



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 14 /2018

DE, 11 de dezembro de 2018.

Processo nº: 25100.015.567/2017-30

1. Identificação

1.1. Título do Projeto:

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL DE LIXÕES ENCERRADOS:
PROPOSTA DE NOVOS MÉTODOS PARA MONITORAMENTO

OBJETO

Determinação de impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de novos métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Determinar impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de um conjunto de métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar no entorno desses locais. Serão utilizados métodos *in vivo* e *in vitro* de toxicidade, de detecção de vírus, desreguladores endócrinos, antibióticos e compostos nocivos à saúde, além da avaliação da presença e migração de gases de efeito estufa. Muitos dos métodos propostos estão sendo adaptados de estudos das áreas de saúde humana e saúde ambiental para a matriz lixiviado, indicando o caráter inovador desse projeto.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar a presença de cloreto, nitrogênio amoniacal, metais pesados e BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) em amostras de água subterrânea e solo, retiradas em poços a serem perfurados no entorno dos lixões;
- Promover ensaios ecotoxicológicos *in vivo* com lixiviados, em diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar (bactérias *Aliivibrio fisheri*, algas *Pseudokirchneriella subcapitata*, microcrustáceos *Daphnia similis*, peixes *Danio rerio*, minhocas *Eisenia andrei*);
- Avaliar eventos pré-morte, por meio da mensuração de enzimas relacionadas ao estresse oxidativo, em organismos de dois níveis tróficos (minhocas *Eisenia andrei* e peixes *Danio rerio*) expostos a lixiviados;
- Avaliar a genotoxicidade de lixiviados por meio de ensaio cometa e de micronúcleo, em organismos de dois níveis tróficos (minhocas *Eisenia andrei* e peixes *Danio rerio*);
- Determinar a eficiência de recuperação e a carga viral de adenovírus humano em amostras de lixiviados, bem como avaliar o seu potencial de infectividade em cultura de células humanas;
- Determinar a toxicidade de lixiviados a células de hepatócito humano, por meio da avaliação da variação do consumo de oxigênio na respiração celular *in vitro*;
- Determinar a atividade estrogênica, identificar a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados;

2

- 
- Avaliar a emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura dos locais de disposição;
 - Avaliar emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões;
 - Verificar a migração de lixiviado através do solo sobreposto com GCL - *geosynthetic clay liner*.

2. UG/Gestão-Repassadora e UG/Gestão-Recebedora

2.1. UG/Gestão repassadora:

Ministério da Saúde / Fundação Nacional de Saúde / FUNASA

UG: 255000 **Gestão:** 36211 **CNPJ:** 26.989.350/0001-16

Endereço: SRTVN 701, lote D, Edifício PO 700, 2º andar – Brasília- DF CEP: 70719-040

Nome do responsável: Rodrigo Sérgio Dias **CPF:** 225.510.368-01

Cargo/Função: Presidente

Ato ou decreto de nomeação data: Portaria 404 de 24/04/2017, publicado no DOU Edição Extra de 24/04/2017.

2.2. UG/Gestão Recebedora:

Ministério da Saúde/Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)

UG: 254420 **Gestão:** 25201 **CNPJ:** 33.781.055/0001-35

Endereço: Avenida Brasil, 4365, Manguinhos – Rio de Janeiro CEP: 21040-360

Nome do responsável: Nísia Trindade Lima **CPF:**

Cargo/Função: Presidente

Ato ou decreto de nomeação data: Decreto de 2 de janeiro de 2017, publicado no DOU de 04/01/2017.

3. Justificativa

3.1. Motivação/Clientela

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição final dos rejeitos deve ser feita de forma ambientalmente adequada, em aterros sanitários, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Entretanto, no Brasil, uma parcela significativa dos resíduos ainda é disposta em locais inadequados. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento, referentes ao ano 2015, das 2.473 unidades por disposição de resíduos no solo informadas no país, 1.140 eram lixões (47%) e 654 unidades eram aterros controlados (26%).

A disposição inadequada de resíduos pode acarretar em contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais, impactos na atmosfera, além de consequências negativas à saúde pública. Para que os locais de disposição inadequada de resíduos tenham os seus impactos minimizados é necessário não somente que eles deixem de receber resíduos, mas também que passem por processos remediação, de forma a garantir a contenção, o tratamento e o monitoramento dos subprodutos gerados, sobretudo o lixiviado e o biogás.

O lixiviado é um efluente de difícil biodegradação com características físicas, químicas e biológicas variáveis e potencial elevado de causar contaminação, devido aos altos valores de carga orgânica, compostos orgânicos



recalcitrantes e inorgânicos que apresenta, além de microrganismos patogênicos oriundos dos resíduos dispostos no local.

Diante da complexidade e variabilidade dos lixiviados, quando se busca avaliar os seus impactos no meio ambiente, faz-se necessário o uso de indicadores que permitam medir a ação daqueles sobre organismos vivos, podendo trazer informações importantes para o monitoramento ambiental, além das concentrações de poluentes. Entre os indicadores biológicos, ensaios de ecotoxicidade com organismos-teste são ferramentas importantes para um controle de poluição mais abrangente.

Em nível molecular, ensaios de genotoxicidade e de mensuração de enzimas relacionadas ao estresse oxidativo, permitem uma avaliação de impactos pré-morte aos organismos-teste, capazes de refletir efeitos que muitas vezes não são percebidos nos ensaios de ecotoxicidade mais comumente utilizados.

Acerca dos efeitos tóxicos de lixiviados em seres humanos, poucos trabalhos foram publicados. Esses efeitos podem ser avaliados com uso de biomarcadores *in vitro* em níveis celular e molecular, permitindo a obtenção de informações a respeito de impactos em nível basal provocados aos organismos humanos.

