



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA N° 004/2018

DE, 04 de abril de 2018.

Processo n°: 25100.015.575/2017-86

1. Identificação

1.1. Título do Projeto:

Caracterização e soluções sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes doméstico e agroindustrial visando à melhoria da saúde ambiental.

OBJETO

Propor e avaliar diferentes formas sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais mediante a caracterização quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos e microbiológicos (microrganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos) presentes nessas matrizes.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Caracterizar e tratar resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de fármacos, (desreguladores endócrinos; antibióticos) e microbiológicos, incluindo microrganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos presentes nessas matrizes, visando o desenvolvimento de soluções sustentáveis para a manutenção da qualidade ambiental e redução de riscos à saúde pública.

1.2.2. Objetivos Específicos

Metas relacionadas à caracterização do resíduo e efluente das estações de tratamento de esgoto avaliadas:

1. Caracterizar os resíduos e efluentes do tratamento de esgoto doméstico de ETEs de pequeno e médio porte, que utilizam diferentes tecnologias de tratamento;
2. Quantificar a ocorrência de antibióticos e outros fármacos, além de desreguladores endócrinos, nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETEs avaliadas;
3. Quantificar e identificar as Bactérias Resistentes a Antibióticos (BRAs) e os Genes de Resistência a Antibióticos (GRAs) nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETEs avaliadas;
4. Quantificar a presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas;
5. Avaliar por meio de ensaios biológicos a ocorrência do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.
6. Avaliar por meio de ensaios biológicos a toxicidade das matrizes analisadas;

7. Avaliar a eficiência das tecnologias sustentáveis baseadas em filtros de polimento, lagoas de alta taxa, fotólise e processos oxidativos avançados solares quanto à remoção de antibióticos, BRA, GRA, estrogenicidade e outros fármacos, nas matrizes estudadas;
8. Verificar a viabilidade técnica e econômica das tipologias de tratamento terciário propostas, a fim de selecionar aquela mais adequada para ETEs de pequeno porte;
9. Desenvolver metodologia de baixo custo e rápido processamento, por meio de citometria de fluxo, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado;
10. Avaliar os atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos.

Metas relacionadas à caracterização do resíduo e efluente resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura:

1. Determinar de forma quantitativa os principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura;
2. Avaliar a remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada;
3. Avaliar o sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção;
4. Caracterizar o lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante;
5. Avaliar o efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);
6. Avaliar o efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);
7. Avaliar a viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários – resíduo in natura vs pré-tratado, em fase única vs duas fases - via simulação do ciclo CHP (combined heat and powercycle);
8. Avaliar a cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases, bem como investigar os produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.

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: 70.719-040

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:

Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG

UG:153062Gestão: 15229CNPJ:17.217.985/0001-04

Endereço: Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627 - Prédio da Reitoria.CEP: 31.270-901

Nome do responsável:Jaime Arturo Ramírez CPF:554.155.556-68

Cargo/Função: Reitor

Ato ou decreto de nomeação / data: Nomeado pelo Decreto Presidencial de 31/01/2014, publicado no DOU de 03/02/2014.

3. Justificativa

3.1. Motivação/Clientela

Água e saúde das populações são indissociáveis (OMS,2008). Portanto, a detecção e o monitoramento adequado dos diferentes contaminantes presentes nas águas residuárias é extremamente importante para melhorar as condições de tratamento, garantir a integridade ambiental, e reduzir riscos à saúde pública.

A ocorrência de microcontaminantes emergentes em resíduos e efluentes de ETEs representa uma preocupação de saúde pública. O avanço das tecnologias industriais empregadas para a produção de inúmeros consumíveis utilizados para melhoria da qualidade de vida dos seres humanos, levou à inserção de uma variedade de compostos químicos no meio ambiente. Esses compostos prejudicam a fauna, a flora e a saúde pública, constituindo um fator de risco ambiental (MIERZWA et al, 2009). Dentre a gama de produtos desenvolvidos pode-se citar os fármacos (especialmente os antibióticos), produtos de higiene pessoal e defensivos agrícolas, que compõem a maioria das classes de tais contaminantes. Nas últimas décadas o estudo e monitoramento dessas substâncias no meio ambiente vêm adquirindo grande interesse da comunidade científica devido ao uso indiscriminado de antibióticos, tanto pela população quanto no agronegócio, e ao reconhecimento dos efeitos adversos à saúde humana e animal: toxicidade, perturbação endócrina e seleção de bactérias patogênicas resistentes (NAKADA et al., 2006).

