

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DO TEOR DE CARBONO EM POLISSACARÍDEOS, NO HORIZONTE DE SOLOS AGRÍCOLAS: ESTUDOS DE CASO.

¹Rosa T.S. Frighetto, ¹Pedro J. Valarini, ²Luiz T.B. Rizzo, ^{2*}Selma S. Castro

¹Pesquisadores Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 69, 13820-000 Jaguariúna - SP; ^{2*}Profª USP - FFLCH/Dep. Geografia e ²Doutorando, Av. Prof. Lineu Prestes 338, 01060-970 C. Universitária, SP.

Polissacarídeos extracelulares são enfatizados como sendo constituintes de maior importância nas funções de microrganismos do solo, por eles desempenharem a função de interface entre os microrganismos e os constituintes do solo. Algumas das propriedades do solo que são afetadas pelos polissacarídeos são a capacidade de troca catiônica (atribuída aos grupos COOH de ácidos urônicos), retenção de ânions (devido à ocorrência de grupos NH₂) e atividade biológica (p. ex. fonte de energia para os microrganismos). Os polissacarídeos são envolvidos na agregação de partículas do solo, na resistência dos microrganismos ao ciclo de seca-umidade e ao "stress" osmótico. Através de propriedades quelantes, os polissacarídeos podem também ser envolvidos na resistência à toxicidade do Al e metais pesados e no processo de acumulação de metais na superfície celular (Robert & Chenu, 1992).

Do ponto de vista ambiental, os polissacarídeos desempenham uma função importante. O comportamento de poluentes orgânicos e metálicos que alcançam o solo por diversos caminhos pode ser influenciado pelo nível e tipo de polissacarídeos presentes, como por exemplo a biodegradação de pesticidas orgânicos no solo está relacionada à atividade microbiana, que por sua vez responde ao nível de substratos rapidamente decomponíveis como os carboidratos. Processo semelhante acontece com a velocidade de degradação de produtos de petróleo jogados no solo, sendo acelerada pela presença, ou adição, de materiais altamente ricos em carboidratos (p.ex. aplicação de dejetos animais), bem como de outras exigências para sustentar o alto nível de atividade microbiana (especialmente a aeração, pH e suplementação de nutriente). Além dos efeitos nas propriedades físicas do solo, eles têm influências mais ou menos indiretas na suplementação nutricional de plantas. A suplementação de cátions do grupo de macronutrientes é influenciada pela contribuição de polissacarídeos na capacidade de troca catiônica. Vários efeitos de carboidratos no comportamento de fosfatos também foram observados, onde estes podem prevenir a precipitação de fosfatos pelo ferro e alumínio, dependendo do pH (Stevenson, 1982).

O maior estímulo para o estudo de polissacarídeos no solo tem sido devido ao acúmulo de evidências de que estes participam do desenvolvimento de agregados estáveis. Os estudos apontam que os polissacarídeos são os componentes majoritários da matéria orgânica do solo, tanto no seu estado natural como no estado modificado pela atividade humana, em especial a fração fúlvica (Breston & Ripmester, 1982). As práticas de manejo que favoreçam a conservação e o aumento da matéria orgânica no solo, diretamente estarão melhorando a estruturação do solo e a preservação de certos organismos benéficos (Piccolo, 1996).

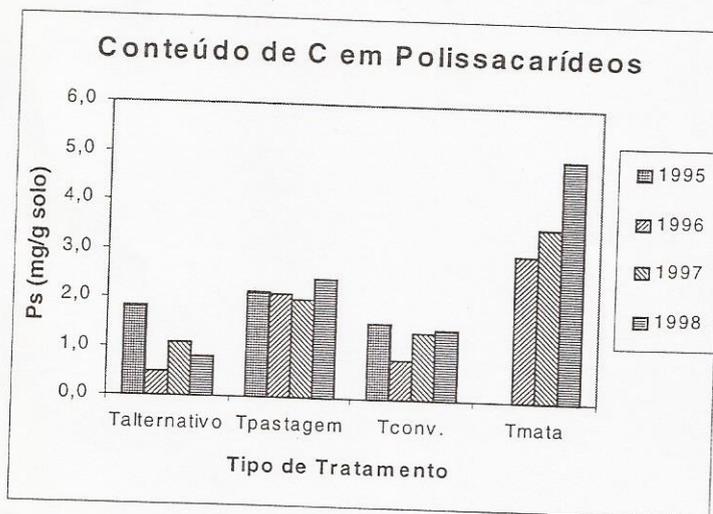
No presente trabalho exemplificaremos a variação da distribuição dos teores de carbono em polissacarídeos em função da cobertura vegetal, com dois estudos de caso.

Estudo de Caso 1: Foram escolhidas 3 áreas próximas para acompanhar o tipo de manejo adotado pelo agricultor na sua propriedade e o seu reflexo no parâmetro bioquímico do solo, e a área da mata adotada como testemunha. Os solos foram coletados nos meses de

Setembro/Outubro, no período entre 1995 e 1998. O tratamento denominado de **Talternativo** correspondeu àquela área onde o agricultor fazia o preparo de solo pela gradagem da matéria verde advinda de plantas invasoras ou restos de cultura, juntamente com a aplicação de microrganismos que beneficiavam a decomposição desses materiais via fermentação, ao invés de putrefação, e com a correção de micronutrientes deficientes. Esta área era explorada pelo cultivo de hortaliças (alface, repolho, brócole e batata). Histórico da área na época da amostragem, entre 0-20 cm de profundidade: em 1995 esta área estava sendo explorada com alface e batata, em 1996 estava arada e totalmente descoberta, em 1997 estava com aveia preta e em 1998 se encontrava abandonada. Assim denominado **Tconvencional** correspondeu à área onde o preparo de solo era feita de maneira convencional com uso de herbicida, aragem e uso de fertilizante sintético, e a área era explorada principalmente pela cultura de milho. Histórico da área na época da amostragem: em 1996 a cultura de milho estava com cerca de 35 cm de altura e nos demais anos com cerca de 80 cm de altura. **Tpastagem** estava com gramíneas e algumas cabeças de gado.

