

**Universidade Federal de Alfenas
Instituto de Ciência e Tecnologia
Coordenador: Gunther Brucha**

TÍTULO DO PROJETO

Análise laboratorial de qualidade microbiológica, química e físico-química de amostras ambientais, geológicas, produtos alimentícios, saneantes e biológicos.

OBJETO

O presente projeto apresenta como objeto a prestação de serviço, para a comunidade do sul de minas, na área de análises laboratoriais de qualidade microbiológicas e físico-químicas de águas, efluentes, produtos saneantes e alimentos

APRESENTAÇÃO

A presente proposta do projeto é de prestação de serviço, através de análises físico-químicas, química e microbiológicas, para a comunidade da Região de Poços de Caldas (Sul de Minas). Essas análises atenderão demanda do setor industrial da área de mineração, alimentos, empresas prestadora de serviços ambientais, propriedades rurais, além da comunidade em geral da região de Poços de Caldas – MG. As análises serão realizadas nos Laboratórios de CEMARA (Centro de Estudos aplicação de Materiais para Remediação Ambiental), utilizando os equipamentos constantes nesses laboratórios: Laboratório Fotoquímica e Espectroscopia química (LAFEC), Laboratório de análises cromatográficas (LAC), Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular, Laboratório de análises Físico-químico, Laboratório de análises de materiais adsorventes e catalizadores (LAMAC) e Laboratórios de Bioprocessos).

O projeto estará sob a coordenação do Prof. Dr. Gunther Brucha e vice-cordenação do Prof. Gian Paulo Giovani Freschi e contará com apoio dos docentes Prof. Dr. Rafael Brito, Dr. Diego Sardinha, Dr. Grazielle Andrade, Prof. Dra. Renata Piacentini Rodriguez, Prof. Dr. Roberto Bertholdo, além do técnico Vinícius Gouveia. O corpo técnico envolvido apresenta vasta experiência nas análises oferecidas.

Os recursos oriundos destas análises serão utilizados na compra de material de consumo, manutenção de equipamentos, contratação de recursos humanos, aquisição de equipamentos, vidrarias, diárias e passagens aéreas e terrestres para apresentação de trabalhos científicos em congresso e treinamentos. Também está previsto verba para pagamento de bolsas para professores coordenadores, professores participantes, alunos e técnicos. Parte da verba será destinada à Unifal, como contrapartida

institucional, para cobrir gastos com energia, depreciação de equipamentos, água, gás entre outros gastos.

O desenvolvimento desse projeto poderá resultar na qualificação de mão de obra na área de análises e avaliação ambiental através de contratação de bolsistas e estagiários, além de propiciar de maneira indireta a manutenção da estrutura laboratorial para o desenvolvimento da pesquisa científica, desenvolvida pelos docentes envolvidos.

JUSTIFICATIVA:

A Universidade pública é pautada no tripé ensino, pesquisa e extensão. Entre as ações da Extensão Universitária se encontra a Prestação de serviço à comunidade. Frequentemente recebemos solicitações de análises físico-químicas e microbiológicas de diferentes setores (indústria de cerveja, empresas de consultorias ambientais e certificadoras, propriedades rurais, indústria de laticínio entre outras). Possuímos em nossa estrutura laboratorial e corpo-técnico envolvidas condições para realização de ensaios físico-químicos e microbiológicos. Temos alunos provenientes dos cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia e das Engenharias Ambiental, Química e Minas interessados em realizar estágios e projetos de iniciação científica, na sua área de formação. Frente a esta situação, aliada a atual dificuldade de manutenção das estruturas laboratorial existente (manutenção de equipamento, estoque de reagentes, bolsistas, estagiários) e ausência de chamadas de projetos científicos por agências de apoio, este projeto se faz necessário. Com sua execução, poderemos atender uma demanda da Região de Poços de Caldas

OBJETIVOS:

O objetivo geral da presente proposta é a prestação de serviço para análises laboratoriais microbiológicas e físico-químicas de amostras de água, efluente, alimentos e produtos saneantes das empresas e sociedade civil da Região de Poços de Caldas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Analisar qualidade de efluentes de acordo com a Resolução Conama nº 430 de 2011;