A ocorrência da resistência aos antibióticos vem acontecendo em todo o mundo e compreende um grande número de microrganismos (incluindo os patogênicos), tornando-se uma ameaça à saúde pública. Os elementos de resistência antimicrobiana, incluem as bactérias e genes de resistência aos antibióticos (BRA e GRA), bem como os resíduos de antibióticos. Os efluentes das ETEs estão entre as principais fontes para a disseminação de antibióticos, BRA e GRA no ambiente (RIZZO et al., 2013). O processo de tratamento cria um ambiente favorável para o desenvolvimento e disseminação de BRA e GRA, uma vez que as bactérias são continuamente misturadas aos antibióticos presentes no esgoto em concentrações sub-inibitórias (Ferreira da Silva et al., 2006). Dentre as inúmeras aplicações dos antibióticos, há preocupação especial com o uso veterinário desse fármaco. Utilizados para fim terapêutico ou como promotores de crescimento, seus metabólitos, são inseridos no ambiente terrestre e aquático pela aplicação de estrume ou esterco em áreas usadas para a agricultura. No solo, especificamente, os efeitos provocados pela ocorrência desses antibióticos ainda não são totalmente compreendidos. O aporte de bactérias resistentes e a disseminação de GRAs resultam do uso extensivo de antibióticos veterinários, o que está correlacionado com o aumento de GRAs em patógenos bacterianos humanos (Fang et al., 2015).

Além dos microcontaminantes, evidências sugerem que patógenos virais transmitidos por água não são removidos nas ETEs (USEPA, 2015; Grabow, 2001). Os níveis de decaimento de indicadores baseados em grupos de bactérias fecais (E. coli) em ETEs não apresentam correlação consistente com o decaimento de agentes patogênicos virais (Espinosa et al., 2009). De modo a reduzir os riscos à saúde humana associados ao lançamento de efluentes de ETEs e enfrentar a pressão acerca do reuso da água, é necessário o desenvolvimento e otimização de métodos para a detecção, eliminação e predição de concentrações de agentes patogênicos virais no Brasil.

Considerando as lacunas da literatura, os problemas causados pelos organismos patogênicos e microcontaminantes à saúde pública e à integridade ambiental, bem como as dificuldades em detectá-los e removê-los nas ETEs, é que se propõem este projeto; no qual pretende-se elucidar o comportamento desses contaminantes, propor unidades de tratamento sustentáveis para degradá-los e remove-los. Dessa forma, contribui-se para a melhoria da saúde pública e redução de riscos associados aos parâmetros avaliados.

4. Cronograma Físico:

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Período de Execução	
			Unidade Medida	Qtde	Início	Término
1	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações de tratamento de	un.	Vb	mar/18	nov/20
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	un.	Vb	abr/18	out/20
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	un.	Vb	mar/18	nov/20
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	un.	Vb	abr/18	jun/20
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do efeito estrogenicidade nas matrizes avaliadas.	un.	Vb	jun/18	jun/20
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a toxicidade das matrizes avaliadas.	un.	Vb	jun/18	mai/20
7	Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade	un.	Vb	ago/18	out/20
8	Verificação da viabilidade técnico econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.	Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos quanto a viabilidade técnica e econômica.	un.	Vb	ago/18	out/20
9	Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.	Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	un.	Vb	set/18	ago/20

10	Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos	Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.	un.	Vb	dez/19	dez/19
11	Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	un.	Vb	mai/18	mai/20
12	Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.	Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.	un.	Vb	mai/18	mar/20
13	Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta	un.	Vb	ago/18	ago/20
14	Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.	un.	Vb	jun/18	mar/20
15	Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);	Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.	un.	Vb	jun/18	ago/20
16	Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);	Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.	un.	Vb	mar/18	jul/19
17	Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.	Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.	un.	Vb	dez/18	ago/20
18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	un.	Vb	dez/18	ago/20
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos antibióticos.	un.	Vb	dez/18	ago/20
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	un	26	dez/18	mar/21
21	Elaboração do relatórios parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	un	4	jun/20	mar/21
22	Participação em eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	un.	Vb	dez/17	mar/21

23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	un.	Vb	set/18	ago/20
----	---	--	-----	----	--------	--------

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 Universidade Federal de Minas Gerais

- 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 UFMG a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de R\$ 575.369,00 (quinhentos e setenta e cinco mil trezentos e sessenta e nove reais) a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - Funasa para execução física e financeira do objeto pela Universidade Federal de Minas Gerais 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	14/15 - Diárias	27.520,00
10.541.2015.20k2.0001	151	30 - Materiais de Consumo	302.259,00
10.541.2015.20k2.0001	151	33-Passagens e Despesas com Locomoção	34.400,00
10.541.2015.20k2.0001	151	39 - Serviço de terceiros pessoa jurídica	140.000,00
10.541.2015.20k2.0001	151	52 - Equipamentos e Material Permanente	71.190,00
TOTAL			575.369,00

7.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações	mar/18	nov/20	R\$ 45.000,00
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	abr/18	out/20	R\$ 92.085,00
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	mar/18	nov/20	R\$ 113.560,00
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	abr/18	jun/20	R\$ 45.000,00
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do <u>efeito estrogenicidade nas matrizes</u>	jun/18	jun/20	R\$ 28.720,00
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a <u>toxicidade das matrizes avaliadas.</u>	jun/18	mai/20	R\$ 37.540,00
7	Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade	ago/18	out/20	-
8	Verificação da viabilidade técnico econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.	Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos	ago/18	out/20	-
9	Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.	Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	set/18	ago/20	R\$ 17.475,00
10	Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos	Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.	dez/19	dez/19	-
11	Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	mai/18	mai/20	R\$ 42.420,00

