

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA

Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

Projeto

1. Plano de Trabalho

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

Título: MONITORAMENTO DA ATIVIDADE MICROBIANA E POPULAÇÕES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM MEGAPARCELAS SOB PLANTIO DIRETO, COM E SEM TERRACEAMENTO

Protocolo: 48377.502.28721.16052017

Coordenador: Arnaldo Colozzi Filho

E-mail: acolozzi@iapar.br

Área de Conhecimento 1: Ciências Agrárias » Agronomia » Ciência do Solo » Microbiologia e Bioquímica do Solo

Área de Conhecimento 2: Ciências Agrárias » Agronomia » Ciência do Solo » Manejo e Conservação do Solo

Área de Conhecimento 3: Ciências Biológicas » Microbiologia » Microbiologia Aplicada

Tema de interesse:

Instituição Executora: Iapar - Instituto Agrônomo do Paraná

Unidade Executora: [Paraná/PR] Sede

Início Previsto: 01/01/2018

Duração: 48 Meses

Cotação da Moeda Estrangeira: 0,00

1.1. Arquivos

| Nome | Tipo |
|---|-----------------|
| Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Arnaldo Colozzi Filho).pdf | Lattes Senar II |
| Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Graziela Moraes de Cesare Barbosa).pdf | Lattes Senar I |
| 2017_CP01_Senar_v2_anexos_NORTE.pdf | ANEXO II Senar |
| Subprojeto Fund. Colozzi 2017.pdf | ANEXO III Senar |

Arquivos Sem Modelo

| Nome |
|------|
|------|

2. Plano de Apresentação:

2.1. Resumo da Proposta:

O Plantio direto apresenta uma série de vantagens para o agricultor e para o meio ambiente. Dentre as vantagens

desse sistema de cultivo podem ser ressaltadas: o controle da erosão, a conservação da umidade, o controle de plantas daninhas, a melhoria da estruturação do solo e das condições fitossanitárias da cultura. No entanto, a discussão atual enfoca a qualidade do Plantio Direto adotado, ou seja, se este atende às premissas de mínimo revolvimento do solo, manutenção permanente de cobertura no solo e rotação de culturas que determinam a qualidade do solo. Desta forma, o uso do Plantio Direto traz algumas perguntas relacionadas às alterações dos atributos biológicos que ocorrem no solo após a adoção do sistema. Considerando que a atividade microbiana é um importante componente do funcionamento de sistemas agropecuários complexos, então sua determinação a partir da avaliação do carbono e nitrogênio da biomassa microbiana, respiração microbiana, da enzima Fosfatase específica associada ao ciclo do fósforo e da densidade de FMA podem ser indicadores sensíveis para o monitoramento do componente biológico da qualidade dos solos sob uso do sistema em plantio direto. O objetivo deste subprojeto é estudar as relações entre as alterações nos indicadores biológicos em função dos sistemas de cultivo, e relacioná-los aos indicadores físicos e químicos do solo, inclusive com a ocorrência de processos erosivos decorrentes de manejo inadequado dos sistemas agrícolas para avaliação da sustentabilidade dos agrossistemas regionais, foco deste projeto. Para acessar atributos relacionados à atividade microbiana no solo serão avaliados o nitrogênio e o carbono da biomassa microbiana, determinados segundo Vance et al. (1987) de fumigação-extração, onde ocorre a eliminação da microflora do solo pelo uso do clorofórmio. O carbono e o nitrogênio liberados pela morte dos microrganismos serão determinados por extração química seguida de titulação indireta e leitura em espectrofotômetro respectivamente. A respiração microbiana será determinada a partir da liberação de CO₂ nas amostras não-fumigadas após um período de 7 dias de incubação, pela adaptação do método da fumigação-incubação, proposto por Jenkinson & Powlson (1976). A atividade da enzima fosfatase ácida será avaliada a partir de 1,0 g de solo da amostra em erlenmeyer, a esta amostra adicionou-se 4 mL de tampão (Tampão da fosfatase ácida pH de 5,5), 0,25 mL de tolueno, 1 mL da solução do substrato (p-nitrofenil fosfato) conforme descrito por Tabatabai, (1994). O potencial de inóculo natural de FMA no solo será determinado através da contagem de esporos. Para a extração de esporos do solo, será utilizada a metodologia de peneiramento úmido descrita em Colozzi-Filho e Balota (1994a). A contagem dos esporos será feita em placa de petri quadriculada com o auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de até 40 vezes. 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. Com a realização das análises espera-se quantificar a atividade microbiana em áreas sob sistemas de cultivo com e sem terraços e relacioná-la com perdas de solo e estabelecer relações entre perdas de solo e atividade microbiana.

