



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 15

De 29 de dezembro de 2018.

Processo nº: 25100.015.579 / 2017-64

1. Identificação

1.1. Título do Projeto:

Desenvolvimento de processos de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário visando a redução da emissão de gases do efeito estufa

OBJETO

Desenvolver e avaliar o processo de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário objetivando uma menor emissão de óxido nitroso (um gás do efeito estufa)

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Este projeto visa desenvolver processos híbridos (anaeróbio/aeróbio/anóxico) de tratamento de efluentes sanitários e combinados com lixiviado de aterros em escalas bancada e piloto. Serão montadas 3 configurações diferentes de processo para avaliar o de melhor eficiência no menor custo: dois reatores, um aeróbio e outro anóxico, em série; um reator em batelada sequencial com as fases anaeróbia, aeróbia e anóxica; e um reator com lodo granular aeróbio. Na primeira configuração será monitorada a remoção de nitrogênio, a emissão de óxido nitroso, bem como o acompanhamento da microbiota ativa na ciclagem do nitrogênio pela técnica de FISH (Fluorescence In Situ Hybridization). Nas duas últimas configurações serão testados o co-tratamento de esgoto sanitário com lixiviado de aterro sanitário onde serão monitorados a remoção de nitrogênio, fósforo e de disruptores estrogênicos (DE) (estradiol e etinilestradiol), bem como a emissão de óxido nitroso.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Montar e operar os sistemas de bancada e testar a sua eficiência em remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios e emissão de óxido nitroso.
- Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada.
- Operar e monitorar os processos de tratamento de esgoto sanitário com e sem lixiviados de aterro em escala piloto quanto a remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios, bem como a emissão de óxido nitroso.
- Avaliar os dados obtidos e estimar o custo de implantação, operação e manutenção desses reatores.
- Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos.

✓

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

No Brasil, há um baixo índice de tratamento de esgoto e poucas estações de tratamento (ETE) removem somente matéria orgânica carbonácea, não objetiva a remoção de nutrientes (nitrogênio (N) e fósforo (P)). Além disso, na implantação de aterros sanitários, diversas cidades brasileiras se deparam com a difícil de um sistema para o tratamento de esgotos sanitários e de lixiviado gerado pelos aterros sanitários. Uma solução é o co-tratamento, no entanto, existe pouca avaliação técnica e ambiental para que esta prática. Destaca-se ainda outros problemas iminentes ao tratamento de esgotos: a remoção de disruptores estrogênico (DE) e a emissão de óxido nitroso (N_2O). Os DE podem causar a feminilização de peixes e a redução na quantidade de espermatozoides humanos (Paula, 2017). O N_2O é um gás do efeito estufa (300 e 15 vezes maior que o CO_2 e o metano, respectivamente) e reduz a camada de ozônio, importante filtro de raios UV (Ribeiro, 2017). Logo é importante que se desenvolva um processo capaz de remover matéria orgânica carbonácea, nutrientes e hormônios com uma menor taxa de emissão de óxido nitroso.

Para que ocorra a remoção simultânea de nutrientes é necessária a intermitência metabólica promovendo as fases anaeróbia e aeróbia (remoção de P) e aeróbia e anóxica (remoção de N). A baixa emissão de N_2O está normalmente relacionada a alta eficiência de remoção de N pela nitrificação e desnitrificação simultânea (SND). Neste processo é comum a ocorrência de grupos de micro-organismos específicos, as bactérias oxidadoras de amônia (AOB) e de nitrito (NOB) e as redutoras de nitrato (desnitrificantes). Por outro lado, a alta remoção de P pode acompanhar a remoção de hormônios estrogênicos pela sorção no lodo (Paula, 2017). Este processo depende da ocorrência de organismos acumuladores de fósforo (PAO) que são capazes de liberar fosfato em meio anaeróbio e o reabsorverem para a produção de energia (ATP) em meio aeróbio. Em todas as configurações serão monitoradas a ocorrência dos grupos microbianos pela técnica de *Fluorescence In Situ Hybridization* (FISH). No entanto, a entrada de lixiviado de aterro deve ser bem dosada e controlada para evitar uma sobrecarga prejudicando o processo. A remoção de N com baixa emissão N_2O será primeiramente testada utilizando dois reatores em série operando nas condições aeróbia e anóxica para observar a SND. Para a remoção de P serão montadas duas configurações diferentes: um reator operado em regime de batelada (RBS) promovendo as fases anaeróbia/aeróbia/anóxica e um reator em batelada promovendo a formação de lodo granular aeróbio. Primeiramente serão montados sistemas em escala de bancada com essas configurações para observar a remoção de N, P e DE. Nestes estudos, serão verificados qual a maior concentração de lixiviado que possa ser misturada ao efluente sanitário sem prejudicar o processo. Tais configurações poderão ser ampliadas para serem utilizadas no tratamento simultâneo de esgoto sanitário e lixiviado de aterro atendendo as exigências

J

legais de remoção de matéria orgânica. Além disso, estes processos poderão remover nutrientes (N e P) e DE com menor emissão de N₂O, fatores que ainda não são exigidos por lei, mas que podem conferir selos de sustentabilidade as cidades que atenderem essas exigências.

4. Cronograma Físico:

Meta	Etapa / Fase	Especificação	Indicador Físico		Período de Execução	
			Unidade Medida	Qtde	Início	Término
1 Operação do sistema em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição dos equipamentos	Un	100	Dez/18	Dez/18
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Un	7	Dez/18	Abr/19
	Operar os sistemas e otimizar sua eficiência	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabeçotes de bombas, mangueiras e etc).	Un	20	Dez/18	Abr/19
	Testar a eficiência dos sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc)	Un	20	Dez/18	Abr/19
2 Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc)	Un	100	Mai/19	Set/19
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Un	50	Mai/19	Set/19
		Pagamento de revisão de artigos científicos.	Un	1	Mai/19	Set/19
3 Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos.	Un	1	Set/19	Mai/20
	Monitorar os sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Un	100	Set/19	Mai/20
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Un	50	Set/19	Mai/20
4 Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados obtidos no monitoramento.	Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Un	1	Mai/20	Ago/20
	Estimar o custo de implantação desses processos.	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Un	150	Mai/20	Ago/20
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Un	150	Mai/20	Ago/20

4

5 Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, sensores, vidrarias e etc).	Un	200	Mai/20	Nov/20
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Un	1	Mai/20	Nov/20

2

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 necessárias 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 FIOCRUZ a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de R\$ 298.700,00 (duzentos e noventa e oito mil e setecentos reais) a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - Funasa para execução física e financeira do objeto pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz nos termos estabelecidos no presente plano de trabalho.

Programa de trabalho /Projeto/Atividade	Fonte	Natureza da Despesa	Valor
10.541.2015.20k2.0001	151	33.90.30	230.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	33.90.36	5.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	33.90.39	5.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	44.90.52	58.700,00
TOTAL			R\$ 298.700,00

✓

7.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1. Operação do RBS em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição dos equipamentos.	Dez/18	Abr/19	58.700,00 (44.90.52)
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Dez/18	Abr/19	100.000,00 (33.90.30)
	Operar o RBS e otimizar sua eficiência	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabeçotes de bombas, mangueiras e etc).	Dez/18	Abr/19	
	Testar a eficiência do RBS	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Dez/18	Abr/19	
2. Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc).	Mai/19	Set/19	72.000,00 (33.90.30)
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Mai/19	Set/19	3.000,00 (33.90.36)
		Pagamento de revisão de artigos científicos.	Mai/19	Set/19	
3. Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos.	Set/19	Mai/20	27.000,00 (33.90.30) 3.000,00 (33.90.39)
	Monitorar os sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Set/19	Mai/20	
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Set/19	Mai/20	
4. Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados obtidos no monitoramento.	Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Mai/20	Ago/20	28.000,00 (33.90.30) 2.000,00 (33.90.36)
	Estimar o custo de implantação desses processos.	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Mai/20	Ago/20	
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Mai/20	Ago/20	
5. Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, sensores, vidrarias e etc).	Mai/20	Nov/20	3.000,00 (33.90.30)
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Mai/20	Nov/20	2.000,00 (33.90.39)
TOTAL					298.700,00

1

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	202.700,00
2ª	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Julho de 2019	96.000,00
TOTAL			298.700,00

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 24 (vinte e quatro) 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.

