



Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata

*SOMOS UM GRUPO BEM GRANDE DE COMPANHEIROS
E CADA UM DÁ A MÃO AO OUTRO.*

O CTA - Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata é uma organização não governamental com sede em Viçosa, criada em 1987 por lideranças sindicais, técnicos, professores e pesquisadores comprometidos com a construção de um modelo de desenvolvimento rural sustentável adequado para a Zona da Mata de Minas Gerais.

O desenvolvimento sustentável que estamos construindo tem como base a estabilidade ecológica com manutenção da capacidade de produção para as futuras gerações, com igualdade na distribuição dos benefícios gerados por essa produção, com a participação e o fortalecimento das organizações dos agricultores e com a participação e com equidade nas relações de gênero.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE AGRICULTORES/AS

Este é um programa que abrange 10 municípios da zona da mata. O objetivo é criar as condições necessárias (técnicas e materiais) para que agricultores/as que já estão envolvidos/as com a produção em sistemas agroecológicos possam trocar suas experiências entre si e com técnicos/as sobre a produção, o beneficiamento e até a comercialização de café em sistemas orgânicos.

Nossos parceiros são: Associação Regional dos Trabalhadores Rurais-ZM, Associações de Agricultores Familiares-ZM, Sindicatos dos Trabalhadores Rurais- ZM, Epamig-Centro Tecnológico ZM e Universidade Federal de Viçosa.

OUTROS PROGRAMAS DA ENTIDADE

Conservação da Mata Atlântica na Serra do Brigadeiro
Desenvolvimento Local
Associativismo e Comercialização
Desenvolvimento Institucional
Promoção Pública da Agroecologia



Solos

A terra tem vida e está viva

Viçosa, 2004

Julho de 2004, Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata

Sítio Alfa, Violeira, Zona Rural
CX. Postal 128 - CEP 36570 000
Viçosa - MG
TEL.: (31) 3892-2000
www.ctazm.org.br
cta@ctazm.org.br

Esta apostila foi produzida a partir do encontro "Solos: gênese e biologia" realizado em Viçosa - MG em maio de 2004 a partir das vivências e das contribuições dos/as agricultores/as e técnicos/as envolvidos/as no Programa de Formação de Agricultores/as e da assessoria dos professores/as do Departamento de solos da Universidade Federal de Viçosa.

Agricultores/as: Sérgio Corrêa, Maria Elisa Assis Santos, Edinilson Valente Lima, Gerlúcia Cândida, Fábio Vitor da Silva, Ana Terra Bianchini, Marcos Antônio Pacheco, Geraldo Aparecido da Silva, João Batista, Carina Eliziana da Silva, Cláudio Evásio Batista, Carina Vieira Batista, José Carlos Gomes, Nilsa Maria Oliveira, Donival Gonçalves Martins, João dos Santos, Wanda Moreira, Omar Campos, José Cláudio dos Santos, Gercino de Freitas e Paulo Sérgio Gomes.

Técnicos/as: Romualdo Macedo, Patrick Cardoso, Breno Mello e Simone Ribeiro.

Professores/as: Anôr Fiorini de Carvalho, Cristine Carole Muggler, Ivo Jucksch, Eduardo de Sá Mendonça, Raphael B. Fernandes e Irene Maria Cardoso.

Registro: Fernanda Monteiro, Helton Nonato, Fábio Sobrinho, Flávia da Silva e Renata Souto e Valéria Amorim.

Diagramação: Fernanda Monteiro e Simone Ribeiro.

Revisão: Márcia Yoshie Kasai

Texto Final: Breno de Mello Silva, Irene Cardoso, Eduardo Mendonça, Fernanda Monteiro e Simone Ribeiro.

Há braços

*Nada mais faz
a expressão deste teu olhar aberto,
senão,
convidar para ser capaz de afeto
no carinho que o teu fraterno abraço aperta e desperta.*

Me dá um abraço ?

Anôr.

1º. dia:

Chegando a Universidade:

Quando chegaram na universidade, um dos participantes disse:
"Não fizemos vestibular, mas vamos entrar assim mesmo".

Durante a apresentação, foi realizada uma dinâmica onde cada um escolhia uma pedra que conhecia ou que gostou e ao se apresentar comentou sobre ela. Algumas falas sobre as pedras:

- Diabásio - escolheram porque conheciam e é bonita. Tem na região de Araponga, Divino e Guidoal. Onde tem essa pedra a terra é boa, fértil. Em Araponga é usada para brita.
- Quartzito - ou pedra cascalho, pedra de minas e também de São Tomé. Usada para amolar facas em Divino.
- Mica - ou malacacheta. Muito conhecida pelo grupo. Linda e parece espelho. Em Carangola e Espera Feliz era usada para fazer resistência de ferro de passar roupa.
- Argilito - será que serve para fazer argila? Serve para curar ferida e fazer artesanato de barro. É um barro endurecido.
- Quartzito - ou pedra vidro, cristal. Parece gelo. Antigamente se fazia isqueiro com ele. Em alguns lugares em Araponga era encontrado ele primeiro e a malacacheta mais ao fundo.
- Mármore - era retirado em uma pedreira em uma comunidade de Fervedouro, agora não tiram mais porque faz mal para o ambiente.
- Ardósia - muito conhecida. Serve para fazer piso, pia.
- Feldspato - era comum em Espera Feliz, mas quase acabou por causa da extração. Ela corta a pele.
- Gnaisse serve para fazer paralelepípedo de rua, calçamento, brita.

"De repente trabalhamos a vida inteira sobre o solo e na hora de fazer uma pergunta sobre ele fica difícil..."

Formação de solos:

"Acho que Deus fez o solo porque acreditamos que tudo foi Deus quem fez. Os cientistas acreditam que o solo vem das rochas."

- De onde vem o solo?
- O que tem nele?
- Para onde vai o solo?

A terra vem da rocha. A rocha vai apodrecendo até virar solo. O sol, a chuva, o vento, a mudança de temperatura envelhecem e desgastam as pedras. O solo também envelhece com o tempo. Pedra decompõe, desgasta e vira solo. E o solo pode sofrer erosão, ir para os rios e depois para os mares. O tempo vai gastando a pedra. Tem um ditado que diz que "água mole em pedra dura tanto bate até que fura". Pois é, a pedra vai desgastando e vira solo.

No solo tem vida. Tem vegetação, insetos, petróleo, microrganismos, ar, pedra, benzinho (um bichinho), matéria orgânica em decomposição, minerais, areia, argila, cupim, minhoca, formiga, água. Uns tem mais outros menos.

Rochas e minerais:

O que é rocha? O que é mineral?

Observação do granito e feldspato.

Granito



Feldspato



O que têm em comum e o que têm de diferente?

As duas brilham. Tem pedaços de malacacheta e de feldspato no granito. O feldspato é liso e de uma cor só, o granito não. O granito é mais frio. O feldspato é mais uniforme e duro que o granito. O granito é mais misturado.

As pedras podem ser rochas ou minerais. Quando é uma coisa só, como o feldspato, é chamado de mineral. E quando tem muitas coisas misturadas, como o granito, é rocha.

Os minerais formam as rochas, ou seja, pedaços de diferentes minerais juntos formam rochas. Existem rochas onde não podemos ver os diferentes pedaços de minerais que estão formando elas porque estão muito pequenos, como é o caso do calcário e do argilito. Uma mesma rocha pode ter cores diferentes como o granito e o mármore, dependendo do lugar onde foi encontrada. O argilito também tem cores diferentes, mas todos são lisos, sujam a mão e parecem com o barro e por isso têm o mesmo nome, são a mesma rocha. O gnaíse é muito encontrado na região e é comum fazer brita com ele. Diabásio também aparece na região.

Os minerais são uma coisa só, brilham e em geral são bem duros. Já as rochas são formadas de muitas coisas, nem sempre brilham e muitas são macias podendo ser marcadas quando se passa um prego nelas.

Os nutrientes vêm dos minerais que estão nas rochas, por exemplo, o potássio, o ferro, o fósforo e o cobre. Outros estão na natureza de forma diferente, como o enxofre, encontrado na natureza em forma de enxofre mesmo.

Já o nitrogênio vem do ar.

E das pedras se faz pia, piso, solo e nutrientes.

E como se forma o sal? O sal vem do mar. Se fechar a água do mar em uma piscina e deixar a água secar, vai sobrar o sal.

Formação dos solos e ciclo das rochas:

Cada rocha vai apodrecendo de um jeito e vira solo, vai enferrujando. Sol, chuva, tempo, temperatura e ar ajudam a apodrecer as rochas até virar solo.

Apodrecimento das rochas é o mesmo que intemperismo. Lugar mais poluído faz apodrecer mais as rochas. Em lugares onde chove mais as rochas também apodrecem mais rápido.

Quando acontece erosão as chuvas levam solo para os rios e os rios levam para o mar. Então a areia da praia do Espírito Santo saiu daqui, podemos dizer que ela é nossa, saiu daqui da Zona da Mata de Minas. Fundo de rio e de mar tem argila, já na beirada tem areia porque ela é mais pesada e fica primeiro na beirada. Já a argila é leve e é carregada até o fundo de rios e mares.