As amostras foram pré-processadas de maneira usual. A matéria orgânica foi extraída com solução 0,5N de NaOH durante 3 horas sob agitação e fracionada conforme descrito em Stevenson (1982). Os polissacarídeos foram extraídos da fração fúlvica por precipitação com acetona e analisados por espectrofotômetro a 600 nm, segundo método de Santanatoglia & Fernandez (1983), utilizando ágar bacteriológico como padrão. Os resultados estão representados no gráfico 1.

Gráfico 1. Distribuição espaço-temporal do teor de C em polissacarídeos, no horizonte de solos agrícolas

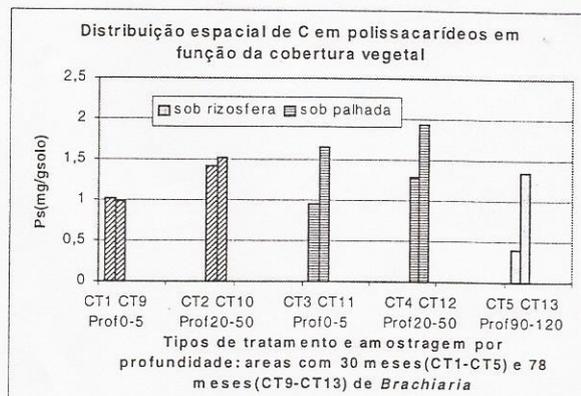


Observamos que a distribuição espacial do teor de C em polissacarídeos variou em função da presença ou não de cobertura vegetal. No caso do milho houve a influência da sua altura, sendo maior o teor de C quando o milho permitia maior cobertura do solo (95, 97 e 98) devido a sua altura. A área de pastagem que teve menor influência antropogênica na estrutura do solo, manteve constante o teor de C em polissacarídeos em níveis superiores do que Talternativo e Tconvencional. E a área da mata eleita como nossa testemunha sempre apresentou teores maiores de C em polissacarídeos. O estudo mostrou a influência da presença da cobertura vegetal nesse parâmetro avaliado, independente se o manejo foi

alternativo ou convencional, sendo o seu teor maior quando não houve ação do homem na estrutura do solo.

Estudo de Caso 2: O emprego de *Brachiaria decumbens* na rua aterna-se com a cobertura morta de palha (mulching) na linha de plantio, cuja tecnologia vem sendo adotada nos pomares de citrus desde 1994, inicialmente para recuperação de áreas degradadas e atualmente para manutenção delas, em um Latossolo Vermelho Escuro do estado de SP. Os solos foram coletados em diversas profundidades (0-5; 20-50 e 90-120 cm): nas áreas sob a rizosfera de *B. decumbens* (CT1, CT2, CT9 e CT10), sob a cobertura morta de palha (CT3, CT4, CT11 e CT12) e na sua interface para profundidade de 90-120 cm (CT5 e CT13). As análises foram executadas conforme método descrito anteriormente no estudo de caso 1. Na área com 78 meses de estabelecimento de *B. decumbens*, os resultados mostraram o teor de C em polissacarídeos mais elevado do que a área com 30 meses, principalmente sob a cobertura morta de palha, cuja tendência refletiu para profundidades entre 90-120 cm, como pode ser visto no Gráfico 2. Sob a rizosfera não houve diferenciação quanto a influência temporal. O conjunto de análises que complementaram o presente estudo permitiu concluir que em solos altamente degradados, o estabelecimento de *B. decumbens* permite a sua recuperação, principalmente na forma de cobertura morta de palha.

Gráfico 2. Resultados da distribuição espacial do teor de Carbono em polissacarídeos do solo em áreas com estabelecimento de *B. decumbens* por 30 meses e 78 meses.



Baseado nos resultados dos dois estudos de caso, podemos concluir que: 1) a presença ou não da cobertura vegetal foi o fator determinante na distribuição espacial e temporal do teor de carbono em polissacarídeos; 2) a análise do teor de C em polissacarídeos mostrou ser indicador válido para monitoração da variação bioquímica causada pelo tipo de manejo do solo; 3) Houve a influência das práticas que preservam a estrutura do solo sobre o teor do parâmetro analisado.

Bibliografia

- PICCOLO, A. (ed.) "Humic Substances in Terrestrial Ecosystems". Elsevier Science B.V., 1996.
- PRESTON, C.M. & RIPMESTER, J.A. Application of solution and solid-state ¹³C NMR to four organic soils, their humic acids, fulvic acids, humins, and hydrolysis residues. *Can. J. Spectrosc.* 27: 99-105, 1982.
- ROBERT, M. & CHENU, C. "Interactions between soil minerals and microorganisms". In: Stotzky, G. & Bollag, J-M., "Soil Biochemistry" - Vol. 7, Marcel Dekker, Inc., págs: 307 - 404, 1992.
- SANTANATOGLIA, O.J. & FERNANDEZ, N. "Estabilidad estructural y contenido de gomas microbianas, bajo distintos tipos de manejo, en un suelo de la serie ramallo (argiudol vertico)". *Ciencia del Suelo* 1: 43-49, 1983.
- STEVENSON, F.J. "Humus chemistry: Genesis, composition, reaction". John Wiley & Sons, Inc., 1982.