2.1. Palavras-Chave:

Atividade microbiana, atividade enzimática, bioindicadores

2.3. Experiência do Coordenador:

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras (1985), mestrado em Ciência do Solo pela Universidade Federal de Lavras (1989) e doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade de São Paulo (1999). Atualmente é Pesquisador C do Instituto Agrônomo do Paraná, Coordenador do Projeto Biodiversidade (IAPAR/Embrapa), Coordenador do GEPEMI (Grupo de Estudos e Pesquisas em Microbiologia do IAPAR) e Responsável Técnico pelo Laboratório de Microbiologia do Solo do IAPAR. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: manejo do solo, biodiversidade, biomassa microbiana, atividade microbiana e micorrizas. Tem experiência em gestão pública e de pesquisa. Foi Diretor Técnico do Instituto Agrônomo do Paraná no período de 2005 a 2010, onde realizou a reprogramação de pesquisa e implantou o processo eletrônico de gestão e acompanhamento da programação técnica do instituto. Também realizou ações junto aos governos Federal e Estadual no sentido da aprovação do financiamento de projetos de pesquisa multi-disciplinares e multi-institucionais que possibilitaram investimentos expressivos na modernização da estrutura física e de equipamentos da instituição. Também neste período foram estabelecidas parcerias com organizações de pesquisa nacionais e internacionais que permitiram o avanço na qualificação e realização da programação técnica institucional. Desde de 2012 é Líder do Programa de pesquisa 'Recursos Naturais' do IAPAR, Membro do Conselho Técnico Científico do IAPAR e Diretor do Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-NEPAR. Atualmente orienta 5 bolsistas de graduação e coorienta um estudante de mestrado e um de doutorado.

2.4. Objetivos Gerais:

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA

O objetivo deste subprojeto é estudar as relações entre as alterações nos indicadores biológicos em função dos sistemas de cultivo, e relacioná-los aos indicadores físicos e químicos do solo, inclusive com a ocorrência de processos erosivos decorrentes de manejo inadequado dos sistemas agrícolas para avaliar a sustentabilidade dos agrossistemas regionais, foco deste projeto.

2.5. Objetivo Específico:

Determinação da atividade microbiana em função do uso do solo em sistema de plantio direto.

Determinação da atividade enzimática relacionada ao ciclo biogeoquímico do fósforo no solo.

Quantificação da densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares no solo.

Correlações entre perdas de solo e atividade microbiana.

2.6. Metodologia:

1. Amostragem de solo:

Será utilizado solo coletado para avaliações químicas e físicas pela equipe do projeto principal. Para as avaliações microbiológicas, serão utilizadas 500 g de solo coletado na profundidade de 0 a 10 cm em transecto na megaparcela. Serão coletadas 30 amostras em cada parcela monitorada, em duas épocas: após os cultivos de verão e de inverno. Também será amostrada área de mata nativa próxima ao local estudado. O solo deverá ser embalado em sacos plásticos e acondicionado em caixas de isopor para o transporte aos laboratórios.

