

**RELATÓRIO DE PROJETO DE PESQUISA - CEPIC
INICIAÇÃO CIENTÍFICA****Ano: 2014****Semestre: 1º****PROJETO DE PESQUISA**

IDENTIFICAÇÃO	
Título:	AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS NA MELHORIA NA QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS EM COMUNIDADES RURAIS
Linha de Pesquisa:	Qualidade do Ar, das Águas e do Solo
Curso de Origem:	Engenharia Ambiental
Comitê de Pesquisa – Área:	
Área CNPq (*):	3.07.04.04-9
Coordenador:	Prof. M. Sc. Raphael de Vicq / Profa Dra Mariangela Garcia Praça Leite (UFOP)
Orientadores:	Prof. M. Sc. Raphael de Vicq / Profa Dra Mariangela Garcia Praça Leite
Discentes envolvidos	Ana Cristina, Ronaldo Souza Guerra, Igor Messias da Silva

*(Conforme Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq)

RESUMO DO PROJETO

Na maioria dos municípios brasileiros, as comunidades rurais são núcleos populacionais agrupados em torno de córregos que fornecem a água e recebem seus efluentes. Estas comunidades são caracterizadas notadamente por uma infraestrutura precária, apresentando em sua maioria ausência de abastecimento de água, de coleta de lixo, e de esgotamento sanitário que aliados a outros fatores contribuem para a presença de altos índices de doenças, quando comparadas à zona urbana, o que torna a qualidade de vida destes habitantes uma questão de saúde pública que necessita ser alterada. Por isso, existe uma necessidade urgente de se produzir ferramentas e técnicas que melhorem as condições de vida desta população. Justamente inserido neste contexto, busca-se nesta pesquisa avaliar as condições dos corpos d'água na bacia hidrográfica do córrego Pau Grande, Ouro Branco, Minas Gerais, antes e depois da instalação de 20 fossas sépticas na comunidade rural de Castiliano. Para se fazer esta avaliação, realizou-se um monitoramento da bacia em 6 pontos amostrais, onde foram medidos vazão, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, coliformes fecais totais, turbidez e pH.

1 – INTRODUÇÃO E RELEVÂNCIA CIENTÍFICA

O padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e qualidade de sua água, sendo esta o recurso natural mais crítico à saúde humana e mais susceptível a impor limites ao desenvolvimento (HELLER, 1997).

A oferta de recursos hídricos está cada vez mais comprometida na medida em que águas superficiais e subterrâneas vêm sendo constantemente contaminadas com efluentes e dejetos industriais, agrícolas e urbanos. Nos núcleos populacionais rurais da maioria dos países em desenvolvimento, o acesso aos serviços de abastecimento de água e saneamento é ainda precário. Em geral, a atividade econômica dominante nessas comunidades é a agricultura, responsável por um intenso uso e revolvimento do solo e que, aliada ao uso de pesticidas e à falta de saneamento básico, reduz de forma significativa a qualidade dos recursos hídricos.

Segundo a World Health Organization (WHO, 2000), a América Latina e o Caribe possuem mais de 66 milhões de pessoas em áreas rurais que não têm acesso à infraestrutura sanitária adequada. O Brasil não é exceção, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) (IBGE, 2009), que informa que 16,1% da população brasileira não tem acesso à água tratada, 44,7% das casas localizadas nas áreas urbanas e 96% nas rurais não são atendidas com coleta de esgoto sanitário.

Em diversas comunidades rurais ao redor do mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, os prejuízos socioambientais causados pelo esgoto doméstico não coletado são incomensuráveis (AL-SHAYAH & MAHMOUD, 2008; MOUSSAVI *et al.*, 2010). Quando o esgoto doméstico, caracterizado, sobretudo, pela grande quantidade de matéria orgânica, é lançado *in natura* num rio qualquer, ele tende a ser estabilizado ou assimilado pelo meio líquido através de processos de autodepuração que envolvem transformações químicas, físicas e biológicas, através das quais a matéria orgânica é oxidada, transformando-se em compostos de menor complexidade e toxicidade. Porém, quando esses esgotos são lançados em quantidades superiores à capacidade de assimilação do corpo d'água receptor, o ambiente fica sobrecarregado e seu equilíbrio dinâmico se desfaz.