O potencial dos lixiviados de transmissão de doenças pela presença de microrganismos patogênicos é limitado à identificação de um número reduzido de bactérias e alguns fungos, em sua caracterização microbiológica. Estudos recentes vêm demonstrando a possibilidade de disseminação de doenças entéricas devido à presença de vírus em água de abastecimento, esgotos domésticos e águas superficiais poluídas, mas nenhum trabalho foi realizado com vista à identificação de vírus em lixiviados de resíduos.

Ainda se tratando do potencial de lixiviados causarem impactos à saúde humana, é preciso destacar o grande número de materiais presente nos resíduos contendo compostos que atuam como desreguladores do sistema endócrino, como por exemplo Bisfenol-a, plastificante amplamente empregado em embalagens de alimentos, utensílios de cozinha, óculos de proteção individual e tomadas de luz. Destacam-se também os resíduos de medicamentos, como antibióticos, com potencial de impactos ambientais e à saúde humana.

A emissão de gases pode se dar através da camada de cobertura executada no fechamento dos lixões, em geral construídas com o solo local, quase sempre sem controle. Outra possibilidade é a ocorrência de fugas, através dos taludes ou pela fundação do lixão, ocorrendo uma migração do gás, que pode ser detectado no entorno do local de disposição, causando riscos à população, com compostos prejudiciais à saúde.

X

4. Cronograma Físico:

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Período de Execução	
			Unidade Medida	Qtde	Início	Término
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Unidade	1	Dez/18	Nov/21
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Unidade	Var.	Jan/19	Fev/21
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Unidade	Var.	Fev/19	Mar/21
2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Unidade	Var.	Abr/19	Abr/21
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Unidade	Var.	Mai/19	Abr/20
	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Unidade	Var.	Jul/19	Abr/21
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Unidade	Var.	Jul/19	Abr/21
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação das taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Unidade	Var.	Set/19	Abr/21
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Unidade	Var.	Jun/19	Jan/21
3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados gerados nos lixões	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e posterior análise por cromatografia gasosa.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
4 – Avaliação e divulgação de resultados	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Unidade	Var.	Mai/19	Nov/21
	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Unidade	12	Dez/19	Nov/21



5. Relação entre as Partes:

I - Compete à Fundação Nacional de Saúde - FUNASA

- a) Registrar o Termo de Execução Descentralizada no SIAFI;
- b) Efetuar a descentralização dos créditos orçamentários para a Entidade Receptora;
- c) Efetuar a transferência dos créditos/recursos orçamentários / financeiros previstos para a execução do objeto deste Termo, na forma e prazo pactuados;
- d) Providenciar a publicação do extrato do Termo de Execução Descentralizada no sítio eletrônico da Funasa;
- e) Prorrogar "de ofício" a vigência do Termo de Execução Descentralizada, obrigatoriamente, antes do seu término, quando der causa a atraso na liberação de recursos, limitada à prorrogação ao exato período do atraso verificado;
- f) Assumir ou transferir a responsabilidade pela execução do objeto deste Instrumento no caso de paralisação das atividades por força de qualquer fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade das ações pactuadas.

II – Compete à Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz

- a) Executar o objeto deste Termo, observando os critérios de qualidade técnica, custos e prazos previstos no Plano de Trabalho aprovado;
- b) Receber e movimentar os recursos financeiros relativos a este Termo, aplicando-os em conformidade com o Plano de Trabalho aprovado, exclusiva e tempestivamente no cumprimento do objeto pactuado;
- c) Prestar assessoria técnica necessária à boa execução do Termo;
- d) Exercer a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução deste Termo juntamente com a área técnica do órgão descentralizador;
- e) Fornecer dados, informações e orientações necessários ao bom desenvolvimento e consecução deste Termo;
- f) Designar responsável pelo acompanhamento do desenvolvimento das atividades deste Termo;
- g) Facilitar a supervisão e fiscalização pela descentralizadora, permitindo-lhe o acompanhamento in loco e fornecendo, sempre que solicitadas, as informações e documentos relacionados com a execução do objeto;
- h) Informar à descentralizadora quaisquer eventos que dificultem ou interrompam a execução do objeto deste Termo;
- i) Adotar todas as medidas necessárias à correta execução deste Termo;
- j) Apresentar relatórios atividades trimestrais, contendo avaliação qualitativa e quantitativa acerca dos resultados obtidos com a execução do Termo, relatório final da execução e outros relatórios quando solicitado pela unidade descentralizadora do recurso.
- k) Prestar conta dos recursos descentralizados no âmbito do presente Termo de Execução Descentralizada em sua tomada de contas anual a ser apresentada aos órgãos de controle interno e externo da União;
- l) Restituir quando da conclusão, denúncia, rescisão ou extinção deste Termo de Execução Descentralizada, os saldos dos créditos orçamentários e financeiros descentralizados e porventura não empenhados nos respectivos exercícios;
- m) Concluir o objeto do presente Termo nos prazos estabelecidos no Plano de Trabalho, permitida a prorrogação desse prazo mediante termo aditivo entre os partícipes.

✓



6. Prestação de contas das atividades:

A Prestação de Contas Final do presente Termo de Execução Descentralizada será formalizada pelo parceiro ao término do objeto, devendo ser encaminhado, à unidade descentralizadora no prazo de até 60 (sessenta) dias após o encerramento da vigência deste Instrumento, os seguintes documentos:

- Comprovante de recolhimento do saldo de recursos, conforme anexo IV.
- Relatório de Cumprimento do Objeto, conforme anexo V;
- Relatório físico-financeiro, conforme anexo VI;
- Relação de Pagamentos, conforme anexo VII;
- Relação de Bens adquiridos, produzidos ou construídos;
- Razão da Conta.

Sem prejuízo dos documentos anteriormente listados, a Unidade repassadora poderá solicitar, à Unidade recebedora, outros documentos que considerar pertinentes à comprovação da execução físico e financeira dos recursos descentralizados.

No caso de saldos remanescentes, a unidade recebedora deverá realizar a devolução em até 60 dias.

