

PROJETO BÁSICO

Título: Fitorremediação de metais pesados

1 - DENOMINAÇÃO DO PROJETO

Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de fitorremediação de metais pesados em áreas de exploração terrestre de petróleo.

2 - OBJETIVO(S) DO PROJETO

Objetivo geral:

Implementação, condução e acompanhamento/avaliações de experimento envolvendo a Fitorremediação de Metais Pesados, na área de abrangência da Unidade de negócio do Espírito Santo, Ativo de Produção Norte Capixaba, como contribuição à gestão ambiental dessas áreas e atendimento de condicionantes ambientais de licenças de locações, a ser realizado por técnicos do Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES.

Objetivos específicos:

- a. Realizar a seleção de espécies capazes de fitorremediar bário e também arsênio;
- b. Cultivar as espécies fitorremediadoras in situ e realizar análises químicas das plantas e do substrato;
- c. Inferir sobre a efetividade da descontaminação do substrato;
- d. Apresentar os resultados junto ao órgão ambiental;
- e. Contribuir para o avanço do conhecimento em parcerias com as Universidades e as entidades de Ensino Superior do Brasil;
- f. Divulgar os resultados e publicá-los em revistas científicas de inserção nacional e internacional.

3 - CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Devido ao descontrole do poço Poço 7-CNC-3-ES, Campo de Cancã, localizado na área de abrangência da Unidade de negócio do Espírito Santo, Ativo de Produção Norte Capixaba será necessário realizar pesquisas para verificar se houve contaminação ambiental dos recursos naturais sob influência do local do incidente (solo e/ou sedimento e água, flora e fauna) e sobre a atividade pecuária local, sendo recomendado para este caso ações que promovam a remediação da área.

Um dos parâmetros indicativos, em análise, na área em questão é o bário, cuja ingestão pelo homem e por animais em formas solúveis, é altamente tóxico (Coscione; Berton, 2009).

Diante disso, a técnica conhecida como fitorremediação constitui-se em alternativa viável pelos resultados já obtidos em diversas partes do mundo,

nos quais foram utilizadas plantas para absorver e imobilizar metais pesados em solo e efluentes (Nascimento; Xing, 2006).

A fitorremediação apresenta custo muito inferior às técnicas tradicionais de remediação, pois é aplicada in situ, e é ambientalmente mais aceita (Pires et al., 2007).

O cultivo de plantas com capacidade de fitorremediar determinados elementos tóxicos ainda pode resultar em benefícios adicionais ao ambiente, notadamente pela cobertura do solo, aspecto visual.

A área em questão a ser fitorremediada apresenta particularidades edáficas, como por exemplo, material muito arenoso na superfície e argiloso em subsuperfície, pH ácido, presença de material turfoso e alagamento periódico. Tais condições demandam um estudo específico visando avaliar o desempenho remediador de pelo menos três espécies de plantas sob essas condições e ainda o tempo necessário para redução dos níveis de metais no solo/substrato, que pode variar em função do ciclo de vida de cada espécie. O projeto de implantação da fitorremediação na área pode reduzir os níveis de metais, sem necessidade de escavação ou transporte do solo/substrato, e ainda contribuir para a melhoria do ambiente edáfico na área do campo de canã.

Além das observações acima, deve salientar que o campo de Cancã tem apresentado resultados promissores para a exploração de petróleo e que a instalação de projeto de pesquisa poderá ser utilizada como subsídio para redução de custos resultantes de multas do órgão ambiental.

Já existe um compromisso firmado entre a Petrobras e o órgão ambiental IEMA com relação à remediação da área. Vale salientar que, a cada 12 meses, a área tem sido amostrada visando seu monitoramento periódico, até que seja implementada a remediação in situ da área.

Os resultados da pesquisa ficarão à disposição da comunidade técnica da Petrobras, e poderá ser utilizado em outras áreas de exploração de petróleo.

As principais justificativas para realização da pesquisa são:

- o bário presente no substrato acumulado em decorrência do descontrole do poço representa risco à saúde humana e ao ambiente;
- a proposta visa atender condicionante ambiental, sendo que existe um compromisso firmado entre a Petrobras e o órgão ambiental IEMA com relação à remediação da área;
- a técnica da fitorremediação é alternativa promissora e ambientalmente aceita, além de apresentar menor custo;
- a fitorremediação pode resultar em benefícios adicionais ao ambiente;
- em razão das particularidades edáficas da área impactada há uma real demanda por um estudo específico e criterioso;
- os resultados poderão ser extrapolados para outras áreas de exploração de petróleo com problemas semelhantes.

