

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TOBIAS PAULO DA SILVA

AVALIAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM LATOSSOLO VERMELHO
DISTRÓFICO SOB PLANTIO DIRETO.

CURITIBA

2015

TOBIAS PAULO DA SILVA

AVALIAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM LATOSSOLO VERMELHO
DISTRÓFICO SOB PLANTIO DIRETO.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de especialização em projetos sustentáveis, mudanças climáticas e gestão corporativa de carbono do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Adilson Amorim Brandão

CURITIBA

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Isabel, pelo dom da vida e por todo apoio, motivação, carinho, amizade, incentivo, conselhos, pela sua força e experiência que sempre abriu caminhos na minha vida.

A minha avó Maria, pelos ensinamentos que com sabedoria da vida promoveu a base racional em nossa família (*in memoriam*).

Ao meu pai Célio pelas experiências práticas no campo, onde sempre encontro energia para seguir os trabalhos com honra.

À família Filipini pela contribuição no fornecimento dos dados, principalmente ao Dionísio Filipini por todas as informações prestadas em cada entrevista, pelo seu tempo, paciência, conhecimento, respeito, sua vasta experiência, e por ser um produtor exemplar, tenho certeza que para o Brasil.

Aos professores da Universidade Federal do Paraná e em especial ao meu orientador Adilson A. Brandão pelo apoio, conhecimento, orientação e paciência.

E aos amigos que ajudam no dia-a-dia ou a cada reencontro, e também a todos que fizeram e os que fazem parte da minha vida, pois graças a eles, concluo mais uma etapa muito importante.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Localização da propriedade em estudo.....	16
Tabela 01. Vantagens e Desvantagens do Plantio direto em relação ao plantio convencional	20
Gráfico 01. Variação da matéria orgânica no solo nos anos de estudo	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
2. REVISÃO LITERÁRIA.....	10
2.1 FORMAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA NOS SOLOS (MOS)	10
2.2 CARBONO NO SOLO	12
2.3 PLANTIO DIRETO	13
2.3.1 Rotação de cultura e Plantas de coberturas.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1 Área de estudo	16
3.2 Amostragem	17
3.3 Análises de dados	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Teores de Matéria Orgânica.....	18
4.2 Vantagens do plantio direto com relação ao plantio convencional	19
5. CONCLUSÃO	23
6. RECOMENDAÇÕES.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

AVALIAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO SOB PLANTIO DIRETO.

Tobias Paulo da Silva¹

Orientador: Dr. Adilson Amorim Brandão

¹ Pós Graduando em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão Corporativa de Carbono na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

RESUMO

A utilização do sistema de plantio direto influencia no teor de matéria orgânica do solo, desempenhando um papel importante tanto na sustentabilidade quanto nas suas características físicas, químicas e biológicas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica temporal do acúmulo de matéria orgânica em área agrícola com sistema de plantio direto no município de Zortéa – SC. Também foi objetivo deste trabalho elencar as vantagens do sistema de plantio direto em comparação com o manejo convencional com base na literatura pertinente. Foram avaliados laudos de análises químicas de solos, realizados entre 2005 e 2015. As coletas eram realizadas com 20 cm de profundidade, numa gleba de 54 hectares. Após o estudo foi possível observar que com a utilização do sistema de plantio direto houve um aumento de 1,7% na matéria orgânica nos anos de 2005 à 2008, já no ano subsequente houve um decréscimo de 2% e nos anos de 2009 até 2015 observou-se um aumento nos de 0,6%. O plantio direto corretamente manejado demonstra vantagens se comparado ao convencional tanto no controle de erosão quanto na qualidade do solo com aumento da biodiversidade sob a palhada.

Palavras-Chave: Biodiversidade, Solo, sustentabilidade.

AVALIAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO SOB PLANTIO DIRETO.

Tobias Paulo da Silva¹

Orientador: Dr. Adilson Amorim Brandão

¹ Pós Graduando em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão Corporativa de Carbono na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

ABSTRACT

The use no-tillage system influences any content of soil organic matter playing an important role in both sustainability as in their physical, chemical and biological characteristics. Given the above, the goal of this study was to analyze the temporal dynamic the accumulation of organic matter in agricultural area with no-tillage system in the city of Zortea – SC. Also objective of this study was to list the advantages of no-till system compared to the conventional management based on relevant literature. Reports were analyzed for chemical soil analysis, carried out between 2005 and 2015. The collections were carried out with 20 cm deep, a plot of 54 hectares. After the study it was observed that using the no-till system there was an average accumulation of 1.7% in the years 2005 to 2008 already in the following year there was a decrease of 2% O.M. in the soil, turn on years 2009 to 2015 there has been an increase in organic matter content of 0.6 %. No-tillage system correctly handled demonstrates advantages compared to conventional both in erosion control and in soil quality with increased biodiversity in the straw.

Keywords: Biodiversity, Soil, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o uso do solo associado ao desenvolvimento sustentável está em evidência nos últimos anos, visto a crescente necessidade de se produzir sem agredir o meio ambiente. Neste contexto, Lima (2012) confirma que um manejo adequado do solo é o principal fator para se atingir a sustentabilidade agrícola.

A degradação do solo, proveniente de práticas inadequadas, acarreta perdas na parte estrutural e química, sendo esse, um componente fundamental para a capacidade produtiva das plantas, visto que é nele que se encontra o maior reservatório de carbono (ROSA, 2009). Estudos de Zinn, Lal e Resck (2005), apontam que a conversão de ecossistemas naturais em sistemas agrícolas envolve uma série de atividades que afetam as taxas de adição e decomposição da matéria orgânica do solo.

A quantidade de matéria orgânica acumulada na superfície do solo dependerá diretamente do sistema de plantio adotado. Segundo Liber e Borszowskei (2012) sistemas com baixa relação carbono nitrogênio (C/N) e alta produção de matéria seca geralmente resultam em maiores conteúdos de matéria orgânica no solo.

O sistema plantio direto (SPD) pode ser considerado uma atividade com potencial para sequestrar carbono no solo (MARCOS et al, 2009). Como o revolvimento ocorre somente na linha de plantio, o acúmulo do carbono com a proteção da matéria orgânica pode ser favorecido pela quantidade e manejo dos resíduos culturais depositados, ou até mesmo nas culturas envolvidas no sistema de rotação (MARCOS et al, 2009).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Avaliar os teores de matéria orgânica do solo.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar o teor de matéria orgânica em diferentes anos de acordo com resultados das análises químicas.
- Apontar com base na literatura pertinente as vantagens do plantio direto em comparação com o manejo convencional.

