

Projeto

1. Plano de Trabalho

Edital: CP 01/2017 Programa da Rede Paranaense de Apoio a Agropesquisa e Formação Aplicada Fundação Araucária / Seti / Senar-PR

Título: EFEITOS DE LONGO PRAZO DE SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO E DE PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO EM ROTAÇÃO COM SOJA E MILHO EM UM LATOSSOLO VERMELHO

Protocolo: 48391.502.39830.16052017

Coordenador: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli

E-mail: lutecia@iapar.br

Área de Conhecimento 1: Ciências Agrárias » Agronomia » Ciência do Solo » Manejo e Conservação do Solo

Área de Conhecimento 2: Ciências Agrárias » Agronomia » Ciência do Solo » Física do Solo

Área de Conhecimento 3: Ciências Agrárias » Agronomia » Ciência do Solo » Fertilidade do Solo e Adubação

Tema de interesse:

Instituição Executora: Iapar - Instituto Agronômico do Paraná

Unidade Executora: [Paraná/PR] Unidade Regional de Pesquisa Centro-sul

Início Previsto: 01/07/2017

Duração: 48 Meses

Cotação da Moeda Estrangeira: 0,00

1.1. Arquivos

Nome	Tipo
ANEXO III_Subprojeto MANEJO DO SOLO E PLANTAS DE COBERTURA_IAPAR_MICROBACIAS MESO REGIÃO 4.pdf	ANEXO III Senar
CV Lates Lutécia Canalli.pdf	Lattes Senar II

Arquivos Sem Modelo

Nome

2. Plano de Apresentação:

2.1. Resumo da Proposta:

A importância da produção de alimentos com qualidade, protegendo, conservando e mantendo as condições ambientais, é um dos desafios atuais da agricultura brasileira e paranaense, principalmente pela larga demanda por

alimentos com baixo custo de produção, e de forma sustentável ecológica, econômica e social. Experimentos de longa duração em agricultura conservacionista, em diferentes condições agroecológicas, têm mostrado que, com adequado manejo do solo e da água, pode-se manter ou aumentar o carbono orgânico do solo, melhorando a qualidade do solo e protegendo o ambiente, com diminuição dos riscos de excessiva liberação de carbono para a atmosfera. O sistema plantio direto (SPD), incluindo plantas de cobertura na rotação de culturas, além de diminuir os riscos de erosão, promove ao longo dos anos um maior equilíbrio nos atributos do solo (químicos, físicos e biológicos), com acúmulo de carbono no perfil do solo, e também promove uma maior biodiversidade, com menores riscos de ataque de pragas, doenças e nematoides, conferindo maior estabilidade aos sistemas de produção. O uso de plantas de cobertura em sistemas de rotação traz benefícios para o solo e culturas subsequentes pela ciclagem de nutrientes, melhoria da estrutura do solo, fixação de nitrogênio, entre outros.

Sistemas de produção mais diversificados, com uso de rotação de culturas são fundamentais para a sustentabilidade da agricultura por manter o solo permanentemente protegido contra a erosão, além de promover o acúmulo de carbono com consequente melhoria dos atributos do solo, trazendo benefícios ambientais e econômicos para o produtor rural e para a sociedade como um todo.

Práticas conservacionistas de controle da erosão como as curvas em nível ou terraços são muito importantes, porém se o manejo do solo entre os terraços não for adequado, o controle da erosão será ineficiente. Portanto, é fundamental que o sistema de cultivo adotado seja conservacionista, como por exemplo, o plantio direto, que está consolidado como uma das alternativas de cultivo mais eficientes em termos de sustentabilidade na agricultura, mas é necessário que este seja conduzido com qualidade. Somente associando estas duas práticas de manejo do solo é que alcançaremos a eficiência máxima no controle da erosão.