E quando chegam materiais que foram carregados pela água lá no fundo dos mares vai formando uma pilha em cima da outra e aperta muito até que aquele material, também chamado de sedimento, vira rocha outra vez. Aí essa nova rocha, em algum momento, vai ser empurrada para cima pela Terra e vai de novo apodrecer e virar solo. Depois esse solo vai sofrer erosão e vai para os rios e mares e por aí vai... É um ciclo, o ciclo das rochas. Por exemplo, o arenito era areia que foi apertada e virou rocha. O argilito era argila que foi apertada e virou rocha. As rochas que são formadas assim são chamadas de Rochas

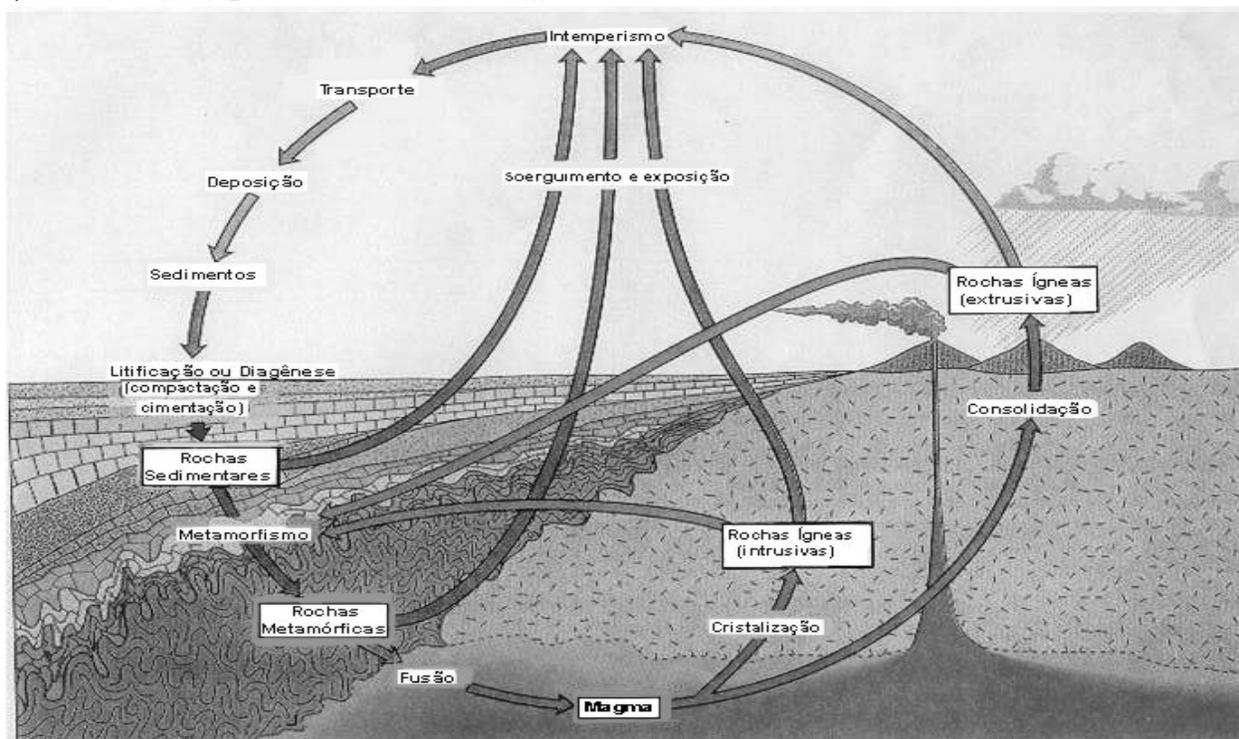
Sedimentares porque são formadas a partir de materiais, ou sedimentos, vindos de erosão.

Assim, essas rochas são da família das rochas sedimentares. Mas há outros tipos de famílias de rochas, assim como as pessoas que podem ser da família Silva ou Pereira. No caso das rochas, a família recebe o nome de acordo com o processo de formação que passou. Então sedimentares vem de sedimentos que foram apertados e viraram rochas. É a família das Rochas Sedimentares.

Há duas outras famílias de rochas. A primeira delas é a família das Rochas Ígneas. Essa família é daquelas rochas formadas por lavas de vulcão. O granito e o diabásio são dessa família.

Outra família é a das Rochas Metamórficas. Esse nome é dado porque estas rochas ou sedimentos sofreram grande temperatura e pressão e se transformarem nesse tipo de rocha, então dizemos que sofreram uma metamorfose ou mudança. A pedra de minas, o gnaíse, o mármore, a ardósia pertencem a essa família.

Temos na verdade três famílias de rochas. É sempre assim, uma rocha pode virar outra por isso chamamos de Ciclo das Rochas. Qualquer uma das rochas dessas três famílias pode ser apodrecida e ter seus pedaços levados pela água de chuva. E depois esses pedacinhos podem ser apertados e virarem uma rocha sedimentar. Ou mesmo esses pedacinhos podem sofrer alta temperatura e pressão e virar uma rocha metamórfica. Ou então esses pedacinhos podem ser derretidos no fundo da Terra e formar o magma - um líquido como se fosse uma sopa de rocha derretida. Aí esse líquido sai por um vulcão e forma uma rocha ígnea. Lembrando que esse vulcão pode estar na superfície da Terra ou no fundo do mar. É o Ciclo das Rochas...



Na Terra não existe vulcão por toda parte. A Terra é redonda e quando corta a Terra e abre forma um mapa do mundo.



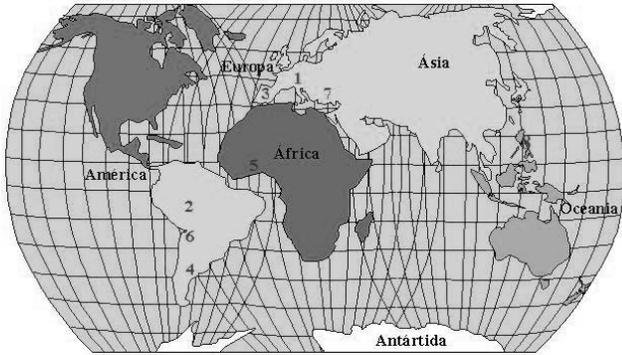
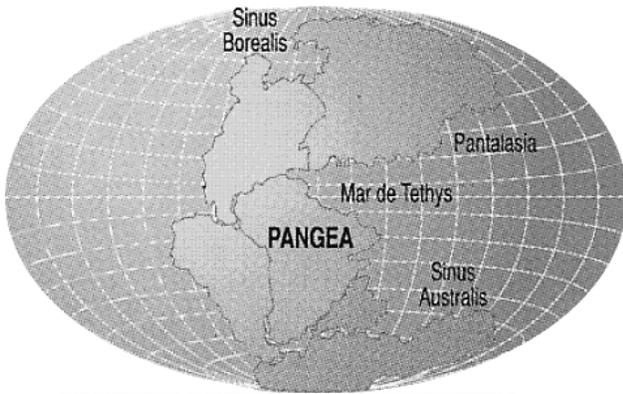
A Terra redonda.



Mapa do mundo.

Parece que os cinco continentes que vemos hoje eram juntos e foram separados. E, na verdade, a Terra está dividida em pedaços de terra bem grandes que não vemos.

Na época da Segunda Guerra Mundial descobriram que havia muitas montanhas no fundo do mar e vários vulcões nessas montanhas. Nesses vulcões continua saindo líquido e empurrando os pedaços de terra que estão na frente dele até hoje. Assim essa força vai afastando os continentes um pouquinho mais a cada ano. Todo ano o Brasil fica 5cm mais longe da África.

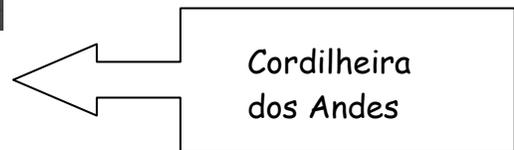


A Terra era assim antes.

A Terra foi ficando assim.

Nos lugares onde são separados os pedaços de terra, ou placas, se encontram vulcões e também acontecem terremotos. Às vezes essa força não é de separação. Em alguns

lugares ela empurra dois pedaços de terra, ou placas, para cima uma da outra. A parte que fica por baixo pode derreter com o calor de dentro da Terra, sair de novo em um vulcão e virar rocha outra vez. A parte de cima pode subir e virar montanhas muito altas como aquela que está do lado esquerdo da América do Sul e recebe o nome de Cordilheira dos Andes.



Este é o Ciclo da Terra. Também chamado de tectônica de placas. E o Ciclo das Rochas está dentro do Ciclo da Terra, já que as rochas são formadas de vulcões, condições de alta temperatura e pressão ou de materiais levados pela água da chuva. Por isso dizem

que o Ciclo das Rochas é o Ciclo da água (a chuva leva materiais) e do fogo (lavas de vulcão ou locais de alta temperatura e pressão).

Calcário:

É um material que dissolve na água e quando pára em algum lugar forma uma rocha. Parece um sal. E quando joga ácido nesse material faz barulho, porque reage com o ácido, ferve e derrete. E é este calcário que é moído e usado para corrigir a acidez dos solos pra depois plantar. Mas não tem tanto dele mais na Terra, em algum momento vai acabar. Por isso é preciso aprender a viver sem ele.

Comentários:

- "Achei interessante que a rocha desmancha e depois transforma em outra coisa, achei que a rocha se desmanchava e ia embora".
- "Fiquei muito "encucado" com a tectônica de placas, com o reencontro das placas formando montanha. Mas como tudo tem um ciclo, que tudo se transforma, é possível que aconteça."
- "Tem coisa que a ciência diz que eu não ligo, mas isso acho que é possível. Leva muito tempo para uma pedra transformar. A gente vive 70 anos e 'as vezes nem vê o que aconteceu com a pedra."
- "Lá na Pedra Santa (em Tombos), a pedra vai abrindo, ninguém vê quebrando, quando vê ela já está partida".
- "Minha cachorra ficou presa no lajeado, ela começou a latir e eu consegui arrancar a pedra só com foice, quando eu vi tinha terra em baixo. Antes eu não conseguia entender como essa terra foi parar ali e agora já dá pra saber, foi a pedra que virou terra!".
- "Tem greta de pedra que tem terra e nasce planta."
- "Tem gente que vive na roça e nem presta atenção na natureza. O PFA está ajudando a despertar a atenção pra natureza".

2º. dia:

ESUV/ Primeiro solo:

O solo tem camadas que também são chamadas de horizontes. Eles podem ser chamados de horizontes A, B e C. O horizonte A é aquele escuro, com mais matéria orgânica que fica no alto ou na superfície do solo. O horizonte B é aquele meio amarelado que fica logo abaixo do A. O C fica abaixo do B, é rosado, fica bem lá embaixo e em geral tem pedrinhas nele.



Pedrinhas brancas, do tipo de cristal, que não apodreceu. Cristal é uma pedra que não apodrece. O horizonte B e o horizonte A também podem ter estas pedrinhas, mas elas ficam misturadas com a terra e a gente não vê. É a areia. O horizonte C pode ter a mistura de muitas cores.



Por que tem várias cores no horizonte C?
Como será que surgem essas cores diferentes no horizonte C?

O horizonte C tem camadas quando a rocha que apodreceu para formar aquele solo também tinha camadas, como é o caso do Gnaisse que é uma rocha com camadas.

As camadas de cores diferentes são devido ao apodrecimento da rocha. O

horizonte C vai apodrecendo e se transforma até virar horizonte B. Depois, o B se transforma e vira o horizonte A. O horizonte C vai virar B. As camadas ou horizontes não sobem de um lugar para o outro. Elas se transformam.

O gnaisse tem minerais pretos. Quando o gnaisse enferruja os minerais pretos ficam amarelos ou vermelhos. É o mesmo que acontece com o Bombril. O Bombril é escuro e com a presença da água e do oxigênio enferruja ficando amarelo. Deste jeito, água e o ar apodrecem também a pedra. A parte preta do gnaisse fica amarela, mas a parte branca do gnaisse apodrece e continua branca. Deste jeito no horizonte C aparecem camadas amarelas (vermelhas ou cor de goiaba) e brancas.

A cor rosa que vemos no horizonte C vem da mistura da parte branca e da parte vermelha. Branco com vermelho fica rosa.

E por que será que não tem camadinhas no horizonte B e no horizonte A?

Porque o horizonte A e o horizonte B são mais misturados. Eles são misturados pelos seres vivos do solo como as formigas e os cupins. Aí vai ficando de uma cor só. Nós também vimos raízes no horizonte C. Essas raízes morrem, apodrecem deixando um buraco no lugar onde ela estava. A terra em volta desse buraco ocupa esse espaço e assim vai misturando e perdendo o formato da rocha. Os organismos, microrganismos e a água da chuva ajudam esse processo. Vai misturando o solo e vai perdendo então a característica das rochas. Ou seja, a parte viva do solo mistura o solo!

Muitas vezes pode se ter dúvida se as camadas do horizonte C são por causa do apodrecimento do Gnaisse ou foram deixadas no local por algum rio. Para saber isso basta observar se o lugar é um local de apodrecimento de rochas ou de deposição de

algum rio. Se estiver perto de um rio e ver camadas no barranco é porque o rio formou as camadas. Mas se está longe do rio é porque foi apodrecimento da rocha.

Qual terra é mais liguenta? A terra do horizonte C ou a terra do horizonte B?
A terra do C é mais solta, mais areenta. A terra do B não é tão solta. Às vezes o C está no topo e não na base devido 'a erosão forte.

CBIA/ Depois da ponte:

Há presença de pedras grandes, diferente do primeiro solo que só tinha pedrinhas pequenas. E as rochas que dão origem a este solo são arredondadas originando esses formatos arredondados na camada C do barranco e não com camadinhas como no barranco da ESUV (do primeiro solo). A rocha que dá origem a este solo é o diabásio.



O horizonte A é praticamente igual nos dois locais, mas neste horizonte B vemos rocha o que não acontecia no B da ESUV. Neste horizonte C percebe-se uma grande diferença de cor e de formato das figuras desenhadas no solo, na ESUV era em camadinhas, e aqui o C é arredondado, como uma cebola.



Observamos a presença de ferro usando o imã nas três camadas e o horizonte C é o que tem mais ferro. Já no primeiro solo, o da ESUV, não tinha tanto ferro que agarrava no imã. Tinha ferro, por isto era vermelho ou amarelo, mas era diferente, pois não agarra no imã.

Na nossa região quando a terra gruda no imã é um sinal de que a terra tem mais nutrientes do que uma terra que não gruda no imã. Mas é preciso avaliar ainda a vegetação, a produção e outros fatores para se saber qual solo é mais fértil. Nesse solo havia mais raízes no horizonte B em maior quantidade do que no solo da ESUV.

O solo mais jovem é aquele onde se tem a presença de rochas. Então a idade do solo é determinada pela quantidade de rochas que há nele, ou a idade do solo é medida pelo tanto que ele apodreceu. Para se ter solo é preciso ter rocha, tempo de apodrecimento e vida.

O solo da ESUV é mais arenoso do que o solo depois da ponte. Isso acontece porque o Gnaisse que forma o solo da ESUV tem mais cristal do que o solo depois da ponte, formado pelo diabásio.

O solo do Gnaisse tem mais cristal, o que faz formar mais areia. No solo do diabásio também tem coisas brancas, mas como estão em menor quantidade e tamanho, não se percebe tanto. E também é mais argiloso, o que ajuda a segurar mais umidade.

Se a pedra tiver muito cristal, igual a pedra de minas, ela vai ser pobre em nutrientes e vai dar um solo muito pobre, porque o cristal não alimenta planta. Então mesmo que seja um solo jovem, com muita pedra, o solo vai ser pobre em nutrientes. Já as pedras mais escuras, com mais ferro e outros nutrientes, são mais ricas e dão solos mais ricos.

Solos mais velhos são os mais róseos já que o ferro ficou mais tempo apodrecendo. O solo da ESUV é mais velho que aquele depois da ponte.

Vale sempre lembrar que rochas diferentes dão solos diferentes!

Rochas diferentes vão dar origem a solos diferentes, na cor, na textura, na umidade, na vegetação, na fertilidade.

RECANTO DAS SERRAS:



Partes da paisagem: morros e baixadas. Nos morros tem grotas e topo de morro (ou baixada do alto). Nas baixadas tem brejos e vargem (baixada seca).

Os morros são mais ou menos da mesma altura. Os topos dos morros são usados para o plantio de capim para pastagens, alguns têm florestas. Nas baixadas são plantados milho, feijão, horta, frutas, e é onde o/a agricultor/a mora, onde tem água mais fácil.

Qual a diferença entre o solo do topo do morro e o solo da baixada?

Os solos do morro são menos férteis do que os da baixada.

A terra da baixada é mais fértil do que do topo dos morros. Na baixada é melhor para plantar porque o acesso é mais fácil, há mais água e menos erosão. O material que vai descendo dos morros com a água fica na baixada, tem mais matéria orgânica. Se o que foi lavado e trazido for um material rico aí a baixada fica mais rica, mas se for um material pobre fica pobre.

As grotas parece que se formaram porque alguém deu uma mordida no morro! Quem deu esta mordida foi a chuva, que tirou um pedaço do morro e levou para os rios e depois para os mares. Lembre-se que no Espírito Santo tem terra que um dia estava nas grotas da Zona da Mata!. Nas grotas já desceu mais terra e rejuvenesceu mais porque tirou a parte mais velha do solo. E na grotas tem também nascente e no fundo dela é melhor para plantar milho.

Depois da baixada o melhor lugar de plantar milho é no fundo das grotas. No fundo das grotas também é bom para plantar café e para pastos. Nos morros também é bom para plantar pasto ou café.

Depois do morro o melhor lugar de plantar é o topo de morro também chamado de baixada do alto.

As grotas têm os fundos e a barranceira. O último lugar que se deve pensar em plantar são as barranceiras porque ocorre muita erosão nelas, então é melhor deixá-las para mato.

Cada terra tem a sua vocação e é possível entender melhor isso para usar o solo de maneira mais adequada. Por exemplo, em Guiricema tem telha porque o barro tem muita argila e é bom para fabricar telha.

USINA DE ÁLCOOL:



Brejo: Foram tiradas duas amostras de solo, uma amostra na beirada do córrego e outra mais afastada. Na beirada do córrego estava mais seco. Mais afastado estava mais molhado, mais brejoso.

No local onde o solo é mais brejoso há presença de malacacheta. O solo é bem cinza neste local, sendo a camada da superfície mais escura que a de baixo. E a camada de baixo é mais argilosa, mais pegajosa. O solo deste local cheira mal. Essa textura mais fina, argilosa, é que aumenta a quantidade de água no solo do brejo. Na parte mais alagada, havia uma quantidade maior de raízes na camada superficial. Isso ocorre devido a ação mais demorada dos microrganismos, já que há pouco oxigênio. Sendo assim, a matéria orgânica decompõe menos.

O solo é mais acinzentado porque falta oxigênio para enferrujar o solo. É só lembrar que o Bombril precisa de água e ar para enferrujar, o solo também.