2. REVISÃO LITERÁRIA

2.1 FORMAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA NOS SOLOS (MOS)

Atualmente, com a crescente preocupação com o meio ambiente, estudos em relação ao uso do solo vêm ganhando destaque, sobretudo no que diz respeito a manejos sustentáveis. Os ecossistemas naturais quando são alterados por cultivos agrícolas, resultam em alterações na qualidade e quantidade da matéria orgânica no solo, variando em cada caso, de acordo com as características originais do mesmo, clima, manejo e cultura adotados.

Para Mansor (2012), o indicador chave da qualidade dos solos é a matéria orgânica, pois é um componente fundamental na manutenção da sustentabilidade dos solos, atua como fonte de nutrientes, na ciclagem e retenção do carbono, formação de complexos de metais e energia aos microrganismos do solo, além de auxiliar na infiltração e retenção de água.

Os principais constituintes da matéria orgânica são o carbono (52-58%), oxigênio (34-39%), hidrogênio (3,3-4,8%) e nitrogênio (3,7-4,15%) (SILVA, CAMARGO, CERETTA, 2004). De acordo com Luchese, Favero e Lenzi (2002), a matéria orgânica no solo corresponde a restos de animais e vegetais que se encontram em constante processo de decomposição e em vários estágios. Os processos de degradação da matéria orgânica são de natureza bioquímica e envolvem uma série de microrganismos como bactérias, fungos e actinomicetos. Os autores complementam que durante a degradação da matéria orgânica, podem-se caracterizar dois processos fundamentais que é a mineralização (fração biodegradável, leve) e a humificação (estável e pesada).

A fração biodegradável é constituída pelos produtos da decomposição dos resíduos orgânicos e do metabolismo microbiano, como proteínas e aminoácidos, carboidratos simples e complexos, resinas, ligninas e outros (MANSOR, 2012). Raphael (2014) explica que a mineralização constitui, aproximadamente, 10 a 15% da reserva total do carbono orgânico nos solos e é um processo de degradação de moléculas maiores e mais complexas em outras mais simples, liberando grandes quantidades de CO₂. A liberação desse CO₂ pelos microrganismos é um excelente indicativo da atividade dos mesmos no solo, pois

demonstra a exata intensidade de mineralização em um determinado instante e por consequência a velocidade da decomposição (LUCHESE, FAVERO E LENZI, 2002). Os compostos fenólicos e lignificados que permanecem no solo após a fase de mineralização são estabilizados por processos bio-físico químicos, constituindo o processo de humificação, levando à formação das substâncias húmicas. Já a fração humificada atua sobre as condições físicas e químicas do solo, constituindo 85 a 90% da reserva total do carbono orgânico (MANSOR, 2012; ROSSI, 2013).

Luchese, Favero e Lenzi (2002) explicam que a humificação corresponde à polimerização dos compostos orgânicos formando estruturas de 50.000 u (u = unidade de massa atômica). Após a humificação, determinados grupos presentes nos compostos formados, caracterizam a atividade da matéria orgânica no solo, dentre os quais, podem-se citar como os principais: os grupos carboxílicos (-COOH); grupos fenólicos (aro-OH-); grupos metóxidos (-OCH₃) e os grupos amínicos (-NH₂).

A natureza do húmus pode variar com o clima, vegetação e condições do solo. A concentração que essas frações são encontradas nos solos serve como indicador da qualidade, visto que há uma interação destas com o material mineral do solo (FONTANA et al, 2001). O autor explica que essa indicação da qualidade dos solos se deve também pela matéria orgânica demonstram sensibilidade às perturbações causadas pelos sistemas de manejo.

Raphael (2014) cita que um dos meios para se analisar a qualidade do solo é a relação entre o carbono da biomassa microbiana do solo (C_{BMS}) e o carbono orgânico total do solo (COT), se a proporção for baixa, há então um indício de que a biomassa não está em harmonia, equilíbrio com a MOS, podendo ser gerado por um estresse em condições adversas, ou um manejo inadequado que pode alterar a qualidade do resíduo e a alterações no próprio solo.

2.2 CARBONO NO SOLO

O estoque de carbono em um solo natural é representado pelo balanço energético da perda pela decomposição ou mineralização e a adição de material vegetal morto (MACHADO 2005). O mesmo autor coloca que os processos de transformação do C sofre influência do clima, da M.O e suas associações físico-químicas com os minerais do solo (MACHADO, 2005).

Mais de 90% do carbono orgânico se encontra presente nas frações menores que 50µm, o que indica um alto grau de humificação (FAVORETO, 2007; LUCHESE, FAVERO E LENZI, 2002). O carbono presente na matéria orgânica dos solos do planeta representa um componente fundamental do ciclo do carbono.

O ciclo de carbono é dominado pela fotossíntese e respiração autotrófica, pois é por meio dos produtos da fotossíntese que grande parte do carbono se incorpora no solo, mantendo o equilíbrio de CO₂ na atmosfera e o ciclo de carbono na Terra (MOREIRA, 2013).

Pulrolnik (2009) em seu livro explica que o ciclo do carbono no solo pode ser dividido em três fases: fase de organização do CO₂ atmosférico ou fase anabólica, fase da liberação, acumulação e estabilização dos produtos fotossintetizados no solo e a fase de mineralização e transferência do CO₂ à atmosfera. Explica ainda que na primeira fase, fase anabólica, é realizada principalmente pelos organismos fotossintetizantes. É o processo em que as plantas absorvem a energia solar e CO₂ da atmosfera, produzindo oxigênio e carboidratos (açúcares, como a glicose), que servem de base para o seu crescimento (ALVARENGA, 2006). A segunda e a terceira fase ocorrem no solo e consiste no ciclo interno carbono, são as fases na qual a glicose é decomposta para liberar a energia usada pelo organismo, os mesmos utilizam essa energia e emitem CO₂ (CORDEIRO, 2011). O carbono é devolvido para a atmosfera através da respiração.

Se o ciclo do carbono remove muito CO₂ da atmosfera, ela esfria; porém se o ciclo gera um excesso, a atmosfera esquenta. Portanto, mesmo pequenas alterações nesse ciclo podem afetar o clima e, conseqüentemente, as formas de vida que existem na Terra, o chamado efeito estufa (NETO, 2009).

2.3 PLANTIO DIRETO

Por muito tempo, os agricultores acreditavam que a única e melhor forma para se preparar o terreno para um bom plantio seria a prática de uma aração profunda, seguida de gradagens, pois nestas condições a semente teria um melhor contato com as partículas constituintes do solo o que poderia favorecer sua germinação (JUNIOR, CAMARGO E WENDLING, 2011).

O preparo convencional, normalmente degrada o solo pela redução de sua cobertura, do estoque de matéria orgânica e da estabilidade de agregados. (MENDES et al., 2003)

Com o passar dos tempos agricultores enfrentaram graves problemas de erosão e outros relacionados ao manejo intensivo do solo, a ponto de amplas áreas tornarem-se inaproveitáveis. Visto o ocorrido, houve a necessidade de se estudar técnicas as quais não agredissem o solo, tornando o manejo ambientalmente correto.