Para a obtenção de máxima eficiência na melhoria da capacidade produtiva dos sistemas agrícolas, o planejamento da rotação de culturas deve considerar, preferencialmente, plantas comerciais e sempre que possível, associar espécies de plantas de cobertura adaptadas regionalmente, que produzam grandes quantidades de matéria seca e que sejam de rápido desenvolvimento, podendo ser cultivadas isoladamente ou em consórcio com as culturas comerciais, para contribuir no maior equilíbrio do sistema como um todo (CALEGARI, 2006; EMBRAPA, 2004). Dependendo da escolha das espécies, da sequência de culturas adotadas e do período de permanência dos resíduos vegetais e seus efeitos no solo, a rotação de culturas pode influenciar nos atributos químicos, físicos e microbiológicos do solo, na dinâmica de sucessão de espécies de plantas daninhas e nematoides e, conseqüentemente no desenvolvimento das culturas em sucessão (MARCELO et al., 2012; FÁVERO et al., 2001; VEZZANI e MIELNICZUK, 2009).

O monitoramento da qualidade do solo por meio de seus atributos químicos, físicos e biológicos é importante para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas de produção e somente com experimentos de longa duração sob sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas podemos obter resultados mais precisos (FRANCHINI et al., 2009; REICHERT et al., 2003).

Este projeto de pesquisa pretende avaliar as alterações químicas, físicas e biológicas no solo, incluindo a dinâmica do carbono orgânico no solo e a ciclagem de nutrientes, em dois sistemas de preparo do solo, convencional e plantio direto, com o uso de plantas de cobertura de inverno antecedendo as culturas de soja e milho, em experimento de longa duração (31 anos), em um Latossolo Vermelho aluminoférrico, na Estação Experimental de Pato Branco, na região sudoeste do Paraná. Espera-se definir sistemas de produção com rotações de culturas que melhorem os indicadores de qualidade do solo e aumentem a produtividade das culturas, visando sistemas sustentáveis de produção para a região Sudoeste do Paraná.

Hipótese

Sistemas conservacionistas de produção como o plantio direto, associado ao uso de plantas de cobertura em rotação com culturas comerciais, além de reduzirem a erosão do solo, melhoram os indicadores de qualidade do solo, aumentando a matéria orgânica e a fertilidade dos mesmos, e proporcionam também maior biodiversidade, resultando em maior produtividade das culturas e mais sustentabilidade dos sistemas de produção.

2.1. Palavras-Chave:

plantio direto, carbono no solo, ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo, rotação de culturas

2.3. Experiência do Coordenador:

a) Experiência comprovada e competência comprovadas e compatíveis com o projeto:

Experiência de 26 anos em manejo e conservação do solo e da água como extensionista do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER) de 1986 à 2012.

Assessora técnica na Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, de 2000 a 2012.

Desde 2012 atuo como pesquisadora do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Área de Fitotecnia e Programa Manejo de Solos e Água, gerenciando projetos de pesquisa em sistemas de produção com rotação de culturas em plantio direto. Tenho experiência na área de Manejo e Conservação do Solo com ênfase em plantio direto, rotação de culturas, culturas de cobertura e dinâmica da matéria orgânica no solo.

b) Qualidade e regularidade da produção científica: média de 1 artigo científico por ano.

c) Experiência prévia na formação de pesquisadores:

Coorientação de mestrandos e doutorandos, coorientação de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), orientação de estagiários graduandos em agronomia com bolsas de iniciação científica (IC) via Capes ou Fundação Araucária, orientação de estágio obrigatório, participação em bancas de mestrado e doutorado.

d) Experiência de intercâmbio com instituições e pesquisadores do Brasil e de outros países:

Fui coordenadora de um projeto de pesquisa em Manejo do solo e Rotação de culturas do IAPAR, que fez parte de uma rede de pesquisa promovida pela União Européia, denominada Optimising Subsidiary Crop Applications in Rotations (OSCAR Project), de 2012 a 2016, onde participaram 18 países, cuja finalidade foi o intercâmbio de resultados de pesquisa e o desenvolvimento de estratégias de manejo conservacionista do solo.

e) Capacidade já demonstrada de coordenar Grupos de Pesquisa e participar da execução de projetos integrados:

Durante a vigência do OSCAR project (Optimising subsidiary crop applications in rotations)/União Européia (2012 - 2016), coordenei uma equipe de 7 pesquisadores, além do pessoal de apoio de campo e interagimos com outros integrantes externos em vários momentos.