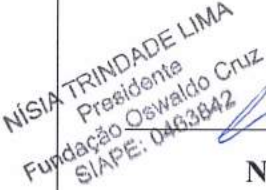
12. Do foro

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

19 / 12 /2018  Rodrigo Sérgio Dias Presidente Fundação Nacional de Saúde - FUNASA	19 / 12 /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, 19 de dezembro de 2018.

NÍSIA TRINDADE LIMA
Presidente
Fundação Oswaldo Cruz
SIAPE: 0463842



Nísia Trindade Lima

Presidente

Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

APROVAÇÃO DA GESTÃO DESCENTRALIZADORA

Brasília, 19 de dezembro de 2018.



Rodrigo Sérgio Dias

Presidente

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

ANEXO II

ANEXO II AO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº ____/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	
CI/ Órgão Expedidor: 39561246 SSP/SP		CPF: 225.510.368-01	
E-mail funcional: rodrigo.dias@funasa.gov.br		Cargo/Função: Presidente	
Endereço: S SRTVN 701, lote D, Edifício PO 700, 2º andar – Brasília- DF		DDD/Telefone: 61 3314-6466/6619	
		CEP: 70.719-040	

UNIDADE RECEBEDORA Ministério da Saúde / Fundação Oswaldo Cruz / Fiocruz		CNPJ 33.781.055/0001-35	
Endereço: Avenida Brasil, 4365, Manguinhos			
Cidade: Rio de Janeiro	UF: Rio de Janeiro	CEP: 21040-360	Esfera Administrativa: Federal
UG/Gestão recebedora: 254420		Nome do Responsável: Nísia Trindade Lima	
CI/ Órgão Expedidor: 037949451/ IFP		CPF: 425.005.407-15	
E-mail funcional: presidencia@fiocruz.br		Cargo/Função: Presidente	
Endereço: Rua Professor Gatão Bahiana, 114/ Apto 401 - Copacabana		DDD/Telefone: (21) 2598-4242	
		CEP: 22071-030	

I – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO A SER EXECUTADO

Título do Projeto:

Desenvolvimento de processos de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário visando a redução da emissão de gases do efeito estufa

OBJETO

Desenvolver e avaliar o processo de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário objetivando uma menor emissão de óxido nitroso (um gás do efeito estufa)

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este projeto visa desenvolver processos híbridos (anaeróbio/aeróbio/anóxico) de tratamento de efluentes sanitários e combinados com lixiviado de aterros em escalas bancada e piloto. Serão montadas 3 configurações diferentes de processo para avaliar o de melhor eficiência no menor custo: dois reatores, um aeróbio e outro anóxico, em série; um reator em batelada sequencial com as fases anaeróbia, aeróbia e anóxica; e um reator com lodo granular aeróbio. Na primeira configuração será monitorada a remoção de nitrogênio, a emissão de óxido nitroso, bem como o acompanhamento da microbiota ativa na ciclagem do nitrogênio pela técnica de FISH (Fluorescence In Situ Hybridization). Nas duas últimas configurações serão testados o co-tratamento de esgoto sanitário com lixiviado de aterro sanitário onde serão monitorados a remoção de nitrogênio, fósforo e de disruptores estrogênicos (DE) (estradiol e etinilestradiol), bem como a emissão de óxido nitroso.

Objetivos Específicos

- Montar e operar os sistemas de bancada e testar a sua eficiência em remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios e emissão de óxido nitroso.
- Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada.
- Operar e monitorar os processos de tratamento de esgoto sanitário com e sem lixiviados de aterro em escala piloto quanto a remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios, bem como a emissão de óxido nitroso.
- Avaliar os dados obtidos e estimar o custo de implantação, operação e manutenção desses reatores.