Analisar qualidade de água naturais, de piscina, água mineral;

Analisar qualidade microbiológica de cervejas e produtos lácteos de acordo com as normativas de cada setor;

Realizar ensaios de Toxicidade para amostras ambientais;

Realizar ensaios de atividade antimicrobiana para produtos saneantes;

Realizar ensaios físico-químicas, químicas e microbiológicas de amostras ambientais;

Desenvolvimento de metodologia para preparo de amostras e análises químicas e microbiológicas

METODOLOGIA

O projeto será executado através do intermédio da Fundação de apoio da Unifal. As empresas interessadas nas análises entraram em contato com a Fundação para delineamento da parte burocrática (valores, fornecimentos de notas fiscais, prazos). Os produtos para análise deverão ser entregues no Campus de Poços de Caldas da Universidade Federal de Alfenas. As análises serão realizadas nos Laboratórios do CEMARA, utilizando os equipamentos constantes nesses laboratórios. No início do projeto, as análises serão realizadas pelos professores e técnicos colaboradores desta proposta. Conforme o andamento do projeto e aumento no fluxo de caixa serão contratados estagiários bolsista para realização dos testes, que serão supervisionados pelos professores colaboradores.

Segue a relação de análises para a prestação de serviços:

2.1 Análise de água (de acordo com Standar Methods for Examination of Water and Wastewater) e outras amostras ambientais.

Turbidez

Alcalinidade total

Dureza

Sólidos Totais Volateis

Sólidos Totais Suspensos

Nitrito

Nitrato

N Amoniacal

Óleos e Graxas

Ferro (espectofotometro)

Cobre (espectofotometro)

Manganês (espectofotometro)

Cloro Livre

pH

Condutividade

Sulfato

Sulfeto

DQO

DBO₅

Determinação de coliforme fecais

Determinação de coliformes totais

Determinação de Bactérias Hetotróficas

Determinação de metais, semi-metais e ametais

2.2 Análise de efluentes (segundo Resolução Conama nº 430/2011)

- pH
- DQO
- DBO₅
- Nitrogênio Amoniacal
- Fósforo
- Óleo Vegetais e gordura animal
- Óleo mineral
- Sólidos sedimentáveis
- Coliforme totais

2.2.1 Ensaio de Atividade Metanogênica Específica

2.3 Análise de qualidade de água de piscina (segundo Norma Técnica ABNT NBR 10818/2016)

- Determinação de coliformes totais (frequência mensal)
- Determinação de coliformes fecais (frequência mensal)
- Determinação de *Staphylococcus aureus* (frequência mensal)
- Determinação de *Pseudomonas aeruginosa* (somente em ocorrência de epidemias)
- Determinação de *cândida albicans* (somente em ocorrência de epidemias)
- Análises físico-químicas: sólidos totais dissolvidos; alcalinidade total; dureza, turbidez; Ferro, manganês, cobre, pH e cloro livre

2.4 Caracterização microbiológica para água mineral natural e água natural (segundo Resolução RDC n 275/2005 – Anvisa-MS)

- Determinação de *Escherichia coli*
- Determinação de *Coliformes totais*
- Determinação de *Enterococcus*
- Determinação de *Pseudomonas aeruginosa*
- Determinação de *Clostridium sulfito redutores*/*Costridium perfringens*

2.5 Análise de cervejas:

2.5.1 Análise da água do cervejeiro (conforme a regulamentação da portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011)

- Contagem de bactérias heterotróficas;
- Determinação de Coliformes Totais;
- Determinação de Coliforme fecais (*Escherichia coli*);
- Cloretos;
- Cloro residual;
- Condutividade;
- Cor;
- Dureza;
- pH;
- Sulfato;
- Turbidez

2.5.2 Análise microbiológica do produto acabado (cerveja, chopp), da água de enxague, mosto, swabs. Seguindo metodologia E.B.C 2.3.2.1; EBC 4.2.5; EBC 4.3.2.1; EBC4.3.2.3; EBC 4.3.3; EBC 11.6, descritas em Silva et al., 2017.