Atualmente estou na coordenação de dois projetos de pesquisa de longo prazo, com 5 pesquisadores cada projeto, além da equipe de apoio de campo, composta por técnicos em agropecuária e agentes de ciência em tecnologia.

Nestes projetos de pesquisa que coordeno interagimos com professores e estudantes de instituições de ensino superior, que realizam seus trabalhos de mestrado e doutorado nos experimentos que conduzimos.

Participo ainda como integrante da equipe de dois projetos de pesquisa de Integração Lavoura Pecuária.

Coordenei 11 eventos quando assessora técnica da Federação Brasileira de Plantio direto na Palha, de 2000 a 2012. Foram 6 Encontros Nacionais de Plantio Direto e 4 Simpósios temáticos com ênfase em manejo do solo em plantio direto, além do II Word Congress on Conservation Agriculture, com 1000 participantes representando 50 países.

2.4. Síntese do Projeto:

Experimentos de longa duração em agricultura conservacionista, em diferentes condições agroecológicas, têm mostrado que, com adequado manejo do solo e da água, pode-se manter ou aumentar o carbono orgânico do solo, melhorando a qualidade do solo e protegendo o ambiente. O sistema plantio direto (SPD), incluindo plantas de cobertura na rotação de culturas, além de diminuir os riscos de erosão, promove ao longo dos anos um maior equilíbrio nos atributos do solo (químicos, físicos e biológicos), com acúmulo de carbono no perfil do solo, e também promove uma maior biodiversidade, conferindo maior estabilidade aos sistemas de produção. O uso de plantas de cobertura em sistemas de rotação traz benefícios para o solo e culturas subsequentes pela ciclagem de nutrientes, melhora da estrutura do solo, fixação de nitrogênio, entre outros.

Este projeto de pesquisa pretende avaliar as alterações químicas, físicas e biológicas no solo, incluindo a dinâmica do carbono orgânico no solo e a ciclagem de nutrientes, em dois sistemas de preparo do solo, convencional e plantio direto, com o uso de plantas de cobertura de inverno antecedendo as culturas de soja e milho, em experimento de longa duração (31 anos), em um Latossolo Vermelho aluminoférrico, na Estação Experimental de Pato Branco, na região sudoeste do Paraná. Espera-se definir sistemas de produção com rotações de culturas que melhorem os indicadores de qualidade do solo e aumentem a produtividade das culturas, visando sistemas sustentáveis de produção para a região Sudoeste do Paraná.

2.5. Objetivos Gerais:

Avaliar os efeitos dos sistemas de manejo do solo, plantio direto e plantio convencional, e do uso de plantas de cobertura no inverno em rotação com soja e milho no verão, ao longo dos anos, nos atributos do solo (químicos, físicos e biológicos), com ênfase para a matéria orgânica do solo e sua relação com a estrutura do solo e a ciclagem de nutrientes, com o objetivo de determinar as melhores plantas de cobertura para uso em sistemas de rotação com milho e soja na região sudoeste do Paraná, visando sistemas sustentáveis de produção.

2.6. Objetivo Específico:

- Avaliar a qualidade do solo por meio de indicadores dos atributos físicos, químicos e biológicos;
- Determinar o estoque de carbono e nitrogênio no solo;
- Determinar os índices e a taxa de decomposição dos resíduos vegetais e a cobertura do solo;
- Avaliar a ciclagem de nutrientes em função dos sistemas de manejo do solo e do uso de plantas de cobertura de inverno ao longo dos anos.