12	Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.	Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.	mai/18	mar/20	-
13	Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta	ago/18	ago/20	R\$ 20.000,00
14	Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.	jun/18	mar/20	R\$ 54.600,00
15	Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);	Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.	jun/18	ago/20	-
16	Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);	Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.	mar/18	jul/19	R\$ 20.000,00
17	Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.	Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.	dez/18	ago/20	-
18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	dez/18	ago/20	R\$ 6.569,00
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos	dez/18	ago/20	R\$ 12.500,00
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos	dez/18	mar/21	-
21	Elaboração do relatórios parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	jun/20	mar/21	-
22	Participação em eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	dez/17	mar/21	R\$ 12.600,00
23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria	set/18	ago/20	R\$ 27.300,00
TOTAL					R\$ 575.369,00

7.3 Cronograma de Desembolso – Repassadora

Número da Parcela Liberada (R\$)	Execução Física	Data prevista	%	Acompanhamento Valor em R\$
1 (única)	575.369,00	Março de 2018	100	575.369,00
TOTAL				575.369,00

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 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.

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 UFMG.

14. Data e Assinaturas

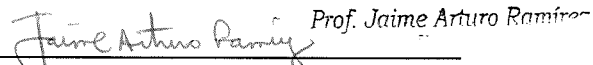
04 / abril /2018



Rodrigo Sérgio Dias
Presidente

Fundação Nacional de Saúde - FUNASA

16 / Março /2018



Prof. Jaime Arturo Ramirez

Jaime Arturo Ramirez
Reitor


Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

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.

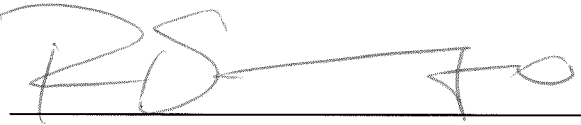
Belo Horizonte, 16 de Março de 2018.



Jaime Arturo Ramirez *Prof. Jaime Arturo Ramirez*
Reitor
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

APROVAÇÃO DA GESTÃO DESCENTRALIZADORA

Brasília, 04 de abril de 2018.



Rodrigo Sérgio Dias
Presidente
Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

ANEXO II

ANEXO II AO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 04 /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			
Cidade: Brasília	UF: DF	CEP: 70.719-040	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: SAS QD 04 Bl. N – Edifício sede – Brasília – DF.			CEP: 70.070-0040

UNIDADE RECEBEDORA DOS RECURSOS Universidade Federal de Minas Gerais		CNPJ 17.217.985/0001-04	
Endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Bairro Pampulha, Campus Pampulha			
Cidade: Belo Horizonte	UF: Minas Gerais	CEP: 31.270-901	Esfera Administrativa: Federal
UG/Gestão Recebedora: 153062/15229	Nome do Responsável: Jaime Arturo Ramírez		CPF: 554.155.556.-68
CI/Órgão Expedidor: M-295.941- SSP/MG			Cargo/Função: Reitor
e-mail funcional: reitor@ufmg.br			DDD/Telefone: 313409-5000
Endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Bairro Pampulha- Prédio da Reitoria.			CEP: 31.270-901

I – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO A SER EXECUTADO

Título do Projeto:

Caracterização e soluções sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes doméstico e agroindustrial visando à melhoria da saúde ambiental.

OBJETO

Propor e avaliar diferentes formas sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais mediante a caracterização quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos e microbiológicos (microorganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos) presentes nessas matrizes.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Caracterizar e tratar resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de fármacos, (desreguladores endócrinos; antibióticos) e microbiológicos, incluindo microrganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos presentes nessas matrizes, visando o desenvolvimento de soluções sustentáveis para a manutenção da qualidade ambiental e redução de riscos à saúde pública.

Objetivos Específicos

Metas relacionadas à caracterização do resíduo e efluente das estações de tratamento de esgoto avaliadas:

1. Caracterizar os resíduos e efluentes do tratamento de esgoto doméstico de ETEs de pequeno e médio porte, que utilizam diferentes tecnologias de tratamento;
2. Quantificar a ocorrência de antibióticos e outros fármacos, além de desreguladores endócrinos, nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETEs avaliadas;
3. Quantificar e identificar as Bactérias Resistentes a Antibióticos (BRAs) e os Genes de Resistência a Antibióticos (GRAs) nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETEs avaliadas;
4. Quantificar a presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas;
5. Avaliar por meio de ensaios biológicos a ocorrência do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.
6. Avaliar por meio de ensaios biológicos a toxicidade das matrizes analisadas;
7. Avaliar a eficiência das tecnologias sustentáveis baseadas em filtros de polimento, lagoas de alta taxa, fotólise e processos oxidativos avançados solares quanto à remoção de antibióticos, BRA, GRA, estrogenicidade e outros fármacos, nas matrizes estudadas;
8. Verificar a viabilidade técnica e econômica das tipologias de tratamento terciário propostas, a fim de selecionar aquela mais adequada para ETEs de pequeno porte;
9. Desenvolver metodologia de baixo custo e rápido processamento, por meio de citometria de fluxo, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado;
10. Avaliar os atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos.