2. Avaliação da atividade microbiana

Para acessar atributos relacionados à atividade microbiana no solo serão avaliados o nitrogênio e o carbono da biomassa microbiana, determinados segundo VANCE et al. (1987) de fumigação-extração, onde ocorre a eliminação da microflora do solo pelo uso do clorofórmio. O carbono e o nitrogênio liberados pela morte dos microrganismos serão determinados por extração química seguida de titulação indireta e leitura em espectrofotômetro respectivamente. Será utilizado 20 g de solo, em duplicata e acondicionadas em béquer. Neste método as amostras são divididas em amostras não fumigadas e amostras fumigadas (sem a presença de microrganismos). As amostras fumigadas serão colocadas em dessecador e com auxílio de bomba a vácuo mantendo uma atmosfera de clorofórmio no escuro por 18 horas para que a biomassa microbiana do solo seja liberada. As amostras não fumigadas também serão submetidas ao mesmo processo, contudo a água será utilizada ao invés do clorofórmio. No processo de extração, as amostras que estavam no dessecador serão transferidas para erlenmeyers com 80 ml de sulfato de potássio (K_2SO_4) 0,5 M pH 6,5-6,8, essas amostras serão agitadas por uma hora a 200 rpm, centrifugadas durante 8 minutos a 2200 rpm e filtradas. A concentração do nitrogênio microbiano no extrato será determinada pelo método Kjeldahl (BREMNER, 1965), por digestão com ácido sulfúrico concentrado e catalisador constituído de sulfato de potássio e sulfato cupríco (10:1), e determinação pelo método de verde de salicílico, com leitura em espectrofotômetro a 697 nm (KEMPERS et al., 1986). Após a extração, a determinação do carbono da biomassa microbiana será realizada por meio da titulometria, onde o carbono presente no extrato será oxidado com o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) na presença de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4). Os resultados do carbono e nitrogênio da biomassa microbiana serão expressos em μg de C ou μg N (g de solo seco)⁻¹.

A respiração microbiana será determinada a partir da liberação de CO_2 nas amostras não-fumigadas após um período de 7 dias de incubação, pela adaptação do método da fumigação-incubação, proposto por Jenkinson & Powlson (1976). Os resultados serão expressos em mg C kg.

3. Avaliação da atividade enzimática: a atividade da enzima fosfatase ácida será avaliada a partir de 1,0 g de solo da amostra em erlenmeyer, a esta amostra adicionou-se 4 mL de tampão (Tampão da fosfatase ácida pH de 5,5), 0,25 mL de tolueno, 1 mL da solução do substrato (p-nitrofenil fosfato) conforme descrito por Tabatabai, (1994). Os frascos serão agitados e os mesmos posteriormente serão tampados com papel alumínio e colocados para incubar por 1 hora a 37° C. A reação é evidenciada pela produção de p-nitrofenol de coloração amarela após a hidrólise do substrato p-nitrofenol fosfato. Após o período de incubação, os erlenmeyers serão abertos, e neles adicionados 1mL da solução de cloreto de cálcio ($CaCl_2$ 0,5 M) e 4mL da solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,5 M). Posteriormente os frascos serão agitados e as amostras filtradas em papel filtro (Whatman N° 1). A leitura da absorbância será feita em espectrofotômetro a 400nm.

4. Avaliação do potencial de inóculo natural de fungos micorrízicos arbusculares no solo:

O potencial de inóculo natural de FMA no solo será determinado através da contagem de esporos. Para a extração de esporos do solo, será utilizada a metodologia de peneiramento úmido descrita em COLOZZI-FILHO e BALOTA (1994a). A contagem dos esporos será feita em placa de petri quadriculada com o auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de até 40 vezes.

5. 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.

2.7. Resultados Esperados:

Quantificar a atividade microbiana em áreas sob sistemas de cultivo com e sem terraços e relacioná-la com perdas de solo.

Estabelecer relações entre perdas de solo e atividade microbiana.

Estudar relações entre atividade microbiana no solo e práticas agrícolas conservacionistas.

Promover a formação de recursos humanos.

2.8. Impactos Esperados:

Entender como o sistema de preparo de solo em plantio direto e as práticas agrícolas relacionadas interferem nos bioindicadores da qualidade do solo.

