a evaporação da água do solo, causada pela incidência do sol no local; a segunda é esta camada de vegetais sobre o solo, sendo fonte de nutrientes para os organismos do solo que irá lentamente disponibilizá-los às plantas através da decomposição.

O solo possui agentes que atuam em condições ideais na transformação da planta morta em nutrientes que serão primordiais para o crescimento saudável do cultivo, e assim, poderemos lançar mão de aditivos não convencionais para fertilização do solo.

Sendo assim, o agricultor deve sempre olhar para o tapete verde formado em sua propriedade, pois só um solo saudável, abrirá espaço para que cresçam ali a cobertura vegetal, sendo essa, importante para a ciclagem da água da chuva/irrigação e dos nutrientes do solo, fazendo com que, em tempos de

estiagem, essa água armazenada no solo possa ser utilizada para nutrição do cultivo.

É interessante saber que podemos observar o resultado dessa ação de forma simples, sem custos, através de alguns testes que serão explanados a seguir.

2.2 TESTE DE MATÉRIA ORGÂNICA

**Simão Lindoso de Souza &
Joelma Nayara Silva Xavier**

Para um solo saudável, devemos garantir que haja uma disponibilidade de “alimento” aos bichos do solo. A cobertura morta do solo servirá como uma fonte rica em nutrientes que esses organismos utilizam para o seu crescimento, ao mesmo tempo em que cedem elementos que são indispensáveis para o crescimento do cultivo vegetal.

Sempre que observamos o solo, vemos que há nele bichos grandes: como besouros, minhocas, formigas, cupins, entre outros. Mas, quando pegamos um punhado de terra na mão, não imaginamos a infinidade de organismos que vivem ali. É incontável a quantidade de bichos do solo que sobrevivem dele, e são eles que trabalham para promover a saúde do solo.

Esses bichos são extremamente sensíveis, e se não trabalharmos para garantir um bom manejo do solo, dificilmente conseguirão sobreviver em um solo mal manejado. A matéria orgânica é o combustível que ajuda a enriquecer o solo, é o resultado da ação dos bichos que ao mesmo tempo em que se alimentam dessa matéria morta, oriunda da cobertura vegetal,

promovem a ciclagem dos nutrientes e fortalecem o solo. Por isso é importante adotarmos manejos que permitam a manutenção desses bichos.

Sendo assim, se quisermos observar essa matéria orgânica presente no solo, vamos precisar de água oxigenada (Peróxido de Hidrogênio – H_2O_2) e terra. Podemos pegar um pouco de terra de uma área da propriedade onde esteja algum cultivo, e adicionarmos algumas gotas de água oxigenada. Notaremos que essa terra irá aquecer, e formarão bolhas, isso é o resultado que neste solo há presença de organismos vivos, principalmente microrganismos (que decompõem a matéria orgânica e disponibilizam nutrientes para as plantas, enriquecendo o solo e aumentando sua saúde).

Existem diversos organismos que possuem uma enzima chamada catalase que degrada o peróxido de hidrogênio, como efeito dessa reação, veremos a formação de bolhas (efervescência). Quanto maior a diversidade desses organismos na amostra de solo, mais intenso é o processo de efervescência, indicando que ali há mais organismos vivos em atividade, inferindo que este solo também tem maior teor de matéria orgânica.

Se também, em contraste, fizermos este teste em uma amostra de solo onde a fertilidade encontra-se comprometida sem cobertura vegetal (viva ou morta), exposto a ação do sol e vento, notaremos que haverá pouca ou nenhuma efervescência.

2.3 TESTE DE ESTRUTURA

**Simão Lindoso de Souza &
Gabriela Fernandes Cardoso**

A estrutura do solo depende primordialmente da sua composição e de seus componentes que se arranjam ao longo do perfil do solo. Uma forma fácil de compreender a estrutura é pensar como que areia, argila, matéria orgânica e poros se arranjam. Este arranjo resulta na agregação do solo. Os agregados são os pequenos torrões de solo que podem ser analisados visualmente e com as mãos.

Visualmente podemos analisar o agregado observando a presença de raízes ou bichos; a cor; presença de aspectos ceroso ou brilhoso; aspectos de poros menores ou maiores. A análise manual pode ser feita aplicando uma leve pressão com os dedos sobre o agregado e verificar a resistência que este tem até que se quebre. Esta resistência depende da quantidade dos componentes do solo e de como eles se arranjam. Ao se desfazer o agregado é possível avaliar também outra característica do solo que é a textura. A textura é a proporção de areia, silte e argila presente no solo e interfere na estrutura do agregado, pois um solo mais argiloso tende a ter poros menores e ser mais duro do que um solo mais arenoso.

A análise manual ainda pode ser feita umedecendo o agregado e tentando lhe dar formato de rolo ou esfera. Durante essa análise deve ser verificado o nível de dificuldade para dar alguma forma ao agregado e a pegajosidade desta estrutura. A presença de matéria orgânica no solo facilita a moldagem da estrutura.

Esse teste nos ajuda a perceber como a estrutura do solo é importante para o cultivo, pois solos muito duros não são interessantes, devido a dificuldade para o crescimento das raízes. A formação de pequenos canais para a passagem de água e ar (pois o solo também respira), está atrelada à estrutura, e o desenvolvimento vegetal depende dessa circulação de ar e água no solo.

2.4. TESTE DE PROFUNDIDADE

**Simão Lindoso de Souza &
Gabriela Fernandes Cardoso**

A profundidade do solo é importante para entender quais cultivos são possíveis, retenção de água e até mesmo suscetibilidade à erosão. Ela pode indicar possíveis concreções e se os horizontes superficiais são rasos ou mais profundos.