Metas relacionadas à caracterização do resíduo e efluente resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura:

1. Determinar de forma quantitativa os principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura;
2. Avaliar a remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada;
3. Avaliar o sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção;

4. Caracterizar o lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante;
5. Avaliar o efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);
6. Avaliar o efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);
7. Avaliar a viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários – resíduo in natura vs pré-tratado, em fase única vs duas fases - via simulação do ciclo CHP (combined heat and powercycle);
8. Avaliar a cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases, bem como investigar os produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.

JUSTIFICATIVA

Água e saúde das populações são indissociáveis (OMS,2008). Portanto, a detecção e o monitoramento adequado dos diferentes contaminantes presentes nas águas residuárias é extremamente importante para melhorar as condições de tratamento, garantir a integridade ambiental, e reduzir riscos à saúde pública.

A ocorrência de microcontaminantes emergentes em resíduos e efluentes de ETEs representa uma preocupação de saúde pública. O avanço das tecnologias industriais empregadas para a produção de inúmeros consumíveis utilizados para melhoria da qualidade de vida dos seres humanos, levou à inserção de uma variedade de compostos químicos no meio ambiente. Esses compostos prejudicam a fauna, a flora e a saúde pública, constituindo um fator de risco ambiental (MIERZWA et al, 2009). Dentre a gama de produtos desenvolvidos pode-se citar os fármacos (especialmente os antibióticos), produtos de higiene pessoal e defensivos agrícolas, que compõem a maioria das classes de tais contaminantes. Nas últimas décadas o estudo e monitoramento dessas substâncias no meio ambiente vêm adquirindo grande interesse da comunidade científica devido ao uso indiscriminado de antibióticos, tanto pela população quanto no agronegócio, e ao reconhecimento dos efeitos adversos à saúde humana e animal: toxicidade, perturbação endócrina e seleção de bactérias patogênicas resistentes (NAKADA et al., 2006).

A ocorrência da resistência aos antibióticos vem acontecendo em todo o mundo e compreende um grande número de microrganismos (incluindo os patogênicos), tornando-se uma ameaça à saúde pública. Os elementos de resistência antimicrobiana, incluem as bactérias e genes de resistência aos antibióticos (BRA e GRA), bem como os resíduos de antibióticos. Os efluentes das ETEs estão entre as principais fontes para a disseminação de antibióticos, BRA e GRA no ambiente (RIZZO et al., 2013). O processo de tratamento cria um ambiente favorável para o desenvolvimento e disseminação de BRA e GRA, uma vez que as bactérias são continuamente misturadas aos antibióticos presentes no esgoto em concentrações sub-inibitórias (Ferreira da Silva et al., 2006). Dentre as inúmeras aplicações dos antibióticos, há preocupação especial com o uso veterinário desse fármaco. Utilizados para fim terapêutico ou como promotores de crescimento, seus metabólitos, são inseridos no ambiente terrestre e aquático pela aplicação de

estruume ou esterco em áreas usadas para a agricultura. No solo, especificamente, os efeitos provocados pela ocorrência desses antibióticos ainda não são totalmente compreendidos. O aporte de bactérias resistentes e a disseminação de GRAs resultam do uso extensivo de antibióticos veterinários, o que está correlacionado com o aumento de GRAs em patógenos bacterianos humanos (Fang et al., 2015).

Além dos microcontaminantes, evidências sugerem que patógenos virais transmitidos por água não são removidos nas ETEs (USEPA, 2015; Grabow, 2001). Os níveis de decaimento de indicadores baseados em grupos de bactérias fecais (*E. coli*) em ETEs não apresentam correlação consistente com o decaimento de agentes patogênicos virais (Espinosa et al., 2009). De modo a reduzir os riscos à saúde humana associados ao lançamento de efluentes de ETEs e enfrentar a pressão acerca do reuso da água, é necessário o desenvolvimento e otimização de métodos para a detecção, eliminação e predição de concentrações de agentes patogênicos virais no Brasil.

Considerando as lacunas da literatura, os problemas causados pelos organismos patogênicos e microcontaminantes à saúde pública e à integridade ambiental, bem como as dificuldades em detectá-los e removê-los nas ETEs, é que propõem-se este projeto; no qual pretende-se elucidar o comportamento desses contaminantes, propor unidades de tratamento sustentáveis para degradá-los e remove-los. Dessa forma, contribui-se para a melhoria da saúde pública e redução de riscos associados aos parâmetros avaliados.