Já o local menos brejoso (mais perto do rio) tem uma cor mais marrom, a terra é menos úmida porque está em um lugar mais alto e arenoso. Tem mais oxigênio que facilita enferrujar o solo dando a ele a cor marrom-avermelhado. Muitas pessoas plantam milho ou arroz de semente neste local.

O solo das baixadas é formado do material trazido dos morros pela água de chuva. Quando o rio enche e transborda, na época das enchentes, a água da enchente deixa a areia perto do córrego. A areia é mais pesada e cai primeiro, por isso nas margens dos rios tem muita areia. A argila que é mais leve vai mais para mais longe, por isso que a parte mais brejada fica mais longe da beirada do rio.

Ao longo do tempo vai aumentando a pilha de sedimentos na margem do rio. Se a chuva carregar material em excesso vai acumular muito material e pode até assorear o rio. Aí ele transborda e causa enchentes.

Assim dizemos que a mãe desse solo é a água da chuva e a rocha que tá lá no morro é a avó dele. O sedimento que a enchente deixou às margens do córrego, veio do solo do morro! O solo do morro veio da rocha!

Barranco: Solo da vargem (baixada seca) perto do brejo.

Esse barranco tem diferentes camadas. Camadas com diferentes texturas de solo. Estas camadas foram formadas quando o rio passava nesse local. E nas diferentes épocas as águas do rio passaram em diferentes lugares, porque o rio vai mudando sua curva de lugar e de altura, por isso não se constrói casas muito perto do rio. Quando sua margem passava ali perto deixava areia e quando passava longe dali deixava argila na época de enchentes. E assim ele ia cortando a paisagem, por isso tem camadas de areia e de argila no mesmo barranco. Quem separa a argila da areia é a água.

Aqui tem camadas e a presença de camadas não é porque o gnaisse apodreceu aqui, é porque a água depositou assim. As camadas aqui são diferentes das camadas do solo que veio do apodrecimento do gnaisse. São camadas mais certinhas. Aqui é um ambiente de deposição do córrego, e é perto do córrego por isto podemos desconfiar que a presença das camadas não é porque o gnaisse apodreceu ali.

Então vamos refletir: A água traz sedimento dos solos do morro, da grotta e da baixada do alto e deposita perto do rio, fazendo os brejos. As vargens de hoje são o brejo do passado. Mas na nossa região o solo do morro e da baixada do alto às vezes não é muito fértil. Então por que a gente gosta de plantar nas baixadas e achamos que elas são mais férteis?

Elas têm mais água!

Elas são mais planas!

Elas têm menos erosão!

Pode ser também que a água traga ainda alguma coisa de bom lá dos morros e deixe nas baixadas, fazendo com que ela seja um pouco mais fértil que os morros.

SERRA DE SÃO GERALDO (parte de cima - altitude 710m):

Nessa região de Viçosa e na maior parte dos municípios vizinhos a rocha mãe dos solos é o Gnaisse.

Na serra ocorre muita erosão porque é muito morrado e vai rejuvenescendo o solo constantemente. Assim há muitas rochas expostas indicando que esse solo é mais jovem e, em geral, mais fértil. A vegetação indica isso. Em Viçosa tem mais capim gordura, já na Serra tem mais capim jaraguá que é mais exigente em fertilidade do solo.

Não se percebe os três horizontes do solo porque o solo vai sendo levado pela erosão. O solo fica muito raso.



SERRA DE SÃO GERALDO (parte baixa - altitude 430m):

Nesse ponto do pé da Serra o solo é mais velho que na serra porque não sofre tanta erosão. Assim os três horizontes conseguem se formar no pé da Serra. Viçosa não está na Serra de São Geraldo, mas está mais ou menos na mesma altura (altitude) da Serra e tem solos mais velhos que os solos do pé da serra. Os solos de Viçosa são muito profundos e antigos. A rocha é a mesma mas a altitude e o relevo são diferentes por isso formam-se solos diferentes.



No pé da Serra o solo é mais profundo do que no alto da Serra e menos profundo do que em Viçosa. O horizonte A é mais arenoso e o B mais argiloso e vermelho (o que faz ficar vermelho é o ferro). O C não pode ser visto aqui porque está muito profundo, nem sempre é possível vê-lo.

Aqui é possível fazer um biscoitinho com a terra do horizonte B sem quebrar porque o solo é muito colento.

Os dois solos, tanto de Viçosa quanto daqui, são originados da mesma rocha o Gnaisse, sendo que em Viçosa o solo é mais granulado e aqui debulha como milho. O solo em Viçosa tem areia e também uma boa quantidade de argila. No solo daqui há muito mais argila e esta argila é mais nova. Assim, o solo é mais jovem e mais colento que o de Viçosa. A mesma rocha mãe, Gnaisse, pode dar filhos diferentes.

Solos mais colentos, são mais jovens, como é o caso do solo do pé da Serra de São Geraldo. Para identificar a idade do solo em primeiro lugar se observa a presença de rochas. Se não há rochas deve-se observar se o solo é colento quando está umedecido e se debulha quando está seco - se isso acontecer ele é um solo mais jovem. Mas se não é colento quando está umedecido e se ao invés de debulhar ele for poento é um solo velho.

Pensando só em nutrientes, se compararmos um solo jovem e um solo velho, originados da mesma rocha mãe, o solo jovem vai ser mais fértil porque ele ainda possui rochas que irão se decompor liberando então nutrientes e também argilas mais ativas.

Considerando solos de rochas diferentes, as rochas que possuem mais ferro são mais férteis e, portanto originarão solos mais férteis.

Mas é preciso sempre lembrar que a fertilidade não depende só da rocha mãe, mas também de manejo. E que, para solos de baixada esse critério não serve porque quem forma eles é a água do rio, então tem que ver quem é a rocha avó para saber se os materiais trazidos são mais ricos ou pobres.

Então se a gente lembrar de tudo que viu até agora, para ter solo precisamos de rochas, dos organismos, do tempo, do clima e do relevo.

"A gente entende que a água do rio já esteve no alto, e hoje está mais abaixo, mas é difícil de acreditar".

"Antes eu pegava a terra e quebrava, mas eu não sabia porque. Hoje eu consigo entender isso melhor".

3º. dia:

"Estou ficando cada vez mais fascinado em aprender que as pedras são tão importantes. Antes eu achava que pedra só servia para fazer alicerces."

"Saber que no brejo o solo que se forma vem da rocha avó e que a mãe é o rio que deposita foi muito bom."

O solo e a rocha são diferentes. No horizonte C do solo tem muita areia e a gente não vê grão, é terra mais solta. Já no horizonte B a cor muda e aparecem os torrões, os grãos, que podem ser pequenos. O ferro presente na rocha vai enferrujando e por isso vai mudando de cor.

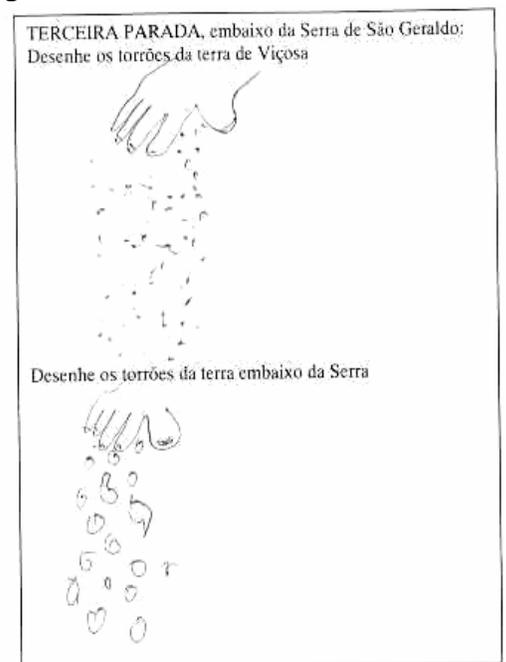
O solo também tem vida, raízes, matéria orgânica, restos de cultura, umidade, minhoca, formiga, cupim etc. Os minerais vão virando argila, a argila vai misturando com a matéria orgânica e vai mudando e formando uma estrutura, que são os grãos. A terra não fica solta, fica em grãos, isto é a estrutura.

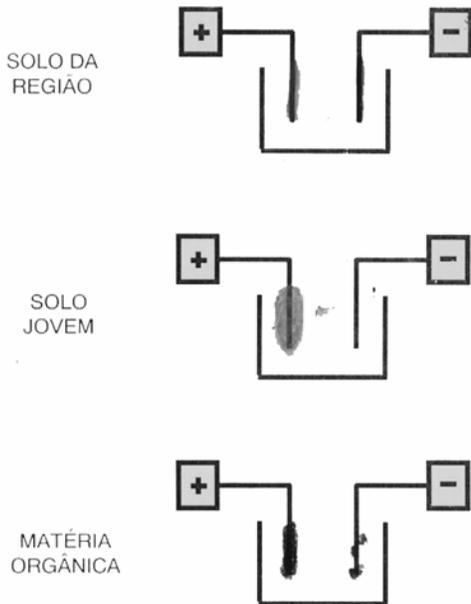
À medida que a rocha vai quebrando e formando solo, ela não vai virando somente pó, vão sendo formados torrões de solo. Esta é a forma dele se organizar. Quando se olha para o torrão é possível perceber que ele não é somente uma massa compacta, tem espaços nele formados pela água, matéria orgânica e a parte sólida que são os minerais que vieram das rochas. E os torrões podem ter tamanhos diferentes.