JUSTIFICATIVA

No Brasil, há um baixo índice de tratamento de esgoto e poucas estações de tratamento (ETE) removem somente matéria orgânica carbonácea, não objetiva a remoção de nutrientes (nitrogênio (N) e fósforo (P)). Além disso, na implantação de aterros sanitários, diversas cidades brasileiras se deparam com a dificuldade de um sistema para o tratamento de esgotos sanitários e de lixiviado gerado pelos aterros sanitários. Uma solução é o co-tratamento, no entanto, existe pouca avaliação técnica e ambiental para que esta prática. Destaca-se ainda outros problemas iminentes ao tratamento de esgotos: a remoção de disruptores estrogênicos (DE) e a emissão de óxido nitroso (N₂O). Os DE podem causar a feminilização de peixes e a redução na quantidade

4

de espermatozoides humanos (Paula, 2017). O N_2O é um gás do efeito estufa (300 e 15 vezes maior que o CO_2 e o metano, respectivamente) e reduz a camada de ozônio, importante filtro de raios UV (Ribeiro, 2017). Logo é importante que se desenvolva um processo capaz de remover matéria orgânica carbonácea, nutrientes e hormônios com uma menor taxa de emissão de óxido nitroso.

Para que ocorra a remoção simultânea de nutrientes é necessária a intermitência metabólica promovendo as fases anaeróbia e aeróbia (remoção de P) e aeróbia e anóxica (remoção de N). A baixa emissão de N_2O está normalmente relacionada a alta eficiência de remoção de N pela nitrificação e desnitrificação simultânea (SND). Neste processo é comum a ocorrência de grupos de micro-organismos específicos, as bactérias oxidadoras de amônia (AOB) e de nitrito (NOB) e as redutoras de nitrato (desnitrificantes). Por outro lado, a alta remoção de P pode acompanhar a remoção de hormônios estrogênicos pela sorção no lodo (Paula, 2017). Este processo depende da ocorrência de organismos acumuladores de fósforo (PAO) que são capazes de liberar fosfato em meio anaeróbio e o reabsorverem para a produção de energia (ATP) em meio aeróbio. Em todas as configurações serão monitoradas a ocorrência dos grupos microbianos pela técnica de *Fluorescence In Situ Hybridization* (FISH). No entanto, a entrada de lixiviado de aterro deve ser bem dosada e controlada para evitar uma sobrecarga prejudicando o processo. A remoção de N com baixa emissão N_2O será primeiramente testada utilizando dois reatores em série operando nas condições aeróbia e anóxica para observar a SND. Para a remoção de P serão montadas duas configurações diferentes: um reator operado em regime de batelada (RBS) promovendo as fases anaeróbia/aeróbia/anóxica e um reator em batelada promovendo a formação de lodo granular aeróbio. Primeiramente serão montados sistemas em escala de bancada com essas configurações para observar a remoção de N, P e DE. Nestes estudos, serão verificados qual a maior concentração de lixiviado que possa ser misturada ao efluente sanitário sem prejudicar o processo. Tais configurações poderão ser ampliadas para serem utilizadas no tratamento simultâneo de esgoto sanitário e lixiviado de aterro atendendo as exigências legais de remoção de matéria orgânica. Além disso, estes processos poderão remover nutrientes (N e P) e DE com menor emissão de N_2O , fatores que ainda não são exigidos por lei, mas que podem conferir selos de sustentabilidade as cidades que atenderem essas exigências.

RESULTADOS ESPERADOS

- **Remoção simultânea de nitrogênio e fósforo de esgoto sanitário:** O grupo acredita que em todas as configurações será possível obter resultados satisfatórios em relação a remoção de N e P, no entanto, a remoção simultânea pode ser um desafio. Estes sistemas poderiam ser utilizados em escala real ou nesta mesma escala para o tratamento de esgotos condominiais e/ou de comunidades de forma descentralizada.
- **Balanco de nitrogênio:** A medição de N no lodo bem como o emitido na forma de óxido nitroso vai auxiliar no balanço de massas do N. Este resultado possui extrema relevância científica inclusive no cruzamento de informações físico-químicas como as formas nitrogenadas no reator ajudando a entender as condições necessárias para promover a nitrificação e a desnitrificação.
- **Levantamento de dados de emissão de óxido nitroso:** Estes resultados poderão alimentar os dados sobre emissão de óxido nitroso pelo IPCC. Destaca-se que o grupo já contribuiu com dados de emissão de óxido nitroso por Estações de Tratamento de Esgotos em 2016, sendo a primeira contribuição brasileira neste campo. Agora o grupo pretende associar as condições fundamentais para mitigar essas emissões contribuindo para uma melhor condição atmosférica.
- **Co-tratamento de esgoto sanitário com lixiviado:** O tratamento de lixiviado gerado pelos aterros sanitários ainda representa um desafio para as cidades brasileiras. Uma das

↓

alternativas é o co-tratamento deste resíduo com o esgoto sanitário o que além de reduzir custos de implantação de sistemas, resolve problemas ambientais. O grupo acredita que pelo menos um dos sistemas testados poderá tratar este efluente combinado atentando-se para a proporção ideal.

- **Remoção de disruptores endócrinos:** Pouco se conhece sobre a possibilidade de remoção de hormônios estrogênicos por processos de tratamento biológico. O grupo acredita que pelo menos um desses sistemas deve promover a remoção desses compostos, inclusive junto com a remoção de fósforo conforme dados já obtidos pelo grupo em outros estudos. Estes compostos devem estar presentes tanto no esgoto sanitário como no lixiviado de aterro.
- **Levantamento de dados sobre biota envolvida na ciclagem de nitrogênio e fósforo:** O grupo acredita que este estudo ficaria incompleto se não fosse feito um levantamento da microbiota associada a nitrificação/desnitrificação e remoção de fósforo. O laboratório já realiza a identificação desses grupos microbianos por FISH o que deve corroborar para a ampliação do conhecimento científico sobre estes sistemas testados por este projeto.

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.

J

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

Meta	Etapas/Fase	Especificação	Produtos	Resultados esperados	Indicador Físico	
					Unidade Medida	Qde
1. Operação dos sistemas em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição de todos os equipamentos.	Reatores de bancada montados	Reatores montados	Un	1
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)				
	Operar os sistemas de bancada	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabecotes de bombas, mangueiras e etc).				
	Testar a eficiência dos sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Análises de matéria orgânica (DQO e COT) no afluente e no efluente do reator sem e com lixiviado de aterro	Eficiência de remoção de matéria orgânica acima de 85%	Un	100
			Análises de nutrientes (nitrogênio e fósforo) no afluente e no efluente do reator sem e com lixiviado de aterro	Eficiência de remoção mínima de 70% para nitrogênio e de 50% para fósforo	Un	70
2. Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Análises de micropoluentes emergentes (hormônios) no afluente e no efluente do reator	Eficiência de remoção mínima de 90% para EE2 e de 60% para E2	Un	50
			Análise de emissão do óxido nítrico do reator sem e com lixiviado de aterro	Baixa de óxido nítrico mesmo com a entrada de lixiviado de aterro em relação aos resultados obtidos por outros estudos	Un	20
			Reator RBS em escala de bancada montado	Reator montado	Un	01

A

	dados obtidos nos sistemas em escala de bancada.	de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc).						
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).						
		Pagamento de revisão de artigos científicos						
3. Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos	Submeter artigo científico	Artigo submetido	Un	1		
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Análises de matéria orgânica (DQO e COT) no afluente e no efluente do reator sem e com lixiviado de aterro	Eficiência de remoção de matéria orgânica acima de 85%	Un	100		
	Monitorar os sistemas		Análises de nutrientes (nitrogênio e fósforo) no afluente e no efluente do reator sem e com lixiviado de aterro	Eficiência de remoção mínima de 70% para nitrogênio e de 50% para fósforo	Un	50		
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Análises de micropoluentes emergentes (hormônios) no afluente e no efluente do reator	Eficiência de remoção mínima de 90% para EE2 e de 60% para E2	Un	10		
4. Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados obtidos no monitoramento.		Análise de emissão do óxido nítrico do reator sem e com lixiviado de aterro	Baixa emissão de óxido nítrico mesmo com a entrada de lixiviado de aterro em relação aos resultados obtidos por outros estudos	Un	20		
		Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Pelo menos um sistema com eficiência elevada para remoção de matéria orgânica, nutrientes, micropoluentes com menor taxa de emissão de óxido nítrico	Sistema com boa performance	Un	1		

2

	Estimar o custo de implantação desses processos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Estimar o volume de lixiviado/esgoto que poderia ser tratado por este processo	Lixiviado/esgoto tratado	Un	01
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Valor bruto dos sistemas com essas configurações do projeto com co-tratamento	Valor para a implantação do reator	Un	01
	5. Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Apresentação dos resultados do projeto em um Congresso Nacional	Trabalho apresentado no Congressos	Un	01
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Publicação dos resultados em um artigo científico	Artigo científico publicado	Un	01

✓

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

No Quadro 2 está apresentado o Plano de Aplicação dos Recursos Financeiros para os 24 meses de execução do projeto, tendo início em Dezembro de 2018 e término previsto para Novembro de 2020. Está destacado para cada Meta um valor total e o valor para cada produto.



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

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1. Operação do RBS em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição dos equipamentos.	Dez/18	Abr/19	58.700,00 (44.90.52)
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Dez/18	Abr/19	100.000,00 (33.90.30)
	Operar o RBS e otimizar sua eficiência	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabeçotes de bombas, mangueiras e etc).	Dez/18	Abr/19	
	Testar a eficiência do RBS	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Dez/18	Abr/19	
2. Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc).	Mai/19	Set/19	72.000,00 (33.90.30)
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Mai/19	Set/19	3.000,00 (33.90.36)
		Pagamento de revisão de artigos científicos.	Mai/19	Set/19	
3. Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos.	Set/19	Mai/20	27.000,00 (33.90.30) 3.000,00 (33.90.39)
	Monitorar os sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Set/19	Mai/20	
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Set/19	Mai/20	
4. Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados obtidos no monitoramento.	Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Mai/20	Ago/20	28.000,00 (33.90.30) 2.000,00 (33.90.36)
	Estimar o custo de implantação desses processos.	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Mai/20	Ago/20	
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Mai/20	Ago/20	
5. Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, sensores, vidrarias e etc).	Mai/20	Nov/20	3.000,00 (33.90.30)
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Mai/20	Nov/20	2.000,00 (33.90.39)
TOTAL					298.700,00

1

IV - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Para execução do objeto de parceria entre FUNASA e ENSP/FIOCRUZ a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de **R\$ 298.700,00** (duzentos e noventa e oito mil e setecentos reais) a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - FUNASAa 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	202.700,00
2ª	Relatórios Parciais conforme cronograma de execução	Julho de 2019	96.000,00
TOTAL			298.700,00

✓

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 2020, totalizando 02 (dois) anos. No Quadro 3 constam o início e o final de cada Meta e Etapa/Fases do Projeto.

Quadro 3 - Cronograma Físico das Etapas/Fases do projeto.

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Período de Execução	
			Unidade Medida	Qtde	Início	Término
1. Operação do sistema em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição dos equipamentos	Un	100	Dez/18	Abr/19
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Un	7	Dez/18	Abr/19
	Operar os sistemas e otimizar sua eficiência	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabeçotes de bombas, mangueiras e etc).	Un	20	Dez/18	Abr/19
	Testar a eficiência dos sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc)	Un	20	Dez/18	Abr/19
2. Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc)	Un	100	Mai/19	Set/19
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Un	50	Mai/19	Set/19
		Pagamento de revisão de artigos científicos.	Un	1	Mai/19	Set/19
3. Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos.	Un	1	Set/19	Mai/20
	Monitorar os sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Un	100	Set/19	Mai/20
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Un	50	Set/19	Mai/20
4. Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados no monitoramento.	Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Un	1	Mai/20	Ago/20
	Estimar o custo de implantação desses processos.	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Un	150	Mai/20	Ago/20
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Un	150	Mai/20	Ago/20
5. Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, sensores, vidrarias e etc).	Un	200	Mai/20	Nov/20
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Un	1	Mai/20	Nov/20

J

ANEXO III
MEMÓRIA DE CÁLCULO

Quadro 1 – Memória de Cálculo.

