

QUALIDADE DO SOLO APÓS IMPLANTAÇÃO DE CULTURAS RECUPERADORAS POTENCIAIS

José Damato Neto(*), Germano Geraldo Cusati, Vinícius Silva Monteiro, Alan Iatarola Umbelino, Paula Teixeira da Cunha e Castro

Fundação Presidente Antônio Carlos – FUPAC, josedamato@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência das espécies vegetais *Vetiveria zizanioides*, *Zoysia japonica*, *Arachis pintoi* e *Wedelia trilobata* em alguns indicadores biológicos da qualidade do solo. Para isso foi realizado um experimento conduzido em um talude nas dependências da Universidade Federal de Viçosa – Viçosa MG. O experimento apresentou cinco tratamentos (*Vetiveria zizanioides*, *Zoysia japonica*, *Arachis pintoi*, *Wedelia trilobata* e testemunha sem planta), o delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições e área útil de cada parcela de 6 m². O plantio das mudas foi realizado usando-se o espaçamento 0,40m x 1,0 m totalizando 12 plantas por parcela. Amostras de solo foram coletadas 6 meses depois do plantio das espécies e foram submetidas a análises químicas e microbiológicas. Os estudos com as espécies vegetais *Vetiveria zizanioides*, *Zoysia japonica*, *Arachis pintoi*, *Wedelia trilobata* mostraram que não foram observados efeito de tratamento sobre as variáveis de solo analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: solo, degradação, recuperação.

INTRODUÇÃO

A perturbação e a degradação do solo resultantes das atividades antrópicas ocorrem há muitos anos. As causas que produzem tais distúrbios são as mais variadas, podendo-se citar o desmatamento, a mineração, a agricultura, a pecuária, a terraplanagem para construção de estradas, prédios, etc. Um dos maiores problemas resultante dessas atividades é sua contínua repetição, impactando diversos locais, reduzindo sua biodiversidade e afetando a qualidade, a quantidade e a distribuição de recursos como água, nutrientes, solo.

O uso de cobertura vegetal no recobrimento é uma opção coerente tecnicamente, prática e econômica, mesmo com plantas apresentando dificuldades de adaptação em função da declividade, composição física e química do substrato. No entanto existem poucos dados sobre indicadores biológicos em solos revegetados uma vez que normalmente os parâmetros analisados são indicadores físicos e químicos. Além dos aspectos enumerados, deve ser realizada a análise de indicadores microbiológicos de qualidade do solo. Mesmo com poucos dados sobre a análise desses indicadores em áreas revegetadas, é interessante observar o desempenho das espécies vegetais nos solos a serem revegetados.

OBJETIVOS

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a influência das espécies *Vetiveria zizanioides*, *Zoysia japonica*, *Arachis pintoi* e *Wedelia trilobata* em alguns indicadores biológicos da qualidade do solo.

MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi conduzido em área da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, situada a 20° 46'04.2'' S e 42°51'49.8'' W e altitude de 651 m. Essa área foi terraplanada expondo os horizontes à agentes erosivos como vento, água, etc. O clima segundo a classificação de Koppen, é do tipo CWa, subtropical, apresentando estações seca (nos meses mais frios) e chuvosa (verão) bem definidas.

A área onde o experimento foi implantado foi limpa e preparada (correção de acidez, adubação, divisão da área em unidades experimentais) para receber as mudas da espécie testadas. Depois foram feitas capinas manuais até que o solo fosse coberto pela espécie dificultando assim o crescimento de plantas invasoras.

Amostras de solo foram retiradas com o auxílio de Trado Holandês (0-20 cm), e levadas ao laboratório de análise química de rotina do Departamento de Solos da UFV para realização das análises químicas de rotina para a recomendação de adubação e correção da acidez.

As análises químicas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. As características químicas do solo utilizado no experimento:

| | pH | P | K | Ca | Mg | Al | H + Al | SB | T | MO | P-rem |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|-----|------|--------|----------|------|--------|-------|
| Unidade | (H ₂ O) | mg/dm ³ | mg/dm ³ | cmol _c /dm ³ | | | | | | dag/Kg | mg/L |
| Solo | 5,48 | 0,15 | 69 | 1,00 | 1,8 | 0,15 | 2,48 | 2,9 8 | 5,46 | 1,18 | 18,00 |

pH em água – relação 1: 2,5; P e K – extrator Mehlich 1; Ca, Mg, Al – extrator KCl 1 mol L⁻¹; H + Al – extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0; SB – Soma de Bases Trocáveis; CTC(T) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; MO – Matéria Orgânica = C. Org x 1,724 Walkley-Black; P-rem: concentração de P na solução de equilíbrio após agitação, por uma hora, de 60 mg/L P em CaCl₂ 0,01 mol/L

O cálculo da quantidade de corretivos foi realizado usando o método da saturação por bases e resultou em 918 Kg ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, que foram aplicados 45 dias antes do plantio. Foi realizada adubação de plantio com P₂O₅ (90 Kg ha⁻¹) nas covas, antes do plantio. A Adubação de cobertura foi feita usando-se 40 Kg ha⁻¹ de K₂O e 50 Kg ha⁻¹ de sulfato de amônio 50 dias após o plantio.