Para analisar a profundidade pode se fazer o uso de um trado ou de alguma ferramenta que possibilite um furo na terra, como pé de cabra, boca de lobo ou cavadeira reta. Caso não tenha nenhuma dessas ferramentas é possível avaliar a profundidade do solo em perfil aberto ou barranco na propriedade.

Ao fazer o furo na terra é importante observar a mudança de cor, resistência, presença de concreções, presença de insetos ou raízes, estrutura, textura, umidade, temperatura e tudo mais que chamar a atenção e julgar necessário avaliar. Quando não for mais possível aprofundar o buraco tira-se a medida do mesmo e tem um indicativo da profundidade. Este teste pode

ser feito, e é aconselhável que assim seja em vários locais na propriedade, principalmente se for observada diferenças de relevo, cor, presença de concreções, erosões, dentre outras.

2.5. TESTE DE INFILTRAÇÃO

**Simão Lindoso de Souza &
Joelma Nayara Silva Xavier**

Quando pensamos que é possível armazenar água no solo, nos vem em mente como fazer isso. As características do solo, do que há acima dele e o manejo adotado serão importantes para analisar a possibilidade de usar o solo como um reservatório de água. Naturalmente alguns tipos de solo não são bons armazenadores de água, logo, são justamente estes tipos que necessitam de práticas que mitiguem esta baixa capacidade de retenção de água. Por outro lado, mesmo que o solo apresente boas condições de armazenamento de água, é importante a adoção de medidas que mantenham a água no solo.

Solos arenosos geralmente têm maior escoamento de água pelo perfil e menor escoamento superficial, ao contrário de solos mais argilosos. Isso se dá porque solos mais arenosos têm poros e partículas maiores, o que dificulta a retenção e acelera o movimento descendente da água. Já em solos mais argilosos, tanto os poros como as partículas são menores, e estas últimas, com cargas que ajudam a reter a água e desacelera o movimento descendente.

A depender da quantidade e força da água adicionada ao solo, pode provocar o processo erosivo, principalmente se este solo estiver descoberto ou sem nenhuma contenção em relevos declivosos.

Este teste serve para avaliar alguns outros aspectos importantes como textura, estrutura e inferir sobre a profundidade. Além disso, ao penetrar o cilindro no solo já é possível fazer uma avaliação da resistência do solo, que pode ser um bom indício de que as ferramentas agrícolas ou raízes terão dificuldade de penetrar o solo.

O teste de infiltração pode ser feito utilizando um cilindro metálico resistente. É importante anotar as medidas deste cilindro e penetrar pelo menos 10 cm na terra. Em seguida, coloque um volume conhecido de água no cilindro e anote o tempo que esta água leva para infiltrar por completo. A partir do diâmetro do cilindro, do volume de água e do tempo gasto, é possível ter uma referência da velocidade de infiltração da água no solo. Não sendo desejável que a infiltração seja nem muito rápida nem muito lenta.



2.6 TESTE CROMATOGRÁFICO

**Antônio Marques Carneiro,
José Ricson Borges Pequeno &
Simão Lindoso de Souza**

A cromatografia de Pfeiffer é uma análise que dispensa a necessidade de contratar pessoas especializadas e de pagar por análises convencionais de nutrição do solo, que são caras e, muitas vezes, estão fora do orçamento dos agricultores.

Algumas das vantagens desta análise é justamente a simplicidade na condução metodológica, e também o custo para análise de cada amostra ser muito pequeno. Além disso, soma-se a possibilidade de ser realizado todo o processo na propriedade agrícola, pela família agricultora. Os resultados apresentam uma riqueza de informações expressas em formas e cores. Os níveis de interpretação podem variar desde os mais simples até os mais complexos, a depender dos interesses individuais.

A cromatografia de Pfeiffer é um teste que avalia de forma qualitativa a saúde do solo, sendo possível fazer uma escala do nível de saúde do solo com amostras em condições ótimas e péssimas de fertilidade, e por fim comparar a amostra de interesse dentro desse gradiente. Com os resultados em mãos, pode-se fazer o planejamento de qual manejo será empregado na área analisada.

Para executar esse teste, precisaremos escolher a nossa área de interesse, coletar uma amostra de solo, com uma pá, enxada ou trado, caso tenha disponibilidade. Caso seja necessário fazer amostragens simples para uma amostra composta,

é importante coletar sempre o mesmo volume de solo. A profundidade das amostragens deve sempre levar em consideração o tipo de análise. Como a cromatografia é uma análise que avalia os aspectos biológicos, é importante saber a profundidade da camada superficial em que há maior atividade biológica. Assim, a profundidade de amostragem pode variar até uma profundidade de cerca de 20 cm. Caso seja do interesse, pode fazer fracionamento desta profundidade final, ou ainda avaliar camadas mais profundas.

Sincronicamente à coleta, deve ser realizada a identificação das amostras em papel ou etiqueta utilizando lápis grafite. Nesta identificação devem constar: local ou um código do local, data, profundidade, responsável pela coleta. É importante relatar em um caderno todas as características do ponto de coleta e do seu entorno, como: vegetação, relevo, presença de concreções, textura, histórico de uso da terra, entre outras. Pois quanto mais informações mais rápida e precisa será a avaliação.

Após a coleta das amostras, devemos deixar secar o material coletado em um local com sombra por 24h a 48h, dependendo da umidade que o solo apresente. Caso o solo esteja encharcado o processo de secagem pode durar mais de um dia. Essa avaliação não poderá ser executada com o solo molhado, pois as etapas seguintes serão mais difíceis de serem executadas.