RESULTADOS ESPERADOS

- Criação de uma metodologia para detecção de bacteriófagos indicadores de agentes patogênicos virais em ETEs brasileiras.
- Diagnóstico e quantificação dos principais antibióticos, genes de resistência e bactérias resistentes a antimicrobianos presentes no esgoto bruto e tratado de ETEs;
- Identificação da ocorrência e determinação das concentrações de fármacos e desreguladores endócrinos presentes no lodo do esgoto assim como no efluente bruto e tratados das ETEs;
- Obtenção de dados empíricos sobre a remoção de fagos (indicadores de vírus patogênicos) em ETEs brasileiras, juntamente com dados sobre os níveis de decaimento de indicadores bacterianos tradicionais.
- Geração de uma base de dados acerca da eficiência da remoção de fagos, contaminantes emergentes (incluindo BRA e GRA), estrogenicidade e toxicidade obtidas pelas diferentes tecnologias existentes nas ETEs (lodos ativados, UASB, filtro biológico percolador, tratamentos terciários).
- Identificação das comunidades microbianas susceptíveis a cada concentração de antimicrobiano testada.
- Avaliação da dinâmica de seleção de genes de resistência aos antibióticos durante o processo de tratamento.
- Elucidação da cinética de degradação do antibiótico e dos mecanismos e rotas de degradação dos fármacos.
- Diagnóstico sobre a forma de remoção mais adequada dentre as testadas para desinfecção da matriz avaliada.

- Desenvolvimento de uma tecnologia sustentável, de fácil operação e de baixo custo que seja eficaz na eliminação de contaminantes emergentes e microorganismos resistentes que possa ser implantada em diversas ETEs do Brasil como tratamento terciário.
- Quantificação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais nos resíduos brutos e tratados, e a avaliação do processo de tratamento anaeróbio na remoção dos mesmos.
- Avaliação do sistema anaeróbio de tratamento dos resíduos quanto à remoção dos principais gêneros de bactérias patogênicas (*Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Salmonella*, *Escherichia*, dentre outros) bem como de genes de resistência aos antimicrobianos.
- Análise técnica acerca do risco da aplicação do lodo biológico oriundos dos sistemas de tratamento anaeróbio no solo como fertilizante agrícola com base na ocorrência de bactérias resistentes e de genes de resistência a antibióticos.
- Avaliação do efeito da presença de antibióticos no processo de digestão anaeróbia e produção de metano dos resíduos.
- Avaliação do pré-tratamento térmico do resíduo de avicultura no processo de digestão anaeróbia visando o aumento da produção de metano e na degradação de seletores de resistência (antibióticos, bactérias, genes).

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	Etapa/Fase	Especificação	Produtos associados	Resultados esperados	Indicador Físico	
					Unidade Medida	Qde
1	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações de tratamento de esgoto.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Identificação da ocorrência e determinação das concentrações de micro e macro contaminantes.	un.	Vb
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Identificação da ocorrência e determinação das concentrações de fármacos e desreguladores endócrinos presentes no lodo do esgoto assim como no efluente bruto e tratados das ETEs;	un.	Vb
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Diagnóstico e quantificação dos principais antibióticos, genes de resistência e bactérias resistentes a antimicrobianos presentes no esgoto bruto e tratado de ETEs;	un.	Vb
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Obtenção de dados empíricos sobre a remoção de fagos (indicadores de vírus patogênicos) em ETEs brasileiras, juntamente com dados sobre os níveis de decaimento de indicadores bacterianos tradicionais.	un.	Vb
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do efeito estrogenicidade nas matrizes avaliadas.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Geração de uma base de dados acerca da eficiência da remoção de fagos, contaminantes emergentes (incluindo BRA e GRA), estrogenicidade e toxicidade obtidas pelas diferentes tecnologias existentes nas ETEs (lodos ativados, UASB, filtro biológico percolador, tratamentos terciários).	un.	Vb
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a toxicidade das matrizes avaliadas.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Geração de uma base de dados acerca da eficiência da remoção de fagos, contaminantes emergentes (incluindo BRA e GRA), estrogenicidade e toxicidade obtidas pelas diferentes tecnologias existentes nas ETEs.	un.	Vb

7	<p>Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.</p>	<p>Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade nas matrizes estudadas.</p>	<p>Desenvolvimento de unidade de tratamento baseadas em sustentabilidade e economia circular além da redução de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Desenvolvimento de uma tecnologia sustentável, de fácil operação e de baixo custo que seja eficaz na eliminação de contaminantes emergentes e microorganismos resistentes que possa ser implantada em diversas ETEs do Brasil como tratamento terciário.</p>	un.	Vb
8	<p>Verificação da viabilidade técnica econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.</p>	<p>Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos quanto a viabilidade técnica e econômica.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Desenvolvimento de uma tecnologia sustentável, de fácil operação e de baixo custo que seja eficaz na eliminação de contaminantes emergentes e microorganismos resistentes que possa ser implantada em diversas ETEs do Brasil como tratamento terciário.</p>	un.	Vb
9	<p>Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.</p>	<p>Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.</p>	<p>Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.</p>	<p>Criação de uma metodologia para detecção de bacteriófagos indicadores de agentes patogênicos virais em ETEs brasileiras.</p>	un.	Vb
10	<p>Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microorganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos</p>	<p>Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microorganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microorganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso</p>	un.	Vb
11	<p>Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.</p>	<p>Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Quantificação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais nos resíduos brutos e tratados, e a avaliação do processo de tratamento anaeróbio na remoção dos mesmos.</p>	un.	Vb

12	<p>Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.</p>	<p>Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Elucidação da cinética de degradação do antibiótico e dos mecanismos e rotas de degradação dos fármacos.</p>	un.	Vb
13	<p>Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.</p>	<p>Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Avaliação do sistema anaeróbio de tratamento dos resíduos quanto à remoção dos principais gêneros de bactérias patogênicas (<i>Staphylococcus</i>, <i>Enterococcus</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Escherichia</i>, dentre outros) bem como de genes de resistência aos antimicrobianos.</p>	un.	Vb
14	<p>Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.</p>	<p>Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Diagnóstico sobre a forma de remoção mais adequada dentre as testadas para desinfecção da matriz avaliada.</p>	un.	Vb
15	<p>Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);</p>	<p>Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Avaliação do efeito da presença de antibióticos no processo de digestão anaeróbia e produção de metano dos resíduos.</p>	un.	Vb
16	<p>Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);</p>	<p>Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Avaliação do pré-tratamento térmico do resíduo de avicultura no processo de digestão anaeróbia visando o aumento da produção de metano e na degradação de seletores de resistência (antibióticos, bactérias, genes).</p>	un.	Vb
17	<p>Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.</p>	<p>Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.</p>	<p>Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.</p>	<p>Análise técnica acerca do risco da aplicação do lodo biológico oriundo dos sistemas de tratamento anaeróbio no solo como fertilizante agrícola com base na ocorrência de bactérias resistentes e de genes de resistência a antibióticos.</p>	un.	Vb

18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Avaliação da dinâmica de seleção de genes de resistência aos antibióticos durante o processo de tratamento	un.	Vb
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos antibióticos.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional e elaboração do relatório.	Elucidação da cinética de degradação do antibiótico e dos mecanismos e rotas de degradação dos fármacos.	un.	Vb
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	un	26
21	Elaboração do relatório parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	Elaboração do relatório parciais e relatório final	Elaboração do relatório parciais e relatório final	un	4
22	Participação em reuniões da rede, eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	Trabalhos e relatórios concisos acerca dos resultados obtidos pelos grupos de pesquisas componentes da rede.	Trabalhos e relatórios concisos acerca dos resultados obtidos pelos grupos de pesquisas componentes da rede.	un.	Vb
23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	Criação de uma metodologia para detecção de bacteriófagos indicadores de agentes patogênicos virais em ETES brasileiras.	Criação de uma metodologia para detecção de bacteriófagos indicadores de agentes patogênicos virais em ETES brasileiras.	un.	Vb

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 março de 2018 e término previsto para março de 2021. 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	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações	mar/18	nov/20	R\$ 45.000,00
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	abr/18	out/20	R\$ 92.085,00
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	mar/18	nov/20	R\$ 113.560,00
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	abr/18	jun/20	R\$ 45.000,00
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do efeito estrogenicidade nas matrizes	jun/18	jun/20	R\$ 28.720,00
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a toxicidade das matrizes avaliadas.	jun/18	mai/20	R\$ 37.540,00
7	Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade	ago/18	out/20	-
8	Verificação da viabilidade técnico econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.	Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos	ago/18	out/20	-
9	Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.	Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	set/18	ago/20	R\$ 17.475,00
10	Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos	Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.	dez/19	dez/19	-
11	Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	mai/18	mai/20	R\$ 42.420,00

12	Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.	Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.	mai/18	mar/20	-
13	Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta	ago/18	ago/20	R\$ 20.000,00
14	Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.	jun/18	mar/20	R\$ 54.600,00
15	Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);	Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.	jun/18	ago/20	-
16	Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);	Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.	mar/18	jul/19	R\$ 20.000,00
17	Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.	Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.	dez/18	ago/20	-
18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	dez/18	ago/20	R\$ 6.569,00
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos	dez/18	ago/20	R\$ 12.500,00
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos	dez/18	mar/21	-
21	Elaboração do relatórios parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	jun/20	mar/21	-
22	Participação em eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	dez/17	mar/21	R\$ 12.600,00
23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria	set/18	ago/20	R\$ 27.300,00
TOTAL					R\$ 575.369,00

IV - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Para execução do objeto de parceria entre FUNASA e UFMG a ser estabelecida entre as partes, está previsto um valor total de R\$ 575.369,00 (quinhentos e setenta e cinco mil trezentos e sessenta e nove reais) a ser descentralizado pelo Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde - Funasa para execução física e financeira do objeto pela Universidade Federal de Minas Gerais 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.