Quando se aperta o solo diminui os espaços entre os torrões e ocorre a compactação deste solo. Assim fica mais difícil da água, do ar e das raízes das plantas penetrarem no solo. Se a água não entra no solo, ela escorre levando junto a terra com os nutrientes. Assim ocorre a erosão do solo. Então é preciso manejar o solo de forma que não ocorra erosão. É preciso manter a estrutura, os torrões do solo que são a sua sustentação, manter a quantidade de ar, água, nutrientes do solo e assim garantir sua vida.

O solo mais velho, pó de café, é mais poroso ou mais poento. Portanto é mais difícil de compactar que o mais jovem, ou de grão de milho. No solo mais poento a água passa mais rápido e fácil, mas ele também pode compactar.

O peso de máquinas e de animais, e também da própria água, podem provocar a compactação do solo. Para evitar a compactação, o solo deve ser mantido coberto com matéria orgânica. É importante que a matéria orgânica esteja na superfície do solo, mas também incorporada a ele para um melhor efeito.





Ao se colocar uma pilha como pólo positivo e negativo dentro de um copo com solo velho e jovem observa-se que no copo que tem solo jovem gruda muita argila no pólo positivo, já o solo velho não gruda quase nada. Isso acontece porque o solo tem cargas negativas e por isso gruda no pólo positivo já que os opostos se atraem, como em um baile onde moças e rapazes se atraem. E o solo jovem é mais rico em cargas negativas e por isso gruda muita argila no pólo positivo. Já o solo velho tem poucas cargas negativas e por isso gruda pouco no pólo positivo da pilha. A matéria orgânica também gruda no pólo positivo porque ela também é rica em cargas negativas.

Ao se jogar um líquido azul em um solo arenoso, em um solo argiloso e na matéria orgânica observa-se que:

- No solo arenoso ele passa rápido e sai azul de novo.
- No argiloso fica mais na superfície do solo e quase não sai nada.
- Na matéria orgânica sai um líquido bem claro.

O líquido azul é como o adubo e também tem cargas como o solo. E já que o adubo tem cargas ele será atraído pelas cargas do solo. O solo arenoso é pobre em cargas porque tem pouca argila nele, então ele segura pouco adubo. Já o solo argiloso e a matéria orgânica seguram muito o adubo porque tem muitas cargas. Assim uma boa forma de aumentar as cargas de um solo para que ele segure mais o adubo é colocando matéria orgânica nele principalmente se for um solo velho que é pobre em cargas.

Vale lembrar que a maioria dos nossos solo são poentos e velhos, portanto é muito importante colocar matéria orgânica neles para aumentar suas cargas senão os nutrientes vão embora!

Quando se colocou gesso em um copo com água e em outro copo colocou calcário, também com água, pode-se observar que o gesso dissolveu muito na água e o calcário menos. Quando se colocou o gesso no solo ele dissolveu muito e desceu para o fundo, já o calcário dissolveu pouco.

Se o calcário dissolve pouco a gente pode imaginar que ele anda pouco no solo ficando sempre perto da superfície. Já o gesso desce mais, vai mais fundo no solo do que o calcário.

Além de corrigir a acidez do solo o calcário fornece cálcio para as plantas. Já o gesso fornece cálcio e ajuda outros nutrientes a descerem para perto das raízes que estão no

fundo do solo. Assim o gesso ajuda as raízes que estão mais no fundo e o calcário ajuda aquelas raízes que estão mais na superfície.

O fósforo anda menos no solo do que o calcário. Por isso o fósforo é colocado perto da muda no plantio. Assim funcionam os nutrientes, uns andam mais outros menos, porque o solo tem cargas e segura mais alguns nutrientes e outros menos.

Uma coisa importante de ser lembrada é que se o calcário for utilizado em excesso ele pode fazer mal para as plantas. Por isso, em geral, ele é jogado de 3 em 3 anos. E à medida que se aumenta a quantidade de calcário para corrigir a acidez do solo mais alto é o valor do pH.

O que é pH? O pH mede a acidez. Quanto maior o número do pH menor é a acidez.

O pH é o poder do Hidrogênio. O Hidrogênio é um elemento que indica a acidez (azedume). Na laranja tem muito Hidrogênio, o pH é baixo porque ela é ácida. O limão tem mais hidrogênio que a laranja, o limão é mais ácido do que a laranja, o pH do limão é mais baixo do que o pH da laranja, por isto o limão é mais azedo do que a laranja. Quando o pH é alto significa que não está muito ácido A escala completa do pH vai de 0 a 14.

No solo sem calcário o pH pode ser de 4,5 que indica acidez alta. Quando coloca calcário a acidez diminuiu e o pH aumenta.

Tem planta que cresce em terra ácida, como o sapé e a samambaia. Mas as culturas como café, feijão e milho preferem solos não muito ácidos. As plantas que foram trabalhadas usando somente os adubos químicos sobrevivem só com pH mais alto porque toleram menos a acidez.

Mas, além do Hidrogênio existe um outro elemento que provoca acidez que é o Alumínio. E o Alumínio é o verdadeiro vilão da acidez porque ele é tóxico para as plantas, já o Hidrogênio elas suportam. Muitas vezes o pH está baixo, mas a planta está bem. Isso acontece porque a matéria orgânica segura o Alumínio e não deixa ele fazer mal para a planta.

Mais uma vez a matéria orgânica é fundamental para uma vida saudável do solo. Algumas áreas de agrofloresta, que nunca receberam calcário, produzem bem porque a matéria orgânica diminui a quantidade de Alumínio e as plantas ficam bem.

Podemos dizer que a matéria orgânica é o pau para toda obra em nossos solos. A matéria orgânica ajuda a formar uma boa estrutura no solo, aumenta suas cargas para segurar os nutrientes e ainda por cima, controla a acidez segurando o Alumínio - ela é fundamental para os nossos solos!

Análise de solo:

	BAIXO	BOM	ALTO	MUITO ALTO
Acidez (pH)	< 5,4	5,5 – 6,0	6,1 – 7,0	> 7,0

	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO
Al^{3+}	< 0,5	0,51 – 1,00	1,01 – 2,00	> 2,01
H + Al	< 2,5	2,51 – 5,00	5,01 – 9,00	> 9,01
m	< 30	30,1 – 50,0	50,1 – 75,0	> 75,1

	BAIXO	MÉDIO	BOM
C.O.	< 1,16	1,17 – 2,32	> 2,33
M.O.	< 2,00	2,01 – 4,00	> 4,01
K	< 40,0	41,0 – 70,0	> 70,0
P (35 – 60% argila)	< 8,00	8,10 – 12,0	> 12,1
Ca^{2+}	< 1,20	1,21 – 2,40	> 2,41
Mg^{2+}	< 0,45	0,46 – 0,90	> 0,91
SB	< 1,80	1,81 – 3,60	> 3,61
t	< 2,30	2,31 – 4,60	> 4,61
T	< 4,30	4,31 – 8,60	> 8,61
V	< 40,0	40,1 – 60,0	> 60,1

Muito é bom. A planta gosta!

Ca = cálcio. Muito é bom. A planta gosta!

Mg = magnésio. Muito é bom. A planta gosta!

P = fósforo. Muito é bom. A planta gosta!

K = potássio. Muito é bom. A planta gosta!

P - rem = fósforo remanescente. Indica quanto este solo consegue segurar o fósforo. Se ele for baixo quer dizer que o solo segura muito o fósforo. Eu não quero que o solo segure muito o fósforo, porque a planta precisa usá-lo. Se o solo segura muito o fósforo a planta não consegue tirá-lo. Então P-rem alto é bom. A planta gosta!

Micronutrientes , são aqueles que a planta usa menos.

Cu = cobre

Zn = zinco

B = boro

Fé = ferro

Mn = manganês

S = enxofre

Os micronutrientes não podem faltar. Mas também não podem estar em excesso porque podem intoxicar as plantas.

Devemos lembrar que o ideal é ter um equilíbrio dos nutrientes, porque comer só arroz ou só feijão não é gostoso nem saudável. A mesma idéia vale para as plantas.

Pouco é bom. A planta não gosta!

Al = alumínio tóxico. Pouco é bom. A planta não gosta!

O pH indica acidez. Pouca acidez é bom. A planta não gosta! Então pH baixo pode ser ruim para a planta porque indica que a terra está ácida.

H + Al = acidez guardada. Se cuidar mal do solo ela vai ficar disponível. É o Al que está abraçado na matéria orgânica e se for liberado intoxica a planta. Quanto maior, pior. Pouco é bom. A planta não gosta!

T, t, SB e V tem que fazer conta com os números da análise do solo. Não aprofundamos a maneira de fazer as contas, mas é bom lembrar que :

T= quanto o solo pode conseguir segurar de nutrientes se a acidez diminuir. Muito é bom. A planta gosta!

t = quanto o solo está conseguindo segurar nutrientes. Muito é bom. A planta gosta!

SB e V = medem o tanto de nutrientes que o t e T vão segurar. Muito é bom! A planta gosta!

M = mede o Al. Pouco é bom. A planta não gosta!

Se a planta não gosta, eu também não gosto!

Museu de Mineralogia:

Tirando dúvidas:

As rochas podem ser ígneas, metamórficas ou sedimentares e uma pode virar a outra porque fazem parte de um ciclo, o Ciclo das Rochas.

Perto do riacho onde tem a pedra ruana, sai uma água amarelinha e a terra ali não é boa.