Em relação ao Centro universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) este projeto além de fortalecer as parcerias já existentes entre a Universidade Federal do Espírito Santo e a Petrobrás irá abrir uma nova área de pesquisa vinculada ao programa de pós-graduação em agricultura tropical, no que tange ao emprego da fitorremediação, que envolve, entre outros princípios, técnicas agronômicas aplicadas a mitigação de danos ambientais. O desenvolvimento deste projeto irá possibilitar a criação de oportunidade do

envolvimento de alunos de pós-graduação em agricultura tropical, graduação em biologia, agronomia e química do CEUNES.

4 - PRAZO DE DURAÇÃO DO PRESENTE PROJETO

O prazo previsto para a realização deste projeto é de quarenta e oito meses. Será contratada uma fundação para apoiar a execução e gestão de referido projeto, conforme previsto no art. 1º, §2º do Decreto 5.205/2004.

5 - ENQUADRAMENTOS LEGAIS DO PROJETO

O presente projeto está amparado e rege-se pela Lei 8.958/94, Decreto nº 5.205/04 e Lei 8.666/93 e, para efeito de tipificação e enquadramento no âmbito do artigo 1º da Lei 8.958/94, classifica-se como Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Científico.

6 - JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO DA FUNDAÇÃO DE APOIO

Será contratada a Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST para gestão dos recursos financeiros e apoio à realização do Projeto, consoante permissão do Decreto 5.205/2004.

A escolha da Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST é com base nos seguintes motivos:

- a) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST é uma Instituição idônea, localizada dentro do Campus da UFES, em Goiabeiras, sendo de fácil acesso e apresentando boa disponibilidade de atendimento.
- b) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST tem à disposição para consulta toda a documentação necessária, atualizada, para que possa realizar convênios e contratos com instituições públicas, isto é, todas as certidões negativas de débito junto aos diversos órgãos de controle e fiscalização.
- c) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST já apóia a execução e gerenciamento de vários contratos e convênios da UFES com outras instituições, tendo demonstrado bom desempenho no mesmo.
- d) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST oferta preços compatíveis com os valores de mercado, de instituição especializada no ramo, na Praça de Vitória (ES), para execução dos serviços.
- e) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST encontra-se constituída nos termos da legislação brasileira e, na condição de Fundação de Apoio à Universidade, direciona suas atividades ao patrocínio e difusão do ensino, por meio do apoio à UFES no desempenho de suas atividades acadêmicas e à promoção da cultura.

f) É próprio da finalidade da Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST apoiar as diversas atividades originadas da Instituição Federal de Ensino Superior, dando maior flexibilidade às ações estabelecidas entre a UFES e a comunidade interessada em seus serviços, nos estritos termos previstos na Lei 8.958/94.

g) A Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST realiza compras, locações, contrata serviços e obras, para atender as necessidades dos projetos apoiados, realizando as licitações pertinentes nas hipóteses previstas em lei.

7 - ATRIBUIÇÕES DA FUNDAÇÃO DE APOIO

As atribuições principais da Fundação Espírito-santense de Tecnologia - FEST consistirão em:

- a) abrir uma conta bancária específica para execução do projeto;
- b) efetuar os pagamentos solicitados pelo Fiscal do Contrato conforme descrito no projeto;
- c) manter atualizadas as informações sobre a aplicação dos recursos do projeto;
- d) executar os serviços, compras e contratações estritamente de acordo com a Lei 8666/93, com as normas e com as especificações fornecidas pela Coordenação do Projeto e Ordenador de Despesa;
- e) pagar, quando cabível, todos os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, apresentando à UFES a comprovação do efetivo recolhimento dos valores correspondentes à nota fiscal/fatura;
- f) adquirir material de consumo e/ou permanente, equipamentos, conforme as especificações de acordo com as disposições contidas na Lei nº 8.666/93;
- g) repassar à UFES, quando cabível, todo material permanente adquirido para a execução do projeto, de modo que os bens adquiridos passarão a fazer parte do acervo da UFES através de doação, que deverá ser efetuada até o ano seguinte da compra, em atendimento ao Acórdão 483/ 2005 – TCU – Plenário;
- h) contratar serviços de terceiros e/ou de pessoa jurídica, quando cabíveis e solicitados pelo coordenador do projeto, de acordo com as disposições contidas na Lei 8.666/93, observando o disposto no parágrafo único do artigo 3º do nº 7.423 de 31/12/2010, quando houver a utilização de recursos públicos;

