MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Edital 015/2016 - Campus Rio do Sul
EDITAL DE PROJETOS PARA BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E DE EXTENSÃO 2016/2017

Modalidade de bolsa – Iniciação Científica – Graduação – ICG

PROJETO DE PESQUISA

1. Título

RESÍDUOS ORGÂNICOS E TRÁFEGO DE MÁQUINAS – EFEITO NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO

2. Resumos dos resultados já obtidos

O projeto foi iniciado em 2015, porém devido à elevada precipitação pluviométrica no período de final de agosto até início de novembro, dificultou de forma significativa a implementação dos tratamentos, seja na coleta da palhada de aveia, bem como para o tráfego de máquinas na superfície, comprometendo assim os resultados obtidos. Além disso, em três parcelas experimentais acabou tendo tráfego indesejável de outras máquinas agrícolas na superfície do solo, inviabilizando assim a manutenção e continuação deste projeto.

Desta forma para 2016, pretende-se subsolar a área pra ocasionar a homogeneização das condições físicas e montar novamente o mesmo experimento.

3. Introdução

A agricultura brasileira nos últimos anos tem apresentado um grande avanço na quantidade grão produzido, superando 196 milhões de toneladas na safra 2013/2014. Parte deste avanço se deve a utilização de técnicas e procedimentos agrícolas adequado as novas formas de cultivo, aumentando o rendimento e a produtividade das plantas cultivadas comercialmente, principalmente pelo milho e soja, geralmente cultivadas no Sistema de Plantio Direto (SPD), que quando bem manejado, resulta na melhoria de diversos atributos físicos do solo, e consequentemente, na produtividade das culturas. No entanto em determinadas áreas sob SPD, devido o intenso uso de máquinas nesta forma de cultivo, muitas vezes com o solo excessivamente úmido, tem se observado problemas de compactação camadas nas camadas superficial/subsuperficial do solo, tornando-se limitante ao desenvolvimento radicular das plantas, podendo consequentemente reduzir a produtividade das culturas.

Em condições semelhantes de solo, no momento de realizar as operações mecanizadas, o fator determinante da compactação é o teor de umidade. Quando os solos se apresentam secos, ocorre uma menor deformação dos agregados do solo com o tráfego de máquinas, resultando em baixos níveis de compactação. De uma forma geral, para uma mesma pressão aplicada, solos com teor de umidade elevada são mais susceptíveis à compactação que solos mais secos, pois ocorre uma melhor lubrificação entre suas partículas, reduzindo assim o atrito, umas entre as outras, favorecendo assim uma nova reorganização das mesmas, e consequentemente a compactação.

Além do processo mecânico de descompactação do solo, com escarificadores e subsoladores, a utilização de espécies de plantas de cobertura no SPD, sobretudo com a utilização da rotação de culturas em espécies com sistema radicular bastante agressivo, faz-se necessário, pois permite a manutenção de uma camada de resíduos vegetais na superfície do solo, e consequente enriquecimento com matéria orgânica (MO) das camadas superficiais. Essas características do SPD podem ser maximizadas quando se objetiva reduzir o processo de compactação do solo e suas consequências, uma vez que o incremento de MO no solo aumenta a resistência mecânica dos agregados do solo, tornando-os mais resistentes a deformação, bem como os resíduos vegetais na superfície podem atenuar as

pressões produzidas por máquinas ou animais que transitam sobre o solo.

Assim, considerando estes benefícios, acredita-se ser possível manter lavoura sob SPD por vários anos, sem que o solo venha a apresentar limitações ao desenvolvimento das plantas provocadas pela compactação excessiva. Para isso, no entanto, é necessário que seja adotado um adequado sistema de rotação de cultura, que permita a manutenção de uma camada de resíduos vegetais na superfície do solo desde o início da implantação do sistema de plantio direto. Dessa forma, naturalmente se tem uma elevação do teor de carbono orgânico no solo e, consequentemente, se pode desfrutar dos possíveis benefícios listados anteriormente.

Desta forma em lavouras sob SPD, o acúmulo superficial de resíduos vegetais e o enriquecimento das camadas superficiais com matéria orgânica podem ser usados como estratégias para reduzir a pressão exercida pelo tráfego de máquinas, uma vez que o acúmulo de resíduos vegetais na superfície absorve parte da pressão dos rodados sobre o solo, e consequentemente, reduz a deformação dos agregados, tornando o solo menos susceptível a compactação. Neste aspecto, pouco se conhece sobre a quantidade de resíduos ser necessário adicionar anualmente na superfície do solo para obter estes benefícios, justificando assim a realização de estudos nesta área.