2.7. Metodologia:

A área experimental foi originalmente floresta subtropical que, depois de derrubada, deu lugar às culturas anuais de milho e feijão, exploradas com aração e gradagens leves (moto-mecanizadas), durante 10 anos. O experimento iniciou com o preparo convencional do solo em área total, no outono/ inverno de 1986, sendo em seguida semeadas as espécies de inverno. O experimento tem, portanto, 31 anos de existência e histórico de resultados de pesquisa, tornando-se relevante como área experimental de longo prazo, possibilitando resultados nesta condição rara. Os tratamentos combinam espécies de inverno com dois sistemas de preparo do solo. As espécies de inverno utilizadas são: tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.), ervilhaca peluda (*Vicia villosa* Roth), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), triticale (*Triticosecale* Wittmack), ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.), azevém (*Lolium multiflorum* L.), centeio (*Secale cereale* L.), tremoco azul + aveia, ervilhaca peluda + aveia e pousio (dois níveis: sem e com plantas daninhas). Os sistemas de manejo de solos são: o sistema de preparo convencional (PC) (1 aração + 2 gradagens) e o plantio direto (PD). No verão são cultivados soja e milho de forma alternada em toda a área, ou seja, num verão soja e no outro milho.

Os tratamentos são distribuídos em blocos casualizados com parcelas subdivididas e 3 repetições, sendo as espécies de inverno como parcela principal (20 x 12m) e os sistemas de preparo do solo como sub-parcelas (6 x 20m). Para o presente estudo serão considerados somente cinco tratamentos: tremoço azul, aveia preta, nabo forrageiro, ervilhaca peluda + aveia preta e pousio.

Avaliação Física do solo:

As avaliações de agregados e densidade do solo serão realizadas no início das avaliações em 2017 e ao final de três anos em 2020.

Serão coletadas amostras de solo indeformadas (cilindros) nas camadas 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm, para determinação da densidade do solo (Ds), densidade de partículas (Dp), porosidade total (PT), macro e microporosidade.

Para a determinação dos índices de agregação do solo serão coletadas amostras de solo nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm. A distribuição das classes de agregados será realizada por meio de tamisamento a úmido pelo método descrito por Yoder (1936), adaptado por Castro Filho et al. (1998), utilizando-se as peneiras de 8; 4; 2; 1; 0,5 e 0,25 mm de diâmetro. A partir das classes de agregados serão calculados o Diâmetro Médio Geométrico (DMG) e o Ponderado (DMP) e o Índice de Estabilidade dos Agregados (IEA).

Avaliação química do solo:

As amostragens com a finalidade de avaliar a fertilidade do solo serão realizadas anualmente nas profundidades: 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm e serão analisadas de acordo com PAVAN et al, 1992; EMBRAPA, 1997.

A determinação do conteúdo e evolução do estoque de C no solo será realizada nas amostras coletadas no início do experimento e no final do ciclo de três anos nas profundidades 0-5; 5-10; 10-20 e 20 a 40 cm para as amostras integrais e, nas profundidades de 0-5; 5-10 e 10-20 cm nas frações granulométricas > e < 53 µm (carbono orgânico lábil e carbono associado aos minerais, respectivamente) e nos macroagregados (>8, 8-4, 4-2 mm).

O fracionamento granulométrico das amostras de solo será realizado de acordo com metodologia descrita por Sá (2001). A determinação do carbono orgânico total (COT) e NT (nitrogênio total) no solo será feita com o método da

combustão úmida (Walkley Black, 1934).

O cálculo do estoque de C para as amostras integrais será determinado com os dados do conteúdo de carbono orgânico total (COT) em g kg⁻¹, transformados para kg Mg⁻¹, na densidade do solo (DS) determinada em g cm⁻³ e transformada para Mg m⁻³ e no volume da profundidade de amostragem (VPA) em m³. Os resultados finais serão expressos em Mg ha⁻¹ para cada profundidade amostrada, conforme a seguir: Estoque de C (Mg ha⁻¹) = COT (kg Mg⁻¹) x DS (Mg m⁻³) x VPA (m³) x 1000.

Taxa de decomposição dos resíduos culturais e ciclagem de nutrientes

Para a determinação da massa seca inicial serão coletadas três sub-amostras por parcela em 0,25 m² (com auxílio de um gabarito de metal de 0,5 x 0,5 m), na fase de pleno florescimento, antes do manejo para as culturas de cobertura e na maturação fisiológica para as culturas comerciais. Este material será levado para o laboratório, e colocado para secar em estufa a 600C por 72 horas ou até peso constante, sendo pesado para a obtenção da massa seca.