- i) devolver à UFES, por meio de GRU, o saldo existente por ocasião do término ou da rescisão do contrato em prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas, incluindo-se aí os recursos resultantes da aplicação financeira dos saldos em caixa;
- j) responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato;
- k) manter durante a vigência do contrato todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei nº 8666/93;
- l) Apresentar, sempre que solicitado, as informações contábeis relacionadas ao Projeto;
- m) atender, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, quaisquer notificações da UFES, relativas a irregularidades praticadas por seus empregados, bem como ao descumprimento de qualquer obrigação contratual;
- n) prestar contas parciais semestralmente. A prestação de contas final da execução do projeto dar-se-á dentro de 60 (sessenta) dias após o término da vigência do contrato e será feita ao Conselho Universitário da UFES.

8 - PERÍODO DE VIGÊNCIA DO CONTRATO COM A FUNDAÇÃO DE APOIO

O contrato a ser firmado com a Fundação de Apoio terá vigência de quarenta e oito meses a partir de sua assinatura.

9 - COORDENAÇÃO DO PROJETO/GESTÃO DO CONTRATO

A Coordenação do Projeto/Gestão do Contrato ficará a cargo do servidor Fábio Ribeiro Pires, matrícula SIAPE 1546021, lotado no Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas-DCAB-UFES, a quem caberá dentre outras as atribuições previstas no Art. 2º, § 2º da Portaria 489 do Gabinete do Reitor.

10 - CARGA HORÁRIA ATRIBUÍDA À ATIVIDADE DE COORDENAÇÃO

A carga horária do Coordenador do Projeto será de 10 horas semanais, sem remuneração e não será utilizada para abatimento de carga horária didática.

11 - FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO A SER FIRMADO COM A FUNDAÇÃO DE APOIO

A Fiscalização do Contrato ficará a cargo do servidor Marcelo Suzart de Almeida, matrícula SIAPE 1460181, lotado no Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas-DCAB-UFES, a quem caberá dentre outras as atribuições previstas no Art. 2º, § 2º da Portaria 489 do Gabinete do Reitor.

12- CARGA HORÁRIA ATRIBUÍDA À FISCALIZAÇÃO DO PROJETO

A carga horária do fiscal do projeto será de 02 horas semanais.

13 - RECURSOS FINANCEIROS E PLANILHA DE RECEITAS E DESPESAS

13.1 Resumo das Receitas e despesas

Item	Descrição	Valor total (R\$)
1	Despesas de Capital	132.000,00
1.1	Equipamento e Material Permanente	132.000,00
2	Despesas de custeio	895.158,95
2.1	Despesas de Transporte	79.147,36
2.2	Diárias	3.740,00
2.3	Material de Consumo	8.500,00
2.4	Mensalidade de Bolsas - alunos	128.880,00
2.5	Mensalidade de Bolsas - Pesquisadores (Pessoal Vinculado)	468.019,20
2.6	Passagens	6.200,00
2.7	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	155.053,19
2.8	Serviços de Terceiros Pessoa Física	45.619,20
TOTAL GERAL		1.027.158,95

13.2 - Despesas de capital

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Conjunto de irrigação móvel para pequenas áreas	Promover irrigações de "socorro" em épocas secas, visando não comprometer o experimento em função da ocorrência de longos períodos de déficit hídrico	10.000,00
2	Veículo automotor com Tração 4X4- Cab. Dupla 3.0 Diesel - Básica Pintura Sólida com capota marítima com chave	Deslocamentos e transporte de materiais para o experimento	122.000,00
VALOR TOTAL (R\$)			132.000,00

13.2 - Despesas de custeio

13.2.1- Despesas de Transporte

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Combustível	Deslocamentos até o local do experimento durante todo o	39.147,36

		tempo de condução do projeto	
2	Seguro do veículo (cab. Dupla 3.0, 4X4 diesel)	Segurança para o bem	40.000,00
VALOR TOTAL (R\$)			79.147,36

13.2.2- Diárias

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Diárias ou adiantamento para viagens	Participação em congresso	1.190,00
2	Diárias ou adiantamento para Viagens	Presença do pesquisador da UFMG em São Mateus	2.550,00
VALOR TOTAL (R\$)			3.740,00

13.2.3- Passagens

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Passagem aérea	Participação em congresso	2.000,00
2	Passagem aérea	Deslocamento do pesquisador da UFMG até o ES para acompanhamento dos trabalhos	4.200,00
VALOR TOTAL (R\$)			6.200,00