4. Objetivos

4.1 Geral

- Avaliar o potencial da adição de diferentes quantidades de resíduos vegetais na superfície do solo em atenuar os efeitos da compactação do solo resultante do tráfego de máquinas.

4.2. Específicos

- Identificar a quantidade mínima de resíduos vegetais a ser adicionada anualmente na superfície do solo para se evitar a compactação;
- Avaliar os atributos físicos do solo após a adição de diferentes quantidades de resíduos vegetais na superfície e submetido a mesma intensidade de tráfego de máquinas;
- Identificar até que profundidade o tráfego de máquinas ocasionou alteração dos atributos físicos do solo;

5. Fundamentação Teórica.

Quando o solo encontra-se excessivamente úmido, o tráfego de máquinas ou o pisoteio de animais sobre o solo é uma das principais causas da compactação excessiva da camada superficial do solo observada em muitas lavouras conduzidas sob o Sistema de Plantio Direto (SPD), e que tem dificultado desenvolvimento das plantas, e consequentemente, ocasionado a redução da produtividade das culturas (Beutler & Centurion, 2003; Silva et al. 2003; Simões et al. 2009, Valicheski et al. 2012). Em determinadas épocas de cultivo, infelizmente em algumas atividades, como realização da pulverização da lavoura com defensivos agrícolas para o combate de pragas, doenças e plantas daninhas, bem como na época da colheita, as condições climáticas não permitem que o agricultor possa utilizar máquinas apenas quando o solo está em condições adequadas para o tráfego. Este fato, além de resultar em um menor desempenho da máquina, acaba resultando na compactação do solo. Assim, além do desenvolvimento de máquinas com um menor peso e maior superfície de contato dos rodados como solo, buscando um menor potencial para a compactação, o manejo do solo adequado do solo com vistas a melhorar sua resistência à compactação é uma alternativa que pode ajudar a mitigar os efeitos nocivos da compactação excessiva do solo.

A compactação do solo, por estar diretamente relacionada com o incremento da massa e, consequente redução do espaço poroso do solo, acaba tendo estreita relação com algumas propriedades físicas e mecânicas do solo (Blum et al. 2014). Em solos compactados, devido a melhor reorganização das partículas, há um incremento na densidade do solo (Valicheski et al. 2012) e redução na porosidade e permeabilidade, afetando assim a retenção, movimento e disponibilidade de água (Reichert et al. 2011). Além disso, por reduzir o tamanho dos poros e sua continuidade, afeta as trocas gasosas e a quantidade

de oxigênio disponível do solo, prejudicando o desenvolvimento das plantas (Da Silva et al. 2014).

A adoção de sistemas rotacionados de cultivo é fundamental para viabilizar a consolidação do SPD nas áreas cultiváveis, pois algumas espécies utilizadas como adubos verde produzem enorme quantidade de raízes, como as gramíneas que possuem sistema radicular abundante e, embora não possuam raízes muito desenvolvidas, estas ocorrem em grande quantidade. Assim além do processo mecânico de descompactação do solo, com escarificadores e subsoladores, a utilização de espécies de plantas de cobertura, sobretudo com a utilização da rotação de culturas em espécies com sistema radicular bastante agressivo, faz-se necessário, pois além da proteção da superfície do solo com a presença de resíduos vegetais, as raízes dessas espécies se vão decompor, deixando canais que proporcionarão o aumento do movimento de água e a difusão de gases (Müller et al., 2001).

Nesta forma conservacionista de manejo do solo, a ausência do revolvimento do solo associada ao efeito do sistema radicular das plantas e à manutenção de uma camada de resíduos orgânicos na superfície do solo, permite no decorrer do tempo, um enriquecimento de material orgânico na camada superficial do solo (Leite et al. 2010; Yagi et al. 2011, Sequinatto, et al. 2014, Ferreira, 2014), e consequentemente, tornando-o mais resistente à compactação. Além disso, a manutenção de resíduos na superfície do solo acaba absorvendo parte da energia produzida pelo impacto das rodas das máquinas e pelas patas dos animais que transitam sobre os mesmos, podendo assim reduzir seu potencial de compactação.