Pesquisas científicas mostram que o Plantio Direto, em comparação com o Preparo convencional de solos, com emprego de arado ou grade, tem efeitos positivos sobre a fertilidade do solo (SATURNINO e LANDERS 1997; SCHULTZ, 1978).

O Sistema de Plantio Direto (SPD) é uma forma de manejo conservacionista que busca reproduzir os princípios das florestas. Fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, em sua cobertura permanente transformando-a em nutrição para o solo e na rotação de culturas. Envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o meio ambiente (MAPA, 2013). Pode ser definido como o sistema de produção que tem por fundamentos três princípios básicos de manejo do solo: o não revolvimento, a cobertura permanente (morta ou viva) e a rotação de culturas (FILHO 2005).

O Sistema tem contribuído para reduzir diversos problemas causados pela forma tradicional de manejo do solo, promovendo a baixa emissão de carbono, além de viabilizar a qualidade do solo e da água (CRUZ, 2006). O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2013) menciona que esse método possui muitas vantagens, tanto na diminuição do uso de insumos químicos quanto no

controle dos processos erosivos, tornando a infiltração da água mais lenta pela permanente cobertura do solo, contribuindo assim para que os solos armazenem mais nutrientes, fertilizantes e corretivos.

Cardoso (1998) explique que “com a palhada, são mantidos os resíduos que constituem as reservas de nutrientes N, P, K e outros que se tornam disponíveis quando o material orgânico mineraliza-se e ficam protegidos das perdas por volatilização, lixiviação e fixação”. Vários autores comprovam as vantagens do Sistema de Plantio Direto. Bayer et al. (2004), em seus estudos sobre ‘Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto’ também constataram aumento nos estoques de carbono no solo utilizando o plantio direto em comparação com o plantio convencional. Esse efeito ficou restrito nas camadas de até 20 cm, comprovando que esse tipo de manejo contribui para o aumento de carbono no solo.

2.3.1 Rotação de cultura e Plantas de coberturas

Quando se faz o manejo do plantio direto, é essencial priorizar a cobertura e o perfil de fertilidade do solo, especialmente nas áreas propícias à degradação. Desde o início dos estudos sobre sistema de plantio direto a utilização de adubos verdes e a rotação de culturas mostraram-se indispensáveis (DUARTE JUNIOR, 2006). O mesmo autor explica ainda que na rotação de cultura o agricultor alterna, em um mesmo período, espécies vegetais que proporcionem qualidade e quantidade de biomassa diferenciada, como raízes com profundidade diferentes, tipo de desenvolvimento e volumes explorados variados, em uma mesma área agrícola, com o objetivo de formar a palhada no solo.

Cruz et al (2006) destacam que é primordial a escolha das espécies na rotação de cultura, para que se consiga uma quantidade mínima de palhada; segundo esses autores, essa palhada deve ser de 4,0 t/ha de fitomassa seca. O soja, por exemplo contribui com 2,5 t/ha de fitomassa seca, quantidade relativamente pequena se comparado com as gramíneas como o milho, milheto, aveia (CRUZ et al, 2006).

Para se desenvolver a rotação de cultura é necessário planejamento na hora da escolha das espécies plantadas, para que uma auxilie no desenvolvimento da cultura subsequente. No contexto mais amplo, ao utilizarmos o sistema de rotação de culturas, estamos evitando que haja um esgotamento do solo de um determinado elemento, ou até mesmo evitando uma praga nas culturas (BARROS E CALADO, 2011).

Duarte Junior (2006) explica que a rotação milho/aveia, melhora a relação carbono/nitrogênio, excelente para áreas que exibem algum grau de degradação da M.O garantindo a conservação da cobertura do solo. O mesmo autor ainda exemplifica que o cultivo do milho com espaçamento mais estreito entrelinhas e ou consorciado com leguminosas, como o feijão-bravo, proporciona a formação de elevada quantidade de fitomassa, além de bons rendimentos de grãos.

Barros e Calado (2011) acrescentam ainda que no consórcio acima citado, o feijão pode ser semeado simultaneamente ou até mesmo alguns dias antes do plantio do milho, objetivando, obter nitrogênio por meio da simbiose e da reciclagem, o qual em parte, será usado pela gramínea. Outro exemplo de combinação é o milho/braquiária. Essa combinação é muito utilizada, pois o ciclo da braquiária é mais prolongado que o do milho, protegendo o solo durante as primeiras chuvas de primavera que, evitando a erosão e promovendo excelente cobertura morta (BARROS E CALADO, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O trabalho foi conduzido em Zortéa, município localizado no meio oeste do estado de Santa Catarina, Brasil, na Fazenda Filipini situada próxima da comunidade de Rodial, entre as coordenadas 6962357S-442112E e 6961798S-442968E, altitude aproximada de 670 m, com uma extensão de 54 hectares (Figura 01).

Figura 1. Localização da propriedade em estudo



Fonte: Google earth

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa mesotérmico chuvoso, ou seja, clima temperado úmido com verão quente, com estações de inverno e verão bem definidas (Santa Catarina, 1991) e com regime de chuva de 1.600 mm.ano⁻¹ (Pandolfo *et al.*, 2002). O solo do local é caracterizado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 1999).

O histórico de produção é de condução pela família Filipini por aproximados 20 anos até o presente momento, e os dados para a realização deste trabalho foram cedidos pelo Sr. Dionísio Filipini, Administrador das terras.

3.2 Amostragem

As amostragens foram realizadas em 05 épocas: 2005, 2008, 2009, 2013 e 2015, num período de 10 anos, por laboratórios especializados pelo envio do produtor. O método de coleta das amostras utilizado, segundo relato do Sr. Dionísio foi de modo aleatório, ou seja, foram coletados com o um trado calador, várias subamostras ao acaso dentro da gleba total. As amostras foram condicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e remetidos ao laboratório para as análises, conforme procedimento padrão.

As coletas foram realizadas em diferentes safras: 2005 a amostragem foi realizada no início do inverno, após a colheita da soja, durante período do desenvolvimento das culturas aveia e azevém; em 2008 a coleta de solo foi realizada após período de colheita do milho e quando já havia cobertura com nabo forrageiro pro inverno; em 2009 coletou-se após colheita de aveia preta, antes do plantio da soja; em 2013 a amostra que foi enviada para o Laboratório da Unioeste foi coletada após a colheita de milho que antecedia a cobertura de solo com as gramíneas, aveia preta e azevém, já a amostra enviada para Unoesc foi coletada após colheita de aveia e azevém e antecedendo o plantio da soja; em 2015 foi feito um estudo mais detalhado com agricultura de precisão sobre a gleba, quando as coletas de amostras foram feitas após colheita da soja antecedendo cobertura de solo pro inverno.