De acordo com Butler e Payne (1995), o primeiro relato de uso de um tanque séptico se deu em 1860 na França. Posteriormente, já com adaptações, apareceram nos Estados

Unidos, em 1883, e na Inglaterra, em 1895. Desde então, se espalharam por todo o mundo, sendo utilizados em especial em países da Ásia, África e América Latina. Fossas ou tanques sépticos são considerados um tratamento efetivo de esgoto doméstico em áreas rurais (WITHERS *et al.*, 2011), sendo uma alternativa viável para pequenas comunidades rurais com até 500 pessoas (MARA, 2004). Essa técnica, que evita o lançamento dos dejetos orgânicos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo, é considerada essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais para as quais a construção de redes de esgoto é impraticável. A fossa séptica é considerada uma das formas mais simples de tratamento primário, na qual são feitas a separação e a transformação da matéria sólida contida no esgoto (SEABLOOM *et al.*, 1982; USEPA, 2000). O sistema, proposto pela Embrapa, é composto por três caixas d'água de 1.000 L cada, conectadas entre si por tubulações de PVC. Apenas o encanamento dos vasos sanitários é conectado ao sistema de caixas que são enterradas no solo e vedadas para que não haja entrada de ar. Na primeira caixa é adicionado um volume de esterco fresco para que o processo de digestão anaeróbia se desenvolva em ambiente sem oxigênio. Ao final dessa digestão, os coliformes fecais são eficientemente eliminados. Por fim, o efluente produzido por ação da digestão bacteriana das fezes pode ser utilizado como adubo orgânico com elevado potencial nutricional. O sucesso do tanque séptico se deve principalmente à sua simplicidade, já que as fossas sépticas não exigem técnicas construtivas especiais nem sua operação demanda a presença de operadores qualificados (NETO, 1997).

Apesar de seu uso se dar há mais de um século e meio, poucos são os trabalhos científicos que quantificam e avaliam a melhoria da qualidade de águas fluviais de córregos na presença e ausência de sistemas primários de tratamento de esgotos em pequenas comunidades rurais. Dessa forma, este trabalho objetivou monitorar a qualidade de água na bacia hidrográfica do córrego Pau Grande, visando avaliar a efetividade da construção de fossas sépticas na comunidade rural de Castiliano, município de Ouro Branco, Minas Gerais.

2 – OBJETIVOS

Geral

Avaliar as condições dos corpos d'água na bacia hidrográfica do córrego Pau Grande, Ouro Branco, Minas Gerais, antes e depois da instalação de 20 fossas sépticas na comunidade rural de Castiliano.

. Específicos:

- Identificar os possíveis agentes contaminantes dos corpos de água, através de análises físico-químicas e correlacioná-los às suas prováveis origens (fontes pontuais e difusas).
- Fazer uma análise comparativa dos parâmetros nos diferentes pontos;
- Avaliar a influência do despejo de esgotos dos parâmetros de qualidade da água;
- Efetuar o levantamento dos aspectos de qualidade da água da micro bacia através da medição de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, a saber: Fósforo, Coliformes Fecais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez e Potencial Hidrogeniônico (pH) com o objetivo de verificar os principais pontos de vulnerabilidade no uso do solo que contribuem para comprometer a qualidade dos corpos de água da área analisada.

3 – ATIVIDADES E METODOLOGIAS

Área de Estudo

A bacia do córrego Pau Grande se localiza no distrito de Campo Grande, parte do município de Ouro Branco, região central do estado de Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 20°21'3"S e 43°41'47"O. O córrego Pau Grande é um dos tributários do rio Maranhão, que por sua vez deságua no rio Paraopeba, este um dos principais afluentes do rio São Francisco. O relevo da bacia é formado por depressões e morros com vertentes relativamente íngremes, as altitudes variam entre 1.568 e 1.099 m. Quanto ao aspecto geológico, o substrato rochoso é dominado por rochas do Supergrupo Nova Lima, com destaque para a presença de clorita xistos e quartzitos (CODEMIG, 2004).