Com o solo já seco, procede-se à preparação das amostras de solo, e para isso é necessário: peneira plástica, pilão, balança e voil (ou meia de nylon). Utiliza-se a peneira para remover concreções e materiais orgânicos que possam interferir nas análises ou dificultar a maceração do solo.

Em seguida, ao solo peneirado, despeja-se uma pequena quantidade de solo no pilão e procede-se à maceração da amostra com a haste de madeira (mão de pilão). Quando a amostra de solo atingir a consistência de pó, procede-se o peneiramento cobrindo o pilão com o voil ou meia de nylon prendendo-o com a mão ou uma liga elástica e vertendo o pó em um pedaço de papel. Utilizando a balança e um copo plástico devidamente identificado com as informações ou código da amostra, pesa-se 5 gramas desse material.

Para evitar contaminação entre as amostras, é necessário fazer uma limpeza a seco do pilão entre uma maceração e outra. Para isso, utiliza-se uma palha de aço (bombril), esfregando-a bem nas paredes e no fundo do pilão, bem como na mão de pilão. Adiciona-se um pouco da amostra seguinte a ser processada e macera-se para retirar os resíduos da palha de aço e da amostra anterior. Esta operação pode ser repetida a fim de garantir a não contaminação das amostras.

A partir destas etapas serão utilizadas duas soluções que precisam ser preparadas com antecedência. A solução 1 (solução extratora: hidróxido de sódio a 1%) e a solução 2 (solução reveladora: nitrato de prata a 0,5%). O modo de preparo de ambas as soluções está descrito no final deste tópico.

Com as amostras preparadas e pesadas adiciona-se 50 mL de Hidróxido de Sódio, essa solução ajuda a separar os componentes minerais do solo da matéria orgânica. Procede-se então uma agitação circular. Cada agitação deve ser feita da seguinte forma: 6 vezes em sentido horário e 6 vezes em sentido anti-horário, realizando este procedimento por 6 vezes.

Esta agitação deve ser feita em três momentos distintos, intercaladas por tempos de repouso da amostra. Assim, ao

adicionar a solução extratora à amostra de solo procede-se a agitação e deixa a solução com solo em repouso por 15 minutos. Após este período, procede-se nova agitação e deixa a solução novamente em repouso, agora por 1 hora. Após este período agita-se novamente a solução com solo e a deixa em repouso por 6 horas.

Durante o intervalo de 6 horas de repouso da solução com solo, procede-se à preparação dos papéis filtro. Inicialmente é preciso fazer as demarcações no disco de papel. Para isso recomenda-se usar um molde que, através dele, será possível preparar os demais filtros de forma mais cuidadosa, evitando o contato direto com os papéis filtro e que sejam reveladas as manchas no resultado final.

Para estas demarcações serão necessários agulha e perfurador metálico para couro ou prego. O disco de papel será marcado em três pontos. Ao centro do papel filtro será feito um furo utilizando o perfurador. A 4 cm e a 6 cm do centro serão feitas marcações menores utilizando agulha, estas marcações precisam estar alinhadas uma com a outra. Esses pontos de 4 cm e 6 cm de distância serão guia para as corridas das soluções de Hidróxido de Sódio e Nitrato de Prata

Ao centro iremos inserir um pequeno cilindro (assemblingando-se a um canudinho) feito com o próprio papel filtro. Para isso será necessário tesoura, régua e lápis grafite. Serão feitos, com a régua e o lápis, quadrados de 2cmx2cm num disco de papel, em seguida corta e enrola formando os canudinhos. Estes servirão para inserir no furo do centro do papel filtro. Esse tubo será o nosso canal por onde as soluções passarão até chegar no papel filtro por capilaridade.

Produzidos os materiais necessários para cromatografia, prepara-se o papel filtro com o Nitrato de Prata a 0,5%. Essa etapa chamada de impregnação, precisamos fazer rapidamente e num ambiente com pouca luz, pois essa solução reveladora é fotorreativa e também deve ser armazenada em frasco escuro com vedação e protegida da luz.

Retire 3 mL dessa solução com uma seringa e adicione em uma tampa de garrafa pet previamente higienizada. O aparato do canudinho de papel inserido na marcação central do disco deve ser colocado em contato com a solução da tampa de garrafa. A solução irá subir pelo canudinho por capilaridade e molhar o papel do centro para a borda até a marca de 4 cm. Então, desmonta-se o aparato, retirando o canudinho, e armazena-se o disco para secagem rapidamente numa caixa escura e totalmente protegida da luz. Podem-se empilhar vários discos para secagem na caixa, utilizando para isso anéis de garrafa pet entre cada disco.

A secagem dos discos será feita até o final do intervalo de 6 horas de repouso da solução extratora. Após as 6h de repouso, remonta-se o aparato novamente, usando os discos secos com novos canudinhos inseridos ao centro. Com uma nova seringa retira-se 3 mL do sobrenadante da solução com solo, com cuidado para não coletar o conteúdo sedimentado. Adiciona-se o sobrenadante coletado em uma tampa de garrafa plástica limpa.

O novo aparato é colocado em contato pelo canudinho com a solução dentro da tampa plástica e monitorado o corrimento da solução no disco de papel (croma) até atingir a marcação de 6 cm do disco de papel.

Algumas amostras podem demorar mais tempo para atingir esta marcação de 6 cm devido ao teor de matéria orgânica ou outros componentes no solo da área coletada. Atingindo a marca de 6 cm, retira-se o papel filtro, e coloca para secar exposto à luz. A revelação total pode demorar até 10 dias. Contudo, já no início do corrimento da solução no papel filtro é possível visualizar as primeiras formas e o padrão inicial de cor, horas após, como também, no dia seguinte, será possível ter uma noção mais expressiva da situação do solo.

O Nitrato de Prata é uma substância fotorreativa e promove o fenômeno de revelação tal qual ocorre em fotografias. Em contato com a luz do ambiente é possível notar a revelação, mesmo lenta, de um padrão de cores e formas.

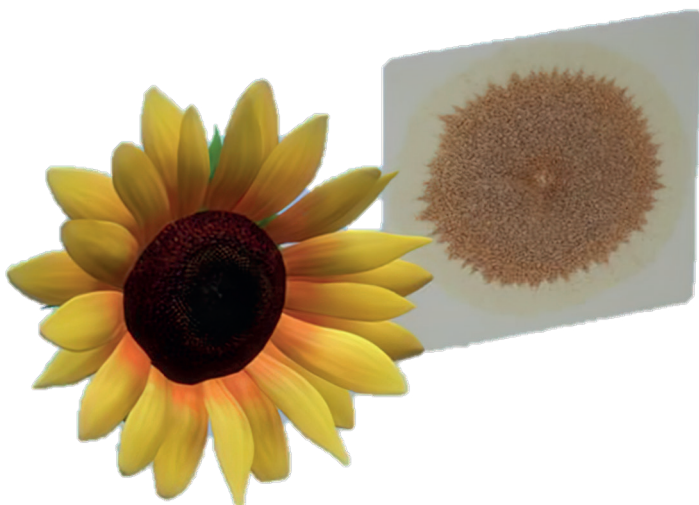
Ao final da revelação do papel filtro, tem-se o cromatograma, com uma distribuição radial padrão de cores e formas, as quais serão utilizadas para interpretação da análise e fertilidade do solo.

A interpretação do cromatograma, embora baseada em cores e formas, traz uma riqueza de informações que podem torná-la complexa. Porém, o caráter qualitativo da análise simplifica a leitura da fertilidade do solo, sendo possível ser feita pelas famílias agricultoras. Para isso, basta se ter parâmetros de comparação de cromatogramas de situações extremas de fertilidade do solo.

Ao se ter os elementos de padrões de ambos os cromatogramas, é possível fazer uma escala dentro deste gradiente e ranquear os cromatogramas dos demais solos de interesse. Assim será possível avaliar se o solo de interesse está mais ou menos fértil.

É desejável que os cromatogramas apresentem cinco zonas: central, medial, intermediária, externa e periférica.

Estas devem ser sempre bem integradas de forma gradual. Não é bom indicador a diferenciação indefinida de cor e forma dos limites entre as zonas. Cores mais próximas do dourado são boas indicadores de solos mais saudáveis, enquanto cores mais escuras e opacas não são desejáveis.



Analogia das formas tomadas em um cromatograma com a composição radial do girassol.

Portanto, um cromatograma que não possui zonas bem integradas, com cores claras (marrom, branco, bege, amarelo), deve ser tomado como ponto de atenção e deve ser intensificada a averiguação do motivo disto. Podendo ser motivos variados, como o emprego de manejo inadequado, a adição de insumos químicos, a salinização, o processo de degradação, dentre outros.

2.6.1 PREPARO DAS SOLUÇÕES PARA CROMATOGRAFIA

**Simão Lindoso de Souza &
Antônio Marques Carneiro**

Ambas as soluções usadas na cromatografia são de simples preparo, mas requerem alguns cuidados. A concentração das soluções é em porcentagem, o que facilita o cálculo para saber a quantidade de reagentes e água usados.

Porcentagem é uma escala proporcional. Assim, se tivermos uma solução qualquer na concentração de 10%, significa que no volume final da solução (100 partes), deve ter 10 partes do reagente ou soluto e, portanto, 90 partes do solvente.

Quando se utilizam solutos e solventes que têm estado físicos diferentes, sólidos e líquidos, por exemplo, costuma-se, por convenção, utilizar a proporção nas medidas de peso: volume (gramas de soluto e mililitros de solvente). Os solutos usados na cromatografia são sais e obedecem a esta regra.

É sempre importante saber o volume de solução que será necessário para as análises a serem feitas. O volume de solução extratora utilizada em cada amostra é de 50 mL. Já o volume de solução reveladora necessário para cada amostra é de 3 mL. Assim, se o total de amostras a serem analisadas for dez, por exemplo, serão necessários os volumes de 500 mL da solução extratora e 30 mL da solução reveladora.

Para efeitos de exemplo será demonstrada a quantidade de dez amostras para calcular a quantidade de soluto e solvente utilizados nas respectivas soluções. Sendo que os cálculos para quantidades diferentes também são proporcionais.

1 Solução 1: Extratora (Hidróxido de Sódio 1%)

Para analisar 10 amostras são necessários 500 mL da solução extratora. Assim, a concentração final é 1% de Hidróxido de Sódio, serão necessários, 5 gramas desse sal e completa-se com água para o volume final de 500 mL.

Observações:

A água utilizada para preparar esta solução deve ser isenta de sais. Recomenda-se água destilada ou água de chuva, desde que devidamente coletada em recipientes limpos.

O Hidróxido de Sódio é também conhecido como soda cáustica e é altamente higroscópico, retendo umidade com muita facilidade. Portanto, enquanto sal, deve ser armazenado em lugar seco e bem vedado. Após dissolvido na água, esta solução é corrosiva e deve ser manuseada com muito cuidado e armazenada em recipiente bem vedado devidamente identificado. Assim recomenda-se não armazenar nem o sal, nem a solução ao alcance de crianças.