- Detecção quantitativa de microrganismos anaeróbios que causam deterioração na qualidade do produto (*Lactobacillus sp*; *Pediococcus dammouris*; *zymomonas mobilis*);
- Detecção quantitativa de microrganismos aeróbios que causam deterioração na qualidade do produto (*Acetobacter sp*; *Pseudomonas sp.*);
- Determinação de bolores e leveduras.

2.5.3 Análise da eficiência de pasteurização

2.6 Qualidade microbiológica de Produtos Lácteos

2.6.1 Análises microbiológicas de queijos e requeijão (segundo a Portaria n 359/97)

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de *Staphylococcus* (coagulase positiva);

2.6.2 Análises microbiológicas de queijo cottage e ricota (segundo a Portaria MAPA n 146/96)

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de *Staphylococcus* (coagulase positiva);
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;
- Quantificação *Salmonella sp*
- Quantificação de *Listeria monocytogenes*

2.6.3 Análises microbiológicas de leite pasteurizado e leite de cabra (segundo a Instrução Normativa MAPA n 51/02)

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação *Salmonella sp*;
- Quantificação de bactérias heterotróficas totais

2.6.4 Análises microbiológicas de doce de leite (segundo a Portaria MAPA n 354/97)

- Quantificação de *Staphylococcus* (coagulase positiva);
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;

2.6.5 Análises microbiológicas de manteiga (segundo a Portaria MAPA n 146/96)

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de *Staphylococcus* (coagulase positiva);
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;

2.6.6 *Análises microbiológicas de creme de leite (segundo a Portaria MAPA n 146/96)*

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de *Estaphylococcus* (coagulase positiva);
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;

2.6.7 *Análises microbiológicas de bebidas lácteas (segundo a Portaria MAPA n 71/04)*

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesofílicas;
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;

2.6.8 *Análises microbiológicas de coaladas (segundo a Portaria MAPA n 71/04)*

- Quantificação de coliformes totais;
- Quantificação de coliformes fecais;
- Quantificação de fungos filamentosos e levedura;

2.7 Ensaio de Toxicidade – Microtox (recomendado pela Norma NBR 15411 – 1, 2 e 3)

Ensaio recomendado para análise de água potável com contaminação devido a vazamentos, poluição, ou sabotagem; Análise de tratamento de águas residuais afluentes/efluentes; Análise de água de superfície; Teste de substâncias nocivas; Monitoramento de Águas e Biocidas de Processos Industriais.

2.8 Análise de atividade antimicrobiana de agentes saneantes líquidos (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella entérica*, *Eschericia coli*) – metodologia SOP nº MB-05-14 (USEPA)- Ensaio requerido para registro do produtos saneantes na Anvisa.

2.9 Determinação de contaminantes orgânicos, como pesticidas, fármacos, hormônios, microplásticos, PFAS, entre outros

3.0

METAS, ETAPAS E ATIVIDADES

Meta 1 – Padronização dos ensaios segundo as normativas específicas

Etapa 1.1 - Treinamento do corpo técnico envolvido para as análises

Atividade – Treinar o corpo técnico envolvido no projeto para realização dos ensaios prestados

Etapa 1.2 Aquisição e manutenção das cepas microbianas referenciadas (ATCC)

Atividade - Adquirir linhagens microbianas referenciada (ATCC) e manutenção dessas cepas

Meta 2 – Início de realização das análises prestadas

Etapa 2.1 – Realização das análises prestadas de acordo com as normativas vigentes

Atividade – Realização das análises pelo corpo técnico do projeto

Etapa 2.2 – Desenvolvimento de métodos de Preparo de amostras e análises diversas.

Atividade – Métodos desenvolvidos

PRAZO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O prazo de desenvolvimento do referido projeto é de 1 anos, de agostos de 2025 a Julho de 2026, sendo facultativo a prorrogação pelo mesmo período. A tabela abaixo traz o desenvolvimento do projeto segundo o fluxo temporal.