Estabelecer relações entre perdas de solo durante atividades agrícolas em sistema de plantio direto e atividade microbiana.

2.9. Riscos e Atividades:

Atividades a serem desenvolvidas:

1. Amostragem do solo
2. Avaliação da atividade microbiana
3. Avaliação da atividade enzimática
4. Avaliação do potencial de inóculo natural de fungos micorrízicos arbusculares no solo
5. Análise estatística dos dados

3. Abrangência

| Estado Sigla | Estado | Município |
|--------------|--------|--------------|
| PR | Paraná | Bandeirantes |
| PR | Paraná | Cambe |
| PR | Paraná | Londrina |

4. Recursos

4.1. Recursos Aprovados pela Fundação Araucária:

| Elementos de Despesas | R\$ |
|------------------------------------|------------------|
| Diárias | 9.200,00 |
| Hospedagem/Alimentação | 0,00 |
| Material de Consumo | 18.600,30 |
| Passagens | 9.600,00 |
| Pessoal | 0,00 |
| Encargos | 0,00 |
| Bolsas | 0,00 |
| Outros Serviços de Terceiros | 2.599,70 |
| Equipamentos e Material Permanente | 0,00 |
| Total | 40.000,00 |

Valor total aprovado em Reais: R\$ 40.000,00

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 | Arnaldo Colozzi Filho | Iapar | Coordenador(a) |
| 2 | Andrea Scaramal da Silva | UNOPAR | Apoio Técnico |
| 3 | Oswaldo Machineski | Iapar | Apoio Técnico |
| 4 | Marco Antonio Nogueira | CNPSo | Pesquisador(a) / Executor(a) |
| 5 | Leopoldo Sussumu Matsumoto | UENP-CLM | Pesquisador(a) / Executor(a) |
| 6 | Gabriela Machineski da Silva | UNOPAR | Colaborador(a) / Aluno(a) de Doutorado |

5.2. Atividades:

Atividade (A-1): Elaboração de relatórios parcial e final

Início: 1 **Duração:** 48 Mês(es)

C. H. S.: 2 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Marco Antonio Nogueira, Leopoldo Sussumu Matsumoto, Gabriela Machineski da Silva, Andrea Scaramal da Silva, Oswaldo Machineski

Atividade (A-2): Redação de trabalhos científicos

Início: 1 **Duração:** 48 Mês(es)

C. H. S.: 1 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Marco Antonio Nogueira, Leopoldo Sussumu Matsumoto, Gabriela Machineski da Silva, Andrea Scaramal da Silva, Oswaldo Machineski

Atividade (A-3): Compras de material de consumo

Início: 1 **Duração:** 30 Mês(es)

C. H. S.: 1 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Marco Antonio Nogueira, Leopoldo Sussumu Matsumoto, Oswaldo Machineski

Atividade (A-4): Determinação da fosfatase ácida

Início: 3 **Duração:** 24 Mês(es)

C. H. S.: 8 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Leopoldo Sussumu Matsumoto, Gabriela Machineski da Silva, Andrea Scaramal da Silva, Oswaldo Machineski

Atividade (A-5): Determinação da respiração e biomassa microbiana

Início: 3 **Duração:** 24 Mês(es)

C. H. S.: 8 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Marco Antonio Nogueira

Atividade (A-6): Determinação da densidade de fungos micorrízicos arbusculares

Início: 3 **Duração:** 24 Mês(es)

C. H. S.: 8 Horas

Membros: Arnaldo Colozzi Filho [Responsável], Gabriela Machineski da Silva, Andrea Scaramal da Silva, Oswaldo Machineski