A decomposição dos resíduos culturais será avaliada pelo método das bolsas de decomposição (BD) conforme Thomas & Asakawa (1993). As BD serão confeccionadas com náilon de malha 1 mm de abertura e dimensões de 20 x 20 cm.

Em cada parcela serão colocadas, abaixo da palha e em contato com o solo, após a dessecação das culturas de cobertura ou colheita das culturas comerciais, 9 e 15 BDs contendo os resíduos culturais de inverno e verão respectivamente, sendo coletados em nove tempos para as culturas de inverno: 0 (T0); 10 (T1); 25 (T2); 45 (T3); 70 (T4); 100 (T5); 130 (T6), 160 (T7) e 190 (T8) dias após a instalação no campo, e em 15 tempos para as culturas de verão: 0 (T0); 10 (T1); 25 (T2); 45 (T3); 70 (T4); 100 (T5); 130 (T6), 160 (T7), 190 (T8); 210 (T9); 240 (T10); 270 (T11); 300 (T12), 330 (T13) e 360 (T14) dias após a instalação no campo.

As análises de tecido vegetal serão realizadas nas amostras coletadas nos tempos: 0 (T0); 25 (T2); 70 (T4); 130 (T6) e 190 (T8) para as culturas de inverno e nos tempos: 0 (T0); 25 (T2); 70 (T4); 190 (T8) e 360 (T14) para as culturas de verão e, serão utilizadas para a avaliação da ciclagem de nutrientes. A coleta aos 190 e 360 dias será utilizada para o cálculo de C remanescente no resíduo cultural, que por sua vez será utilizado para o cálculo da taxa de conversão de C dos resíduos culturais para o C lábil no solo.

A meia-vida dos resíduos culturais, que representa o tempo necessário para que 50% da fitomassa residual, após o manejo ou colheita das culturas, seja decomposta, será calculada conforme descrito por Paul & Clark (1989) através da equação: $t_{1/2} = (\ln 2)/k$, em que: $t_{1/2}$ = tempo de meia-vida; $(\ln 2)$ é equivalente a 0,693 e k = constante de decomposição que determina o índice de perda de massa por dia.

A taxa de conversão do carbono (TCC) oriundo dos resíduos culturais em carbono orgânico do solo será obtida com os valores do estoque inicial e final de C no solo e com os valores de C do resíduo decomposto, conforme a equação: $TCC = (\Delta \text{ Estoque COL}_{\text{solo}}) / (\text{CRC decomposto}) \times 100$, onde: $\Delta \text{ Estoque COL}_{\text{solo}}$ é a diferença entre o estoque final (t_2) e inicial (t_1) de COL no solo e CRC decomposto é o equivalente ao C do resíduo cultural decomposto (aporte inicial de C – remanescente de C).

Análise dos dados

Os resultados serão submetidos ao teste de homogeneidade e à análise de variância, verificando-se a significância, as médias serão comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Também serão realizadas análises multivariadas e de correlação entre os atributos biológicos, físicos e químicos do solo.

2.8. Resultados Esperados:

Obter índices de qualidade do solo que respaldem a escolha das plantas de cobertura adequadas a serem usadas nos sistemas de rotação com soja e milho, tornando os sistemas de produção mais diversificados e sustentáveis sob o ponto de vista agrônomo, econômico e ambiental para a região Sudoeste do Paraná, ou seja, plantas de cobertura que:

- promovam a melhoria dos índices de qualidade do solo, com aumento da matéria orgânica e da fertilidade, e melhoria da estrutura do solo;
- promovam melhor cobertura do solo e reduzam a erosão do solo;
- melhorem a eficiência quanto ao aproveitamento da ciclagem de nutrientes
- aumentem a produtividades das culturas, reduzam os custos e os riscos e aumentem a renda do produtor rural.