Considerando que estes resíduos orgânicos possuem uma baixa densidade, e devido sua elasticidade são susceptíveis a deformação, os mesmo tornam-se potencialmente promissores em reduzir as cargas dos rodados das máquinas agrícolas aplicadas sobre o solo durante o trafego. Este potencial mitigador foi publicado por Dao (1996), ao observar aumento da densidade do solo com a remoção dos resíduos vegetais da superfície do solo, sendo no sistema de cultivo convencional na camada de 0,05 e 0,125 m de profundidade e no sistema de plantio direto, entre 0 e 0,05 m. Conforme Rosim et al. (2012), para sistemas conservacionistas de cultivo como o plantio direto, a manutenção de elevadas quantidades de resíduos vegetais na superfície do solo contribuiu para maior macroporosidade na camada superficial do solo, manutenção da umidade, e redução da resistência mecânica a penetração. Esta observação também foi feita por Acharya e Sharma (1994), Braida et al. (2006), os quais enfatizam que a manutenção de resíduos na superfície do solo é um meio de se prevenir que ocorra a compactação das camadas superficiais do solo.

Por outro lado, Gupta et al. (1987) não observaram diferenças significativas nos valores de densidade do solo, quando este foi submetido ao tráfego de máquinas, tendo em sua superfície, diferentes quantidades de resíduos da cultura do milho. No entanto, estes autores relatam que o aumento na quantidade de palha sobre a superfície do solo proporcionou a redução da pressão atuante no solo, bem como reduziu o afundamento superficial, contribuindo assim para a confirmação da hipótese de que a manutenção de resíduos vegetais na superfície podem dissipar cargas aplicadas sobre o solo. Seguindo esta premissa, Silva et al. (2000) sugerem que a existência de aproximadamente 1 Mg ha^{-1} de resíduos vegetais na superfície do solo, durante o período de pastoreio, pode ter contribuído para amenizar o efeito do pisoteio animal sobre os atributos físicos do solo, quando comparado ao cultivo do solo, uma vez que , conforme estes autores, estes podem ter absorvido parte da carga resultante do impacto das patas dos animais sobre o solo durante o período de pastoreio.

Desta forma, pretende-se com a realização do presente trabalho avaliar a capacidade que diferentes quantidades de resíduos vegetais, adicionadas anualmente e mantidos na superfície do solo, possuem em dissipar a energia compactante resultante do tráfego de máquinas agrícola, bem como verificar até que profundidade ocorrer a alteração dos atributos físicos do solo.

6. Metodologia

Localização da área experimental:

O experimento será instalado nas dependências do Instituto Federal Catarinense - Campus de Rio do Sul, Rio do Sul, Santa Catarina. Será um experimento de longa duração, onde se pretende por um período mínimo de 05 anos, avaliar como a adição anual de diferentes quantidades de resíduos vegetais na superfície do solo pode dissipar a energia compactante do tráfego agrícola, amenizando assim a compactação do solo. Para isto, além do trafego normal das operações de cultivo, inicialmente será trafegado em toda a superfície das parcelas experimentais com um trator com massa de 3,2 Mg. Os atributos físicos do solo serão avaliados em outubro/novembro, antes a implantação da cultura comercial.

Delineamento experimental, tratamentos e implantação do experimento.

Será adotado o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizado no esquema fatorial. Testar-se-á 6 níveis de palhada (0, 2, 4, 6, 8 e 10 Mg ha^{-1}) adicionados anualmente na superfície do solo (Figura 1), com quatro repetições. Na área experimental, antes da demarcação das parcelas, será efetuada uma subsolagem até 0,25m de profundidade, seguido de uma gradagem leve para eliminação dos torrões e nivelamento do terreno. Em seguida, serão demarcas as parcelas experimentais, que terão 4,0m de largura x 3,0m de comprimento. Posteriormente os resíduos vegetais serão distribuídos de forma homogênea na superfície do solo no período de setembro/outubro, época em a encontra-se disponível a palhada de aveia preta, que será cultivada nas áreas adjacentes a área experimental, uma vez que é a espécie de planta de cobertura do solo mais utilizada na região para este propósito.

Figura 1: Distribuição dos tratamentos nas parcelas experimentais e massa de resíduos vegetais que serão adicionados anualmente na superfície do solo antes do tráfego.

