

Sobre o adubo regenerativo MRF, madeira rameal fragmentada

1 - Adubação regenerativa solos tropicais: MRF & AV+d & MFL

- i. MRF = madeira rameal fragmentada (1986: *Lemieux, Goetsch*)
- ii. AV+d = adubos verdes mais duráveis (IAC, IAPAR, EPAGRI)
- iii. MFL = mato folha larga.

2 - Origem dos métodos (autoria)

MRF: surge de dois autores, nas décadas 70/80, em locais diferentes/distantes:

- *Ernst Goetsch*, agroflorestas, Costa Rica, Amazônia, **Bahia** - BR.
- *Gilles Lemieux*, Universidade de Laval, Dpto de madeira e florestas, Quebec, CA, que define: RCW=ramial chipped wood, BRF=bois raméal fragmenté, GAH=gehäckseltes Astholz; **MRF**=madeira rameal fragmentada.

AV (adubos verdes): inúmeros autores de diversas instituições

- IAC, desde 1940, iniciou a pesquisa com adubos verdes em cafezais
- IAPAR, EPAGRI, EMBRAPA, EPAMIG, sistema EMBRATER e tantas outras

AV+d (adubos verdes + duráveis): diversos autores / espécies não-tradicionais

- *Antonio Luis Fancelli*, ESALQ, *Eduardo Bulisani*, IAC, e *José Donizetti*, Pirai Sementes, buscando viabilizar o plantio direto no trópico; 1984/88
- Inúmeros outros autores/instituições, pesquisando adubos verdes, alternativas às tradicionais leguminosas, testando espécies como **milheto**, **sorgo**, **milho-verde**, **girassol**, **centeio** e muitas outras.
- *Ernst Goetsch*, utilizando-se de **bananeiras** para adubação verde em SAF;
- *Manfred v. Osterroht*, utilizando-se de bananeiras na adubação de tomate orgânico/regenerativo, cultivado em estufas com solo salinizado.
- *Guilherme Korte* e *Richard Charity* testando diversas espécies de **bambu** como fornecedores de biomassa adubadora para agricultura regenerativa;

A inovação da ART consiste na **combinação de MRF & AV+d**, dupla camada de proteção e regeneração do solo, copiando a eficiência da floresta:

- i. MRF: **cobertura morta vitalizante** como camada durável colada ao solo;
- ii. AV+d: **cobertura verde** fechando sobre o solo durante o ciclo de adubação;
- iii. Em resumo: durante o ciclo de adubação, 6 a 10 semanas, todo ano, o solo passa por um “breve-estágio-floresta”, regenerando-se plenamente a ponto de manter a superação do estágio savânico (supressão capins e alastrantes);
- iv. Equilíbrio entre adubos verdes: para cada estágio e ciclo produtivo, poderão ser calibradas as proporções exatas de:
 - adubos verdes comuns (leguminosas): reforço químico em N, P e Ca+Mg.
 - adubos verdes + duráveis: reforço efeito cobertura verde e depois morta.

3 – Contextualização dos métodos de adubação para o trópico

Sobre a MRF

Toda paisagem pode fornecer a matéria prima para este adubo valioso, a MRF = *madeira rameal fragmentada*. Basta implantar as árvores/os arbustos fornecedores de MRF, exóticas, produtivas e bem-adaptadas. Não existe contraindicação para adubação com MRF. A fertilidade gerada é plena e sustentável. Trata-se de um adubo capaz de resistir às intempéries do trópico (calor, chuvas torrenciais e luz) e apto a gerar fertilidade plena (biológica, física e química). Neste aspecto, da fertilidade plena, a MRF é imbatível. Ela só não é utilizada em escala maior, por que precisa ser gerada na propriedade. São os benefícios dos SAF's chegando para horticultura e fruticultura.

Sobre AV+d

Por que razão o simples adubo verde já não basta, para que enfatizar a opção pelos “mais duráveis” (AV+d)? Por que em clima tropical a biomassa das leguminosas desaparece rápido demais, deixando de cumprir a importante função de cobertura/proteção eficiente. De onde surge a necessidade de misturar gramíneas (milho, sorgo) com leguminosas, além de adensar o plantio (máxima biomassa).