13.2.4 - Material de Consumo (nacional)

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Fertilizantes, corretivos, defensivos, etc.	Implantação e condução das plantas	4.000,00
2	Sementes e mudas	Implantação e condução da fitorremediação	1.500,00
3	Equipamento de Proteção Individual (EPI)	Proteção individual durante a execução dos trabalhos	500,00
4	Material informática/papelaria	Trabalhos de digitalização, impressão, cópia.	700,00
5	Ferramentas (enxadas, sachos, trados, etc.)	Execução dos diversos trabalhos a campo e em casa de vegetação	1.000,00
6	Vasos	Cultivos das espécies potencialmente fitorremediadores em condições controladas	800,00
VALOR TOTAL (R\$)			8.500,00

13.2.5 - Mensalidade de bolsas Alunos

Nº	Modalidade (Petrobrás)	Justificativa	Valor total (R\$)
1	ITI-A	Será necessário um estudante de graduação continuamente ligado projeto atuando em todas as etapas de montagem e	28.800,00

		avaliação dos experimentos e determinações biométricas e analíticas	
2	DTI-IE	Será necessário um estudante de mestrado continuamente ligado projeto atuando em todas as etapas de montagem e avaliação dos experimentos e determinações biométricas e analíticas	100.080,00
VALOR TOTAL (R\$)			128.880,00

Pesquisadores

Nº	Modalidade (Petrobrás)	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Doutor I	Organização e execução de todos o projeto	311.995,20
2	Doutor II	Apoio em todas as etapas do trabalho notadamente na parte de campo e condução das plantas	93.614,40
3	Doutor II	Acompanhamento, discussão e avaliações do experimento; coordenação das análises químicas de solo e planta	62.409,60
VALOR TOTAL (R\$)			468.019,00

13.2.6 - Serviço de terceiro pessoa física

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Auxiliar Administrativo I	Serviços gerais de adubação, capina, irrigação.	45.619,20
VALOR TOTAL (R\$)			45.619,20

13.2.7 - Serviço de terceiro pessoa jurídica

Nº	Descrição	Justificativa	Valor total (R\$)
1	Prestação de serviços administrativos e financeiros	Administração financeira do projeto	48.911,07
2	Gastos com água, energia, limpeza, segurança, portaria, uso laboratorial, etc.	Manutenção	28.492,12
3	Revisão anual do veículo; lubrificantes, pneus e manutenção geral a ser contratada	Emplacamento, impostos do DETRAN (IPVA, seguro obrigatório), despesas com manutenção periódica do veículo, pneus, balanceamento)	47.200,00
4	Análise mineralógica	Informação básica para auxiliar na discussão dos dados quanto ao comportamento dos metais pesados no solo	350,00
5	Disposição da massa fresca das	Acondicionamento das plantas	4.500,00

	plantas ao final da remediação	remediadoras após sua utilização no experimento	
6	Análises de metais pesados planta e solo	Determinação dos teores de metais na planta e no solo	25.600,00
VALOR TOTAL (R\$)			155.053,19

13.2 – Destinação dos Saldos Remanescentes

Havendo saldo positivo, os recursos disponíveis serão devolvidos à UFES por meio de recolhimento (GRU) na conta única.

São Mateus/ES, de de 2012.

Fábio Ribeiro Pires
Coordenador do Projeto



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

2.1 - PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO (COM RECURSOS FINANCEIROS)

PLANO DE TRABALHO

1 - DADOS CADASTRAIS DA UFES

Denominação UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO		CNPJ 32.479.123/0001-43	
Endereço AV. FERNANDO FERRARI , 514 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO - GOIABEIRAS			
Cidade VITÓRIA	UF ES	CEP 29060-900	DDD/Telefone (27)3335-2222
e-mail reitoria@npd.ufes.br			
Conta Corrente	Banco	Agência	Praça de Pagamento
Responsável Institucional pela Assinatura do Convênio Reinaldo Centoducate			
CPF 616.006.107-06		Cargo/Função REITOR	
Coordenador do Convênio Fábio Ribeiro Pires			
Cargo/Função Professor Adjunto		Setor de Trabalho DCAB/CEUNES/UFES	
Matrícula 1546021		e-mail pires.fr@gmail.com / fabiopires@ceunes.ufes.br	
Telefone Fixo: (27) 3773-7213		Celular: 99602789	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 Pró-Reitoria de Administração
 Departamento de Contratos e Convênios