As mudas de cada espécie vegetal foram adquiridas no Laboratório de Agrostologia e Viveiro da UFV e foram plantadas no dia 30/11/2013 no início do período chuvoso local.

A área experimental é 150 m² e área útil de cada parcela de 10 m². O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. O plantio das mudas foi realizado usando o espaçamento 0,50 m x 1,0 m totalizando 20 plantas por parcela.

Os tratamentos utilizados foram *Vetiveria zizanioides*, *Zoysia japonica*, *Arachis pintoi* e *Wedelia trilobata* e testemunha. Foram realizadas análise química e microbiológica do solo. As amostras dos solos foram coletadas em maio de 2014 retirando-se 20 amostras na camada de 0 a 5 cm em cada parcela em todos os tratamentos. As amostras foram analisadas, na UFV, no laboratório de análise química de rotina no Departamento de Solos e no laboratório de microbiologia e solos (LAMSOL) do Departamento de Microbiologia.

As análises químicas realizadas foram:

- pH - *pH em água – relação 1:2,5;
- P e K – extrator Mehlich 1;
- Ca, Mg, Al – extrator KCL 1 mol L⁻¹;
- H+AL – extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0;
- SB – Soma de Bases Trocáveis;
- CTC(T) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0;
- MO – Matéria Orgânica = C. Org x 1,724 Walkley-Black;
- P-rem: concentração de P na solução de equilíbrio após agitação, por uma hora, de 60 mg/L em CaCl₂ 0,01 mol/L.

Análises microbiológicas:

Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) foi determinado pelo método por fumigação – extração, conforme Vance *et al.* (1987), e descrita por De-Polli & Guerra (1997) que tem como princípio lise das células microbianas pelo clorofórmio e extração pelo sulfato de potássio. O Carbono foi obtido pela diferença entre as amostras fumigadas e não fumigadas.

A atividade respiratória da biomassa microbiana foi avaliada pela quantificação do CO₂ liberado durante a incubação do solo em sistema fechado, onde o CO₂ foi capturado em solução de NaOH 0,05 mol L⁻¹ e posteriormente titulado com HCL (Isermeyer, 1952).

O quociente metabólico (qCO₂), que representa a respiração microbiana por unidade de biomassa microbiana por unidade de tempo (Anderson & Domsch, 1985).

Fora avaliadas as atividades de enzimas do solo associadas ao ciclo do carbono (b-glucosidase); do fósforo (fosfatase ácida e fosfatase alcalina), utilizando-se os métodos descritos por Tabatabai (1994).

Esses métodos baseiam-se na determinação colorimétrica do p-nitrofenol (coloração amarela) formado após a adição de substratos incolores específicos para cada enzima avaliada. Para cada amostra de solo, coletada no campo, foram efetuadas três repetições analíticas no laboratório. A atividade enzimática do solo foi expressa em µg p-nitrofenol liberado por grama de solo seco por hora.

Na análise estatística, realizada com o auxílio do programa SAEG versão 9.1, os dados foram submetidos à análise da variância conforme; para as variáveis em que o efeito de tratamento foi significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade do solo é a capacidade dele de funcionar dentro de limites do ecossistema para sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a saúde vegetal e animal (Doran & Parkin, 1994), podendo ser mensurada através de indicadores biológicos, utilizando microorganismos e enzimas presentes no solo, pois eles revelam natureza dinâmica e são facilmente afetados por distúrbios causados no solo (Kimpe & Warkentin, 1998).

Alguns indicadores biológicos têm sido propostos para avaliar a qualidade do solo, tais como, a estrutura da comunidade microbiana, a atividade microbiana, e o conteúdo enzimático. As enzimas apresentam grande potencial como indicadores da qualidade do solo por estas serem sensíveis às variações induzidas pelos fatores ambientais e de manejo, e os procedimentos de sua análise são relativamente simples e rápidos.