A dupla ação, sinérgica e ritmada, de MRF & AV+d é tão eficiente que dispensa, via de regra, outras adubações orgânicas, como esterco, tortas, vermicomposto e compostos, todas com alta pegada ambiental e produtoras de GEE.

4 - Desenho do organismo (sistema) agrícola

O sistema consiste no revezamento de faixas florestais (estreitas) com faixas de cultivo (largas), em espaçamentos que podem ser ajustados para cada situação.

Para região do CO paulista, consorcio de hortaliças com frutíferas, temos:

- Faixas estreitas (fileira dupla árvores forneced. MRF): **2 a 4 m** de largura;
- Faixas largas (receptoras de MRF, para cultivos anuais): **12 a 18 m** largura;
- Stand de árvores adubadoras: até 500 / ha. Uma “usina biológica” de fertilidade.
- Dentro faixa florestal, frutíferas perenes: citrus, goiaba, mirtáceas;
- Faixas de cultivo, com hortaliças/ frutíferas ciclo curto (melancia, mamão).

Eficiência do plantio de árvores em faixas é maior que em bloco? O ganho é triplo:

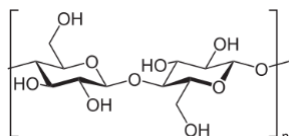
- luz lateral para as faixas florestais, aumento de fotossíntese em até 200%;
- não precisa adubar/irrigar faixas florestais, que se nutrem das cultivadas;
- proteção contra o vento e maior conforto fisiológico para os cultivos anuais;

5 – Potencial fertilizante/regenerativo da Lignina: observações iniciais

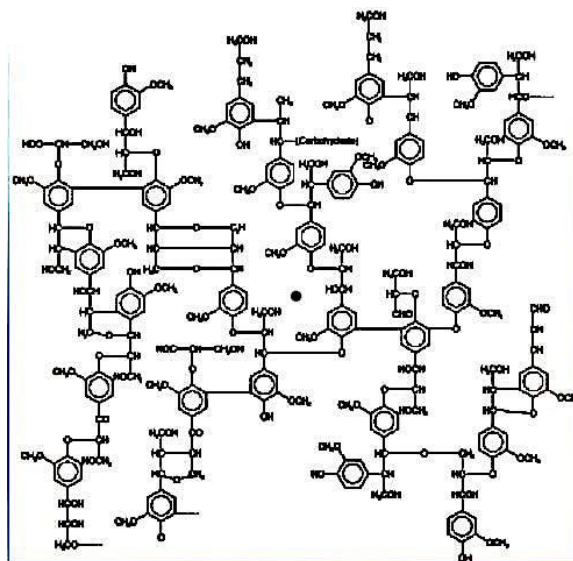
5.1 - Lignina no contexto vegetal

Lignina é o “tijolinho” que compõem a madeira. Não fosse a lignina, não haveria madeira para sustentar o porte e a arquitetura das árvores. Madeira surge do xilema, pela lignificação (preenchimento com **lignina**) das células vegetais que são formadas de **celulose**. Veja-se as diferenças destas moléculas:

Celulose



Lignina:



Observa-se a presença de muitos anéis fenólicos na lignina, difíceis de serem rompidos no processo de decomposição biológica, o que explica o longo tempo de decomposição da madeira, quando comparada a outras substâncias orgânicas.

5.2 – Madeira rameal = “madeira verde” = **Lignina jovem**

Ocorre que a madeira dos ramos, ainda flexíveis, possui:

- porção menor de lignina, menor adensamento, facilitando a decomposição;
- porções maiores de açúcares, amido, aminoácidos e minerais ... idem!

Podendo ser “facilmente” decomposta! Muito diferente da madeira do tronco!!