2 - DADOS CADASTRAIS DA PARTÍCIPE

Denominação PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS		CNPJ 33.000.167/0001-01		
Endereço Av. República do Chile, nº 65				
Cidade Rio de Janeiro	UF RJ	CEP	DDD/Telefone (21) 2162-7944	e-mail rct@petrobras.com.br
Responsável Institucional pela Assinatura do Convênio Gina Vazquez Sebastian				
CPF		Cargo/Função Gerente de Biotecnologia do CENPES		
Coordenador do Convênio				
Cargo/Função		Setor de Trabalho		
Matrícula		e-mail		
Telefone Fixo:		Celular:		

3 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1 - Título do Projeto: Fitorremediação de Metais Pesados.		3.2 - Período de Execução	
		Início: 01/06/2012	Término: 31/05/2017
3.3 - Objeto do Projeto:			
<p>Este projeto de pesquisa visa a Implementação, condução e acompanhamento/avaliações de experimento de campo envolvendo a Fitorremediação de Metais Pesados, na área de abrangência da Unidade de negócio do Espírito Santo, Ativo de Produção Norte Capixaba, como contribuição à gestão ambiental dessas áreas e atendimento de condicionantes ambientais de licenças de locações, a ser realizado por técnicos do Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES. Apresenta <i>Objetivos específicos de: realizar a seleção de espécies</i></p>			



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 Pró-Reitoria de Administração
 Departamento de Contratos e Convênios

capazes de fitorremediar bário e também arsênio; cultivar as espécies fitorremediadoras 'in situ' e realizar análises químicas das plantas e do substrato; inferir sobre a efetividade da descontaminação do substrato; apresentar os resultados junto ao órgão ambiental; contribuir para o avanço do conhecimento em parcerias com as Universidades e as entidades de Ensino Superior do Brasil; e divulgar os resultados e publicá-los em revistas científicas de inserção nacional e internacional.

3.4 - Justificativa do Projeto

Devido ao descontrole do poço Poço 7-CNC-3-ES, Campo de Cancã, localizado na área de abrangência da Unidade de negócio do Espírito Santo, Ativo de Produção Norte Capixaba será necessário realizar pesquisas para verificar se houve contaminação ambiental dos recursos naturais sob influência do local do incidente (solo e/ou sedimento e água, flora e fauna) e sobre a atividade pecuária local, sendo recomendado para este caso ações que promovam a remediação da área.

Um dos parâmetros indicativos detectados, em análise, na área em questão foi o bário, cuja ingestão pelo homem e por animais em formas solúveis, é altamente tóxico. Diante disso, a técnica conhecida como fitorremediação que constitui-se em alternativa viável pelos resultados já obtidos em diversas partes do mundo, nos quais foram utilizadas plantas para absorver e imobilizar metais pesados em solo e efluentes.

A área em questão a ser fitorremediada apresenta particularidades edáficas, como por exemplo, material muito arenoso na superfície e argiloso em subsuperfície, pH ácido, presença de material turfoso e alagamento periódico. Tais condições demandam um estudo específico visando avaliar o desempenho remediador de pelo menos três espécies de plantas sob essas condições e ainda o tempo necessário para redução dos níveis de metais no solo/substrato, que pode variar em função do ciclo de vida de cada espécie.

O projeto de implantação da fitorremediação na área pode reduzir os níveis de metais, sem necessidade de escavação ou transporte do solo/substrato, e ainda contribuir para a melhoria do ambiente edáfico na área do campo de cancã.

Além das observações acima, deve salientar que o campo de Cancã tem apresentado resultados promissores para a exploração de petróleo e que a instalação de projeto de pesquisa poderá ser utilizada como subsídio para redução de custos resultantes de multas do órgão ambiental.

Já existe um compromisso firmado entre a Petrobras e o órgão ambiental IEMA com relação à remediação da área. Vale salientar que, a cada 12 meses, a área tem sido amostrada visando seu monitoramento periódico, até que seja



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

implementada a remediação *in situ* da área.

Em relação ao Centro universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) este projeto além de fortalecer as parcerias já existentes entre a Universidade Federal do Espírito Santo e a Petrobrás irá abrir uma nova área de pesquisa vinculada ao programa de pós-graduação em agricultura tropical, no que tange ao emprego da fitorremediação, que envolve, entre outros princípios, técnicas agrônomicas aplicadas a mitigação de danos ambientais. O desenvolvimento deste projeto irá possibilitar a criação de oportunidade do envolvimento de alunos de pós-graduação em agricultura tropical, graduação em biologia, agronomia e química do CEUNES.

4 - DESCRIÇÃO DO PROJETO

Devido ao descontrole do Poço 7-CNC-3-ES, Campo de Cancã, localizado na área de abrangência da PETROBRAS/Unidade de Operações do Espírito Santo, Ativo de Produção Norte Capixaba, será necessário realizar pesquisas para verificar se houve contaminação ambiental dos recursos naturais sob influência do local do incidente (solo e/ou sedimento e água, flora e fauna) e sobre a atividade pecuária local, sendo recomendado para este caso ações que promovam a remediação da área.

Um dos parâmetros indicativos, em análise, na área em questão é o bário, cuja ingestão pelo homem e por animais em formas solúveis, é altamente tóxico (Coscione; Berton, 2009).

Diante disso, a técnica conhecida como fitorremediação constitui-se em alternativa viável pelos resultados já obtidos em diversas partes do mundo, nos quais foram utilizadas plantas para absorver e imobilizar metais pesados em solo e efluentes (Nascimento; Xing, 2006).

A fitorremediação apresenta custo muito inferior às técnicas tradicionais de remediação, pois é aplicada *in situ*, e é ambientalmente mais aceita (Pires et al., 2007).

O cultivo de plantas com capacidade de fitorremediar determinados elementos tóxicos ainda pode resultar em benefícios adicionais ao ambiente, notadamente pela cobertura do solo, aspecto visual.

A área em questão a ser fitorremediada apresenta particularidades edáficas, como por exemplo, material muito arenoso na superfície e argiloso em subsuperfície, pH ácido, presença de material turfoso e alagamento periódico. Tais condições demandam um estudo específico visando avaliar o desempenho remediador de pelo menos três espécies de plantas sob essas condições e ainda o tempo necessário para redução dos níveis de metais no solo/substrato, que pode



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Pró-Reitoria de Administração
 Departamento de Contratos e Convênios

variar em função do ciclo de vida de cada espécie.

O projeto de implantação da fitorremediação na área pode reduzir os níveis de metais, sem necessidade de escavação ou transporte do solo/substrato, e ainda contribuir para a melhoria do ambiente edáfico na área do campo de canã.

Além das observações acima, deve salientar que o campo de Cancã tem apresentado resultados promissores para a exploração de petróleo e que a instalação de projeto de pesquisa poderá ser utilizada como subsídio para redução de custos resultantes de multas do órgão ambiental.

As principais fases do desenvolvimento do projeto são:

- Identificação, demarcação e isolamento da área e estudo;
- Caracterização das áreas (análises químicas, físicas, biológicas e mineralógicas (espeiação do bário e do arsênio) do substrato/solo da área a ser cultivada com as espécies fitorremediadoras) - informações essenciais para a definição do manejo a ser adotado; até a implantação dos experimentos em campo será realizado monitoramento periódico dos metais;
- Escolha das espécies de plantas fitoextratoras que serão cultivadas área de estudo;
- Aquisição de insumos/materiais: sementes, mudas, corretivos, fertilizantes, etc.
- Condução do experimento em condições controladas (casa de vegetação) visando selecionar a espécie a ser levada a campo (implantação dos tratamentos - diferentes espécies, controle e monitoramento fitossanitário, coleta de dados meteorológicos, amostragens de plantas e substrato, registro fotográfico, etc.);
- Análises químicas das plantas e do solo e/ou substrato;
- Alguns dos indicadores de desempenho que serão avaliados:
 - o Número de plantas por área;
 - o Altura de plantas;
 - o Área foliar;
 - o Biomassa seca;
 - o Sintomas de intoxicação;
 - o Status nutricional das plantas;
 - o Teores dos metais pesados no solo e na planta, etc.
- Condução do experimento a campo (implantação dos tratamentos - diferentes espécies, controle e monitoramento fitossanitário, coleta de dados meteorológicos, amostragens de plantas e substrato, registro fotográfico, etc.);



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 Pró-Reitoria de Administração
 Departamento de Contratos e Convênios

- Análises químicas das plantas e do solo e/ou substrato;
- Promover destinação segura das plantas fitoacumuladoras. A Petrobrás UO-ES/SMS já tem um contrato com uma empresa terceirizada para disposição final de resíduos perigosos. Por isso, já foi feita uma previsão de inclusão dos prováveis resíduos gerados neste projeto sem incorrer em necessidade de custo adicional neste projeto.
- Elaboração de relatórios preliminares contemplando análise dos dados primários, discussão e compartilhamentos dos resultados prévios;
- Apresentação dos laudos quanto à eficácia da técnica de fitorremediação na despoluição de metais pesados;
- Apresentação de relatórios parciais;
- Elaboração do relatório final, discussão e compartilhamentos dos resultados finais.

5 - ATRIBUIÇÕES DAS PARTES

5.1 - Atribuições da UFES:

Atribuições da UFES:

- a) Responsabilizar-se tecnicamente pela execução do projeto;
- b) Realizar a análise dos dados gerados;
- c) Elaborar os produtos científicos e técnicos finais.

5.2 - Atribuições da Partícipe:

Atribuições da Petrobras:

- a) Fornecer as condições financeiras para execução do projeto;
- b) Acompanhar o andamento das atividades;
- c) Avaliar os relatórios e resultados do projeto;
- d) Participar voluntariamente dos produtos científicos e técnicos finais.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

6 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Unidade	Quantidade	Início	Término
1 - Preparação e organização das condições experimentais	Escolha das espécies	- Escolha das espécies potencialmente fitorremediadoras)	Nº de espécies testadas	05	1	2
	Transporte de amostras de solo	- Transporte de amostras de solo para servirem de substrato ao cultivo preliminar em casa-de-vegetação	Kg de substrato transportado	500	3	3
	Caracterização do substrato a ser	- Levantamento de informações preliminares sobre o substrato a ser fitorremediado (caracterização)	Nº de análises feitas	04	3	5
2 - Implantação do experimento em condições controladas	Implantação do experimento em condições controladas	Semeadura das espécies	Nº Espécies estabelecidas	05	5	5
3 - Cultivo de diferentes espécies de plantas em substrato contaminado	Cultivo de diferentes espécies de plantas em substrato contaminado	Acompanhamento do desenvolvimento das plantas/ tratos fitossanitários	Nº Plantas desenvolvimento das	05	6	10
4 - Avaliações das plantas cultivadas em ambiente controlado	Avaliações das plantas	Avaliações fitotécnicas e fisiológicas nas plantas	Nº de avaliações	60	6	10
	Amostragem de plantas	Amostragem de tecido vegetal das plantas	Nº de amostras de tecido vegetal	20	10	11
	Amostragem de solo e/ou substrato	Amostragem de solo e/ou substrato	Nº de amostras de solo/substrato	20	10	11
	determinações analíticas	determinações analíticas de metais pesados nas plantas e no solo e/ou substrato	Nº de determinações	40	12	18
	1º Relatório parcial 1	1º Relatório parcial contendo tópicos detalhados até esta meta	Relatório	01	14	14
5 - planejamento dos experimentos a campo	Análise dos dados,	Interpretação dos resultados e planejamento dos experimentos a campo	Projeto do experimento a campo	01	19	21



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 Pró-Reitoria de Administração
 Departamento de Contratos e Convênios

6 - Preparação e implantação do experimento a campo (Ciclo 1)	levantamento de informações preliminares	levantamento de informações preliminares	Nº de informações	01	22	22
	Correção do solo	aplicação de corretivos/condicionadores de solo	kg	500	23	24
	Semeadura	Semeadura das espécies	Espécies semeadas	02	25	25
7 - Cultivo das plantas a campo (Ciclo 1)	Cultivo das plantas a campo	Acompanhamento do desenvolvimento das plantas/tratos fitossanitários	Nº Plantas desenvolvimento das	02	26	31
	2º Relatório parcial contendo tópicos detalhados no item 2.8	2º Relatório parcial contendo tópicos detalhados no item 2.8	Relatório	01	29	29
	Amostragem de plantas	Amostragem de tecido vegetal das plantas	Nº de amostras de tecido vegetal	20	30	31
	Amostragem de solo e/ou substrato	Amostragem de solo e/ou substrato	Nº de amostras de solo/substrato	20	30	31
8 - Avaliações de plantas e solo (Ciclo 1)	Determinações fitotécnicas e fisiológicas	Determinações fitotécnicas e fisiológicas nas plantas	Nº de avaliações	20	27	31
	determinações analíticas	determinações analíticas de metais pesados nas plantas e no solo e/ou substrato	Nº de determinações	20	32	38
9 - Preparação e implantação do experimento (Ciclo 2)	Correção do solo	aplicação de corretivos/condicionadores de solo	kg	200	34	35
	Semeadura	Semeadura das espécies	Espécies semeadas	02	36	36
10 - Cultivo das plantas a campo (Ciclo 2)	Cultivo das plantas a campo	Acompanhamento do desenvolvimento das plantas/tratos fitossanitários	Nº Plantas desenvolvimento das	02	36	42
	Amostragem de plantas	Amostragem de tecido vegetal das plantas	Nº de amostras de tecido vegetal	20	42	42
	Amostragem de solo e/ou substrato	Amostragem de solo e/ou substrato	Nº de amostras de solo/substrato	20	42	42