Pedra ruana é quase ferro puro. A pedra ruana é meio amarelada, mostrando que o ferro já foi enferrujado. O solo perto da pedra ruana não tem muito nutriente. Ai, ai, ai! Então não é o ferro que faz o solo ficar bom? Não, tem que ter mais coisa do que ferro. A pedra ruana não têm estas outras coisas, que são os nutrientes. Então as pedras escuras que tem muito ferro produzem solos com muito nutrientes porque têm mais coisa que o ferro. A pedra ruana não é escura. É amarelada, mostrando que o ferro já foi enferrujado!

A Pedra sabão é metamórfica.

Tem um mineral que é talco, é macio, sedoso, como o talco de neném! Ele é tão macio que pode ser arranhado com a unha, por isso o Aleijadinho trabalhou com ele para fazer as estátuas dos profetas de Congonhas do Campo. Se moer o talco e colocar perfume ele vira talco de neném, o que se compra na farmácia.

O que é o carvão? Como o carvão vira diamante?

Tem o carvão vegetal, que vem das plantas; e tem o carvão mineral. No mar tem pilhas de restos de plantas, que se decompõem muito devagar, pois não tem oxigênio, ar. Os microrganismos trabalham mais devagar, bem lentamente. Então a matéria orgânica se decompõe muito lentamente e forma o carvão mineral. Então o carvão mineral vem do carvão vegetal.

Se ocorrer alta pressão e temperatura o carvão mineral vira grafite. E se mais uma vez ocorrer alta pressão e alta temperatura, vira diamante. Nos lugares onde tem vulcão no mar isso pode ocorrer. Mas ninguém sabe exatamente como se forma diamante na natureza! Tem muita coisa que a ciência não sabe! E nem vai saber!

Visita ao Laboratório de análises de solo:

O/a agricultor/a manda a amostra e ela é cadastrada no computador junto com seus dados. Demora cerca de 10 dias para o resultado ficar pronto. Para análise física (textura, estrutura, etc.) demora mais um pouco.

A amostra é misturada com reagentes químicos, que após regirem com o solo é feita uma leitura em aparelhos para se definir se tem muito ou pouco de cada nutriente no solo.

A recomendação de adubação não pode ser uma decisão de quem está no laboratório sem conhecer a área. Ela deve ser feita por quem está assessorando a propriedade. A adubação não é uma atividade isolada. Por exemplo, quando uma pessoa vai ao médico e ele pede uma análise clínica, o laboratório só entrega os resultados sem dar opinião. Aí a pessoa leva o resultado ao médico, que é quem a conhece e ele define o que deve ser feito.

Cada amostra tem uma numeração individual, não dá para confundir com outras.

Este laboratório tem um controle de qualidade rigoroso.

O/a agricultor/a deve mandar aproximadamente 200 g de solo, uma caneca. De preferência, já seca na sombra, em um lugar protegido de poeira, animais etc.

Assim que coletar mandar logo a amostra para ser analisada. Não é bom demorar mais de 15 dias depois que foi coletada. Deve-se evitar fazer peneiração do solo no campo porque ao peneirar joga o que sobra na peneira fora e isso não é bom.

Qual o custo de uma análise?

De rotina (comum): R\$ 10,00

Com matéria orgânica.: R\$ 14,50

Com Fe, Zn, Cu, Mn (análise completa): R\$ 22,50

Análise foliar é feita num outro laboratório.

Para se ter sucesso a coleta deve ser bem feita. A coleta de cada amostra deve ser feita em um pedaço de terra uniforme (talhão), que tem relevo parecido. Por exemplo: uma no alto do morro, uma na encosta, uma na baixada. Locais de diferentes texturas (arenosos ou argilosos), tipo de plantio; cor do solo, também definem que as amostras devem ser coletadas juntas ou separadas.

Para culturas perenes como o café, deve-se fazer análise pelo menos a cada 3 anos e para culturas anuais, como o feijão, deve-se fazer análise todos os anos.

Em cada local, ou talhão, coletam-se 20 amostras, mistura bem e tira uma para mandar para o laboratório. Não esquecer de identificar a amostra.

Mas a análise de solo é só um jeito de estudar a terra. A gente tem que observar e ir aprendendo a ler a natureza. A natureza vai mostrando para nós coisas que a análise do solo não mostra.

Tudo que foi falado em relação à coleta da amostra de solo para enviar para a análise é o ideal, mas nem sempre conseguimos fazer igualzinho!

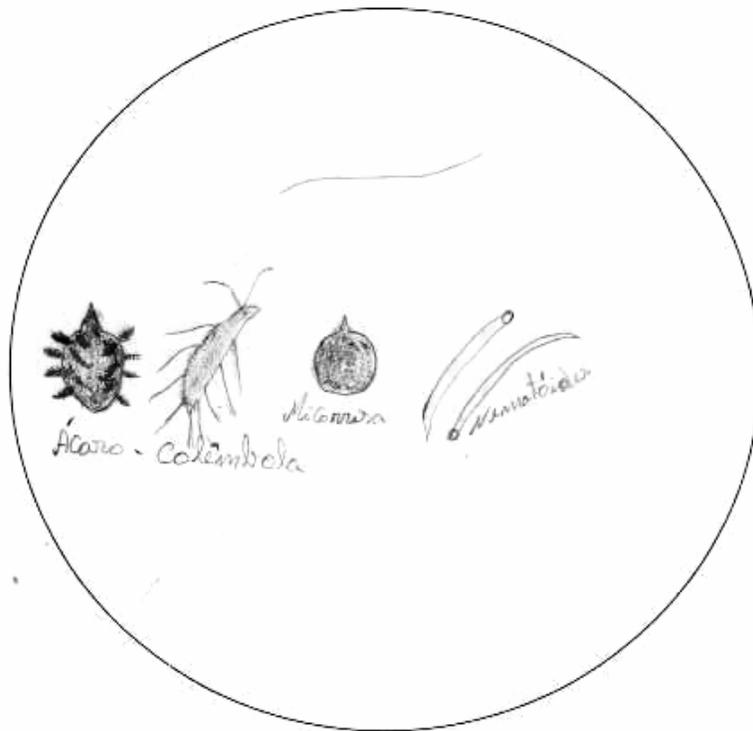
4º. dia:

"É importante usar o gesso com o calcário por que o gesso faz a vez do boi de guia."

Laboratório de matéria orgânica:

O solo é vivo. Um dos microrganismos que vivem nele é a micorriza, um fungo que ajuda o fósforo a caminhar no solo, a mudar o fósforo de lugar no solo (lembre-se que o fósforo é preguiçoso e não gosta de caminhar no solo, ele é fixo, grudado no solo!). Micorriza é uma linha muito fininha que caminha no solo. Sai de dentro da raiz e vai andando pelo solo. Vai aonde a raiz não vai. Formando uma rede para ajudar as plantas a absorverem o fósforo. Pode ligar uma planta à outra formando uma ponte entre as plantas. Quase todas as plantas têm essa linha. Esta rede também ajuda a segurar as argilas, areias e matéria orgânica juntas, formando os torrões do solo.

Os ovos de micorriza são chamados de esporos. Eles podem ser vistos usando um aparelho chamado lupa. A lupa é como um óculos de aumento que ajuda a enxergar melhor o que não conseguimos ver, como é o caso dos ovínhos da micorriza, que medem 0,01mm. A lupa ajuda a ver outros microrganismos que vivem no solo e também alguns seres um pouco maiores, como por exemplo os ácaros.



A parte dos organismos que vivem no solo é a parte viva da matéria orgânica.

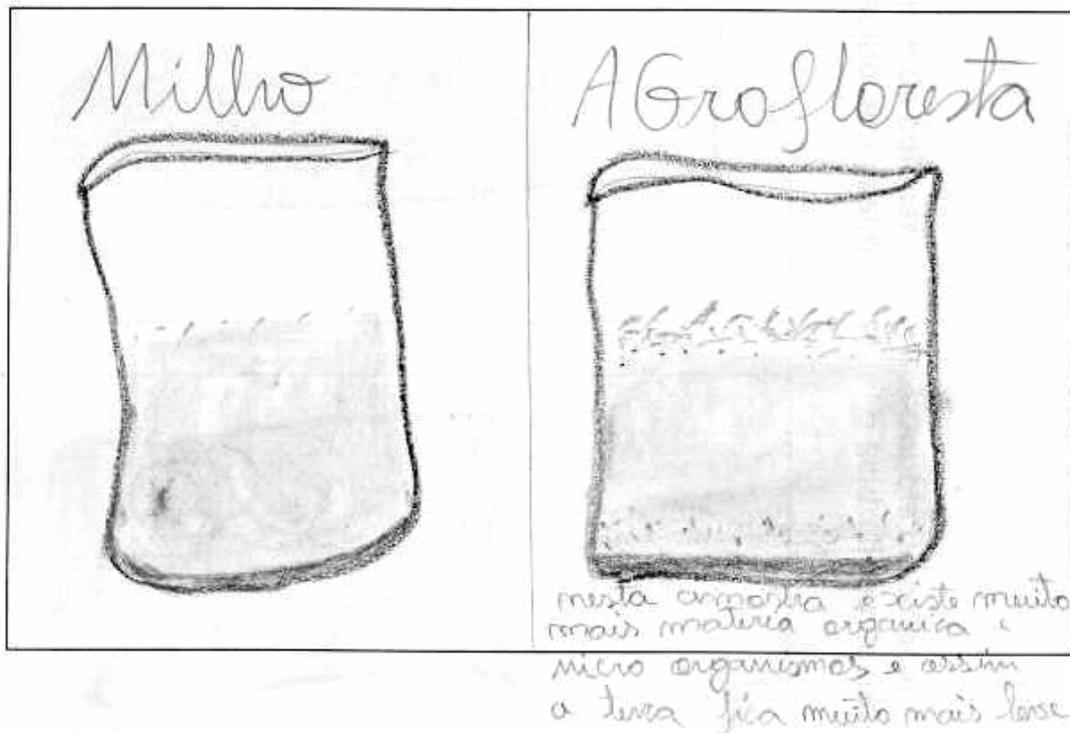
Há uma outra parte da matéria orgânica que é morta, ou não "vivente". A matéria orgânica morta é fruto do trabalho da matéria orgânica viva. Ou seja, os organismos que estão no solo trituram e decompõem os restos de plantas e formam a matéria orgânica do solo.

Esta matéria orgânica morta pode ser leve ou pesada. Ao se colocar um pouco de água no solo que foi coletado no sistema agroflorestal do CTA e no milharal, mexer e esperar um pouco, foi observado que uma parte dessa matéria orgânica morta boiou e a outra parte afundou. A parte que boiou é chamada de matéria orgânica leve e a parte que afundou é chamada de matéria orgânica pesada.

A amostra do CTA tinha mais matéria orgânica leve porque está em um lugar que tem mais vegetação. A presença de matéria orgânica leve está muito ligada ao manejo que se faz no solo. Quanto mais a gente trabalha de forma a estar sempre colocando folha, palha, restos de mato no solo, mais matéria orgânica leve vai ter. A matéria orgânica leve é os restos de raízes, folhas e galhos. Tudo que ainda não apodreceu completamente. Esse material apresenta muitos nutrientes. Quando este material apodrecer, estes nutrientes vão ser usados pelas plantas. Assim, a matéria orgânica leve é uma importante fonte de alimento para os organismos do solo. A matéria orgânica leve é muito importante também para formar os torrões que tem no solo e não deixar que estes torrões se desmanchem facilmente.

Já a parte que afundou e tinha terra junto é chamada de matéria orgânica pesada. A matéria orgânica pesada ajuda a formar os torrões também. Ela fica dentro dos torrões. Ela dá a cor escura ao solo. Com o tempo a matéria orgânica leve vai sendo transformada em matéria orgânica pesada pelos microrganismos do solo.

A matéria orgânica pesada pode ser separada em humina, ácidos fúlvicos e ácidos húmicos. Para fazer uma experiência para ver cada uma dessas partes da matéria orgânica pesada é preciso usar uma base forte (NaOH). Isto porque separar cada uma dessas partes é muito difícil e não consegue separar se usar só água, é preciso usar a base. O ácido é usado para separar o que foi retirado do solo com a base. Nesse caso, o material mais escuro (ácidos húmicos) vai para o fundo do frasco e o mais claro (ácidos fúlvicos) fica dissolvido.



Há outros organismos que fazem parte do solo, mas que vivem nas raízes de algumas plantas que são o rizobium e os nematóides. O rizobium é uma bactéria que vive na raiz e fixa o nitrogênio do ar tornando-o disponível para as leguminosas. São umas bolinhas que ficam grudadas na raiz, mas soltam com facilidade. Quando as bolinhas estão avermelhadas é porque as bactérias estão vivas e trabalhando. As leguminosas quase sempre têm rizobium nas suas raízes. Leguminosas são a mucuna, o lab-lab, o feijão-de-porco, o feijão de comer, a soja, o ingá, o fedegoso, o mulungu e tantas outras que nós conhecemos.

O nematóide vive dentro da raiz, mas é um tipo de doença que pode destruir a planta. Eles fazem as raízes ficarem com umas partes mais grossas. Para diferenciar rizobium de nematóides é só tentar tirá-los da raiz. Os nematóides não soltam da raiz porque estão dentro dela causando doença na planta. Nem todo nematóide faz mal. Há nematóides que

ajudam as plantas também. Eles comem outros microrganismos do solo. Alguns deles que podem causar doenças às plantas.

Organismos do solo:

No solo vive uma comunidade, que é a comunidade dos seres escondidos. Tem os grandes, os muito pequenos, e os seres nem muito grandes nem muito pequenos (médios).

Os seres grandes são as formigas, aranhas, besouros, lagartas. Os seres de tamanho médio (nem muito grande nem muito pequeno) são os ácaros, as colêmbolas (parece um camarãozinho). Os seres muito pequenos, chamados de microrganismos, são as bactérias, fungos, algas e nematóides. O mofo é um tipo de fungo.

Esses seres são muito importantes para o solo porque eles é que vão fazer a matéria orgânica do solo. É essa matéria orgânica é que vai ajudar a formar os torrões do solo que são tão importantes para formar os poros do solo, onde vão ficar o ar e a água. Estes poros também é que deixam passar as raízes. A matéria orgânica também possui nutrientes para as plantas, cargas para segurar os nutrientes no solo e controla a sua acidez segurando o Alumínio.

Os seres grandes, como as minhocas, as formigas, os cupins, ajudam a misturar o solo. Minhoca fura buraco, por onde passa o ar e a água. Por estes buracos também a água pode levar a matéria orgânica para baixo. A formiga pega terra do horizonte C e leva pra cima. Ela também leva terra de cima para baixo. Assim os organismos vão misturando o solo. Esses seres também ajudam a picar os restos de folha, galhos e raízes que caem no solo. Com tudo bem picadinho fica mais fácil dos microrganismos ajudar a apodrecer a matéria orgânica leve e formar matéria orgânica pesada. Sem este trabalho inicial seria muito difícil para os microrganismos, os seres menores, a transformarem a matéria orgânica em alimento para a planta.

Por exemplo, se uma folha de embaúba cair no solo os microrganismos não conseguem fazê-la apodrecer sozinhos. Os microrganismos vão precisar dos seres grandes para "picar" as folhas, para então eles fazerem o apodrecimento dela.

Os seres do solo ajudam também a formar os torrões do solo, que vão ser importantes para deixar passar a água e crescerem as raízes. Lembra-se da rede que a micorriza faz ajudando a segurar o solo?

Para os restos de plantas serem decompostos pelos microrganismos depende também da idade da planta. Aquelas mais velhas são fibrosas ficando mais difícil de decompor.

Há microrganismos que comem outros. Alguns nematóides comem fungos e bactérias que causam doenças para as plantas equilibrando as populações. Assim o solo é um grande banquete onde uns comem outros e outros decompõem matéria orgânica alimentando as plantas.

Ciclagem de nutrientes:

Os seres do solo ajudam também na ciclagem de nutrientes.

Era uma vez uma folha que caiu na terra. Apodreceu, virou alimento e voltou para outra planta, para formar outra folha. E, um dia, essa folha também caiu na terra e começou tudo de novo.... É um ciclo.

Vamos usar o exemplo do nitrogênio e do fósforo para entender a ciclagem de nutrientes no solo.

De onde vem o nitrogênio que está no solo?

A planta tira o nitrogênio do ar com a ajuda do rizobium, leva para a seiva e vai parar nas folhas. Quando a folha cai na terra, apodrece e entra no solo. A raiz pega este nitrogênio e leva de novo para as folhas, frutos, ramos, flores ou raízes através da seiva. Se esta planta for um pé de café e o nitrogênio for para o fruto, a gente pode tomar o café tomando junto este nitrogênio. Se fizer xixi perto do pé de café este nitrogênio pode ser devolvido para a terra e ser usado de novo pelo café. Este é o ciclo do nitrogênio. Este nitrogênio se não for usado por nenhuma planta pode voltar para o ar ou ir para as águas.

Mas o nitrogênio não está só na planta ou no o ar. Ele está muito presente na matéria orgânica do solo, no húmus do solo. O húmus funciona como uma reserva de nitrogênio e outros nutrientes que com o tempo poderá voltar para a planta. Mas como nessa situação o nitrogênio está preso na matéria orgânica vai levar um pouco mais de tempo para o ciclo acontecer.

E o fósforo? De onde vem o fósforo?

O fósforo vem da rocha. O fósforo não está no ar. Mas o fósforo que está nos nossos solos, que um dia estava na rocha, é muito preso nas argilas. Tem planta que não consegue tirar este fósforo. Aí a gente tem que por adubo que tem fósforo no solo. A gente coloca yorim ou fosfato de rocha, que são rochas moídas. Mas tem planta que consegue tirar o fósforo que está grudado na terra como o Guandú.

A maioria das plantas fazem uma associação com as micorrizas para ajudar a tirar fósforo do solo. É como uma linha que sai da raiz e vai passeando pelo solo. A micorriza é como se fosse a continuação da raiz. Então a micorriza vai mais longe do que a raiz. Ela sai "caçando" fósforo pelo solo afora. Além disto a micorriza é mais fininha do que a raiz e entra onde a raiz não entra e pega o fósforo que a planta não conseguiria pegar. Às vezes a raiz não consegue tirar o fósforo mesmo se ele tiver pertinho dela. Mas a micorriza consegue. Ela libera uma substância que faz o fósforo desgrudar da terra. Mas a micorriza não trabalha de graça, ela ganha em troca carbono, que está no ar. O carbono

é que vai fazer a açúcar que dá energia para a planta e para os microrganismos. A micorriza não consegue tirar o carbono do ar, mas a planta consegue. Daí a micorriza fala para a planta: "eu te dou fósforo e você me dá carbono".