Caberá à recebedora promover, por meio de sua Unidade Gestora, a prestação de contas referente à aplicação e execução orçamentária e financeira dos recursos oriundos deste Termo de Execução Descentralizada juntamente com sua Prestação de Contas Anual aos seus Órgãos de Controle Interno e Externo da União.

7. Previsão Orçamentária

7.1 Plano de Aplicação:

Para execução do objeto de parceria entre Funasa e Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de **R\$ 318.775,55 (trezentos e dezoito mil setecentos e setenta e cinco reais e cinquenta e cinco centavos)** a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - Funasa para execução física e financeira do objeto pela Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, nos termos estabelecidos no presente plano de trabalho.

Programa de trabalho /Projeto/Atividade	Fonte	Natureza da Despesa	Valor (R\$ 1,00)
10.541.2015.20k2.0001	151	Diárias – Elemento de Despesa 14/15	16.320,00
10.541.2015.20k2.0001	151	Materiais de Consumo – Elemento de Despesa 30	139.015,34
10.541.2015.20k2.0001	151	Passagens e Despesas com Locomoção – Elemento de Despesa 33	6.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	Outros Serviços de Terceiros (Pessoa Física) – Elemento de Despesa 36	32.400,00

10.541.2015.20k2.0001	151	Outros Serviços de Terceiros (Pessoa Jurídica) – Elemento de Despesa 39	75.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	Equipamentos e Material Permanente – Elemento de Despesa 52	50.040,21
TOTAL			318.775,55

2

7.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO



Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Dez/18	Nov/21	0,00
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Jan/19	Fev/21	32.640,00
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Fev/19	Mar/21	73.660,27
2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Abr/19	Abr/21	15.440,00
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Mai/19	Abr/20	13.429,01
	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Jul/19	Abr/21	13.375,00
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Jul/19	Abr/21	51.394,54
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação das taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Set/19	Abr/21	18.884,32
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Jun/19	Jan/21	18.470,41
	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e posterior análise por cromatografia gasosa.	Mai/19	Mar/21	8.240,00
3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados gerados nos lixões	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Mai/19	Mar/21	8.240,00
	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Mai/19	Mar/21	38.322,00
	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Mai/19	Nov/21	26.680,00
4 - Avaliação e divulgação de resultados	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Dez/19	Nov/21	0,00
TOTAL					318.775,55

4

7.3 Cronograma de Desembolso – Repassadora



Número da Parcela Liberada (R\$)	Execução Física	Data prevista	Acompanhamento
			Valor em R\$
1ª.	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Dezembro de 2018	211.281,41
2ª.	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Agosto de 2019	107.494,14
TOTAL			318.775,55

8. Da propriedade

Todos os resultados técnicos e qualquer desenvolvimento ou inovação tecnológica que tenham sido adquiridos, produzidos, transformados ou construídos decorrente da execução do objeto do presente Termo, serão atribuídos à Funasa, sendo vedada a sua divulgação total ou parcial sem o consentimento prévio e formal da mesma.

Os bens remanescentes adquiridos por força deste instrumento, após a consecução do objeto, serão de propriedade da Unidade recebedora, devendo os mesmos serem utilizados em projetos de pesquisa.

9. Da vigência e prorrogação

O presente vigorará por 36 (trinta e seis) meses contados a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado por meio de Termo Aditivo, desde que devidamente justificado, previamente acordado entre os partícipes.

As alterações poderão abranger aditivos de prazos, valores, metas e resultados, mantendo-se inalterado o objeto da avença.

O pedido de alteração do presente Termo deverá ser requerido formalmente à outra parte, com as devidas justificativas, até 30 (trinta) dias da data do término do prazo de vigência delimitado.

No caso de atraso na liberação do recurso por motivos atribuídos à unidade descentralizadora dos recursos, o prazo de vigência deste Instrumento será prorrogado "de ofício", antes de seu término, limitado ao exato período de atraso verificado.

10. Da denúncia e da rescisão

Esse TED poderá ser denunciado pelos partícipes e rescindido a qualquer tempo, por descumprimento de qualquer de suas Cláusulas, independentemente de notificações ou interpelações judiciais ou extrajudiciais.

11. Da publicação

Este Termo de Execução Descentralizada será disponibilizado no sítio eletrônico da Funasa na internet, o que será providenciado pela unidade descentralizadora, nos termos da orientação da Secretaria do Tesouro Nacional e Secretaria de Orçamento Federal, conforme mensagem SIAFI nº. 2012/1881011, de 05/12/2012.

Handwritten signature.

12. Do foro

As controvérsias oriundas do presente TED, que não forem resolvidas entre os partícipes, serão submetidas à câmara de conciliação e arbitragem da Advocacia Geral da União, nos termos do Decreto nº 7.392/2010 e da Portaria AGU nº 1.128/2007 e com a participação da Advocacia-Geral da União, conforme art.11, da MP nº 2180-35/2001.

13. Lista de Anexos

Anexo I – DECLARAÇÃO DO PROPONETE – GESTÃO RECEBEDORA

Anexo II – PLANO DE TRABALHO

Anexo III – MEMÓRIA DE CÁLCULO

Anexo IV – SALDO DOS RECURSOS – EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA

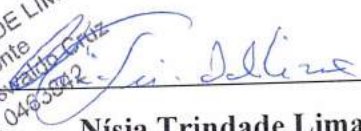
Anexo V - PRESTAÇÃO DE CONTAS – CUMPRIMENTO DO OBJETO

Anexo VI - PRESTAÇÃO DE CONTAS: RELAÇÃO DE PAGAMENTOS EFETUADOS

Anexo VII - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO TERMO DE DESCENTRALIZAÇÃO

Anexo VIII – Documento de identificação da autoridade competente da FIOCRUZ

14. Data e Assinaturas

<u>11</u> / <u>12</u> / 2018  Rodrigo Sérgio Dias Presidente Fundação Nacional de Saúde - FUNASA	<u>11</u> / <u>12</u> / 2018  Nísia Trindade Lima Presidente Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ
---	--

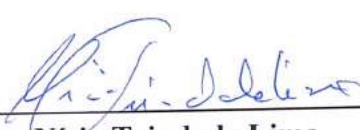
ANEXO I



DECLARAÇÃO DO PROPONENTE – GESTÃO RECEBEDORA

Na qualidade de representante legal do proponente, declaro para fins de prova junto à Fundação Nacional de Saúde - Funasa, para efeitos e sob as penas da Lei, que inexistem qualquer débito em mora ou situação de inadimplência com o Tesouro Nacional ou qualquer órgão ou entidade da Administração Pública Federal que impeça a transferência de recursos oriundos de dotação consignada nos Orçamentos da União na forma deste Plano de Trabalho.