2 Mg ha^{-1}	0 Mg ha^{-1}	8 Mg ha^{-1}	10 Mg ha^{-1}	4 Mg ha^{-1}	6 Mg ha^{-1}
10 Mg ha^{-1}	4 Mg ha^{-1}	6 Mg ha^{-1}	0 Mg ha^{-1}	8 Mg ha^{-1}	2 Mg ha^{-1}
6 Mg ha^{-1}	10 Mg ha^{-1}	8 Mg ha^{-1}	2 Mg ha^{-1}	4 Mg ha^{-1}	0 Mg ha^{-1}
4 Mg ha^{-1}	8 Mg ha^{-1}	2 Mg ha^{-1}	6 Mg ha^{-1}	0 Mg ha^{-1}	10 Mg ha^{-1}

Estando o solo com umidade próximo sua capacidade de campo (um dia após uma boa chuva), será simulado um tráfego intenso de máquinas, que consistirá em transitar 4 vezes com um trator de 3,2Mg^{-1}, passando com o rodado (lado a lado) em toda a superfície das parcelas experimentais. Este nível de tráfego, além do tráfego necessário para o cultivo das culturas, será realizado anualmente nos meses de setembro/outubro, antecedendo a implantação da cultura de interesse comercial.

Posteriormente, como cultura comercial cultivar-se-á soja, feijão e milho, rotacionados anualmente. Para manutenção dos tratamentos avaliados, após a colheita destas espécies, os resíduos vegetais produzidos pela parte aérea das mesmas serão removidos da superfície das parcelas experimentais. Como cultura de inverno e com o objetivo de produzir palhada parte da palhada que será adicionada anualmente nas parcelas, será cultivado aveia preta.

Atributos físicos avaliados

Anualmente, após a realização do tráfego adicional de máquinas, serão coletadas amostras indeformadas de solo nas profundidades 0,0-0,10m, 0,10-0,20m e 0,20-0,30m para determinação da densidade do solo, macroporosidade, microporosidade, porosidade total, resistência do solo a penetração (a campo e no laboratório nas amostras indeformadas com umidade na capacidade de campo) e a condutividade hidráulica.

Densidade do solo

Para determinação deste atributo físico será utilizada a metodologia do anel volumétrico, que consiste em coletar uma amostra de solo com um anel metálico de volume conhecido, sendo esta submetida a secagem em estufa com temperatura de 110°C por 48 horas, e em seguida pesada. Após a obtenção destes dados, determina-se a densidade do solo conforme a Equação:

$$\rho s = MS / VT$$

Em que: ρs = densidade do solo (Mg m^{-3}); MS = massa solo seco em estufa (Mg); VT = volume total do anel (m^3)

Densidade de partículas

Determinada medindo-se o volume ocupado por 20 g de terra fina seca em estufa (TFSE), com o emprego do álcool etílico como líquido penetrante e balão volumétrico aferido de 50mL, usando-se a fórmula:

$$\rho p = MS / (Vbalão – Válcool)= MS / VS$$

Onde: ρp = densidade de partículas (Mg m^{-3}); MS = massa de solo (20 x 10^{-6} Mg TFSE); Vbalão = volume do balão volumétrico; Válcool = volume de álcool gasto; VS = volume ocupado pelas partículas do solo, em m^3.

Porosidade total (PT)

A porosidade refere-se ao espaço ocupado pelo ar e água entre as partículas do solo, que irão atuar na infiltração e armazenagem da água no solo, bem como a circulação de ar para oxigenação das raízes das plantas. A porosidade total do solo será determinada a partir dos valores de densidade do solo e densidade de partículas aplicando-se a seguinte Equação:

$$PT = 1 - \rho s / \rho p \,.\, 100$$

Onde: PT = porosidade total (%); ρs = densidade do solo (Mg m^{-3}); ρp = densidade de partículas (Mg m^{-3})

Microporosidade (Mic.)

Obtida pelo método da mesa de tensão, com amostras saturadas, aplicando-se uma tensão de 60cm de altura de coluna de água, a qual retirará a água dos macroporos (poros com Ø > 0,05mm). Após as amostras atingirem o equilíbrio, estas serão levadas à estufa a 105°C, e pesadas novamente após secagem, aplicando a seguinte equação:

$$Microporosidade = (a – b) / c$$

Em que: a = peso da amostra, após ser submetida a uma tensão de 60 cm de coluna d'água (Mg)
b = peso da amostra seca a 105°C (Mg); c = volume do anel (m^3)

Macroporosidade (Mac.)

Macroporosidade: Obtida através da seguinte Equação:

Macroporosidade = porosidade total – microporosidade

Resistência a Penetração (RP)

Este atributo indica a resistência que o solo oferece ao desenvolvimento das raízes e será determinado na profundidade de 0,0-0,30m. Sua determinação será realizada com Penetrômetro de haste metálica, Marca FALKER, Modelo Penetrolog 1020. Este equipamento permite registrar valores de resistência a penetração com intervalos de 0,01m, possibilitando identificar até que profundidade os níveis de compactação utilizados interferiram nos atributos físicos do solo. Os dados obtidos serão expressos e MPa, considerando como críticos para o desenvolvimento das raízes valores superiores a 2,00 MPa. Logo após a determinação da RP, amostras deformadas de solo serão coletadas nas profundidades de 0,0-0,10m, 0,10-0,20m e 0,20-0,30m para determinação da umidade, uma vez que este fator afeta diretamente os valores de RP. Também será determinada a resistência a penetração nas amostras indeformadas de solo (utilizadas para determinação da densidade do solo), após estas atingirem o equilíbrio depois de submetidas a tensão de 0,60m de coluna d'água. Para isto será usado um penetrógrafo eletrônico de bancada Modelo MA-933 com velocidade constante de penetração (5 cm min.$^{-1}$) registrando os dados de RP a cada mm de profundidade.

Condutividade hidráulica

A condutividade hidráulica do solo saturado será determinada pelo método do permeâmetro de carga constante, que neste trabalho consiste de um suporte de madeira sobre o qual serão colocados três funis plásticos (com tela metálica fixada em sua parte superior) e um reservatório de água tipo frasco de Mariotte.

Serão coletadas amostras indeformadas de solo nas profundidades 0,0-0,10m, 0,10-0,20m e 0,20-0,30m usando-se um amostrador tipo Uhland, em anéis metálicos de 70 mm de diâmetro x 70 mm de altura. Após a remoção do excesso de terra das bordas dos anéis, a face inferior será protegida por um tecido de náilon preso com elástico para evitar a perda de material, enquanto, na face superior, outro cilindro será preso por fita adesiva transparente, servindo como reservatório de água durante a realização do ensaio.

As amostras serão colocadas em bandejas e gradualmente embebidas por água até a formação de uma lâmina de aproximadamente 10mm, permanecendo assim por 24h ou mais, aproximando-a da completa saturação. Com o auxílio de uma pisseta, a lâmina de água do cilindro reservatório será elevada para cerca de 40mm, sendo imediatamente transferidas para os funis (para não se permitir a dessaturação). Uma vez colocadas sobre a tela metálica dos funis, o nível da água no cilindro reservatório será mantido em 30mm pelo frasco de Mariotte. A água que passar através pela amostra num certo intervalo de tempo será coletada em copos plásticos, sendo pesada numa balança para a medição da massa e cálculo do volume de água percolada. Atingida a condição de regime estacionário e, após a determinação do volume de água percolada, para determinação da condutividade hidráulica será aplicado a seguinte Equação:

$$K_s = \frac{V_a \cdot L}{A \cdot t(h + L)}$$

onde:

Va = volume de água coletado (ou medido pela bureta de Mariotte), em m^3, durante o tempo t (s);

A = área da seção transversal da amostra, em m^2;

L = comprimento da amostra, em m;

h = potencial de pressão (= carga hidráulica) no topo da amostra, em m;

Ks = condutividade hidráulica do solo saturado, em m s^{-1}.

Semeadura das culturas:

Anualmente a cultura de verão (soja, feijão ou milho), será semeada no período de outubro/novembro, seguindo as recomendações técnicas para adubação, semeadura e tratamentos fitossanitários conforme a cultivar a ser utilizada. Já como cultura de inverno e com o propósito de produzir fitomassa, em todos os anos será semeado a aveia preta, sendo a semeadura feita a lanço no mês de maio, gastando-se 60 kg ha^{-1}.

Análise estatística

Todos os dados serão submetidos à análise de variância com aplicação do Teste F a 5%, utilizando-se o programa SAS. Para cada profundidade de solo avaliada, as diferenças entre os níveis de resíduos vegetais testados serão avaliados através de modelos de regressão linear ou polinomial de 2º ordem.

7. Impacto econômico e social na resolução de problemas locais e regionais

A compactação do solo é um problema que vem se agravando na região, uma vez que vários agricultores do planalto serrano (no cultivo de soja e milho) e na região do Alto Vale do Itajaí (no cultivo de cebola e fumo) vêm adotando o Sistema de Plantio Direto – SPD. Nestas áreas, em muitos casos devido a necessidade de se realizar os tratamentos fitossanitários, bem como a colheita, para alguns produtores, não é possível esperar que solo atinja a umidade adequada para o tráfego, sendo estas atividades realizadas estando o solo com umidade excessiva, vindo assim a ocasionar a compactação do solo.

Como o SPD é uma prática que tem sido adotada praticamente por grande parte dos produtores do Planalto Serrano no cultivo de cereais, bem como vem ganhado força na região do Alto Vale do Itajaí, sendo adotado por produtores de cebola e fumo, com este trabalho, será possível verificar como determinada quantidade de palhada mantida na superfície do solo pode amenizar o efeito da compactação, oriundo do tráfego de máquinas. Como muitos produtores que adotam esta forma conservacionista de cultivo, algumas vezes não mantêm uma quantidade adequada de resíduos na superfície do solo, os resultados obtidos neste trabalho, ao serem divulgados para a comunidade, podem contribuir como estímulo aos produtores melhorarem seu sistema de manejo do solo, aumentando assim a quantidade de palhada na superfície do solo, e se beneficiando da possibilidade desta atuar mitigadora da compactação do solo.

Considerando o fato que em solo não compactado as plantas apresentam um melhor desenvolvimento, e que consequentemente resulta em maior produtividade da cultura, os resultados a serem obtidos com este trabalho podem contribuir para melhorar a viabilidade econômica da cultura, resultando assim em melhor retorno financeiro para os produtores da região. Outro fato importante a ser abordado, é que em solos não compactados e com adequada quantidade de resíduos na superfície, a uma maior infiltração da água da chuva, e consequentemente, menor perda por escoamento superficial, reduzindo ou eliminando o processo erosivo do solo. Com isso, há menor perda de nutrientes do solo, o que contribui, no decorrer dos anos, para melhorar viabilidade econômica da cultura.

Quanto à repercussão ambiental, os resultados podem contribuir na redução do impacto ambiental pela atividade agrícola, uma vez que ao se reduzir/eliminar o processo erosivo do solo, reduz também a quantidade de solo perdido por erosão, e consequentemente o assoreamento do leito dos rios, bem como a eutrofização e contaminação da água.

8. Proposta de transferência do conhecimento desenvolvido para o Arranjo Produtivo Local

A divulgação dos resultados obtidos à comunidade será feito através de apresentações em

eventos de extensão e de pesquisa nos quais a comunidade externa terá amplo acesso, publicação de resumos nos anais destes eventos bem como de artigos em periódicos científicos, ficando estes disponíveis para consulta conforme interesse da população.

Além disso, durante o desenvolvimento deste estudo, como estarão envolvidos alunos do curso Técnico do IFC, pretende-se levar turmas dos cursos relacionados à área agrícola (Técnico em Agropecuária, Agroecologia, Agronomia, e outros) para que estes visualizem a campo os benefícios desta prática. Assim estes alunos poderão atuar como multiplicadores destas informações para a comunidade e municípios em que residem.

9. Processo de Inovação (indicar o tipo de inovação proposto na pesquisa) **Máximo uma página**

( ) Inovação Tecnológica

(X) Tecnologia Social

Explique:

Não será desenvolvido nenhum processo de inovação tecnológica, no entanto conforme os resultados obtidos, estes poderão contribuir na implementação do Sistema de Plantio Direto por produtores que ainda não o adotam, e principalmente, aos que já adotam este sistema conservacionista de cultivo, pois poderá contribuir com informações necessárias para que o produtor melhore o desempenho do SPD mantendo uma massa de resíduo adequada na superfície do solo, melhorando assim o desenvolvimento e produtividade das culturas de interesse comercial, e consequentemente a viabilidade econômica da mesma.

10. Impacto no desenvolvimento institucional e do aluno

Como se objetiva trabalhar com aluno do ensino Técnico, este trabalho terá um papel importante na formação do aluno, pois durante o desenvolvimento do projeto, devido à necessidade de buscar novas informações, o mesmo terá um conhecimento mais abrangente, entendo melhor os atributos químicos e físicos do solo e suas influências no desenvolvimento das plantas, e principalmente a importância de se manejar adequadamente o solo, para redução dos custos de produção e viabilidade econômica da atividade agrícola. Além disso, estes alunos estarão melhor preparados para ingressar no mercado de trabalho, ou caso continuarem na vida acadêmica, ingressar em cursos do ensino superior.

Considerando o exposto no item anterior e que este é um projeto a ser desenvolvido por vários anos, este trabalho também irá contribuir para a visibilidade das atividades de pesquisa na instituição, pois conforme resultados obtidos, no decorrer dos anos produtores e empresas do ramo agrícola poderão visitar a área experimental na busca de informações, aproximando assim o IFC com este público.