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Pró-Reitoria de Administração

Departamento de Contratos e Convênios

11 - Avaliações (Ciclo 2)	Determinações fitotécnicas e fisiológicas	Determinações fitotécnicas e fisiológicas nas plantas	Nº de avaliações	20	37	42
	determinações analíticas	determinações analíticas de metais pesados nas plantas e no solo e/ou substrato	Nº de determinações	20	43	46
	3º Relatório parcial contendo tópicos detalhados no item 2.8	3º Relatório parcial contendo tópicos detalhados no item 2.8	Relatório	01	44	44
12 - Divulgação científica	Participação em Congresso Científico na área	Participação em Congresso Científico na área	Trabalho apresentado/Certificado	01	41	43
13 - Preparação e implantação do experimento (Ciclo 3)	Correção do solo	aplicação de corretivos/condicionadores de solo	kg	200	47	48
	Semeadura	Semeadura das espécies	Espécies semeadas	02	49	49
14 - Cultivo das plantas a campo (Ciclo 3)	Cultivo das plantas a campo	Acompanhamento do desenvolvimento das plantas/tratos fitossanitários	Nº Plantas desenvolvimento das	02	49	54
	Amostragem de plantas	Amostragem de tecido vegetal das plantas	Nº de amostras de tecido vegetal	20	54	54
	Amostragem de solo e/ou substrato	Amostragem de solo e/ou substrato	Nº de amostras de solo/substrato	20	54	54
15 - Avaliações (Ciclo 3)	Determinações fitotécnicas e fisiológicas	Determinações fitotécnicas e fisiológicas nas plantas	Nº de avaliações	20	51	54
	determinações analíticas	determinações analíticas de metais pesados nas plantas e no solo e/ou substrato	Nº de determinações	20	55	58
16 - Finalização do Projeto	Conclusão técnica do projeto	Discussão e compartilhamento dos resultados finais	Conclusão quanto à fitorremediação da área	01	59	60
	Finalização do projeto	Elaboração de Relatório Técnico Final	Relatório Técnico Final	01	60	60



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

7 - PLANO DE APLICAÇÃO

Natureza da Despesa		Origem dos Recursos		Total
Código	Especificação	UFES	PARTÍCIPE	
449052	Equipamento e Material Permanente		132.000,00	132.000,00
339033	Despesas de Transporte		79.147,36	79.147,36
339014	Diárias		3.740,00	3.740,00
339030	Material de Consumo		8.500,00	8.500,00
339018	Mensalidade de Bolsas - colaboradores		128.880,00	128.880,00
339018	Mensalidade de Bolsas - Pesquisadores		468.019,20	468.019,20
339033	Passagens		6.200,00	6.200,00
339039	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica		155.053,19	155.053,19
339036	Serviços de Terceiros Pessoa Física		45.619,20	45.619,20
Total				1.027.158,95



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

8 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Mês/Ano	Origem dos Recursos		Total (R\$)
	UFES	PARTÍCIPE	
Junho de 2012 (1ª parcela – ato contrato)		410.856,04	410.856,04
Agosto de 2013 (2ª parcela – 15 meses contrato)		205.428,02	205.428,02
Novembro de 2014 (3ª parcela – 30 meses contrato)		205.428,02	205.428,02
Fevereiro de 2016 (4ª parcela – 45 meses contrato)		205.428,02	205.428,02
Total		1.027.158,95	1.027.158,95



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Pró-Reitoria de Administração
Departamento de Contratos e Convênios

9 - DECLARAÇÃO

Na qualidade de representante legal da Universidade Federal do Espírito Santo, declaro, para fins de prova junto à partícipe do convênio, à qual se vincula o presente plano de trabalho, para os efeitos e sob as penas da Lei, que inexistem quaisquer débitos em mora ou situação de inadimplência com quaisquer órgãos ou entidades que impeçam a transferência dos recursos aqui previstos.

, de de

Reinaldo Centoducate
Reitor da UFES

10 - APROVAÇÃO

, de de

REPRESENTANTE DA PARTÍCIPE
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Reinaldo Centoducate
Reitor da UFES

XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Coordenador da execução do plano de trabalho
no âmbito da Partícipe

Fábio Ribeiro Pires
Coordenador da execução do plano de
trabalho no âmbito da UFES