Tabela 2. Atividade da fosfatase ácida, fosfatase alcalina, β -Glicosidase, C-biomassa, respiração e q-CO₂ em solos revegetados com *Vetiveria zizanioides*, *Wedelia trilobata*, *Arachis pintoi*, *Zoysia japonica* e testemunha.

| Tratamento | Fosf. Ac. | Fosf. Alc. | B – Glico. | C-Bio | Res | q-CO ₂ |
|------------------------------|------------------------|------------|------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| | μg p-nitrofenol/g SS/H | | | μg/g solo | μmolCO ₂ | g CO ₂ /g |
| | | | | Seco | SS/h | CBM.h |
| <i>Vetiveria zizanioides</i> | 56.88a | 7.66a | 10.20a | 36.52a | 0.03a | 0.04 ^a |
| <i>Wedelia trilobata</i> | 56.79a | 7.56a | 13.65a | 38.82a | 0.03a | 0.05 ^a |
| <i>Arachis pintoi</i> | 60.77a | 7.94a | 11.22a | 26.30a | 0.03a | 0.04 ^a |
| <i>Zoysia japônica</i> | 54.39a | 7.59a | 8.94a | 32.01a | 0.03a | 0.05 ^a |
| Testemunha | 60.95a | 9.54a | 10.31a | 28.16 ^a | 0.03a | 0.12 ^a |

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme observado na Tabela 2 não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para os indicadores biológicos, analisados, isso ocorreu provavelmente em razão da necessidade de um tempo maior para estabelecimento da vegetação permitindo maior cobertura do solo e sua expressão sobre a microbiota.

Segundo Powelson; (1997) a função dos microrganismos é mediar processos no solo relacionados com o manejo. Desta forma, podem ser sensíveis indicadores de mudanças na qualidade do solo. Os microrganismos possuem a capacidade de dar respostas rápidas a mudanças na qualidade do solo. Para que isto ocorra é necessário que ocorra uma interação solo-planta em escala mensurável.

Observa-se na Tabela 3 que houve efeito nos experimentos para os seguintes indicadores biológicos: fosfatase ácida, fosfatase alcalina, β -glicosidase. Essa diferença está provavelmente relacionada aos solos dos experimentos que mesmo estando no mesmo talude apresentaram diferentes graus de desenvolvimento já que a área 2 estava sobre horizonte B e a área 1 sobre horizonte C.

De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que o horizonte B apresenta uma maior atividade microbiológica quando comparada com o horizonte C que não apresenta diferença.

Tabela 3 – Atividade da fosfatase ácida, fosfatase alcalina, β -Glicosidase, C – biomassa, respiração e q-CO₂ nos blocos avaliados.

| Experimento | Fosf. Ac. | Fosf. Alc. | B-Glic. | C-Bio | Resp | q-CO ₂ |
|-------------|------------------------|------------|---------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | μg p-nitrofenol/g SS/H | | | μg/g solo seco | μmolCO ₂ SS/h | g CO ₂ /g CBM.h |
| | 44.30 b | 5.03 b | 7.68 b | 30.77 a | 0.027 a | 0.072 a |
| | 71.30a | 11.08a | 13.76a | 33.94a | 0.025a | 0.048 ^a |

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

As espécies vegetais, *Vetiveria zizanoides*, *Wedelia trilobata*, *Arachis pintoii*, *Zoysia japonica*, não influenciaram os indicadores biológicos do solo analisados na área experimental durante o período de condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, T.H. & DOMSCH, K.H. Determination of ecophysiological maintenance carbon requirements of soil microorganisms in a dormant state. *Biology and Fertility of Soils*, 81-89, 1985.
2. DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M. Determinação do carbono da biomassa microbiana do solo: método de fumigação-extração. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 10 p.(Embrapa –CNPAB. Documentos, 37).
3. DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; CELEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for sustainable environment*. Madison, Soil Science Society of America, 3-21, 1994.
4. ISERMEYER, H. Eine einfache Methode zur Destimmung der Bodenatmung und der Karbonate im Boden. *Z. Pflanzenernahr Bodenkd.*, 56:26-38, 1952.
5. KIMPE, C.R.; WARKENTIN, B.P. Soil functions and the future of natural resources. *Advances in GeoEcology*, [S.I.], v. 31, p. 3-10, 1998.
6. POWLSON, D.S.; BROOKES, P.C.; CHRISTENSEN, B.T. Measurement of soil microbial biomass provides an early indication of changes in total soil organic matter due to straw incorporation. *Soil Biology & Biochemistry*, Oxford, v. 19, p. 159-164, 1997.
7. TABATABAI, M.A. Soil enzyme. In: WEAVER, R.W.; AUGES, S.; BOTTOMLY, P.J.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A & WOLLUM, A. (Eds.). *Methods of Soil Analysis: Part 2. Microbiological and biochemical properties*. Nº 5.: Soil Science Society of America, Madison, p. 775-833, 1994.
8. VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology & Biochemistry*, v.19, n.6, p. 703-707, 1987.