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1. Operação do RBS em escala de bancada	Montar os sistemas de bancada	Aquisição dos equipamentos.	Dez/18	Abr/19	58.700,00 (44.90.52)
		Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, colas, tubulações e etc)	Dez/18	Abr/19	100.000,00 (33.90.39)
	Operar o RBS e otimizar sua eficiência	Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, cabeçotes de bombas, mangueiras e etc).	Dez/18	Abr/19	
	Testar a eficiência do RBS	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Dez/18	Abr/19	
2. Montagem dos sistemas em escala piloto	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada	Aquisição de materiais necessários para a montagem dos sistemas (placas de acrílico, tubulações, mangueiras, colas e etc).	Mai/19	Set/19	72.000,00 (33.90.30)
		Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas, sensores moleculares, kits e etc).	Mai/19	Set/19	3.000,00 (33.90.36)
		Pagamento de revisão de artigos científicos.	Mai/19	Set/19	
3. Operação dos sistemas montados em escala piloto	Colocar em operação os sistemas	Pagamento de revisão de inglês para publicação de artigos científicos.	Set/19	Mai/20	27.000,00 (33.90.30) 3.000,00 (33.90.39)
	Monitorar os sistemas	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, cartuchos, padrões, colunas cromatográficas, kits e etc).	Set/19	Mai/20	
		Aquisição de materiais necessários para a operação dos sistemas (sensores, mangueiras, cabeçotes de bombas e etc).	Set/19	Mai/20	
4. Avaliação do desempenho técnico-econômico dos sistemas	Avaliar os dados obtidos no monitoramento.	Pagamento de revisão de artigo para evento científico.	Mai/20	Ago/20	28.000,00 (33.90.30)
	Estimar o custo de implantação desses processos.	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, vidrarias, padrões e etc)	Mai/20	Ago/20	2.000,00 (33.90.36)
		Aquisição de materiais para os experimentos (tubulações, mangueiras, cabeçotes de bombas, colas).	Mai/20	Ago/20	
5. Divulgação dos Resultados	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos	Aquisição de materiais para o laboratório (reagentes, sensores, vidrarias e etc).	Mai/20	Nov/20	3.000,00 (33.90.30)
		Pagamento de publicação em revistas indexadas.	Mai/20	Nov/20	2.000,00 (33.90.39)
TOTAL					298.700,00

J

ANEXO IV
SALDO DOS RECURSOS – EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA

O Termo de Execução Descentralizada nº ____/2018 celebrado entre FUNASA (unidade descentralizadora dos recursos) e ENSP/FIOCRUZ (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto desenvolver e avaliar o processo de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário objetivando uma menor emissão de óxido nitroso (um gás do efeito estufa)
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, 19 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 ENSP/FIOCRUZ (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto Desenvolver e avaliar o processo de tratamento de esgoto sanitário combinado com lixiviado de aterro sanitário objetivando uma menor emissão de óxido nítrico (um gás do efeito estufa)

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

J

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, 19 de dezembro de 2018.

Presidente
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

J

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					

α

✓

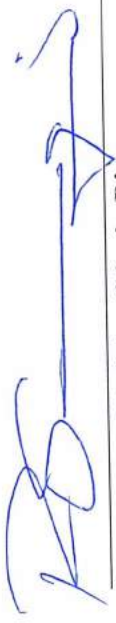
ANEXO VII
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO TERMO DE DESCENTRALIZAÇÃO

Período de julho de 2018 a junho de 2020.

Quadro 1 – Cronograma de execução do termo descentralizado.

Meta	Descrição	1º ano			2º 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
1	Montar e operar os sistemas de bancada e testar a sua eficiência em remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios e emissão de óxido nítrico.	X					
2	Montar os sistemas de tratamento em escala piloto de acordo com os dados obtidos nos sistemas em escala de bancada.		X	X			
3	Operar e monitorar os processos de tratamento de esgoto sanitário com e sem lixiviados de aterro em escala piloto quanto a remoção de nitrogênio, fósforo e hormônios, bem como a emissão de óxido nítrico.			X	X	X	
4	Avaliar os dados obtidos e estimar o custo de implantação, operação e manutenção desses reatores.					X	X
5	Divulgar os resultados obtidos a partir de artigos científicos e apresentação em eventos científicos.					X	X

DATA E ASSINATURAS

Brasília, 19 de dezembro de 2018.	Rio de Janeiro, 19 de dezembro de 2018.
 Rodrigo Sérgio Dias Presidente Fundação Nacional de Saúde – FUNASA	 Nísia Trindade Lima Presidente Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz CNPJ nº: 04.638.412