O fósforo que a planta tira da terra com a ajuda da micorriza vai parar nas folhas, nos ramos, nos frutos, em toda a planta. Quando a folha cai na terra, ela apodrece e o fósforo volta para o solo. A raiz pode pegar de novo o fósforo que estava na folha e levar para outra folha. Assim é o ciclo.

Se tiver uma raiz de pé de café por perto da folha que caiu ela pode pegar o fósforo e o nitrogênio que estavam nesta folha e levá-los para o fruto. Se alguém da cidade beber esse café e não fizer xixi perto da planta para devolver o nitrogênio e o fósforo para ela, o ciclo é quebrado. O nitrogênio e o fósforo saem do ciclo. Mas se for o boi da propriedade que comer a folha e deixar as fezes para fazer um composto e colocar na lavoura aí o nutriente vai voltar para o solo da propriedade, vai ciclar.

Quando se planta uma árvore perto do café, a raiz da árvore vai até onde a raiz do café não vai. Ela consegue pegar os nutrientes que a raiz do café não consegue pegar. O nutriente sobe pela planta e vai até a folha. Esta folha cai e vai devolver o nutriente para o solo que vai ficar mais perto da raiz do café. Assim vai ficar mais fácil para o café pegar este nutriente. Quando o café estava sozinho, sem a árvore por perto, ele tinha dificuldade de pegar o nutriente da terra. A árvore ajudou a ciclar os nutrientes. Quase todas as árvores também têm micorriza na raiz e se for uma leguminosa tem rizobium que ajuda a colocar nitrogênio na terra. As plantas trocam entre si. A árvore ajuda o café, mas o mato que apodrece perto do café também ajuda na ciclagem, dando nutrientes para ele.

E se o boi comer a folha e a folha vira esterco?

A folha sofre muitas transformações no estômago do boi até virar esterco. O esterco já está mais triturado e adiantado na decomposição. Isso facilita o trabalho dos microrganismos do solo. Mas é bom lembrar que existem diferentes tipos de esterco e, por isso, a transformação deles também é diferente. Os estercos do porco e do frango são mais ricos porque não sofreram tantas transformações como o do boi no estômago dele.

Mas não basta jogar o esterco no chão. Se fizer desse jeito, o nitrogênio é perdido para o ar em vez de ir para o solo e depois para a planta. É preciso então trabalhar o esterco, como, por exemplo, fazer composto. Ou então jogar palha em cima do esterco para ajudar a segurar o nitrogênio. Se usar esterco direto perde nitrogênio e pode até queimar as folhas da planta.

Por isso é sempre bom pensar como o esterco está sendo utilizado.



Cuidando dos organismos do solo:

Para dar vida ao solo pode manejar o mato, plantar feijão de porco, lab-lab, bananeira, crotalária, pode também plantar árvores (mulungú, abacate), jogar composto, corrigir com calcário, fazer cobertura morta para evitar erosão e evitar que o solo esquente muito. Deve também ter diversidade porque as plantas são diferentes, por exemplo umas são mais difíceis de apodrecer e outras tem rizobium na raiz.

Para dar comida aos seres que vivem no solo pode-se roçar as leguminosas e deixar sobre o solo, fazer composto, usar biogeo, urina de vaca, supermagro, esterco, podar árvores, usar palhas. É preciso manter umidade para dar água para eles. E quando se forma os torrões do solo com matéria orgânica garante ar para eles.

E o que mata a vida do solo?

- Capinar demais, porque provoca erosão que leva a terra com matéria orgânica que alimenta os organismos do solo;
- uso de agrotóxicos, que é veneno e mata os organismos do solo;
- deixar lixo que não decompõe, como saco de adubo, garrafa e sacola plásticas espalhadas por todo o lado. O plástico esquenta o solo e o calor mata os microrganismos;
- fazer queimadas, porque o fogo mata os organismos e resseca o solo;
- usar muito adubo químico que é um tipo de sal e não ajuda muito a vida do solo;
- não dar comida como as folhas, as palhas, os esterco para os organismos;

- preparar a terra com arado que revira muito o solo e esquenta as partes do solo que antes era coberto. Além disto o arado arrebenda as linhas de micorrizas que estavam "passeando" no solo.

Todo solo na propriedade é igual?

Na propriedade tem lugar que o solo é mais vivo. Neste lugar nasce mais mato, é mais fofo e úmido. Tem mais matéria orgânica viva e morta.

Tem lugares na propriedade que o solo é diferente. Uns mais argilosos, outros mais arenosos. Têm cores diferentes, uns são mais brancos, outros são mais amarelos ou vermelhos.

Se o solo é diferente, deve-se trabalhar de maneira diferente nos diferentes tipos. Cada lugar deve ter um trato diferente. Se vai tirar amostra, deve-se fazer amostra em cada lugar diferente.

Por que a agricultura orgânica não permite o uso de adubo químico solúvel?

Apesar dos adubos químicos terem nutrientes que o nosso solo precisa, eles só têm os nutrientes. Eles não ajudam na manutenção da umidade, não ajudam na formação dos torrões, não ajudam a manter o solo fresco, não ajudam a prevenir a erosão. Por isso, eles não ajudam muito a vida do solo, pois a vida precisa de "sombra e água fresca" e de ar. Tudo isso quem dá é a matéria orgânica.

A agricultura orgânica não permite o uso de adubos solúveis. Ou seja aqueles que dissolvem muito rápido na água. Porque a agricultura orgânica é contra os adubos solúveis? Porque a planta vai ter muito o que comer de uma vez só, aí ela come mais do que precisa. E isso não é bom para as plantas, não é bom para os insetos e não é bom para nosso alimento.

A agricultura orgânica aceita adubo que não é solúvel, como as rochas moídas, por exemplo, o fosfato de araxá.

Na agricultura orgânica deve-se introduzir tudo o que a planta precisa, mas tem que ser de uma forma equilibrada. "O adubo químico quer tratar a planta; a agricultura orgânica quer tratar do solo como um todo".

Reflexões:

- Se usar veneno de mato na lavoura vai ter menos cobertura morta para evitar o ressecamento e a compactação, e também ajuda na ciclagem de nutrientes.
- É importante ter diversificação de culturas, usar adubos naturais e evitar muita aração para não compactar o solo e matar as micorrizas.
- A adubação verde traz nitrogênio para o solo e as raízes contribuem com a aeração do solo. A adubação verde deve ser roçada na hora da florada, pois é nesse momento que concentra mais nitrogênio.

- Cobertura morta e microrganismos atuam na ciclagem de nutrientes. E o composto é o adubo já tratado.
- O biogeo e o supermagro, juntos com a homeopatia e a urina de vaca, são super vitaminas para ajudar na decomposição da matéria orgânica.
- A umidade tem que estar em equilíbrio para não faltar oxigênio para os microrganismos. As árvores ajudam a manter mais umidade no solo além de trazerem nutrientes para a superfície do solo, ajudando na ciclagem de nutrientes.
- É mais interessante produzir comida para os organismos do solo dentro da propriedade do que comprar de fora. Por exemplo, quando você planta a árvore e poda a árvore, você está dando comida para os microrganismos e diminui então, a necessidade de comprar esterco, que às vezes tem ivomec.
- Em lugar que não mexe, o solo está fazendo ciclagem. Mas em lugar que o solo é trabalhado de forma orgânica, a dinâmica é maior do que a área em que não se está mexendo. Mas é importante ter muito cuidado com o manejo. E o mesmo tipo de manejo em locais diferente dá resultados diferentes porque os solos são diferentes. Cada lugar exige um trabalho diferente de acordo com as suas características.
- A matéria orgânica controla o alumínio podendo até dispensar o calcário em alguns casos.
- Lixo industrial não apodrece, não cicla, polui o ambiente e mata a vida do solo.
- Adubos químicos - são uma mistura e levam ácidos na sua composição. Eles provocam um desequilíbrio do solo e da planta trazendo mais doenças para a cultura. São mais solúveis causando dependência das planta e afetam a qualidade do fruto. Além dos nutrientes, vem outras coisas no adubo que poluem o solo. Tem inclusive metais pesados que comprometem a qualidade dos frutos gerados.
- Para produzir adubos químicos gasta muita energia e utiliza recursos que não existem para sempre como o petróleo. Por isto não é sustentável. Pode gastar também muita energia elétrica trazendo conflitos sociais quando ocorre a construção de barragens (expulsão das famílias do campo).
- Moer rocha para fazer adubo que a agricultura orgânica aceita, como por exemplo fosfato de rocha, pode não ser sustentável também porque não tem rocha para sempre. Dizem que o fosfato de rocha pode acabar em 200 anos.

O solo deve ser vivo e saudável, assim as plantas e os homens e mulheres também serão!

" Se a universidade é pública por que não tem sempre grupos lá para estudar e aprender como nós? Com quem devemos conversar para dar um jeito nisso? Afinal somos nós, a sociedade, que mantemos a universidade, não é?"

SER

*Na primeira vez que fiquei contigo, ficamos tanto, tanto ...
que ficar apenas não dava sentido a tudo aquilo que eu havia sentido,
e o verbo ficar não ficou comigo.*

*Na segunda vez que estivemos juntos, estar parecia falar,
mas estivemos tanto e tanto ainda estava prometido,
que por fim, até mesmo o verbo estar já não estava mais comigo.*

*Na terceira vez, procurei maneira
e num momento verdadeiro,
me tornei teu companheiro na certeza do verbo ser.*

*E hoje lhe digo que, mais amante e além de amigo,
se vivo neste mundo e corro algum perigo é porque,
na beleza desse verbo,
eu Sou contigo.*

Anôr.