Metas	Etapas	Atividades						
			1	2	3	4	5	6
1	1.1	Treinar o corpo técnico envolvido no projeto para realização dos ensaios prestados	X	X	X	X	X	X

	1.2	<i>Adquirir linhagens microbianas referenciada (ATCC) e manutenção dessas cepas</i>	X	X	X	X	X	X
2	2.1	<i>Realização das análises pelo corpo técnico do projeto</i>	X	X	X	X	X	X
2	2.2	– Desenvolvimento de métodos de Preparo de amostras e análises diversas	X	X	X	X	X	X

INDICADORES

A forma de acompanhamento será realizada através da confecção de relatórios anuais, contabilizando as análises prestadas e o fluxo de caixa.

RESULTADOS ESPERADOS:

Com o desenvolvimento do presente projeto pretende-se alcançar os seguintes resultados:

- 1- Atendimento da demanda da sociedade da região de poços de caldas, relacionados as análises citadas no referido projeto;
- 2- Estruturação da infra-estrutura laboratorial, através da manutenção de equipamentos, compra de insumos (reagentes e vidrarias) e equipamentos;
- 3- Formação de mão de obra específica;
- 4- Contratação de estagiários;
- 5- Acreditação laboratorial ISO17025.

GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

Para gestão administrativa e financeira deste projeto será utilizada fundação de apoio credenciada pelos Ministérios da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), conforme autorizado pela Lei Federal nº 8.958 de 20 de dezembro de 1994 e disciplinada pelo Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010. A fundação gestora se responsabilizará por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, bem como pelo recolhimento de impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência da execução deste projeto. Todo o recurso do projeto será gerido pela fundação de apoio através de conta bancária mantida em instituição financeira oficial e havendo saldo não utilizado ao final do projeto a fundação de apoio deverá devolver este recurso através de GRU na Conta Única da União. Os bens e materiais de consumo

adquiridos para uso no projeto deverão ser colocados à disposição da Coordenação, sendo a propriedade dos bens duráveis doada à UNIFAL após o encerramento do projeto. Para tanto, caberá a UNIFAL proceder a transferência dos recursos necessários a execução do projeto e, através da coordenação, expedir os pedidos no sistema de administração de projetos da fundação, necessários à execução das atividades previstas neste documento.

Prestação de Contas

A prestação de contas pela fundação gestora se dará conforme determinado pelo Decreto 7.423/10 em seus artigos 11º e 12º.

CONCLUSÃO:

A prestação de serviço proposta pelo presente projeto é uma forma de estreitamento da relação Universidade-Sociedade e um dos pilares das Universidades Federais. Temos em nossa estrutura laboratorial e corpo técnico condições de realizar análises que apresentam demandas para diversas empresas e sociedade civil da região de Poços de Caldas. O desenvolvimento deste projeto permitirá a manutenção e a expansão dos laboratórios de pesquisa envolvidos, o treinamento e a capacitação de recursos humanos específica e a acreditação laboratorial, além de auxílio financeiro para a Direção do *campus* de Poços de Caldas e do Instituto de Ciência e Tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

APHA (2005). Standard Methods for examination of water and wastewater.

Associação Brasileira de Norma Técnica – ABNT NBR 10818 (2016). Qualidade de água de piscina - Procedimentos

Associação Brasileira de Norma Técnica – ABNT NBR 15411 (2012). Ecotoxicologia aquática. Determinação do efeito inibitório de amostra aquosa sobre a emissão de luz de *Vibrio fischeri*. (Ensaio de bactérias luminescentes).

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996.

_____. Portaria n. 359, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997.

_____. Portaria n. 354, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de leite. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997.

____ Portaria n. 71, de 21 de setembro de 2004. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de setembro de 2004.

____ Instrução Normativa n. 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 de novembro de 2000.

____ Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 de setembro de 2002.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente e Recursos Renováveis. Resolução Conama N 430 de 13/05/2011 Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA

Brasil, Ministério da Saúde. Portaria n 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A.; Taniwaki, M.H.; Gomes, R.A.R.; Okazaki, M.M. (2017). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. Editora Edgar Bluchen LTDA

US Environmental Protection Agency. Office of Pesticides Programs. Standard Operating Procedures for AOAC use Dilution Methods for Testing Disinfectants . SOP Number: MB-05-14