2 Solução 2: Reveladora (Nitrato de Prata 0,5%)

Para analisar 10 amostras são necessários 30 mL de solução reveladora. A concentração final é de 0,5% de Nitrato de Prata. Para evitar fazer esta solução cada vez que for proceder às análises, pode ser feito um volume maior do que o necessário e estocar para outras ocasiões. Recomenda-se fazer, pelo menos, 100 mL desta solução para não haver problemas de pesagem muito pequena do soluto.

Então, para este volume de solução, pesa-se 0,5 gramas de nitrato de prata e completa para 100 mL com água.

Observações:

A água utilizada nessa solução também deve ser destilada ou da chuva. Esta solução é fotorreativa, ou seja, reage com a luz, ficando escura e perdendo seu efeito. Assim, é necessário que esta solução seja armazenada protegida da luz em recipiente de vidro escuro coberto com papel alumínio, preferencialmente na geladeira, porém fora do alcance de crianças e, devidamente identificada.

2.7 MONITORAMENTO EM GRÁFICO

**Antônio Marques Carneiro &
Simão Lindoso de Souza**

Este método de avaliação é simples de ser conduzido e leva em consideração o julgamento dos agricultores sobre a fertilidade do solo. Ele deve ser construído e conduzido de forma coletiva, podendo envolver uma ou várias famílias agricultoras ao mesmo tempo. É um método que pode servir de ferramenta dinâmica de monitoramento, uma vez que pode ser mudado ou adaptado pelos próprios agricultores a cada avaliação (NICHOLLS et al., 2004).

O resultado desta análise é um gráfico tipo radar ou 'teia de aranha' em que os eixos deste gráfico são os indicadores e/ou critérios elencados pelos agricultores. Esta figura se assemelha a uma teia de aranha e é de fácil interpretação, pois quanto maior a 'teia', melhor é a fertilidade do solo analisado, na avaliação dos próprios agricultores. Este gráfico pode ser construído com materiais simples como pincéis, régua e cartolinas.

Os indicadores são escolhidos pelos agricultores e que, sob seu julgamento, são importantes para avaliação da fertilidade do solo. Cada indicador deve ter uma escala variando de zero a dez (ou outra escala que seja mais fácil de trabalhar). Nos eixos são então atribuídas as notas dadas pelos próprios agricultores para cada indicador. Após isso, une-se a nota de um eixo com a nota do eixo vizinho até que se forme uma figura fechada.

Uma vez construído e interpretado o gráfico, os agricultores podem modificar os indicadores (adicionando ou retirando) para construir outros gráficos e realizar novas análises. Estas modificações podem ser feitas de acordo com a mudança de percepção do grau de importância ou nota de cada indicador.

Assim, é importante trabalhar com indicadores que possam ser mensuráveis para atribuição das notas, ou mesmo que sejam qualitativos, possam obter uma nota boa ou ruim. As notas menores representam pior qualidade dos indicadores selecionados, enquanto que o contrário representa boa avaliação do indicador. Indicadores comumente usados são: matéria orgânica, textura, umidade, cor, temperatura, cobertura vegetal, relevo, profundidade, presença de organismos, ou qualquer outro que o agricultor julgue importante.

Os indicadores elencados devem ser analisados, preferencialmente, *in loco* ou com amostras recentemente coletadas. Para isso, anotam-se os indicadores em um papel e analisa o solo do local desejado, atribuindo notas para cada indicador. Estas notas serão usadas para construir o gráfico. Para construção de parâmetros, é aconselhável incluir na análise amostras de solos de baixa e alta fertilidade conhecidas. Isso ajuda na atribuição de notas e construção do gráfico.

Assim, os gráficos podem ser construídos com solos de áreas distintas e fazer uma comparação entre eles. Ou ainda, pode-se fazer a análise gráfica para o mesmo solo em períodos distintos. Essa estratégia se constitui numa eficiente ferramenta de monitoramento da fertilidade do solo.

Ao detectar o indicador com menor nota, o agricultor consegue perceber o que pode estar comprometendo a fertilidade do solo e, assim, adotar o manejo que favoreça o aumento da nota deste indicador, potencializando a fertilidade.





3. PRÁTICAS E TECNOLOGIAS SOCIAIS



Simão Lindoso de Souza

As práticas/tecnologias agrícolas adotadas pelas famílias agricultoras devem ser vistas sempre como experimentações, e assim, precisam ser avaliadas. Pontos negativos e positivos do manejo anterior devem ser levados em consideração na hora de adotar um novo manejo. Ainda é preciso considerar que determinados manejos podem e devem ser adaptados de acordo com a realidade de cada situação.

Assim, as práticas e tecnologias aqui apresentadas são indicadas para a realidade do semiárido paraibano, mas podem servir para outros locais ou regiões, caso as famílias agricultoras julguem em condições de adotá-las ou adaptá-las.

3.1 BARRAGEM SUBTERRÂNEA

**José Ricson Borges Pequeno,
Gabriela Fernandes Cardoso &
Simão Lindoso de Souza**

Esta é uma tecnologia que apresenta vantagens que podem ser muito importantes para determinadas situações, porém requer um investimento que pode pesar na sua adoção. Para construção de uma barragem subterrânea é necessário que haja uma fonte de água na propriedade. Se esta fonte for um riacho que seca em períodos de estiagem poderá ser utilizada para a barragem.

O local para construção da barragem deve ser nos locais mais baixos do terreno e que tenha possibilidade de cultivo na parte à jusante. Como uma retroescavadeira, abre-se uma vala de profundidade que pode chegar até 3 metros na transversal do curso do riacho. Já o comprimento da vala pode variar de acordo com as condições da propriedade. Em seguida estende-se uma lona plástica na parede da vala na posição à jusante e tampa novamente a vala com terra. É importante também, à montante, construir um poço amazonas para monitorar o nível da água e sangrar se for necessário.

Embora a barragem subterrânea não seja uma prática e sim infraestrutura, ela permite que a água do riacho ascenda e possibilite o cultivo das plantas, mesmo em períodos de estiagem. Com isso, a barragem faz com que o solo possa armazenar água e cria um ambiente favorável ao cultivo onde podem ser adotadas práticas importantes à produção vegetal.

3.2 CANTEIROS ECONÔMICOS

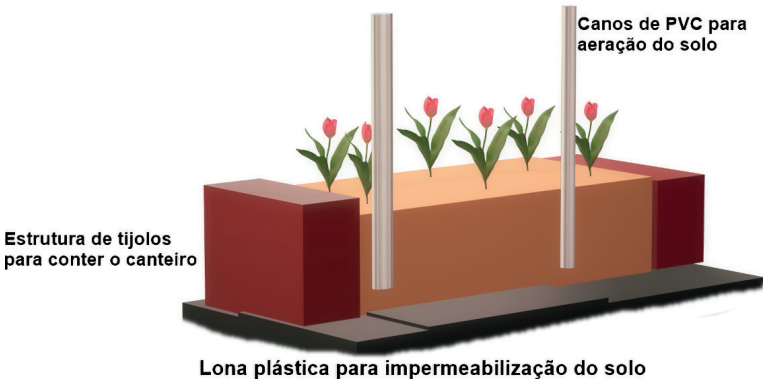
**José Ricson Borges Pequeno,
Gabriela Fernandes Cardoso &
Simão Lindoso de Souza**

Esta tecnologia reduz a quantidade de água que seria usada em um canteiro convencional. Igualmente à barragem subterrânea apresenta forte potencial de uso em regiões com baixa disponibilidade de água. Também é necessário um investimento inicial, embora baixo, e manutenção.

Os canteiros podem ser impermeabilizados com lonas plásticas ou cimentados para evitar que a água seja perdida por percolação no solo. Acima da impermeabilização adiciona-se a terra ou preparo desejado para o cultivo. Pode-se ainda fazer um sistema simples de irrigação e monitoramento da água com tubos PVC.

Esta tecnologia permite que a pouca quantidade de água usada deixe o solo umedecido por mais tempo, por ficar retida na impermeabilização, e facilita o cultivo. É aconselhável colocar matéria orgânica para favorecer a vida no solo e manter sempre a cobertura morta para evitar a evaporação. Ainda é recomendável fazer a rotação de cultura para prolongar o período de cultivo nos canteiros.

A manutenção é feita sempre que a última produção começar a ficar comprometida. Isso é um indício que o solo já está se exaurindo e precisa ser trocado. Embora a irrigação seja menos frequente, deve ser feita sempre que necessária.



3.3 PLANTIOS CONSORCIADOS

**Simão Lindoso de Souza &
Gabriela Fernandes Cardoso**

O cultivo consorciado é uma estratégia que pode contribuir tanto na produção quanto na manutenção da fertilidade do solo, e ainda contribui na soberania e segurança alimentar, por diversificar a produção. Além do mais, esta prática de cultivo diminui a área de produção, podendo otimizar água e mão-de-obra.

Esta prática deve ser adotada sempre que possível, pois a diversidade vegetal traz benefícios como favorecer o controle biológico, contribuir com a sintropia, estimular relações ecológicas favoráveis, aumentar a diversidade da mesofauna do solo, dentre outros, assim como acontece na natureza.

A família agricultora ao fazer uso dessa estratégia deve ser autônoma nas suas decisões, podendo fazer as experimentações que julgarem apropriadas. E ainda podem se valer de experiências de outros agricultores, fazendo as modificações necessárias para sua realidade.

Em tese, o plantio consorciado pode ser realizado em quaisquer tipos de cultivos, criações, solos, disponibilidade de água, dentre outros. Para atender estas variáveis, as modificações podem ser efetuadas de acordo com a realidade da região e com as decisões das famílias agricultoras.

3.4 COBERTURAS DO SOLO

Simão Lindoso de Souza

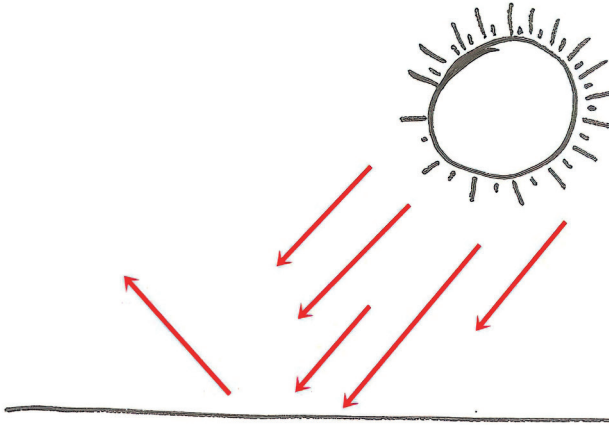
Essa prática é uma das fundamentais para manter a qualidade do solo. A cobertura morta do solo proporciona a ciclagem de nutrientes, mantendo os microrganismos do solo ativos e degradando a matéria orgânica. Contribui ainda com a manutenção da umidade e temperaturas favoráveis aos organismos do solo.

A cobertura viva igualmente ajuda o estabelecimento das relações ecológicas dos organismos presentes no solo. Assim o solo também apresenta maior diversidade de moléculas produzidas por microrganismos e raízes, garantindo a diversidade de vida no solo.