Quanto à produção científica, como se pretende publicar resumos em eventos científicos, bem como artigos em periódicos, o desenvolvimento deste trabalho será de relevante importância tanto para a instituição, como para os discentes e docentes envolvidos, pois possibilitará que estes ampliem o número de publicações, favorecendo assim que:

a)os discentes ingressem no sua área de atuação

b) os docentes tenham maior potencial para aprovação de projetos de pesquisa em órgãos de fomento como CNPq e FAPESC;

11. Expectativa do projeto na geração de propriedade intelectual (Propriedade Intelectual: soma dos direitos relativos a direitos autorais e de imagem, patente de invenção, modelo de utilidade, marcas, programas de computador, desenho industrial, indicação geográfica, denominação de origem, cultivares e topografia de circuitos integrados. **Máximo uma página**

( ) Sim

(X) Não

Qual?

12. Quantidade e justificativa do número de bolsas solicitadas	
Quantidade	Justificativa
(X) Uma	Um aluno de graduação é o suficiente para o desenvolvimento e realização da determinação dos atributos físicos do solo, uma vez se que pretende submeter o mesmo projeto para outro Edital solicitando bolsas para um alunos do Ensino Médio para auxiliar na implementação, condução e avaliação do experimento.
( ) Duas	

13. Plano de atividades a serem realizadas pelo <u>aluno Bolsista 01</u>

Nº	Atividades planejadas	(Ano)					(Ano)						
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
01	Conhecer o projeto e as atividades a serem desenvolvidas.	X											
02	Escolha da área experimental, preparo do solo e demarcação das parcelas .		X	X									
03	Disponibilizar palhada de aveia, implementação dos tratamentos e da compactação do solo.		X	X	X								
04	Coleta de amostra deformada para análise química.			X	X	X							
05	Coleta de amostras indeformadas de solo para análise química			X	X	X							
06	Determinação da macroporosidade, microporosidade e porosidade total.			X	X	X							
07	Determinação da densidade do solo.			X	X	X							
08	Determinação resistência mecânica do solo a penetração e da condutividade hidráulica.				X	X	X	X	X				
09	Semeadura da cultura de inverno e das espécies de interesse comercial.					X	X			X	X	X	
10	Tabulação dos dados e interpretação dos resultados.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Elaboração de relatório parcial e final.					X	X	X			X	X	X
12	Apresentação dos resultados em eventos científicos.				X	X	X	X	X	X	X	X	X

13.1 Plano de atividades a serem realizadas pelo <u>aluno Bolsista 02, se houver</u>

Nº	Atividades planejadas	(Ano)					(Ano)						
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J

01													
02													

14. Identifique as parcerias e/ou convênios que compõem o projeto, se houver

Conforme o desenvolver do projeto, será possível a realização de parceria com a empresa Coopercampos CRAVIL, COOCAM e outras empresas do ramo agrícola. No entanto em sua fase inicial não há parcerias.

15. Orçamento Detalhado e Financiamento – com indicação da contrapartida do IFC (

- Saco plástico com capacidade de 5kg, (3kg);
- Bandejas plásticas com dimensões 25cm x50cm x 7cm (6 unidades);
- Anéis de alumínio para coleta indeformada de solo com 7 cm de diâmetro x 10 cm de altura (40 unidades);
- Papel absorvente 50cm x 50cm (3 pacotes com 100 folhas);
- Papel alumínio (8 rolos);
-Álcool hidratado (10 L);
- Sacos de papel com capacidade de 10kg (500 unidades)
- Sacos de papel com capacidade de 5 kg (500 unidades);

16. Descrever a infraestrutura existente para a execução do projeto. Máximo uma página

Todos os itens necessários para o desenvolvimento deste trabalho já estão disponíveis no IFC, sendo, a área experimental disponibilizada pelo Setor de Agricultura II, os equipamentos, material de consumo e reagentes disponibilizados pelo Laboratório de Solos do IFC. O trator para implementação dos níveis de compactação, bem como o maquinário necessário para a semeadura das culturas de interesse comercial, disponibilizados pelo setor de Mecanização agrícola. Deslocamento da Sede até a Fazenda onde será realizado o experimento será fornecido pelo IFC.

17. Limitações e Dificuldades

Uma das principais limitações é o tempo disponível para os bolsistas realizarem os trabalhos de campo e laboratório, pois como estes tem aula período integral, será necessário estes realizarem as atividades após o horário de aula, bem como em finais de semana. Além disso, a cultura de interesse comercial vir a ser atacada por animais silvestres, porém para evitar estes danos, pretende-se efetuar o monitoramento periódico da área e utilizar técnicas legalmente permitidas para afugentar os mesmos.