Nº parcela	Exercício	Natureza da despesa	Período de Execução	Valor (R\$)
1	2018	14/15 - Diárias	Março /2018 a Março/2021	27.520,00
	2018	30 - Materiais de Consumo	Março /2018 a Março/2021	302.259,00
	2018	33-Passagens e Despesas com Locomoção	Março /2018 a Março/2021	34.400,00
	2018	39 - Serviço de terceiros pessoa jurídica	Março /2018 a Março/2021	140.000,00
	2018	52 - Equipamentos e Material Permanente	Março /2018 a Março/2021	71.190,00
Total				575.369,00

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

O prazo de execução será de março de 2018 a março de 2021, totalizando 03 (três) 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	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações de tratamento de	un.	Vb	mar/18	nov/20
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	un.	Vb	abr/18	out/20
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	un.	Vb	mar/18	nov/20
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	un.	Vb	abr/18	jun/20
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do efeito estrogenicidade nas matrizes avaliadas.	un.	Vb	jun/18	jun/20
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a toxicidade das matrizes avaliadas.	un.	Vb	jun/18	mai/20
7	Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade	un.	Vb	ago/18	out/20
8	Verificação da viabilidade técnico econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.	Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos quanto a viabilidade técnica e econômica.	un.	Vb	ago/18	out/20
9	Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.	Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	un.	Vb	set/18	ago/20
10	Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos	Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.	un.	Vb	dez/19	dez/19

11	Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	un.	Vb	mai/18	mai/20
12	Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.	Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.	un.	Vb	mai/18	mar/20
13	Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta	un.	Vb	ago/18	ago/20
14	Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.	un.	Vb	jun/18	mar/20
15	Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);	Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.	un.	Vb	jun/18	ago/20
16	Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);	Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.	un.	Vb	mar/18	jul/19
17	Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.	Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.	un.	Vb	dez/18	ago/20
18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	un.	Vb	dez/18	ago/20
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos antibióticos.	un.	Vb	dez/18	ago/20
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	un	26	dez/18	mar/21
21	Elaboração do relatórios parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	un	4	jun/20	mar/21
22	Participação em eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	un.	Vb	dez/17	mar/21
23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	un.	Vb	set/18	ago/20

ANEXO III
MEMÓRIA DE CÁLCULO

Quadro 1 – Memória de Cálculo.

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Período de Execução		Valor Total (R\$)
			Início	Término	
1	Caracterização dos resíduos e efluentes do tratamento	Amostragens e análises laboratoriais para caracterização dos resíduos e efluentes de agroindústria e estações	mar/18	nov/20	R\$ 45.000,00
2	Quantificação dos analitos de interesse nos resíduos e efluentes (bruto e tratado) das ETE.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	abr/18	out/20	R\$ 92.085,00
3	Quantificação e Identificação das BRAs e dos GRAs nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs avaliadas.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos.	mar/18	nov/20	R\$ 113.560,00
4	Quantificação da presença de vírus e demais agentes patogênicos nos resíduos e efluentes bruto e tratado das ETEs.	Análises de vírus e agentes patogênicos nos resíduos e efluentes.	abr/18	jun/20	R\$ 45.000,00
5	Avaliação do efeito de estrogenicidade nas matrizes estudadas.	Análises laboratoriais, por meio de metodologia YES para verificação do efeito estrogenicidade nas matrizes	jun/18	jun/20	R\$ 28.720,00
6	Avaliação da toxicidade das matrizes analisadas.	Análises laboratoriais, por meio de microtox para verificação a toxicidade das matrizes avaliadas.	jun/18	mai/20	R\$ 37.540,00
7	Avaliação da eficiência das tecnologias propostas (filtros, lagoas e POA) para o polimento do efluente tratado em nível secundário quanto à remoção dos microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade, nas matrizes estudadas.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises do afluente e do efluente tratado por essas unidades, sob os aspectos propostos: microcontaminantes emergentes, BRA, GRA e efeito estrogenicidade	ago/18	out/20	-
8	Verificação da viabilidade técnico econômica das tipologias de tratamento terciário proposta.	Ao longo das avaliações de eficiência avaliações serão efetuadas para verificar os tratamentos propostos	ago/18	out/20	-
9	Desenvolvimento de metodologia de baixo custo e rápido processamento, para quantificação de organismos patogênicos presentes nas amostras de esgoto bruto e tratado.	Aprimoramento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria com a universidade de San Diego EUA.	set/18	ago/20	R\$ 17.475,00
10	Avaliação dos atuais padrões de lançamento brasileiros de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso, à luz dos resultados obtidos	Discussão da atual legislação brasileira através de fóruns com especialistas para avaliar os atuais padrões de lançamento de microrganismos patogênicos para corpos de água e águas de reuso.	dez/19	dez/19	-
11	Determinação dos principais antibióticos utilizados no manejo dos animais como promotores de crescimento nos resíduos brutos resultantes das atividades agroindustriais de avicultura e suinocultura.	Análises de microcontaminantes emergentes nas matrizes estudadas	mai/18	mai/20	R\$ 42.420,00