Ambas as coberturas são importantes para manutenção da fertilidade do solo, pois contribuem evitando a evaporação da água do solo, as erosões hídrica e eólica e o aumento da temperatura. Por outro lado, contribuem fornecendo condições favoráveis para a vida no solo.

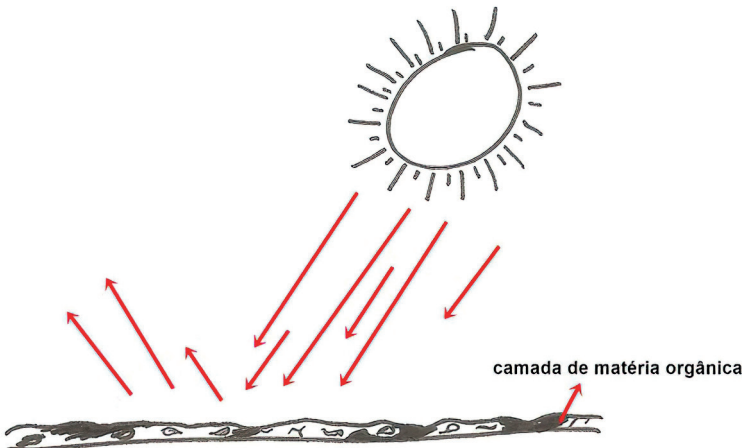
Assim, é importante que o solo esteja sempre coberto tanto nos períodos de cultivo quanto nos períodos de pousio para garantir a vida no solo.

Situação 1



Raios solares atingindo diretamente a camada superficial do solo e sendo pouco refletidos pela mesma

Situação 2



Raios solares atingindo a camada superficial de matéria orgânica e sendo bastante refletidos pela mesma

Incidência solar sobre o solo (situação 1),
Sobre cobertura do solo (situação 2)

3.5 BARRAMENTO COM PEDRAS

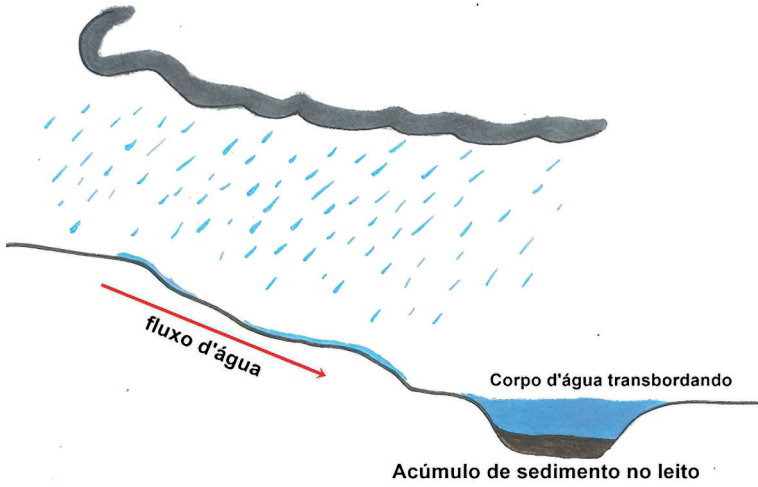
Simão Lindoso de Souza

O barramento com pedras, também conhecido como barramento base zero, é uma tecnologia bastante eficaz para diminuição da degradação do solo por erosão. Esta tecnologia geralmente é feita em cursos de rios intermitentes e evita o assoreamento e a perda de solo e nutrientes levados pela força das águas superficiais.

Ela é uma construção feita com as pedras encaixadas num formato de meia lua, transversalmente ao curso do rio, para retenção do sedimento carregado pelas chuvas em direção a parte mais baixa do relevo. O formato das barragens impede que o sedimento seja alocado no leito de rios, bem como ajuda na retenção de água por mais tempo no solo, favorecendo o cultivo.

O barramento com pedras também pode ser usado na retenção do sedimento em locais vulneráveis à erosão hídrica. Ainda pode ser usado em áreas de cultivo, geralmente constroem-se estruturas mais rasteiras com pedras menores, com o intuito de evitar que o vento ou água de chuva carreguem a cobertura morta presente no solo.

Situação 1



Situação 2



Simplificação da importância do barramento de pedras

3.6 CURVAS DE NÍVEL

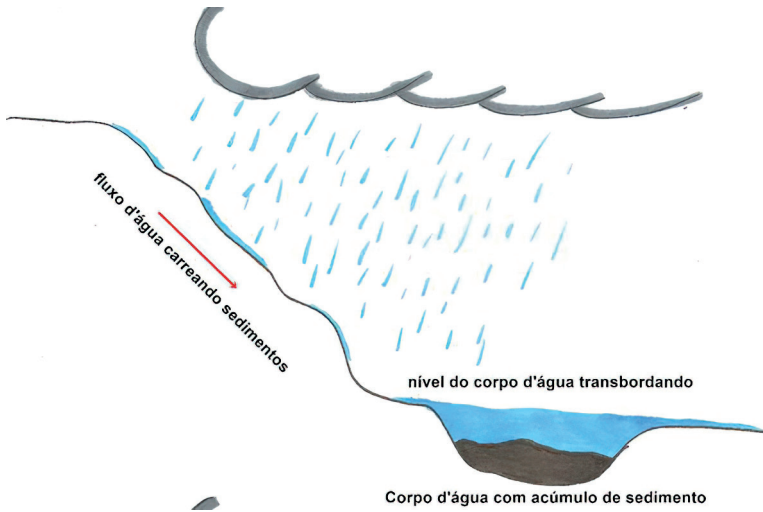
Simão Lindoso de Souza

Curvas de nível são recortes no solo em áreas íngremes, favorecendo a resistência do solo à erosão, o escoamento da água e distribuição de nutrientes carregados junto aos sedimentos. Esta prática favorece maior retenção de nutrientes, promovendo o crescimento saudável do vegetal.