Em laboratório, foram determinados os parâmetros químicos. As amostras no decorrer dos anos de estudo foram enviadas para laboratórios distintos, conforme se observa no Anexo I. Ressalta-se que para atender os objetivos deste estudo foi trabalhado apenas com o teor de matéria orgânica.

3.3 Análises de dados

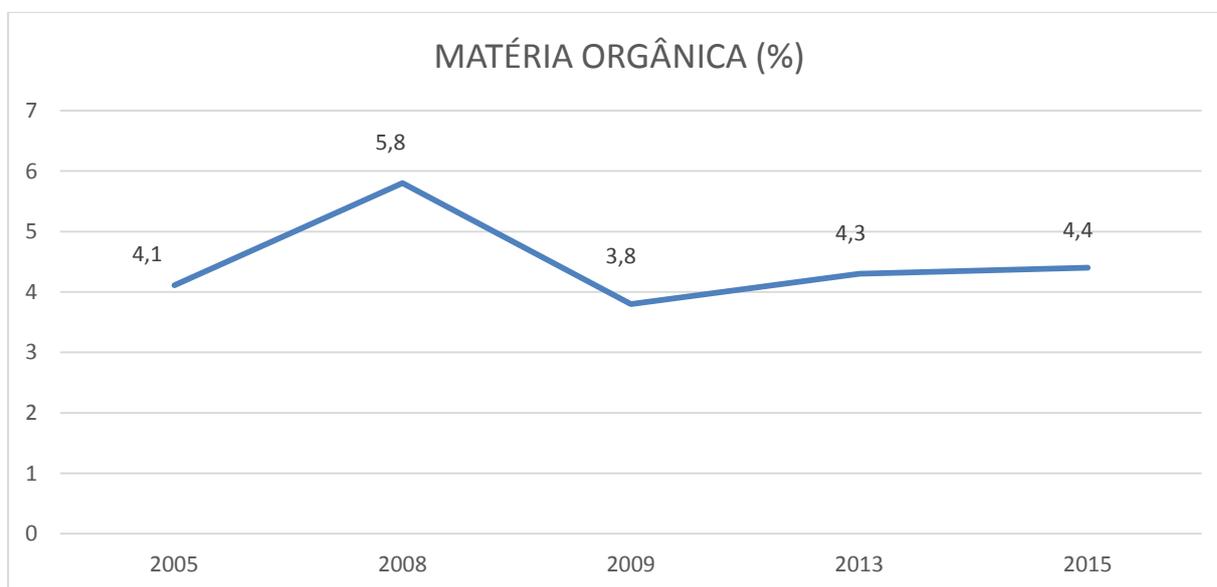
Foram estudados os laudos das análises de solo e os resultados interpretados através de gráfico para melhor compreensão. Após análise, os resultados foram comparados com outros trabalhos e apontado com base na literatura pertinente das características do plantio direto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Teores de Matéria Orgânica

Os valores da matéria orgânica (M.O) no solo nos anos analisados estão apresentados no Gráfico 01. Analisado a quantidade de matéria orgânica, observa-se uma variação de 3,8% a 5,8% no decorrer dos anos de estudo. No geral o parâmetro não se comportou de forma crescente como se esperava.

Gráfico 01. Variação da matéria orgânica no solo nos anos de estudo



Fonte: O autor

A M.O dos anos de 2005 à 2008 teve um aumento de 1,69% decorrente da palhada do milho. Várias pesquisas relatam o acúmulo de matéria orgânica no solo, porém esse acúmulo pode variar devido ao solo, tipo de cultura de rotação adotada e clima (BAYER. 2004; CRUZ et al, 2006; MIRANDA, 2007).

Sisti et al. (2004) encontraram um acréscimo de 9,4 mg C ha⁻¹ em Latossolo, após 13 anos adotando o SPD. No estado do Paraná, Sá et al. (2001) também estudaram por 22 anos o SPD e comprovaram que um aumento de 19 mg ha⁻¹ de C em Latossolo utilizando esse tipo de manejo.

O valor da média da M.O no ano de 2008 para 2009 mostraram um decréscimo no perfil do solo, esse parâmetro reduziu 2%. Como o tempo de

implantação seria diretamente proporcional ao aumento dos teores de M.O no solo, os teores desse parâmetro nos anos de 2008 e 2009 devem aumentar gradativamente, porém é esperado que pelo modo de coleta de amostra aleatório, isso venha a ocorrer.

Outra hipótese para a diferença verificada seria um revolvimento maior do solo, decorrente do plantio em linha ou até mesmo de incorporação do calcário, não citado pelo produtor, o que, segundo Corazza et al. (1999) esse revolvimento conduziria a um aumento da temperatura e aeração do solo, rompendo os agregados, estimulando a atividade biológica à degradar a M.O.

Junior (2008), em seu trabalho sobre Estoque de Carbono e Nitrogênio e agregação do solo sob diferentes sistemas de manejo agrícola no Cerrado, em Rio Verde (GO), confirmou que o SPC diminui a M.O, em até 30% se comparado com o SPD.

Ao contrário da perda, o acúmulo de M.O nos solo é demorado e depende de vários fatores. Observa-se na Tabela 01, que no ano de 2013, há a existência de duas análises de M.O no solo, uma com valor de 4,30% e outro com valor de 15,5%. A análise de 15,5% foi desconsiderada por não representar toda a gleba com esse valor exagerado no teor de M.O. Os laudos na integra encontram-se no Anexo 01.

O Gráfico 01, demonstra que os teores nos anos subsequentes ao de 2009, aumentaram. No ano de 2013 houve um aumento de 0,5%, enquanto que no ano de 2015, esse avanço foi de 0,1%, coincidindo com resultados de vários autores (SISTI et al., 2004; SÁ et al., 2001; BAYER et al., 2004; CRUZ et al., 2006).

4.2 Vantagens do plantio direto com relação ao plantio convencional

Há anos, diversas pesquisas buscaram comparar sobre diversos aspectos, o sistema plantio direto com o sistema convencional. Derpsch et. al. (1991), em seus estudos observaram que o plantio direto proporcionou rendimentos entre 19% e 35% superiores ao preparo convencional nas culturas de trigo e soja.

Rigues (1995), também analisou o plantio direto sob a cultura de trigo e soja, e chegou a conclusão de que o volume de escoamento superficial da água foi 45% e 19% inferior, respectivamente, no plantio direto, e no cultivo mínimo em relação ao preparo convencional.

Denardin et al. (1998), avaliou o manejo em relação a custos econômicos. Obteve como resultado a redução de 31% de mão-de-obra, 41% das horas-máquina, 44% do óleo diesel e 90% das perdas de solo por erosão utilizando Plantio direto em relação ao sistema convencional.