18. Referências

ACHARYA, C.L. e SHARMA, P.D. Tillage and mulch effects on soil physical environment, root growth, nutrient uptake and yield of maize and wheat on an Alfisol in north-west India. Soil Tillage Res., 32:291-302, 1994.

BEUTLER, A.N., CENTURION, J.F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja**.** *Pesquisa agropecuária. Brasileira*. Brasília, v.38, n.7, p.849-856, 2003.

BLUM, J., GIAROLA, N.F.B., , DA SILVA, A.P., GUEDES FILHO, O., CARNEIRO SILVA, S.G., EBERHARDT, D.N., ARAÚJO, S.R. Assessment of soil physical attributes at sowing row and inter-row under no-till system. Rev. Ciência Agronômica, v. 45, n. 5 p. 888-895, 2014

BRAIDA, J.A., REICHERT, J.M., VEIGA, M., REINERT, D.J. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a densidade máxima obtida no ensaio proctor. Revista

Brasileira de Ciência do Solo v.30, n.4, p.605-614, 2006

DA SILVA, F.R., ALBUQUERQUE, J.A., DA COSTA, A. Crescimento inicial da cultura da soja em Latossolo Bruno com diferentes graus de compactação. Revista Brasileira de Ciência do Solo 38:1731-1739, 2014.

DAO, T.H. Tillage system and crop residue effects on surface compaction of a paleustoll. Agronomy Journal, 88:141-148, 1996.

FERREIRA, A.O. Estoque de carbono em áreas pioneiras de plantio direto no Rio Grande do Sul. 2014. 152p. Tese de Doutorado. UFSM.

GUPTA, S.C.; SCHNEIDER, E.C; LARSON, W.E.; HADAS, A. Influence of corn residue on compression and compaction behavior of soils. Soil. Sci. Soc. Am. J., 51:207-212, 1987.

LEITE, L.F.C., GALVÃO, S.R.S., HOLANDA NETO, M.R., ARAÚJO, F.S., & IWATA, B.F. 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.

MÜLLER, M.M.L., CECCON, G., ROSOLEM, C.A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento radicular de plantas de adubação verde de inverno. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.25, p.531-538, 2001.

REICHERT, J.M.; ALBUQUERQUE, J.A.; GUBIANI, P.I.; KAISER, D.R.; MINELLA, J.P.G. & REINERT, D.J. Hidrologia do solo, disponibilidade de água às plantas e zoneamento agroclimático. In: FILHO, O.K.; MAFRA, A.L. & GATIBONI, L.C., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. v.7, p.1-54.

ROSIM, D.C., DE MARIA, I.C., LEMOS E SILVA, R., DA SILVA, A.P. Compactação de um Latossolo Vermelho Distroférrico com diferentes quantidades e manejos de palha em superfície. Bragantia, v. 71, n. 4, p.502-508, 2012.

SEQUINATTO, L., LEVIEN, R., TREIN, R.C.R., MAZURANA, M., MÜLLER, J. Qualidade de um Argissolo submetido a práticas de manejo recuperadoras de sua estrutura física. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, n.3, p.344–350, 2014.

SILVA, R.B., DIAS JUNIOR, M.S. SILVA, F. A. M, FOLE, S. M. O tráfego de máquinas agrícolas e as propriedades físicas, hídricas e mecânicas de um Latossolo dos cerrados. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa, v.27, p.973-983, 2003.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. R. Bras. Ci. Solo, 24:191-199, 2000.

SIMõES, R.P, RAPER, R.L., ARRIAGA, F.J. BALKCOM, K.S., SHAW, J.N. Using conservation systems to alleviate soil compaction in a Southeastern United States ultisol. Soil & Tillage Research v.104, p.106–114, 2009.

VALICHESKI, R.R.; GROSSKLAUS, F.; STÜRMER, S.L.K; TRAMONTIN, A.L.; BAADE, E.S.A.S. Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 16:969-977, 2012.

YAGI, R., BITTENCOURT, H.V.H., FIDALSKI, J., CASSOL, L.C., CONSTANTY, H.F.P. Diagnóstico de atributos químicos e físicos de solos sob plantio direto em propriedades agrícolas familiares do Sudoeste do Paraná. *Synergismus scyentifica* UTFPR , Pato Branco , 06 (1) . 2011.