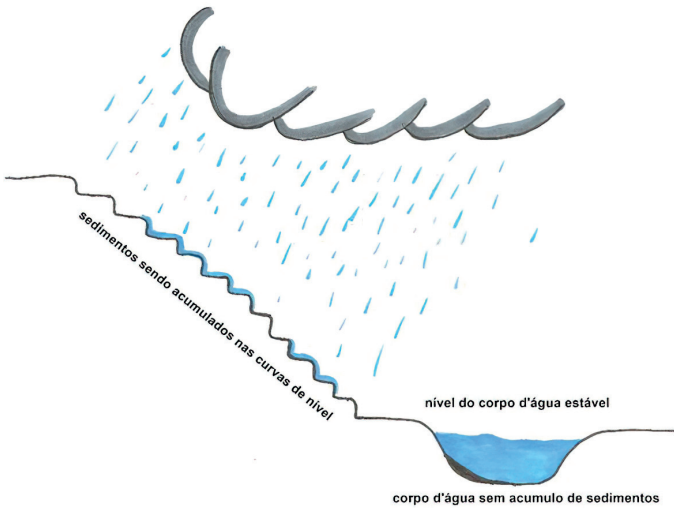
As curvas de nível podem ser feitas com equipamentos simples que podem ser construídos de formas diversas, usando um nível. Faz-se a primeira linha na parte mais alta da área a ser cultivada de forma que as extremidades estejam no mesmo nível. Para isso pode ser usada uma mangueira transparente com água ou um pé de galinha. Esta primeira linha deve ser feita na transversal do sentido do relevo. As demais linhas são feitas igualmente a primeira, sabendo que elas não seguirão necessariamente o mesmo desenho.

Na área de cultivo podem ser feitas várias práticas simultaneamente, como o cultivo em curvas de nível, o barramento com pedras, o plantio consorciado e a cobertura morta.

Situação 1



Situação 2



Simplificação da funcionalidade da curva de nível numa propriedade



Esquematização do plantio em curva de nível



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O primeiro passo para um manejo mais cuidadoso do solo é a mudança na forma de pensar este recurso com todas suas potencialidades e fragilidades. Perceber o solo como um ecossistema que abriga diversas formas de vida e, portanto, precisa de cuidados, é fundamental nesse processo de mudança. A reflexão sobre a fertilidade ou saúde do solo ajuda a planejar as melhores práticas a serem adotadas no manejo e forma de cuidar do solo.

Uma vez refletida e repensada a fertilidade do solo é natural o planejamento das práticas e manejo. Esta etapa deve ser feita com base na carga de experiência acumulada pelo agricultor e também em experiências divididas com outros agricultores. Esta estratégia ajuda a acumular elementos para as tomadas de decisão.

Assim, todas e quaisquer práticas ou manejo devem ser encarados como uma experimentação que pode alcançar êxito ou não. Neste sentido, anotar as práticas implantadas e a forma que são conduzidas é importante no processo de avaliação contínua, inclusive para futuras práticas.

Nessa perspectiva, as práticas aqui apresentadas são sugestivas e merecem adequações conforme as particularidades de cada realidade. As famílias podem e devem refletir o melhor manejo a ser adotado. Esta percepção torna as famílias agricultoras protagonistas no processo de mudança da fertilidade do solo, conferindo autonomia nas decisões da produção.





REFERÊNCIAS

BORSOI, A.; SANTOS, P.R.R.; TAFFAREL, L.E.; GONÇALVES-JÚNIOR, A.C. Agrotóxicos: histórico, atualidades e meio ambiente. **Revista Acta Iguazu**, v. 3, n 1, p. 86–100, 2014.

DOMINGUES, S.; FAEDO, L.; FARINA, E. CONTINI, R.; GABARDO, G.; BONADIMAN, A. Revisão da cromatografia de Pfeiffer como método de avaliação qualitativa de solos. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - Congrega Urcamp**, v. 15, n. 15, p. 1471–1479, 2018.

KOKORNACZYK, M.O.; PRIMAVERA, F.; LUNEIA, R.; BAUMGARTNER, S.; BETTI, L. Analysis of soils by means of Pfeiffer's circular chromatography test and comparison to chemical analysis results. **Biological Agriculture & Horticulture**, p. 1–15, 3 ago. 2016.

PFEIFFER, E. Eine qualitative chromatographische Methode zur Bestimmung biologischer Werte. **Lebendige Erde**, v. 5, p. 205, 1959.

RESTREPO, J.R. **Manual de Agricultura Orgânica. Curso teórico-prático do ABC da Agricultura Orgânica: Remineralização e Recuperação da Saúde dos Solos; Microbiologia dos Solos e Técnica da Cromatografia de Pfeiffer**. Org. DALVA SOFIA SCHUCH. Atalanta - Santa Catarina – Brasil, 2014.

SIQUEIRA, J.O.; MARQUES, G.S; FRANCO, F.S. Construção de Conhecimento Agroecológico Através da Experimentação da Cromatografia de Pfeiffer, uma Análise Qualitativa dos Solos. **Agroecol** - Dourados-MS, 2016.



pluraleditorial.com



**CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO:
ACROBIODIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO**

 / C.V.T.ACROBIODIVERSIDADE

NÚCLEO DE EXTENSÃO RURAL AGROECOLÓGICA (NERA)

 / NERA.UEPB



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

SECRETARIA ESPECIAL DE
**AGRICULTURA FAMILIAR E DO
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO**

CASA CIVIL



Universidade
Estadual da
Paraíba