O Instituto Cepa/SC (1999) desenvolveu um estudo de caso junto aos agricultores do Estado de Santa Catarina, mediante entrevistas com os agricultores. Utilizaram pergunta aberta, de quais são as vantagens e desvantagens, segundo eles, do plantio direto frente ao sistema convencional de manejo do solo. Ou seja, procurou-se obter respostas espontâneas dos agricultores que refletissem suas percepções em relação aos prós e contras de um sistema frente ao outro. O resultado pode ser acompanhado na Tabela 01.

Tabela 1. Vantagens e Desvantagens do Plantio direto em relação ao plantio convencional, segundo agricultores entrevistados pelo Instituto Cepa/SC em 1999

ESPECIFICAÇÃO	FREQÜÊNCIA DE RESPOSTAS
Vantagens	
Maior controle da erosão	15
Redução do custo médio de produção	14
Menor utilização de mão-de-obra	13
Melhora da qualidade do solo	13
Aumento da produtividade	8
Maior flexibilidade de tempo para o plantio	8
Outras	7
Desvantagens	
Aumento da incidência de pragas	9
Menor adaptação das máquinas e equipamentos agrícolas	5
Maior uso de agrotóxico	2
Menor germinação das sementes nos períodos úmidos	2
Outras	2

FONTE: Instituto Cepa/SC, Levantamento de Campo.

Em média, cada um dos agricultores entrevistados citou 5,2 pontos positivos do plantio direto contra apenas 1,3 negativos, na comparação com o sistema convencional. O controle da erosão foi citado pelos 15 entrevistados e por decorrência, a melhor conservação do solo e da água. A redução dos custos de

produção e mão de obra com o plantio direto foi apontada por praticamente todos os produtores, vindo ao encontro com o estudo de Denardin et al. (1998).

A percepção de outras vantagens pelos agricultores como a melhoria da qualidade do solo, aumento da produtividade, maior flexibilidade de tempo para o plantio e outras corroboram a descrição das vantagens. O estudo ainda cita as desvantagens quanto ao sistema de plantio direto conforme observado na Tabela 01, como aumento de incidência de pragas, menor adaptação das máquinas e equipamentos agrícolas, maior uso de agrotóxico, menor germinação das sementes e outras.

Cruz et al. (2006) fizeram estudos em cima do sistema de plantio direto e provaram que após dez anos adotando esse novo sistema de cultivo houve aumento da vida biológica e também da matéria orgânica do solo. A matéria orgânica teve um aumento médio, de 1,8% para 5%. Outro benefício foi quanto ao sistema radicular das plantas, antes ocupava 15 cm da área arável, depois do sistema passou a até 80 cm, demonstrando que esse manejo permite superação das culturas com produções maiores que aquelas lavouras cultivadas no plantio convencional.

Melo Filho e Silva (2007), compararam a eficiência do plantio direto em relação ao preparo convencional e os efeitos residuais de esterco bovino e de galinha na umidade do solo e no rendimento do algodão, em um Neossolo Flúvico. Como resultado, o plantio direto foi mais eficiente que o preparo convencional na conservação da água e em sua utilização, proporcionando maior produção de biomassa e rendimento do algodão.

Leite et al (2010) analisaram a influência do sistema plantio direto com diferentes tempos de implantação e do plantio convencional sobre os atributos químicos e os estoques de carbono de um Latossolo Vermelho Amarelo e concluíram que A implantação do sistema plantio direto melhora os atributos químicos e aumenta os estoques de carbono orgânico total e microbiano do solo e seu uso contínuo contribui para a qualidade do solo.

Observa-se que há muitos anos já se tem estudos comparando os dois sistemas de manejo e os resultados são sempre positivos quando se utiliza um sistema de plantio direto. O sucesso do PD decorre do acúmulo de palhada, propiciado pelas culturas de cobertura e restos culturais de lavouras comerciais,

possibilitando a criação de um ambiente favorável à recuperação e à manutenção da qualidade do solo (LEITE et al, 2010).

5. CONCLUSÃO

De maneira geral houve um acúmulo de M.O no solo na propriedade estudada após a adoção do sistema de Plantio Direto. Nota-se que no primeiro ano de estudo o teor de matéria orgânica do solo era de 4,1% e ao final de 10 anos houve um aumento no teor de M.O. de 0,3% considerando o estudo de precisão com 4,4% como valor médio.

Conclui-se que a prática do Sistema de Plantio Direto em relação ao Convencional traz inúmeras vantagens, por permitir a racionalização dos custos, o menor uso de equipamentos, a diminuição do tempo gasto para implantar o sistema proporcionando uma flexibilidade de tempo para o cultivo, e principalmente, melhora a qualidade do solo aumentando a biodiversidade e maior controle sobre a erosão hídrica.

6. RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados encontrados nesse trabalho recomenda-se para trabalhos futuros um acompanhamento das vantagens do plantio direto com ênfase no acúmulo de carbono e uma área total menor, acompanhando em campo, desde o tipo de culturas empregadas até os procedimentos de coleta e análise do solo, de forma experimental.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. de S. **Seqüestro de Carbono: Quantificação em Seringais de Cultivo e na Vegetação Natural**, Minas Gerais: Embrapa Solos, 2006. 352p.

BAYER, C. et al. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2004. v.39, p677-683.

CARDOSO, F. P. **Plantio direto na palha - PDP: o estado da arte de uma tecnologia de ponta**. Grupo Plantio Direto, São Paulo 1998. 21 p.

CORDEIRO, L.A.M. et al. **O Aquecimento Global e a Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. 2011. 75p. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Abc/8.pdf> Acesso em: 27 jul 2015.

CORAZZA, E. J et al. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.23, p.425-432, 1999.

CRUZ, J. C. et al. Sistema de Plantio Direto de milho. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. 2006. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html. Acesso em 28 jul. 2015.

DENARDIN, J. E. et al. Projeto metas: Impactos Econômicos, Ambientais e Sociais Advindos da Adoção do Plantio Direto. **In: 6º Encontro Nacional do Plantio Direto na Palha**, 1998, Brasília. Anais... Brasília, 1998. Disponível em: <<http://febrapdp.org.br/artigos> > Acesso em 10 Ago. 2015.

DERPSCH, Rolf et al. Controle de Erosão no Paraná, Brasil: **Sistemas de Cobertura do Solo, Plantio Direto e Preparo Conservacionista do Solo**. Londrina, 1991. p 272.

DUARTE JÚNIOR, J.B. **Avaliação agrônômica da cana-de-açúcar, milho e Feijão em sistema de plantio direto em comparação ao convencional em campos dos Goytacazes**. 303p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1161290568.pdf> Acesso em 10 de Ago. 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Solos, Distrito Federal, 1999. 412 p.

FAVORETO, C. M. **Caracterização da matéria orgânica humificada de um latossolo vermelho distrófico através da espectroscopia de fluorescência induzida por laser**. 99p. Dissertação (Mestrado em Química)- Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2007. Disponível em < http://bicentede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=91> Acesso em 28 jul. 2015

FILHO, A. P. Mecanização do Sistema de Plantio Direto. **Instituto Agrônomo Centro de Engenharia e Automação**. v. 57. 2005. Disponível em:< http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v57-1_MecanizacaoSistemaPlantioDireto.pdf> Acesso em 28 jul 2015.

FONTANA, A. et al. Matéria Orgânica em solos de tabuleiros na região norte-fluminense. **Revista Floresta e Ambiente**. V.8,n.1,p114-119,2001.

INSTITUTO CEPA/SC - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. Avaliação do Projeto Microbacias - **Avaliação do Plantio Direto**: Análise comparativa do plantio direto frente ao sistema convencional de manejo do solo em sistemas de produção de lavouras em Santa Catarina. Santa Catarina, 1999. 40p. Disponível em: < http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAAahUKEwj417P1sp_HAhVBCpAKHdITAOo&url=http%3A%2F%2Fwww.microbacias.sc.gov.br%2FvisualizarArquivo.do%3Fentity.arquivoPK.cdProjeto%3D1%26entity.arquivoPK.cdArquivo%3D1502&ei=XQ_JVbg1wZTABNKngNAO&usg=AFQjCNEfYi2t8Q3nrleV45CccUtjYyRNpg&bvm=bv.99804247,d.Y2I> Acesso 10 Ago. 2015.

JUNIOR, C.C. **Estoque de Carbono e Nitrogenio e agregação do solo sob diferentes sistemas de manejo agrícola no Cerrado, em Rio Verde (GO)**.140p. Dissertação (Mestrado em Ciência)- Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, São Paulo, 2008. Disponível em:< http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAAahUKEwj9rtrX6pfHAhUDiZAKHQogCbg&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F64%2F64135%2Ftde-11052010-144459%2Fpublico%2FDissertacao.pdf&ei=GRjFVb2-DIOSwgSKwKTACw&usg=AFQjCNG_BzlppP4SJaPOQuXEsXYyEsOnzg&bvm=bv.99804247,d.Y2I> Acesso em 07.ago. 2015

Leite, L. F. C. et al. Atributos químicos e estoques de carbono em Latossolo sob plantio direto no cerrado do Piauí. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.12, p.1273–1280. 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n12/04.pdf>> Acesso em 22 jan. 2016

LIBER, M; Bo; Borszowskei, P.R. Taxa de acúmulo de carbono em resposta ao sistema de plantio direto. **Revista Technoeng**. 5 ed. Jan-Jul 2012. Disponível em:<<http://www.cescage.edu.br/publicacoes/technoeng>> Acesso em 28 jul 2015.

LIMA, M. K de O. **Carbono Total e nas frações húmicas do solo em áreas de pastagem degradadas e áreas reabilitadas sob manejo ecológico**. Monografia (graduação em Agronomia)- Universidade Estadual de Piauí, Piauí, 2012.

Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/marcoantoniovieiradossantos/monografia-formatatda-2>> Acesso em: 27 jul. 2015.

LUCHESE, E.B; FAVERO, L.O.B; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo, teoria e pratica.** Rio de Janeiro, 2002. 159p.

MELO FILHO, J. F.; SILVA, J. R. C. Erosão, Teor de Água no Solo e Produtividade do Milho em Plantio Direto e Preparo Convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. **Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**, Campina Grande, v. 11, Mar./Apr. 2007

MACHADO, P.O. **Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global.** Disponível Em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000200026 > Acesso em 28 jul. 2015.

MANSOR, P.R. **Estoques e frações da matéria orgânica em diferentes sistemas de uso do solo.** 104p. Tese (Doutorado em produção vegetal)- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2012. Disponível em: < <http://uenf.br/pos-graduacao/producao-vegetal/files/2014/08/Paulo-Mansor.pdf>> Acesso em: 28 jul. 2015

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plantio Direto**, 2012. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/plantio-direto>> Acesso em 26 mai. 2015.

MENDES, I.C. et al. Propriedades biológicas em agregados de um latossolo vermelho-escuro sob plantio convencional e direto no cerrado. **Revista Brasileira de Ciências do Solo.** 2003. v. 2. p. 435-443.

MIRANDA, E. J. **Efeito temporal da cultura da soja nos atributos fisi-químicos do solo no Estado do Mato Grosso.** 86f. Dissertação (Mestrado em Ciência) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. Disponível em < <http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/100134/efeito-temporal-da-cultura-da-soja-nos-atributos-fisico-quimicos-do-solo-no-estado-do-mato-grosso/>> Acesso em 28 jul. 2015.

MOREIRA, D.S. **Simulação numérica do ciclo do carbono na Amazônia.** 241p. Tese (Doutorado em meteorologia)- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos-São Paulo, 2013. Disponível em < <http://mtc-m19.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19/2013/11.25.22.57/doc/publicacao.pdf>> Acesso em 28 jul. 2015.

NETO, S.N et al. Rotação de culturas no sistema plantio direto em Tibagi (PR).I - Sequestro de carbono no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33 nº.4. Jul/Ago. 2009

PULROLNIK, K. **Transformações do carbono no Solo**. Embrapa Cerrados, 2009. 1 ed. 36p.

RAPHAEL, J. P. A. **Matéria orgânica do solo em rotações de culturas sob sistema semeadura direta**. 117p. Dissertação (mestre em Agricultura)- Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP -Botucatu, São Paulo, 2014. Disponível em < <http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/108853>> Acesso em 28 jul. 2015.

RIGUES, A. A. Manejo da Água em Sistemas Agrícolas e Influências na Qualidade Ambiental. In: I Seminário Internacional do Sistema Plantio Direto, 1995, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, 1995. Disponível em:< <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SEMIN%C3%81RIO%20INTERNACIONAL%20DO%20SISTEMA%20PLANTIO%20DIRETO,%201.,%201995,%20Passo%20Fundo.%22>> Acesso em 10 Ago. 2015.

ROSA, V. T. **Tempo de implantação do sistema Plantio Direto e propriedades físico-mecânicas de um latossolo**. Tese (Doutorado em Ciência do Solo)- Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em:< <http://w3.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/teses/Tese%20-%20Rosa,%20V.T.%20da..pdf>> Acesso em 29 jul. 2015

ROSSI, C. Q. **Matéria orgânica do solo e fósforo orgânico em cronosequência de cana-de-açúcar cultivada no cerrado**. Tese (Doutorado em Ciências)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://www.crea-rj.org.br/premiocrearjniemeyer/files/2014/10/UFRRJ-Dout-Agronomia-Ciencias-do-Solo.pdf>> Acesso em 28 jul. 2015.

SÁ, J. C. M et al. Organic matter dynamics and gypsum on clay dispersion and infiltration in samples os a Brazilian Oxisol. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.65, p.1486-1499. 2001.

SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. **O meio ambiente e o Plantio Direto**. Brasília, EMBRAPA, 1997, p. 29-48.

SILVA, L.S.; CAMARGO, F.A.O.; CERETTA, C.A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E.J. **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre, 2004. p.73-99.

SISTI, C.P.J. et al. Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. **Soil andTillage Research**, v.76, p.39-58. 2004 Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016719870300196X?np=y>> Acesso em 07. Ago. 2015.

SCHULTZ, L. A. **Manual do Plantio Direto – Técnicas e Perspectivas**. Porto Alegre: Agropecuária. Editora Leal. 83 p. 1978.

ANEXOS

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
 Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural
 EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA E EXTENSAO RURAL DE SANTA CATARINA S.A.
 Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar
 LABORATORIO DE SOLOS
 Servidao Ferdinando Tusset, S/N - Sao Cristovao
 89801-970 - Chapeco - SC
 Fone: 10491361-0645, Fax:10491361-0633
 E-Mail: cepaf@epagri.rct-sc.br
 Site: http://www.epagri.rct-sc.br/



Vinculado à Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos de RS e SC - ROLAS

L a u d o d e A n á l i s e d e S o l o

Produtor..... VALTER FILIPINI
 Localidade..... RODIAL
 Município..... CAPINZAL
 Data Entrada.... 03/06/2005

Remetente..... ADM. REGIONAL DE CAMPOS NOVOS
 Cidade..... CAMPOS NOVOS
 Tipo de Análise: 1 Particular
 Data Emissão.... 10/06/2005

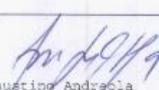
Cópia: 1

N° Lab.	Número Referência	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	F mg/dm3	K mg/dm3	% M.O. m/v	Al cmolc/dm3	Ca cmolc/dm3	Mg cmolc/dm3	Ca+Mg cmolc/dm3
8759	01	67	4.4	4.7	2.8	50	4.1	4.5	1.7	0.8	

N° Lab.	Número Referência	H + Al	CTC	% Saturação CTC		Relações			Observações
		cmolc/dm3	cmolc/dm3	Bases	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	
8759	01	19.40	22.03	11.93	63.13	2.13	13.29	6.26	

Obs:mg/dm3 = ppm, cmolc/dm3 = meq/100g

A ANÁLISE REQUER UMA AMOSTRAGEM REPRESENTATIVA DA ÁREA.
 UM ADEQUADO MANEJO DO SOLO REDUZ AS PERDAS POR EROSÃO.
 CONSULTE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA CORRETA RECOMENDAÇÃO DA ADUBAÇÃO.


 Faustino Andreola
 Eng. Agr. D.Sc. CREA 014920-2
 Responsável Técnico

ANEXO 02 – Laudos nas análises Químicas do solo -2008

Filipini's

Análises de Solo

Parcela Pinnus

	MO	pH _{Ca} C22	SMP	H+Al	Al	Mg	Ca	Ca+Mg	K	S	P	PR	CaMg	CaK	MgK	SB	T	V%	Al%	Ca%	Mg%	K%	Cu	Zn	Fe	Mn	B	Argila	Síte	Areia
12/05/200 0 a 20	5	4,9	5,6	6,9	0	3,7	8	12	0,3	17	9,4	2,2	31	14	12	19	63	0	42	20	1,4	3,5	1,8	9	0,4	76	18	6		
04/08/200 0 a 20	5,2	5,1	5,9	5,4	0,5	3	9,9	13	0,4	14	8	3,3	23	6,8	13	19	71	2,7	53	16	2,3	10	4,1	13	5,5	1,2	53	36	11	
Média Parcela	5,1	5	5,8	6,2	0,3	3,4	8,9	12	0,3	15	8,7	2,7	27	11	13	19	67	1,3	48	18	1,9	6,8	2,9	13	7,3	0,8	65	27	8,5	

Parcela Rodial

	MO	pH _{Ca} C22	SMP	H+Al	Al	Mg	Ca	Ca+Mg	K	S	P	PR	CaMg	CaK	MgK	SB	T	V%	Al%	Ca%	Mg%	K%	Cu	Zn	Fe	Mn	B	Argila	Síte	Areia
12/05/200 0 a 20	5,8	5,4	6,1	3,9	0	4,6	9,8	14	0,3	10	15	2,1	34	16	15	19	79	0	53	25	1,6	5,4	1,8	6	0,6	78	18	4		
Média Parcela	5,8	5,4	6,1	3,9	0	4,6	9,8	14	0,3	10	15	2,1	34	16	15	19	79	0	53	25	1,6	5,4	1,8	6	0,6	78	18	4		

Parcela S Antônio

	MO	pH _{Ca} C22	SMP	H+Al	Al	Mg	Ca	Ca+Mg	K	S	P	PR	CaMg	CaK	MgK	SB	T	V%	Al%	Ca%	Mg%	K%	Cu	Zn	Fe	Mn	B	Argila	Síte	Areia
12/05/200 0 a 20																														
Média Parcela																														

Parcela Sérgio

	MO	pH _{Ca} C22	SMP	H+Al	Al	Mg	Ca	Ca+Mg	K	S	P	PR	CaMg	CaK	MgK	SB	T	V%	Al%	Ca%	Mg%	K%	Cu	Zn	Fe	Mn	B	Argila	Síte	Areia
12/05/200 0 a 20	5,5	5,4	6	4,4	0	4,7	11	15	0,3	9,7	8,3	2,2	40	18	15	20	78	0	53	24	1,3	5,3	1,6	6	0,6	67	26	7		
Média Parcela	5,5	5,4	6	4,4	0	4,7	11	15	0,3	9,7	8,3	2,2	40	18	15	20	78	0	53	24	1,3	5,3	1,6	6	0,6	67	26	7		
Média Propriedade	5,4	5,2	5,9	5,2	0,1	4	9,5	14	0,3	13	10	2,5	32	14	14	19	73	0,7	50	21	1,6	6,1	2,3	13	6,6	0,7	69	25	7	

Legenda: ■ *acima do ideal* ■ *abaixo do ideal*

ANEXO 03 – Laudos nas análises Químicas do solo -2009



LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS

SOLO SUL Laboratório de Análises de Solos e Fertilizantes
BRUNETTO & BRUNETTO LTDA
Avenida Professor Zeferino, 821, Centro
São João da Urtiga-RS
Cep: 99855-000
Fone: 54-3532-1343
e-mail: labsofosul@uol.com.br