2.9. Impactos Esperados:

Melhoria dos sistemas de produção agrícola na região Sudoeste do Paraná, com adoção de sistemas de rotação de culturas mais diversificados e sustentáveis, com impacto direto e positivo sobre a conservação dos recursos naturais, solo e água, aumento da produtividade e melhoria da qualidade de vida da população rural e urbana.

2.10. Riscos e Atividades:

Possíveis contratempos relacionados aos equipamentos de laboratório, com necessidade de consertos, levando a atrasos no processamento de análises;

Desistência extemporânea de bolsista vinculado ao projeto, com necessidade de substituição, ocasionando atraso nas atividades previstas.

Atraso no repasse dos valores pré-estabelecidos nesta proposta, o que pode gerar atrasos sequenciais nas atividades; Contratempos climáticos que impeçam as atividades de campo, provocando atrasos no calendário pré-estabelecido, podendo gerar alterações no planejamento das atividades.

3. Abrangência

Estado Sigla	Estado	Município
PR	Paraná	2 Vizinhos
PR	Paraná	Francisco Beltrao
PR	Paraná	Pato Branco

4. Recursos

4.1. Recursos Aprovados pela Fundação Araucária:

Elementos de Despesas	R\$
Diárias	6.160,00
Hospedagem/Alimentação	0,00
Material de Consumo	46.650,00
Passagens	2.000,00
Pessoal	0,00
Encargos	0,00
Bolsas	19.200,00
Outros Serviços de Terceiros	1.000,00
Equipamentos e Material Permanente	0,00
Total	75.010,00

Valor total aprovado em Reais: R\$ 75.010,00
Setenta e Cinco Mil e Dez Reais

4.2. Recursos Solicitados a Outras Fontes, Parcerias e/ou Contrapartida da(s) Instituição(ões) Envolvida(s):

Entidade	Tipo	Valor	Descrição
----------	------	-------	-----------

5. Equipe

5.1. Membros do Projeto:

Ord	Nome	Instituição	Função
1	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli	Iapar	Coordenador(a)
2	Paulo Cesar Conceição	FUNTEF/UTFPR/DV	Pesquisador(a) / Executor(a)
3	Alceu Luiz Assmann	Iapar	Pesquisador(a) / Executor(a)
4	Tangriani Simioni Assmann	UTFPR	Pesquisador(a) / Executor(a)

5.2. Atividades:

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA

Atividade (A-1):	Avaliação física do solo - amostragem		
Início:	1	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Paulo Cesar Conceição [Responsável]		
Atividade (A-2):	Avaliação química do solo - laboratório		
Início:	1	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-3):	Avaliação química do solo - amostragem de campo		
Início:	1	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Alceu Luiz Assmann [Responsável]		
Atividade (A-4):	Avaliação física do solo - laboratório		
Início:	1	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-5):	Fracionamento MO e análise de Carbono		
Início:	2	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-6):	Análise de C nos agregados		
Início:	3	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-7):	Avaliação química do solo - amostragem		
Início:	10	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Alceu Luiz Assmann [Responsável]		
Atividade (A-8):	Massa seca dos resíduos e cobertura do solo		
Início:	10	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Tangriani Simioni Assmann [Responsável]		
Atividade (A-9):	Taxa de decomposição dos resíduos vegetais		
Início:	10	Duração:	24 Mês(es)
C. H. S.:	8 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável], Tangriani Simioni Assmann		
Atividade (A-10):	Avaliação química do solo - laboratório		
Início:	10	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-11):	Análise de tecido vegetal nos resíduos culturais		
Início:	12	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		

Atividade (A-12):	Massa seca dos resíduos e cobertura do solo		
Início:	16	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Tangriani Simioni Assmann [Responsável]		
Atividade (A-13):	Análise química do solo - laboratório		
Início:	22	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-14):	Massa seca dos resíduos e cobertura do solo		
Início:	22	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Tangriani Simioni Assmann [Responsável]		
Atividade (A-15):	Avaliação química do solo - amostragem		
Início:	22	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Alceu Luiz Assmann [Responsável]		
Atividade (A-16):	Análise de tecido vegetal nos resíduos culturais		
Início:	24	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-17):	Massa seca dos resíduos e cobertura do solo		
Início:	28	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Tangriani Simioni Assmann [Responsável]		
Atividade (A-18):	Avaliação química do solo - amostragem		
Início:	34	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Alceu Luiz Assmann [Responsável]		
Atividade (A-19):	Avaliação química do solo - laboratório		
Início:	34	Duração:	2 Mês(es)
C. H. S.:	24 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]		
Atividade (A-20):	Análise física do solo - amostragem		
Início:	34	Duração:	1 Mês(es)
C. H. S.:	16 Horas		
Membros:	Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Paulo Cesar Conceição [Responsável]		
Atividade (A-21):	Massa seca dos resíduos e cobertura do solo		

Início: 34 **Duração:** 1 Mês(es)
C. H. S.: 16 Horas
Membros: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli, Tangriani Simioni Assmann [Responsável]

Atividade (A-22): Análise física do solo - laboratório

Início: 34 **Duração:** 2 Mês(es)
C. H. S.: 24 Horas
Membros: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]

Atividade (A-23): Fracionamento MO e análise de Carbono

Início: 35 **Duração:** 2 Mês(es)
C. H. S.: 24 Horas
Membros: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]

Atividade (A-24): Análise de tecido vegetal nos resíduos culturais

Início: 36 **Duração:** 2 Mês(es)
C. H. S.: 24 Horas
Membros: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]

Atividade (A-25): Análise de C nos agregados

Início: 36 **Duração:** 2 Mês(es)
C. H. S.: 16 Horas
Membros: Lutécia Beatriz dos Santos Canalli [Responsável]

5.3. Cronograma:

A/M	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A-1	X																													
A-2	X	X																												
A-3	X																													
A-4	X	X																												
A-5		X	X																											
A-6			X	X																										
A-7										X																				
A-8										X																				
A-9										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A-10										X	X																			
A-11											X	X																		
A-12															X															
A-13																						X	X							
A-14																						X								
A-15																						X								
A-16																								X	X					
A-17																													X	
A-18																														
A-19																														
A-20																														
A-21																														
A-22																														
A-23																														
A-24																														

Passagens	0,00	0,00	1.000,00	0,00	1.000,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.000,00	5.910,00	1.250,00	7.000,00	15.160,00

Ano 3 - Em Real

Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	360,00	0,00	1.180,00	1.540,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	5.000,00	5.250,00	6.000,00	16.250,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	5.360,00	5.250,00	7.180,00	17.790,00

Ano 4 - Em Real

Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	360,00	360,00	0,00	720,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	5.000,00	0,00	0,00	5.000,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	5.360,00	360,00	0,00	5.720,00

Ano 1 - Em em Dólar

Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ano 2 - Em em Dólar					
Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ano 3 - Em em Dólar					
Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ano 4 - Em em Dólar					
Elementos de Despesa	Trimestres				Total
	1º	2º	3º	4º	
Diárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hospedagem/Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material de Consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros Serviços de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equip. e Material Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bolsas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

7. Diárias

Ord	Localidade	Qtde	Custo Unitário	Custo Total	Mês	Justificativa
1	Brazil - PR - Curitiba	2	R\$230,00	R\$460,00	6	
2	Brazil - PR - Curitiba	2	R\$230,00	R\$460,00	12	
3	Brazil - PR - Curitiba	2	R\$230,00	R\$460,00	24	
4	Brazil - PR - Curitiba	2	R\$230,00	R\$460,00	36	
5	Brazil - PR - Pato Branco	3	R\$180,00	R\$540,00	1	
6	Brazil - PR - Pato Branco	2	R\$180,00	R\$360,00	3	
7	Brazil - PR - Pato Branco	4	R\$180,00	R\$720,00	10	
8	Brazil - PR - Pato Branco	2	R\$180,00	R\$360,00	16	
9	Brazil - PR - Pato Branco	3	R\$180,00	R\$540,00	22	
10	Brazil - PR - Pato Branco	2	R\$180,00	R\$360,00	28	
11	Brazil - PR - Pato Branco	4	R\$180,00	R\$720,00	34	
12	Brazil - PR - Pato Branco	2	R\$180,00	R\$360,00	40	
13	Brazil - PR - Pato Branco	2	R\$180,00	R\$360,00	44	