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA

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 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| A-2 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| A-3 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| A-4 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| A-5 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| A-6 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |

| A/M | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A-1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| A-2 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| A-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6. Orçamento Consolidado

| Ano 1 - Em Real | | | | | |
|------------------------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|------------------|
| Elementos de Despesa | Trimestres | | | | Total |
| | 1º | 2º | 3º | 4º | |
| Diárias | 0,00 | 3.450,00 | 0,00 | 0,00 | 3.450,00 |
| Hospedagem/Alimentação | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Material de Consumo | 18.600,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18.600,30 |
| Passagens | 0,00 | 3.600,00 | 0,00 | 0,00 | 3.600,00 |
| Outros Serviços de Terceiros | 0,00 | 2.599,70 | 0,00 | 0,00 | 2.599,70 |
| - Pessoa Física | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| - Pessoa Jurídica | 0,00 | 2.599,70 | 0,00 | 0,00 | 2.599,70 |
| 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 | 18.600,30 | 9.649,70 | 0,00 | 0,00 | 28.250,00 |

| Ano 2 - Em Real | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Elementos de Despesa | Trimestres | | | | Total |
| | 1º | 2º | 3º | 4º | |
| Diárias | 3.450,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3.450,00 |
| 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 | 3.600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3.600,00 |
| 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 | 7.050,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7.050,00 |

| Ano 3 - Em Real | | |
|----------------------|------------|-------|
| Elementos de Despesa | Trimestres | Total |
| | | |

| | 1º | 2º | 3º | 4º | |
|------------------------------|----------|------|------|------|----------|
| Diárias | 2.300,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.300,00 |
| 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 | 2.400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.400,00 |
| 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 | 4.700,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4.700,00 |

Ano 4 - Em Real

| 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 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 | Brasil - Demais estados - Diversos municípios | 15 | R\$230,00 | R\$3.450,00 | 6 | |
| 2 | Brasil - Demais estados - Diversos municípios | 15 | R\$230,00 | R\$3.450,00 | 13 | |
| 3 | Brasil - Demais estados - Diversos municípios | 10 | R\$230,00 | R\$2.300,00 | 25 | |

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 | Material laboratorial | 1 | Unidade(s) | R\$4.500,00 | R\$4.500,00 | 1 | |
| 2 | Material químico | 1 | Unidade(s) | R\$12.000,00 | R\$12.000,00 | 1 | |
| 3 | Material biológico | 1 | Unidade(s) | R\$1.500,30 | R\$1.500,30 | 1 | |
| 4 | Material de expediente | 1 | Unidade(s) | R\$600,00 | R\$600,00 | 1 | |

10. Passagens

| Ord | Trecho | Tipo | Qtde | Custo Unitário | Custo Total | Justificativa |
|-----|--|-------|------|----------------|-------------|---------------|
| 1 | Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas | Aérea | 3 | R\$1.200,00 | R\$3.600,00 | |
| 2 | Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas | Aérea | 3 | R\$1.200,00 | R\$3.600,00 | |
| 3 | Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas » Brasil - Demais municípios, Localidades diversas | Aérea | 2 | R\$1.200,00 | R\$2.400,00 | |

11. Serviços de Terceiros

| Ord | Especificação | Custo Total | Mês | Justificativa |
|-----|---|-------------|-----|---------------|
| 1 | Divulgação dos dados em eventos e publicações científicas | R\$2.599,70 | 4 | |

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 |
|-----|--------|-----------------------|-----------------|-------------|-----|---------------|
|-----|--------|-----------------------|-----------------|-------------|-----|---------------|

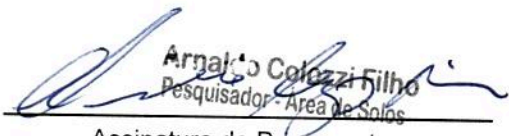
14. Bolsas

| Modalidade | Ord | Duração | Custo Unitário | Custo Total | Mês | Área de Atuação |
|------------|-----|---------|----------------|-------------|-----|-----------------|
|------------|-----|---------|----------------|-------------|-----|-----------------|

15. Encargos

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

Condicionada, 11 de 09 de 2017


 Arnaldo Colozzi Filho
 Pesquisador - Área de Solos
 Assinatura do Proponente