Decorrente destes componentes, os nutrientes minerais e orgânicos estão assim distribuídos pela árvore (percentuais médios):

- 70% dos nutrientes estão nos ramos jovens!
- 30% se distribuem nas folhas, no tronco e nas raízes;

Conclusão: madeira de tronco, mesmo se for fragmenta, **não** se presta como adubo!! Apenas a MRF é adubo.

E por isso tudo que a *madeira rameal*, ainda mais se for *fragmentada*, está apta a ser micro-compostada no solo. Forma-se uma camada tramada, uma união dos fragmentos pela atividade biológica do solo, deixando *in loco* todos benefícios e todos subprodutos do processos de decomposição mais lenta, disponibilizados constantemente para as plantas que sobre ele crescem.

5.3 – A micro-compostagem (dilatada) de lignina no solo tropical

Diferente do que ocorre com folhas e raízes de plantas herbáceas, a compostagem de fragmentos de lignina jovem (ramos picados) passa por um processo de compostagem lenta e gradual, muito mais durável e eficiente em clima tropical.

Fragmentos:

frescos

30 dias

12 meses

Lenta
Compostagem
Sobre o solo
(aumento: 25x)



Isto faz surgir uma dinâmica de real acúmulo de húmus no solo, fazendo seu teor saltar em até 100% sobre a média regional e seguramente 60% sobre a média de solos sob manejo orgânico. Considerando 3 a 6 anos de aplicações recorrentes.

5.4 – Alternância no modo de aplicação

Recomenda-se uma alternância nos modos de aplicação:

- como cobertura morta, aumenta efeito protetor e diminui o efeito adubo.
- misturado ao solo, é o inverso: aumenta efeito adubo e diminui a proteção.

5.5 – Fertilidade plena e duradoura

A fertilidade gerada é prioritariamente biológica, pela intensidade dos processos de vida, levando a reboque as fertilidades física e química. Ficando assim:

- ✓ Ativação dos processos biológicos, em proporção muito acima da média;
- ✓ Ativa processos estruturação do solo, tornando-o mais arejado/esponjoso;
- ✓ Ativa também os processos químicos: (i)fixação livre de nitrogênio, (ii)disponibilização de P pela ciclagem orgânica, (iii)retenção de sódio e potássio, (iv)mobilização adequada de micronutrientes e nutrientes úteis (Si, Se, Na etc), quelatização (imobilização) de Mn, Al e muitos outros.

5.6 – “Salto quântico” na fertilidade física: CRA

Além dos índices tradicionais de fertilidade, pH, V% e o teor de nutrientes, a fertilidade de solos adubados com MRF se destaca pelo aumento expressivo da capacidade de infiltração e retenção de água:

- ✓ Aumenta, portanto, sua macroporosidade, facilitando a infiltração chuvas;
- ✓ Aumenta também sua microporosidade, elevando sua capacidade de retenção de água, a CRA, em pelo menos 20%, podendo chegar a 50%;
- ✓ Desta forma, o incremento da CRA faz uma grande diferença quando estia.
- ✓ E no caso de haver irrigação, dilata-se o turno de rega, baixando custos.

6 – Sinergia da aplicação conjunta de MRF & AV+d

Cada de adubação, por si, já é capaz de sustentar uma fertilidade duradoura. Porém juntos, seus efeitos se multiplicam, trazendo uma fertilidade sinérgica:

- ✓ As recorrentes aplicações de MRF criam uma camada ultra-fértil que tende a ser superficial, um verdadeiro PAN, como são chamadas as camadas de solo;
- ✓ Adubos verdes podem aprofundar a fertilidade na verticalidade, pela prodigiosa atividade de suas raízes; sobretudo se forem consorciados e adensados!

Nesta combinação amplia-se o volume de solo fértil, estabilizando a produção!

7 - Links: referências

Caso algum link não permitir acesso direto, sempre é possível copiar e colar na barra de busca.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Bois_raméal_fragmenté

https://en.wikipedia.org/wiki/Ramial_chipped_wood

Manfred v. Osterroht

agricultura@regenerativa.art.br