8. Hospedagem/Alimentação

Ord	Localidade	Qtde	Custo Unitário	Custo Total	Mês
-----	------------	------	----------------	-------------	-----

9. Materiais de Consumo

Ord	Especificação	Qtde	Unidade	Custo Unitário	Custo Total	Mês	Justificativa
1	Reagentes e análises de laboratório	222	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.550,00	2	
2	Reagentes e análises de laboratório	222	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.550,00	10	
3	Reagentes e análises de laboratório	200	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.000,00	22	
4	Reagentes e análises de laboratório	222	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.550,00	16	
5	Reagentes e análises de laboratório	200	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.000,00	28	
6	Reagentes e análises de laboratório	200	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.000,00	32	
7	Reagentes e análises de laboratório	200	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.000,00	36	
8	Reagentes e análises de laboratório	200	unidade, kg, litro	R\$25,00	R\$5.000,00	40	
9	Insumos para o experimento (fertilizante, sementes, calcário, defensivos)	1	kg, litro, saca	R\$1.000,00	R\$1.000,00	2	

10	Insumos para o experimento (fertilizante, sementes, calcário, defensivos)	1	kg, litro, saca	R\$1.000,00	R\$1.000,00	14	
11	Insumos para o experimento (fertilizante, sementes, calcário, defensivos)	1	kg, litro, saca	R\$1.000,00	R\$1.000,00	22	
12	Insumos para o experimento (fertilizante, sementes, calcário, defensivos)	1	kg, litro, saca	R\$1.000,00	R\$1.000,00	34	
13	Material para escritório e amostragem de campo	1	unidade, metro,	R\$250,00	R\$250,00	1	
14	Material para escritório e amostragem de campo	1	unidade, metro,	R\$250,00	R\$250,00	9	
15	Material para escritório e amostragem de campo	1	unidade, metro,	R\$250,00	R\$250,00	21	
16	Material para escritório e amostragem de campo	1	unidade, metro,	R\$250,00	R\$250,00	33	

10. Passagens

Ord	Trecho	Tipo	Qtde	Custo Unitário	Custo Total	Justificativa
1	Brasil - PR,Curitiba » Brasil - DF,Brasília » Brasil - PR,Curitiba	Aérea	1	R\$1.000,00	R\$1.000,00	
2	Brasil - PR,Curitiba » Brasil - DF,Brasília » Brasil - PR,Curitiba	Aérea	1	R\$1.000,00	R\$1.000,00	

11. Serviços de Terceiros

Ord	Especificação	Custo Total	Mês	Justificativa
1	Confecção bolsas de decomposição e consertos de equipamentos	R\$1.000,00	2	

12. Materiais Permanentes e Equipamentos

Ord	Especificação	Qtde	Custo Unitário	Custo Total	Mês	Justificativa
-----	---------------	------	----------------	-------------	-----	---------------

13. Pessoal

Ord	Função	Formação Profissional	Perfil Desejado	Custo Total	Mês	Justificativa
-----	--------	-----------------------	-----------------	-------------	-----	---------------

14. Bolsas

Modalidade	Ord	Duração	Custo Unitário	Custo Total	Mês	Área de Atuação
Iniciação Científica - IC SENAR (Graduação)	1	48	R\$400,00	19.200,00	R\$400,00	Solos e fitotecnia

15. Encargos

Ord	Especificação	Custo Total	Justificativa
-----	---------------	-------------	---------------

Ponta Grossa, 15 de setembro de 2017

L. Canalli

Assinatura do Proponente

LUTÉCIA BEATRIZ CANALLI
Pesquisadora Área Fitotecnia
IAPAR/Polo Ponta Grossa