12	Avaliação da remoção dos principais antibióticos detectados no manejo dos animais pelo sistema anaeróbio proposto para desinfecção da matriz avaliada.	Análises de antibióticos nas matrizes estudadas e tratadas por sistema anaeróbio.	mai/18	mar/20	-
13	Avaliação do sistema anaeróbio proposto para o tratamento do resíduo pesquisado quanto à ocorrência de bactérias patogênicas resistentes a antibióticos e de genes de resistência a antibióticos antes e após a desinfecção.	Avaliação da eficiência dos tratamentos após análises dos resíduos e da fase líquida tratados pela unidade proposta	ago/18	ago/20	R\$ 20.000,00
14	Caracterização do lodo anaeróbio proveniente do tratamento proposto quanto à BRA e GRA com vistas aos riscos da sua aplicação no solo como fertilizante.	Análises de bactérias e genes resistentes a antibióticos visando a aplicação dos resíduos em solo.	jun/18	mar/20	R\$ 54.600,00
15	Avaliação do efeito da concentração do antibiótico na produção de metano em sistemas anaeróbios de fase única (metanogênicos) e de duas fases (acidogênicos seguidos de metanogênicos);	Análise do biogás produzido pelo reator anaeróbio comparando com a concentração de antibióticos nas matrizes estudadas.	jun/18	ago/20	-
16	Avaliação do efeito do pré-tratamento térmico do resíduo avícola na produção de metano e também sobre a degradação de seletores de resistência antimicrobiana (antibióticos, BRAs e GRAs);	Análises laboratoriais do resíduo pré tratado termicamente em relação a produção de metano e degradação de seletores de resistência antimicrobiana.	mar/18	jul/19	R\$ 20.000,00
17	Avaliação da viabilidade econômica/ambiental do aproveitamento do biogás gerado a partir do resíduo avícola, nos diferentes cenários propostos.	Ao longo das análises de biogás será feita uma avaliação econômica e ambiental do reaproveitamento desse gás.	dez/18	ago/20	-
18	Avaliação da cinética de degradação dos antibióticos em sistemas anaeróbios de fase única e duas fases.	Avaliação do decaimento dos antibióticos no sistema anaeróbio avaliado.	dez/18	ago/20	R\$ 6.569,00
19	Investigação dos produtos de degradação gerados, elucidando os mecanismos de degradação envolvidos.	Análise por cromatografia dos produtos de degradação gerados durante o processo de tratamento dos	dez/18	ago/20	R\$ 12.500,00
20	Redação de dissertações, teses e artigos científicos de impacto internacional.	Apresentação para a comunidade acadêmica dos resultados obtidos	dez/18	mar/21	-
21	Elaboração do relatórios parciais e relatório final	Apresentação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto.	jun/20	mar/21	-
22	Participação em eventos nacionais e internacionais	Participação em eventos para a apresentação dos resultados obtidos	dez/17	mar/21	R\$ 12.600,00
23	Treinamento para análises de organismos patogênicos e desenvolvimento de novas metodologias em San Diego EUA.	Aprimoramento e desenvolvimento de metodologia para quantificar organismos patogênicos com parceria	set/18	ago/20	R\$ 27.300,00
TOTAL					R\$ 575.369,00

ANEXO IV
SALDO DOS RECURSOS – EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA

O Termo de Execução Descentralizada nº _____/2018 celebrado entre FUNASA (unidade descentralizadora dos recursos) e UFMG (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto propor e avaliar diferentes formas sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais mediante a caracterização quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos e microbiológicos (microrganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos) presentes nessas matrizes.

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
EX:			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.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2018.

Jaime Arturo Ramírez
Reitor
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

ANEXO V
PRESTAÇÃO DE CONTAS – CUMPRIMENTO DO OBJETO

O Termo de Execução Descentralizada nº _____/2018 celebrado entre FUNASA (unidade descentralizadora dos recursos) e UFMG (unidade recebedora dos recursos), teve como objeto propor e avaliar diferentes formas sustentáveis de tratamento de resíduos e efluentes domésticos e agroindustriais mediante a caracterização quanto aos parâmetros físico-químicos incluindo a presença de desreguladores endócrinos e antibióticos e microbiológicos (microrganismos patogênicos e aqueles resistentes aos antibióticos) presentes nessas matrizes.

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

Serviços Prestados (se for o caso)		
Serviço	Descrição	XXXX
Conclusão e demais considerações necessárias		
<p>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.</p>		

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2018.

Jaime Arturo Ramírez
Reitor
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

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						