O clima predominante na bacia é o tropical de altitude, apresentando temperatura mínima em torno de 13°C no inverno, com grande estiagem e baixa umidade do ar. No verão, a temperatura média gira em torno de 22°C, com altos índices pluviométricos. São três os biomas existentes na região: cerrado com vegetação rala, fragmentos remanescentes de Mata Atlântica e, em porções mais elevadas, surgem os campos rupestres. Predominam na bacia os latossolos vermelho-escuro, utilizados na maior parte para fins agrícolas, prevalecendo a monocultura da batata e, em algumas áreas, as culturas de subsistência,

como milho e feijão. A pecuária também é presente, com destaque para a produção de leite nas pequenas propriedades.

A bacia do córrego do Pau Grande abriga seis comunidades rurais: Campestre, Castiliano, Geada, João Gote, Vargem e Vieiras, nas quais habitam cerca de 2 mil pessoas, o que representa 70% da população rural do município. As águas superficiais da bacia sofrem a ação de despejo de poluente de forma pontual e difusa. Quanto à forma de poluição pontual, destaca-se o lançamento individualizado de despejo de esgoto doméstico e animal *in natura*, além de lixões rurais. Em relação à poluição difusa, apesar de pequena, existe o uso de substâncias químicas provenientes de atividades de agricultura, como os agrotóxicos usados no combate às pragas e doenças.

Diante desse cenário, a prefeitura municipal de Ouro Branco optou por construir 20 fossas sépticas em residências da comunidade do Castiliano, 13 em abril de 2006 e 7 em maio do mesmo ano. A construção dessas fossas obedeceu aos critérios da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) objetivando a diminuição da carga orgânica a ser lançada nos rios, para assim contribuir com o processo de autodepuração do corpo receptor.

Atividades a serem realizadas / Materiais e Métodos

As coletas foram realizadas em dois pontos estratégicos de cada córrego da bacia, contabilizando um total de seis pontos, cuja localização foi definida em função do potencial de poluição da bacia. O monitoramento teve uma periodicidade quadrimestral, seguindo o padrão utilizado pelo Projeto Águas de Minas do IGAM (IGAM, 2012).

Os pontos foram alocados com o objetivo de avaliar as características das águas a montante da comunidade de Castiliano. Para isso, serão escolhidos estrategicamente em córregos que apresentam vazões semelhantes aos demais, que recebem a descarga de esgotos mas estão localizados em áreas onde não foram construídas fossas sépticas. Além disso, a escolha e localização desses pontos tem como objetivo de avaliar a efetividade das fossas.

Para avaliação da qualidade da água foram contemplados os parâmetros indicados na Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, sendo determinados: turbidez, pH, coliformes totais, demanda bioquímica de oxigênio (DBO),

oxigênio dissolvido (OD) e fósforo total. Há de se ressaltar que, posteriormente, foi editada a nova Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, tratando sobre o mesmo assunto.

Todas as amostras de águas foram coletadas e suas análises físico-químicas realizadas no mesmo dia. Para essas análises, as amostras foram coletadas em vasilhames de polietileno virgens de 1L, sendo os frascos totalmente preenchidos ainda submersos, fechados, etiquetados, transportados em caixas de isopor e armazenados sob resfriamento. Essas amostras foram utilizadas para a determinação da turbidez (turbidímetro Instrutherm digital TD-200), DBO (método analítico 5210 B, APHA, 2005) e fósforo total (método do ácido ascórbico) (GREENBERG *et al.*, 1992). As leituras de pH e OD foram realizadas *in situ* através de métodos potenciométricos. Concomitantemente, para a avaliação de coliformes totais, a água foi coletada em frascos de 250 mL previamente autoclavados, sendo a técnica utilizada a do número mais provável (NMP), também conhecida como método de tubos múltiplos. As análises microbiológicas foram todas efetuadas no laboratório da COPASA-MG. Já para o cálculo dos dados de vazão, foram medidas a velocidade média da corrente e a profundidade do canal com o auxílio de um micromolinete fluviométrico (modelo FP201, Global Flow Probe). As medidas de largura da secção foram obtidas com o auxílio de uma trena.