Rio de Janeiro, 11 de dezembro de 2018.

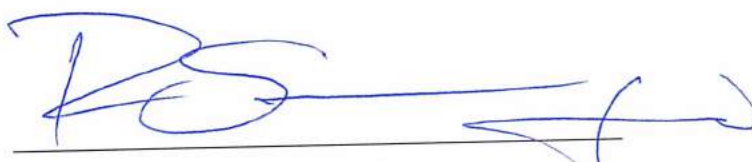


Nisia Trindade Lima
Presidente
Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
Fundação Oswaldo Cruz
(ENSP/FIOCRUZ)

*NISIA TRINDADE LIMA
Presidente
Fundação Oswaldo Cruz
RI/PE: 0463842*

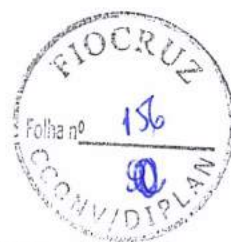
APROVAÇÃO DA GESTÃO DESCENTRALIZADORA

Brasília, 11 de dezembro de 2018.



Rodrigo Sérgio Dias
Presidente
Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

ANEXO II

ANEXO II AO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 14/2018.

PLANO DE TRABALHO

UNIDADE DESCENTRALIZADORA Ministério da Saúde / Fundação Nacional de Saúde / Funasa		CNPJ 26.989.350/0001-16	
Endereço: SRTVN 701, lote D, Edifício PO 700, 2º andar – Brasília- DF			
Cidade: Brasília	UF: DF	CEP: 70719-040	Esfera Administrativa: Federal
UG/Gestão Descentralizadora: 255000/36211	Nome do Responsável: Rodrigo Sérgio Dias		CPF: 225.510.368-01
CI/Órgão Expedidor: 39561246 SSP/SP			Cargo/Função: Presidente
e-mail funcional: rodrigo.dias@funasa.gov.br			DDD/Telefone: 61 3314-6466/6619
Endereço: SRTVN 701, lote D, Edifício PO 700, 2º andar – Brasília- DF.			CEP: 70.719-040

UNIDADE DESCENTRALIZADORA Ministério da Saúde / Fundação Oswaldo Cruz / Fiocruz		CNPJ 33.781.055/0001-35	
Endereço: Avenida Brasil, 4365, Manguinhos			
Cidade: Rio de Janeiro	UF: RJ	CEP: 21041-360	Esfera Administrativa: Federal
UG/Gestão Descentralizadora: 254420	Nome do Responsável: Nísia Trindade Lima		CPF: 425.005.407-15
CI/Órgão Expedidor: 037949451/ IFP			Cargo/Função: Presidente
e-mail funcional: presidencia@fiocruz.br			DDD/Telefone: (21) 2598-4242
Endereço: Rua Professor Gatão Bahiana, 114/ Apto 401 - Copacabana			CEP: 22071-030

J

I – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO A SER EXECUTADO

Título do Projeto:

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL DE LIXÕES ENCERRADOS: PROPOSTA DE NOVOS MÉTODOS PARA MONITORAMENTO

OBJETO

Determinação de impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de novos métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Determinar impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de um conjunto de métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar no entorno desses locais. Serão utilizados métodos *in vivo* e *in vitro* de toxicidade, de detecção de vírus, desreguladores endócrinos, antibióticos e compostos nocivos à saúde, além da avaliação da presença e migração de gases de efeito estufa. Muitos dos métodos propostos estão sendo adaptados de estudos das áreas de saúde humana e saúde ambiental para a matriz lixiviado, indicando o caráter inovador desse projeto.

Objetivos Específicos

- Identificar a presença de cloreto, nitrogênio amoniacal, metais pesados e BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) em amostras de água subterrânea e solo, retiradas em poços a serem perfurados no entorno dos lixões;
- Promover ensaios ecotoxicológicos *in vivo* com lixiviados, em diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar (bactérias *Aliivibrio fisheri*, algas *Pseudokirchneriella subcapitata*, microcrustáceos *Daphnia similis*, peixes *Danio rerio*, minhocas *Eisenia andrei*);
- Avaliar eventos pré-morte, por meio da mensuração de enzimas relacionadas ao estresse oxidativo, em organismos de dois níveis tróficos (minhocas *Eisenia andrei* e peixes *Danio rerio*) expostos a lixiviados;
- Avaliar a genotoxicidade de lixiviados por meio de ensaio cometa e de micronúcleo, em organismos de dois níveis tróficos (minhocas *Eisenia andrei* e peixes *Danio rerio*);
- Determinar a eficiência de recuperação e a carga viral de adenovírus humano em amostras de lixiviados, bem como avaliar o seu potencial de infectividade em cultura de células humanas;
- Determinar a toxicidade de lixiviados a células de hepatócito humano, por meio da avaliação da variação do consumo de oxigênio na respiração celular *in vitro*;
- Determinar a atividade estrogênica, identificar a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados;

J

- Avaliar a emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura dos locais de disposição;
- Avaliar emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões;
- Verificar a migração de lixiviado através do solo sobreposto com GCL - geosynthetic clay liner.



JUSTIFICATIVA

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição final dos rejeitos deve ser feita de forma ambientalmente adequada, em aterros sanitários, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Entretanto, no Brasil, uma parcela significativa dos resíduos ainda é disposta em locais inadequados. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento, referentes ao ano 2015, das 2.473 unidades por disposição de resíduos no solo informadas no país, 1.140 eram lixões (47%) e 654 unidades eram aterros controlados (26%).

A disposição inadequada de resíduos pode acarretar em contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais, impactos na atmosfera, além de consequências negativas à saúde pública. Para que os locais de disposição inadequada de resíduos tenham os seus impactos minimizados é necessário não somente que eles deixem de receber resíduos, mas também que passem por processos remediação, de forma a garantir a contenção, o tratamento e o monitoramento dos subprodutos gerados, sobretudo o lixiviado e o biogás.

O lixiviado é um efluente de difícil biodegradação com características físicas, químicas e biológicas variáveis e potencial elevado de causar contaminação, devido aos altos valores de carga orgânica, compostos orgânicos recalcitrantes e inorgânicos que apresenta, além de microrganismos patogênicos oriundos dos resíduos dispostos no local.

Diante da complexidade e variabilidade dos lixiviados, quando se busca avaliar os seus impactos no meio ambiente, faz-se necessário o uso de indicadores que permitam medir a ação daqueles sobre organismos vivos, podendo trazer informações importantes para o monitoramento ambiental, além das concentrações de poluentes. Entre os indicadores biológicos, ensaios de ecotoxicidade com organismos-teste são ferramentas importantes para um controle de poluição mais abrangente.

Em nível molecular, ensaios de genotoxicidade e de mensuração de enzimas relacionadas ao estresse oxidativo, permitem uma avaliação de impactos pré-morte aos organismos-teste, capazes de refletir efeitos que muitas vezes não são percebidos nos ensaios de ecotoxicidade mais comumente utilizados.

1

Acerca dos efeitos tóxicos de lixiviados em seres humanos, poucos trabalhos foram publicados. Esses efeitos podem ser avaliados com uso de biomarcadores *in vitro* em níveis celular e molecular, permitindo a obtenção de informações a respeito de impactos em nível basal provocados aos organismos humanos.

O potencial dos lixiviados de transmissão de doenças pela presença de microrganismos patogênicos é limitado à identificação de um número reduzido de bactérias e alguns fungos, em sua caracterização microbiológica. Estudos recentes vêm demonstrando a possibilidade de disseminação de doenças entéricas devido à presença de vírus em água de abastecimento, esgotos domésticos e águas superficiais poluídas, mas nenhum trabalho foi realizado com vista à identificação de vírus em lixiviados de resíduos.

Ainda se tratando do potencial de lixiviados causarem impactos à saúde humana, é preciso destacar o grande número de materiais presente nos resíduos contendo compostos que atuam como desreguladores do sistema endócrino, como por exemplo Bisfenol-a, plastificante amplamente empregado em embalagens de alimentos, utensílios de cozinha, óculos de proteção individual e tomadas de luz. Destacam-se também os resíduos de medicamentos, como antibióticos, com potencial de impactos ambientais e à saúde humana.

A emissão de gases pode se dar através da camada de cobertura executada no fechamento dos lixões, em geral construídas com o solo local, quase sempre sem controle. Outra possibilidade é a ocorrência de fugas, através dos taludes ou pela fundação do lixão, ocorrendo uma migração do gás, que pode ser detectado no entorno do local de disposição, causando riscos à população, com compostos prejudiciais à saúde.

RESULTADOS ESPERADOS

Com a realização deste projeto, espera-se estudar de forma mais acurada os impactos de lixões encerrados, especialmente os relacionados com lixiviados e biogás, matrizes complexas e com alto potencial de contaminação para os organismos aquáticos, terrestres e seres humanos, contribuindo, dessa forma, para a saúde pública e preservação de ecossistemas.

Um importante diferencial do projeto é a avaliação toxicológica sob diferentes aspectos e em diferentes níveis, *in vivo* e *in vitro*. Cabe ressaltar que, mesmo obrigatórios por legislação federal, ensaios de ecotoxicidade *in vivo* com organismos-teste ainda não fazem parte da rotina operacional de monitoramento de lixiviados, em locais de disposição de resíduos no país. O projeto pretende reforçar a importância do uso desses organismos para controle de lixões encerrados.

Espera-se poder investigar a toxicidade sub-letal do lixiviado (GST, catalase, GPx e peroxidação lipídica), bem como a genotoxicidade (por meio de ensaio cometa e de



8

micronúcleo), em minhocas e peixes e não somente avaliar a mortalidade dos organismos, buscando alternativas aos ensaios tradicionais, que não oferecem respostas específicas sobre as causas da mortalidade.

A pesquisa pretende investigar relações entre as respostas dos ensaios de toxicidade pré-morte frente às de ensaios ecotoxicológicos normalizados e de caracterização físico-química.

Embora seja real e premente a necessidade de difusão do uso de ensaios ecotoxicológicos na avaliação de lixiviados de resíduos, é preciso também considerar que os ensaios com organismos-teste não refletem especificamente possíveis efeitos dos lixiviados em seres humanos.

Na pesquisa proposta, espera-se avaliar as possibilidades e limitações do uso do método de detecção de adenovírus humano por ultracentrifugação para lixiviados de resíduos sólidos. Com a consolidação da metodologia de identificação de HAdV em lixiviados, espera-se, em uma etapa seguinte, adaptar as metodologias de identificação de outros vírus entéricos, como rotavírus A, norovírus, astrovírus e vírus da hepatite A, para essa matriz, no sentido possibilitar que tais vírus se tornem importantes indicadores no monitoramento de lixões e aterros sanitários.

A adaptação e aplicação do método de respirometria de alta resolução com hepatócitos humanos expostos a lixiviado constituir-se-á em uma nova e importante metodologia para avaliação de toxicidade, capaz de identificar um efeito tóxico em nível basal (respiração celular) de forma rápida e com elevado nível de confiabilidade. Com a consolidação do método de determinação da variação do consumo de oxigênio na respiração celular de hepatócitos, espera-se, em uma etapa seguinte, adaptar a metodologia de respirometria para outras linhagens de células humanas, como células de tecido epitelial, por exemplo.

A adaptação e aplicação do Ensaio YES, de determinação de atividade estrogênica, para lixiviados permitirá a investigação do real potencial desse efluente em causar danos ao sistema endócrino humano.

A identificação da presença de antibióticos em lixiviados irá contribuir para a avaliação da contaminação ambiental por serem esses compostos prejudiciais a organismos não-alvo, afetando-os diretamente ou através de alterações entre as relações ecológicas. Além disso, a identificação desses compostos é crucial para os estudos de resistência microbiana a antibióticos.

A consolidação e a ampliação do uso de biomarcadores na investigação dos impactos de lixiviados de aterros de resíduos sólidos à saúde humana fornecerá bases para o desenvolvimento de avaliações de risco humano à exposição desses efluentes. Reconhecer os potenciais riscos representados pelos lixiviados de aterros de resíduos sólidos à saúde humana



↓

e ao meio ambiente é fundamental para embasar tecnicamente a elaboração de normas, políticas públicas e ações para o controle dessas fontes de poluição.

Em muitas situações, lixões desativados podem ter vilarejos, ou até centros mais desenvolvidos no entorno. A avaliação das emissões de gases efeito estufa nas camadas de cobertura e em área no perímetro dos lixões trará uma indicação de possíveis emissões ainda existentes, os chamados "hotspots", e fazer uma avaliação do possível impacto no ar da área pesquisada. A emissão dos gases BTEX, detectada em pesquisas anteriores, levantou um problema desconhecido no Brasil. Este tipo de emissão em locais de disposição de resíduos ainda é pouco medido mesmo nos países desenvolvidos. As comunidades vizinhas podem ser atingidas e a população, exposta a compostos cancerígenos.

Em relação a possíveis contaminação do lixiviado no entorno dos lixões, por vazamentos ou migração dos contaminantes presentes nesse efluente, espera-se avaliar soluções de contenção, utilizando GCL. Assim, espera-se ter respostas quanto à utilização deste material como forma de minimizar possíveis impactos no entorno, impedindo que lixiviados atinjam comunidades vizinhas.

Essa pesquisa irá ainda proporcionar maior integração entre pesquisadores do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - ESNP/Fiocruz, do Centro de Estudos em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana - ESNP/Fiocruz, do Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental do Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz, do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz e do Laboratório de Engenharia Sanitária da UERJ.

A promoção do conhecimento e o progresso técnico-científico da proposta serão refletidos na publicação dos resultados em relatórios, revistas científicas de alto impacto internacional e congressos científicos. Estima-se que este projeto proporcionará a elaboração de, no mínimo, 10 artigos científicos em suas diversas etapas.

A validação das metodologias e o estabelecimento dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) permitirão que os laboratórios participantes desse projeto estejam habilitados a realizar novos experimentos e análises com as matrizes estudadas, bem como firmar parcerias para apoio à FUNASA e a outras instituições estaduais e nacionais para ações de vigilância à saúde e monitoramentos ambientais.



✓



II – METAS A SEREM ATINGIDAS, ETAPAS/FASES DE EXECUÇÃO.

No Quadro 1 estão dispostas as metas a serem atingidas, etapas/fases, produtos e resultados esperados do projeto.

✓

Quadro 1 – Detalhamento das Metas, Etapas/Fases, Produtos, Resultados Esperados do projeto.

Meta	Etapas/Fase	Especificação	Produtos	Resultados esperados	Indicador Físico	
					Unidade Medida	Qtde
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Revisão da literatura.	Revisão do estado da arte sobre o tema do projeto realizada.	Unidade	1
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Amostras coletadas.	Amostras disponíveis para a realização dos ensaios previstos.	Unidade	Var.
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Ensaio realizados.	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo realizada.	Unidade	Var.
2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Ensaio realizados.	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados realizada.	Unidade	Var.
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Ensaio realizados.	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte realizada.	Unidade	Var.



4

3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados gerados nos lixões	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Ensaios realizados.	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado realizada.	Unidade	Var.
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Ensaios realizados.	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado realizada.	Unidade	Var.
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação das taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Ensaios realizados.	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados realizada.	Unidade	Var.
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Ensaios realizados.	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados realizados.	Unidade	Var.
	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e posterior análise por cromatografia gasosa.	Biogás coletado e analisado.	Gases de efeito estufa e BTEX identificados no biogás que migra através das camadas de cobertura.	Unidade	Var.
	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Medição de emissões fugitivas de biogás.	Identificação e quantificação das emissões fugitivas de biogás.	Unidade	Var.



✓

	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Células para avaliação do transporte de contaminantes através de solo + GCL construídas e análises realizadas.	Parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado através de solo + GCL analisados.	Unidade	Var.
4 – Avaliação e divulgação de resultados	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Artigos e trabalhos em eventos científicos publicados.	Disseminação de resultados da pesquisa.	Unidade	Var.
	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Relatórios parciais e final entregues.	Relatórios parciais contendo o desenvolvimento da pesquisa e final, com as suas conclusões.	Unidade	12

✓



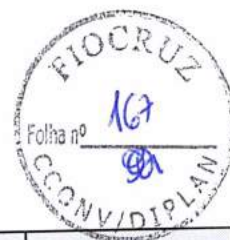
III - PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS (MEMÓRIA DE CÁLCULO).



No Quadro 2 está apresentado o Plano de Aplicação dos Recursos Financeiros para os 36 meses de execução do projeto, tendo início em dezembro de 2018 e término previsto para novembro de 2021. Está destacado para cada Meta um valor total e o valor para cada produto.

7

Quadro 2 – Plano de aplicação dos recursos financeiros (Memória de cálculo).



Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Dez/18	Nov/21	0,00
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Jan/19	Fev/21	32.640,00
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Fev/19	Mar/21	73.660,27
2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Abr/19	Abr/21	15.440,00
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Mai/19	Abr/20	13.429,01
	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Jul/19	Abr/21	13.375,00
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Jul/19	Abr/21	51.394,54
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação das taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Set/19	Abr/21	18.884,32
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Jun/19	Jan/21	18.470,41
3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e posterior análise por cromatografia gasosa.	Mai/19	Mar/21	8.240,00

4

gerados nos lixões		posterior análise por cromatografia gasosa.			
	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Mai/19	Mar/21	8.240,00
	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Mai/19	Mar/21	38.322,00
4 – Avaliação e divulgação de resultados	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Mai/19	Nov/21	26.680,00
	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Dez/19	Nov/21	0,00
TOTAL					318.775,5 5

5

IV - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Para execução do objeto de parceria entre FUNASA e Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de **R\$ 318.775,55 (trezentos e dezoito mil setecentos e setenta e cinco reais e cinquenta e cinco centavos)**, a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - Funasa para execução física e financeira do objeto pela Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, nos termos estabelecidos no presente plano de trabalho. A transferência de recurso deverá ser conforme o cronograma no Quadro 3.

Quadro 3 – Cronograma de desembolso pela FUNASA.

Número da Parcela Liberada (R\$)	Execução Física	Data prevista	Acompanhamento
			Valor em R\$
1ª.	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Dezembro de 2018	211.281,41
2ª.	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Agosto de 2019	107.494,14
TOTAL			318.775,55

V – PREVISÃO DE INÍCIO E FIM DA EXECUÇÃO DO OBJETO E CRONOGRAMA DE CONCLUSÃO DAS ETAPAS PROGRAMADAS.

O prazo de execução será de dezembro de 2018 a novembro de 2021, totalizando 03 (três) anos. No Quadro 4 constam o início e o final de cada Meta e Etapa/Fases do Projeto.

Quadro 4 - Cronograma Físico das Etapas/Fases do projeto.

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Período de Execução	
			Unidade Medida	Qtde	Início	Término
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Unidade	1	Dez/18	Nov/21
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Unidade	Var.	Jan/19	Fev/21
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Unidade	Var.	Fev/19	Mar/21

2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Unidade	Var.	Abr/19	Abr/21
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Unidade	Var.	Mai/19	Abr/20
	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Unidade	Var.	Jul/19	Abr/21
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Unidade	Var.	Jul/19	Abr/21
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação das taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Unidade	Var.	Set/19	Abr/21
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Unidade	Var.	Jun/19	Jan/21
3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados gerados nos lixões	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e posterior análise por cromatografia gasosa.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Unidade	Var.	Mai/19	Mar/21
4 - Avaliação e divulgação de resultados	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Unidade	Var.	Mai/19	Nov/21
	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Unidade	12	Dez/19	Nov/21

↓



ANEXO III
MEMÓRIA DE CÁLCULO

Quadro 1 – Memória de Cálculo.

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (RS)
			Início	Término	
1 - Avaliação físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Revisão da literatura	Revisão continuada do estado da arte sobre o tema do projeto.	Dez/18	Nov/21	0,00
	Coleta de água, lixiviado e solo	Obtenção de amostras para os ensaios propostos.	Jan/19	Fev/21	32.640,00
	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo	Realização de ensaios para caracterização físico-química das amostras coletadas.	Fev/19	Mar/21	73.660,27
2 - Avaliação ecotoxicológica e viral de lixiviados	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados	Realização de ensaios ecotoxicológicos com algas <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , cladóceros <i>Daphnia similis</i> , peixes <i>Danio rerio</i> e bactérias <i>Aliivibrio fischeri</i>	Abr/19	Abr/21	15.440,00
	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte	Avaliação de efeitos sub-letais, por meio da mensuração de indicadores relacionados ao estresse oxidativo, em minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Mai/19	Abr/20	13.429,01
	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado	Realização de Ensaios Cometa e Micronúcleo para visualização de danos no DNA em células minhocas <i>Eisenia andrei</i> e peixes <i>Danio rerio</i> , expostos a lixiviado.	Jul/19	Abr/21	13.375,00
	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado	Realização de ensaios para identificação, quantificação e avaliação da infectividade adenovírus humano - HAdV em amostras de lixiviado.	Jul/19	Abr/21	51.394,54
	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados	Realização de ensaios para avaliação da variação da taxas de consumo de oxigênio em células de linhagem de hepatócito humano.	Set/19	Abr/21	18.884,32
	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados	A medida da atividade estrogênica será determinada com o uso do ensaio <i>in vitro</i> Yeast Estrogen Screen (YES). As análises dos antibióticos (fluoroquinolonas) serão realizadas por cromatografia (HPLC).	Jun/19	Jan/21	18.470,41
3 - Avaliação da migração de gases e lixiviados	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura	Coleta de biogás que migra através das camadas de cobertura dos lixões, realizada com o uso de placas de fluxo e	Mai/19	Mar/21	8.240,00

↓

gerados nos lixões	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões	Serão realizados os ensaios com placa de fluxo para medidas de emissões de biogás, com o uso de medidor Dräger.	Mai/19	Mar/21	8.240,00
	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL	Avaliação de parâmetros de transporte de contaminantes de lixiviado, em amostras de solo, das áreas avaliadas, com GCL, em células de acrílico, em laboratório.	Mai/19	Mar/21	38.322,00
4 – Avaliação e divulgação de resultados	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica	Apresentação de resultados obtidos no projeto em periódicos e eventos científicos.	Mai/19	Nov/21	26.680,00
	Elaboração de Relatórios	Relatórios parciais e final do projeto.	Dez/19	Nov/21	0,00
TOTAL					318.775,55

✓



ANEXO IV

SALDO DOS RECURSOS – EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA

O Termo de Execução Descentralizada nº _____/2018 celebrado entre FUNASA (unidade descentralizadora dos recursos) e Fundação Oswaldo Cruz - FioCruz (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto a **determinação de impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de novos métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.**

Para a execução do objeto pactuado entre as partes, definiu-se o seguinte plano de aplicação dos recursos:

ÓRGÃO	CLASSIFICAÇÃO POR NATUREZA DE DESPESA		VALOR POR EXERCÍCIO	TOTAL
			2018	

A execução do plano de aplicação delimitado pode ser demonstrada na tabela a seguir:

EXECUÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO					
ITEM	DESCRIÇÃO	NAT. DA DESPESA	VALOR REPASSADO	VALOR GASTO	SALDO
			R\$	R\$	R\$
SALDO A DEVOLVER					R\$

Por todo o exposto, atesto a não existência de recursos para devolução à Unidade Descentralizadora dos Recursos / ou realizo a devolução do saldo de recursos remanescentes no valor R\$ XXXX (por extenso), conforme comprovante em anexo.

Rio de Janeiro, 11 de dezembro de 2018.

Presidente
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ





ANEXO V
PRESTAÇÃO DE CONTAS – CUMPRIMENTO DO OBJETO

O Termo de Execução Descentralizada nº ____/2018 celebrado entre FUNASA (unidade descentralizadora dos recursos) e Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto a **determinação de impactos à saúde e ao ambiente por lixões encerrados, com o uso de novos métodos de avaliação de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.**

Para a execução do objeto pactuado entre as partes, definiram-se as seguintes metas:

Meta	Etapas/Fases	Indicador	Nº	Início	Término
1					
2					

Considerando o cronograma pactuado e a forma de aferição definida para o alcance das metas, detalha-se a seguir as atividades desenvolvidas que evidenciam o cumprimento do objeto celebrado.

Meta 1 - XXXXX

A meta 1 foi atingida com o desenvolvimento (Fundamentação do alcance da meta pactuada).

Meta 2 - XXXXX

A meta 2 foi atingida com o desenvolvimento (Fundamentação do alcance da meta pactuada)

Capacitados pelo Termo		
Nome	CPF	XXXX

8

1

ANEXO VI

PRESTAÇÃO DE CONTAS: RELAÇÃO DE PAGAMENTOS EFETUADOS

1 - Nome do Órgão ou Entidade, conforme contido no Cartão do CNPJ		2 - Nº do Processo		3 - Termo de Execução Descentralizada Nº/Ano:							
4 - Tipo da Prestação de Contas											
4.1 - Parcial: Período de Execução da Parcela Nº:		De		A							
4.2 - Final: Período de Execução do Termo de Execução Descentralizada:		De		A							
5 - Receita	6 - Número	7 - Favorecido	8 - CNPJ/CPF do Favorecido	9 - Licitação	10 - Documento	11 - Pagamento		12 - Elemento de Despesa	13 - Valor		
					10.1 - Tipo	10.2 - Número	10.3 - Data	11.1 - OB/TED	11.2 - Número	11.3 - Data	
14 - Total											
15 - Total Acumulado											
16 - Autenticação											
Data		Nome do Dirigente ou do Representante Legal				Assinatura do Dirigente ou do Representante Legal					



✓ 8



Serviços Prestados (se for o caso)		
Serviço	Descrição	XXXX

Conclusão e demais considerações necessárias

Por todo o exposto, atesto o alcance do objeto pactuado e encaminho a presente prestação de contas para avaliação e análise da Fundação Nacional de Saúde - Funasa, Unidade Descentralizadora dos Recursos.

Rio de Janeiro, 11 de dezembro de 2018.

Presidente
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

[Handwritten signature]

ANEXO VII

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO TERMO DE DESCENTRALIZAÇÃO

Período de Dezembro de 2018 a Novembro de 2021.

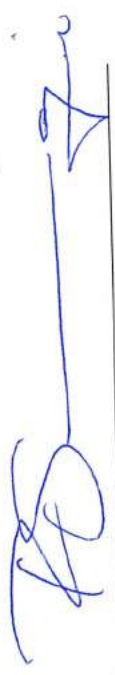
Quadro 1 – Cronograma de execução do termo descentralizado.

Meta	Descrição	1º ano				2º ano				3º ano			
		dez/18 a mar/19	abr/19 a jul/19	ago/19 a nov/19	dez/19 a mar/20	abr/20 a jul/20	ago/20 a nov/20	dez/20 a mar/21	abr/21 a jul/21	ago/21 a nov/21			
1	Revisão da literatura												
2	Coleta de água, lixiviado e solo												
3	Caracterização físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas, superficiais, lixiviado e solo												
4	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com organismos padronizados												
5	Avaliação ecotoxicológica de lixiviados com eventos pré-morte												
6	Avaliação da genotoxicidade em lixiviado												
7	Identificação, quantificação e infectividade de vírus em lixiviado												
8	Avaliação de toxicidade mitocondrial em células de hepatócitos humanos expostas a lixiviados												
9	Determinação da atividade estrogênica, identificação de desreguladores endócrinos e antibióticos em lixiviados												
10	Emissão de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico) e BTEX através das camadas de cobertura												
11	Avaliação de emissões fugitivas de gases em pontos no entorno de lixões												
12	Verificação da migração do lixiviado através do solo sobreposto com GCL												
13	Publicação de artigos e demais documentos de divulgação científica												
14	Elaboração de Relatórios												



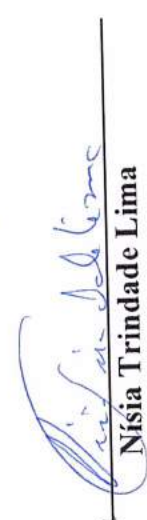
DATA E ASSINATURAS

Brasília, 11 de dezembro de 2018.



Rodrigo Sérgio Dias
Presidente
Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

Rio de Janeiro, 11 de dezembro de 2018.



Nísia Trindade Lima
Presidente
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

NÍSIA TRINDADE LIMA
Fundação Oswaldo Cruz
CNPJ nº 04.638.842