Nome: VALTER LUIZ FILIPINI
CPF: 346.092.539-68
Registro: 2129 / 2009
Município: CAPINZAL
Remetente: Coperdia Capinzal - SC

Data Emissão: 4/8/2009
Localidade: FAZENDA SANTO ANTONIO
UF: SC

RESULTADO DE ANÁLISES DE SOLOS

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Nº Lab	Área	Ref Cliente:	Índice	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
			SMP	H2O	mg/L			cmol(c)/L			
1	HA	MATRICULA 5222	5,7	5,5	6	146	x	9,7	3,3	0,7	8,2
2											
3											
4											
5											

Nº Lab	Argila	CTC(T)	MO	Saturação do Complexo de Troca								
				SB	Na	Al	Ca	Mg	K	Relações catiônicas		
	%	cmol(c)/L	%	%						Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1	xx	21,57	3,8	61,98	0	4,98	44,97	15,3	1,72	2,94	26,15	8,9
2												
3												
4												
5												

Nº Lab	Micro Nutrientes					Enxofre	S	Observações Importantes:
	Zn	Fe	Mn	Cu	B			
	mg/dm ³ Extratores: Boro-água quente; outros: Mehlich							Análise Química Solos Validade 2 Anos CTC é potencial (pH 7,0); Sat. Al relativa a CTC efetiva H=Al estimado a partir do ind. SMP.
1	5	19	8	7,6	0,9	8,5		M.O = Matéria Orgânica Mg/L = ppm e cmol/L = meq/L
2								x - Análise não solicitada
3								
4								Para dirimir quaisquer dúvidas, mantemos arquivadas suas amostras por 30 dias.
5								

ANÁLISE FÍSICA DO SOLO (Granulometria)

Nº Lab	Argila	Areia	Silte	Classificação Textural	Índice de Classificação dos Solos
1	64	10	26	Tipo 3 / Muito Argiloso	Classe 1: Arenosa 10% a 15% argila
2					Classe 2: Média de 15% a 35% de argila
3					Classe 3: Argilosa de 35% a 60% de argila
4					Sub Classe 3: Muito Argilosa + 60% Argila
					Análise Física Solos Validade 4/Anos



07328358/0001-97
BRUNETTO E BRUNETTO LTDA.
AV. PROFESSOR ZEFERINO, 821
SALA 02
99855-000 - SÃO JOÃO DA URTIGA - RS

GARANTIA PROCEDENCIAL
SOLO SUL Laboratório de Análises de Solos
Brunetto & Brunetto Ltda
CNPJ: 07.524.358/0001-97
Responsável Técnico Análises:
Luciano Brunetto
CREA - RS/14830 D
Tel Cel 54 - 9609-9935

ANEXO 04 - Laudos nas análises Químicas do solo -2013



CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL E INSTRUMENTAL



LAUDO DE ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO

Nome : <u>Dionisio Carlos Fillipine</u>		CPF :	
Fone : <u>(45) 8818-2594</u>		Propriedade : <u>54ha Milho</u>	
Endereço: <u>Fazenda Santo Antonio</u>			
Município: <u>Capinzal</u>		Estado : <u>Santa Catarina</u>	
Entrada: <u>21/03/2013</u>			
Saída: <u>27/03/2013</u>			

ROTINA

O(s) resultado(s) deste laudo limitam-se apenas às amostras enviadas ao laboratório

Nº Lab.	Descrição	P	MO	pH CaCl ₂	H + Al	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	Al
		mg dm ⁻³	g dm ⁻³	0,01 mol L ⁻¹	cmol _c dm ⁻³								
76	Amostra 1	62,82	43,06	6,39	3,10	0,00	2,38	9,06	4,20	15,64	18,74	83,46	0,00
			<u>0,04306 kg/dm³</u>										

MICRONUTRIENTES					
Amostra		Cu	Zn	Mn	Fe
Nº Lab.	Descrição	mg dm ⁻³			
76	Amostra 1	4,80	6,50	74,00	19,40

INFORMAÇÕES

LABORATÓRIO

(0xx45) 3284-7924
Prof. Affonso
affonso@unioeste.br
Técnico: Emerson
Técnico: Gilmar
Secretária: Sabrina

OBSERVAÇÕES : P, K, Micronutrientes - Extrator Mehlich
Al, Ca e Mg = KCl 1 mol L⁻³ H + Al = pH SMP (7,5)

* NESTE LAUDO DE ANÁLISE NÃO CONSTAM RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO E CALAGEM
Não nos responsabilizamos por eventuais rasuras ou alterações no laudo de análise

OBSERVAÇÕES :

Prof. Dr. Affonso Celso Gonçalves Jr.
Coordenador do Laboratório de
Química Ambiental e Instrumental
Químico Industrial
CRQ 09200670



UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC
 LABORATÓRIO DE FÍSICA E QUÍMICA DO SOLO
 Rua Benjamim Colla 289 - Bairro Senhor Bom Jesus
 CEP - 89620-000 - CAMPOS NOVOS - SC
 e-mail: labsolos.cnv@unoesc.edu.br
 Fone / Fax: (49) 3541 6321

Relatório de Análise de Solo

Nome: Valter Filipini

CPF: 346.092.539-68

Endereço: Rodial

Município: Capinzal - SC

Data de Recebimento: 23/10/2013

Data da Expedição: 29/10/2013

NUM.	PROTOCOLO	MATRÍCULA	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	M.O. %
1	2378/13	-	42	6,5	6,9	269	>400	15,5

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P e K determinados pelo método Mehlich I; M.O. por digestão úmida.

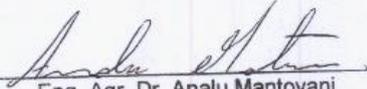
NUM.	Al _{troc.} cmol _c dm ⁻³	Ca _{troc.} cmol _c dm ⁻³	Mg _{troc.} cmol _c dm ⁻³	Al+H cmol _c dm ⁻³	CTC cmol _c dm ⁻³	% SAT da CTC		RELAÇÕES		
						BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1	0,0	14,1	2,4	1,6	20,8	92	0,0	5,9	5,4	0,9

Ca, Mg, Al, Mn e Na trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500 mg L⁻¹ de P; Zn e Cu extraídos com HCl 0,1 mol L⁻¹; B extraído com água quente.

NUM.	S mg dm ⁻³	Zn mg dm ⁻³	Cu mg dm ⁻³	B mg dm ⁻³	Mn mg dm ⁻³	Fe g dm ⁻³	Na mg dm ⁻³	OUTRAS DETERMINAÇÕES	
1	35,7	15,5	4,4	0,57	1,0	-	-		

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM.	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	01


 Eng. Agr. Dr. Analu Mantovani
 CREA/SC 060944-4
 Responsável Técnico

ANEXO 05 - Laudos nas análises Químicas do solo -2015