4 - ATIVIDADES DOS ALUNOS PARTICIPANTES

Os alunos participantes irão a campo fazer a quantificação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, e depois irão para o laboratório executar as análises sob supervisão dos professores responsáveis. Em uma etapa posterior, os discentes irão sistematizar os dados e desenvolverão artigos, publicações científicas e apresentarão as informações para a comunidade.

5 – RESULTADOS ESPERADOS / RETORNO SOCIAL E ECONÔMICO

5.1 – PRODUTOS GERADOS/PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DE PRODUTOS

() Ensaio

(X) Artigo

() Revista

() Software

(X) Banco de dados

(X) Outro, especificar: Apresentar os dados para a Prefeitura, a Câmara dos Veradores e para a população em geral

6- EQUIPE

Orientador/Coordenador/Pesquisador:	Titulação:
Prof. M. Sc. Raphael de Vicq	Mestre
Profa Mariangela Garcia Praça Leite (UFOP)	Doutora
Colaboradores	Titulação:
Ana Cristina Bonfim	Técnica em Química / Graduando
Ronaldo Souza Guerra	Estudante de Graduação
Igor Messias da Silva	Estudante de Graduação

7- ORÇAMENTO

Custo Transporte / Combustível : R\$ 280,00

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (2005) *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. 20 ed. Washington, DC: APHA/AWWA/WEF.

BRASIL. (2012) Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

BUTLER, D. & PAYNE, J. (1995) Septic tanks: problems and practice. *Building and Environment*, v.30, n.3, p.419-425.

GREENBERG, A.E.; CLESCERI, L.S.; EATON, A.D. (1992) *Standard methods for the determination of water and wastewater*. 18 ed. Washington, DC: American Public Health Association.

HELLER, L. (1997) Saneamento e Saúde. Brasília: OPAS/OMS Representação do Brasil. 98 p.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. (2012) Projeto Águas de Minas. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=113&Itemid=173. Acesso em: 10 nov. 2014.

MARA, D.D. (2004) Natural sewage treatment in the UK: selection guidelines. *Water and Environmental Journal*, v.18, n.4, p.230-234.

MORELL, N.F.R. (2004) Performance Evaluation of an on-Site Domestic Sewage Treatment Plant for Individual Residences. In: *CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL*, 3 Anais... San Juan: CIISA. v.1, p.29.

MOUSSAVI, G.; KAZEMBEIGI, F.; FARZADKIA, M. (2010) Performance of a pilot scale up-flow septic tank for on-site decentralized treatment of residential wastewater. *Process Safety and Environmental Protection*, v.88, n.1, p.47-52.

STEWART, E. (2005) *Evaluation of septic tank and subsurface flow wetland for Jamaican public school sewage treatment*. Dissertation (Master of Science in Environmental Engineering) – Michigan Technological University, Michigan. 81 p.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2000) *Decentralized systems technology fact sheet, septic tank systems for large flow applications*. Report 832. Washington, D.C.: EPA/ Office of Water. 79 p.

9 - CRONOGRAMA

Atividades	2014 – 1º semestre							2014 – 2º semestre				
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Revisão de literatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta das Amostras	x	x	x	x	x	x	x					
Organização dos Dados / Elaboração de Artigos							x	x	x	x	x	x

10– FOLHA DE APROVAÇÕES

_____/_____/_____
 Local Data Coordenador da Pesquisa

_____/_____/_____
 Local Data Coordenador do CEPIC

_____/_____/_____
 Local Data Coordenador do curso

_____/_____/_____
 Local Data Coordenador de área

11 – ANEXOS: