



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

### Estudos ambientais em áreas rurais do Município de Porto Feliz-SP

**Mateus Henrique Messias<sup>1</sup>, Rafaela Kobal Fernandes de Carvalho<sup>2</sup>, Andreia M.L  
Guermani Orives<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Cruzeiro do Sul/Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio  
([mateushenrique\\_mbk@hotmail.com](mailto:mateushenrique_mbk@hotmail.com))

<sup>2</sup>Cruzeiro do Sul/Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio  
([rafaelakobal@hotmail.com](mailto:rafaelakobal@hotmail.com))

<sup>3</sup>Cruzeiro do Sul/ Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio ([guermani@gmail.com](mailto:guermani@gmail.com))

#### Resumo

De acordo com a Fundação Estadual de Análise de Dados, as áreas rurais geralmente são classificadas como áreas de elevada vulnerabilidade social, que evidenciam, entre outros problemas, aqueles ligados ao acesso a estruturas básicas de saúde, saneamento e educação. Este estudo tem por objetivo caracterizar as condições de saneamento ambiental da zona rural de Porto Feliz através da avaliação das condições locais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, grau de instrução dos moradores, condições de higiene e saneamento básico por meio de entrevistas e levantamentos *in situ*. Os resultados obtidos até o presente, indicam que a agua dos poços utilizada como potável pelos moradores, não atende o parâmetro microbiológico estipulado pela Portaria 2914/11-ANVISA/MS, portanto não sendo apta a ser consumida sem que haja desinfecção prévia. As entrevistas e visitas na zona rural indicam que o grau de educação e condições sanitárias ainda é precário o que contribuiria para elevar o risco de problemas de saúde local.

**Palavras-chave:** Saneamento ambiental. Zona rural. Vulnerabilidade social..

**Área Temática:** Saúde Ambiental

### Environmental studies in rural areas of the municipality of Porto Feliz-SP

#### Abstract

*According to the State Data Analysis Foundation, the rural areas are generally classified as areas of high social vulnerability, which highlight, among other problems, those related to access to basic health structures, sanitation and education. This study aims to characterize the environmental sanitation conditions of the countryside of Porto Feliz by assessing local conditions of water supply, sanitation, education of the residents, hygiene and basic sanitation through interviews and surveys in situ. The results obtained to date, indicate that the water of the wells used for drinking by the residents, does not meet the microbiological parameter stipulated by Ordinance 2914/11-ANVISA/MS, so not being able to be consumed without prior disinfection. The interviews and visits in the countryside indicate that the level of education and is still precarious sanitary conditions which would raise the risk of local health problems*

**Key words:** Environmental sanitation. The countryside. Social vulnerability.

**Theme Area:** Environmental Health.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

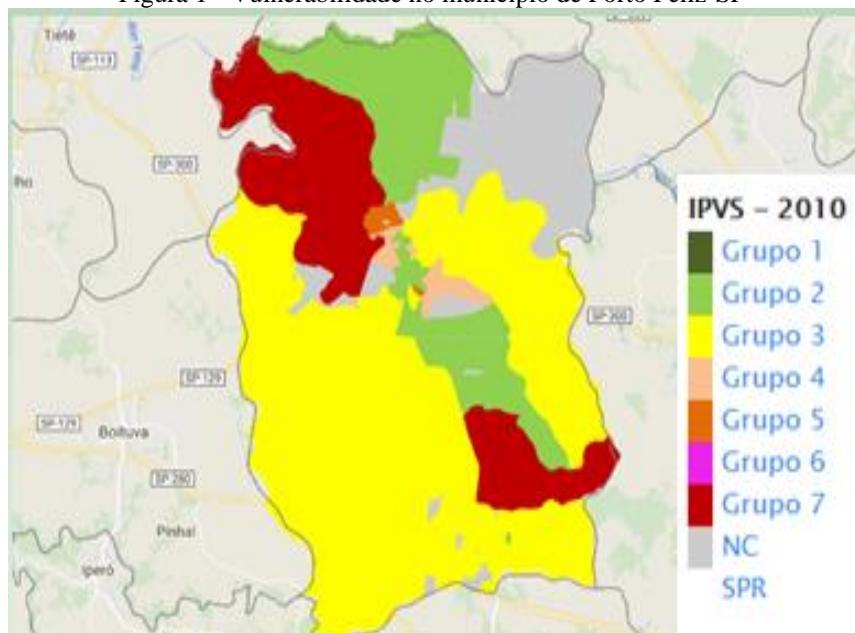
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

### 1 Introdução

Há aproximadamente 31 milhões de habitantes no Brasil morando na área rural e comunidades isoladas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – PNAD 2013. Somente 22% desta população tem acesso a serviços adequados de saneamento básico e a realidade aponta que ainda existem quase 5 milhões de brasileiros que não possuem banheiro, ou seja, defecam ao ar livre. Portanto, cerca de 24 milhões de brasileiros ainda sofrem com o problema crônico e grave da falta de saneamento básico. Esta situação muitas das vezes dá-se pela falta de condições financeiras para o tratamento da água e esgoto, devido a esta população ser composta normalmente de pequenos agricultores.

Segundo os dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), as áreas rurais do município de Porto Feliz, interior do estado de São Paulo, apresentam elevados índices de vulnerabilidade social. Estes dados evidenciam, entre outros problemas, aqueles ligados ao acesso a estruturas básicas de saúde, educação e segurança, já que são grupos inseridos em indicadores de vulnerabilidade considerados altos ou muito altos.

Figura 1 - Vulnerabilidade no município de Porto Feliz-SP



Fonte: SEAD 2017

Os níveis elevados de vulnerabilidade refletem no caso específico da saúde, casos corriqueiros de surtos e epidemias de doenças, causadas principalmente por microrganismos patogênicos diversos, sobretudo de origem entérica, humana ou animal, transmitidas por via fecal- oral, que são excretados em fezes infectadas e depois ingeridas por meio da água ou do próprio alimento.

Nas áreas rurais estes casos são muito comuns, devido a carência de saneamento básico das populações, exigindo dos mesmos técnicas arcaicas para obtenção de água, como por meio de nascentes ou poços caipiras.

A presença de fossas próximas aos poços ou áreas de pastagem, em conjunto, colaboram com risco de contaminação das famílias, onde podem ser detectados sintomas como diarreia, dores abdominais, vômito entre outras inúmeras doenças decorrentes da falta de saneamento básico.

Conforme Amaral *et al.* (2003) esses problemas em áreas rurais já seriam praticamente extinguidos se a população tivesse água potável. No Brasil, esta situação ainda é incipiente. Praticamente a totalidade das famílias em áreas rurais possui escassas condições de saneamento,



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

sendo a água potável uma das variáveis mais importantes. Nesta perspectiva, autores como Freitas *et al.* (2001) acreditam que “(...) o risco à saúde da população seria diminuído se, em primeiro lugar, a regularidade do suprimento de água potável e a manutenção do sistema de distribuição fossem melhoradas”.

A figura 1 representa a espacialização da área de estudo, no município de Porto Feliz onde se encontra os respectivos bairros de estudo delineados em vermelho: Gramadinho e Bom Retiro.

Figura 2 - Delimitação da área de estudo: bairros Gramadinho e Bom Retiro- Porto Feliz-SP.



Fonte: Google maps.

Para a caracterização ambiental, expressa através das condições de saneamento ambiental do local, o estudo terá como objetivos: o levantamento das condições de esgotamento sanitário, a disponibilidade e utilização de água para fins de consumo potável, a caracterização das condições do entorno como presença de animais, produção de hortaliças, disposição e tratamento de resíduos sólidos urbanos, o levantamento e caracterização do nível de conhecimento e hábitos de higiene e sanitários praticados pela população local e a caracterização qualitativa e quantitativa da qualidade físico químicos e microbiológicos da água utilizada como potável.

### 3. Metodologia

Levantamento bibliográfico na área de Saneamento Ambiental, saúde e meio ambiente usando como palavras-chave: saneamento ambiental, saneamento básico rural, parasitoses entéricas e doenças de veiculação hídrica.

Caracterização do ambiente: realizada através de visitas às propriedades rurais da área de estudo buscando se levantar as condições quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos, práticas sanitárias e de higiene adotadas pelos moradores, bem como o grau de conhecimento de ações para a prevenção de doenças entéricas por parasitoses. Os poços de amostragem foram definidos estatisticamente, de forma a se ter uma reprodutibilidade do ambiente de estudo. As amostras de águas de poços foram colhidas e



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

transportadas segundo as recomendações da Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA,1992 e CETESB,1988). As análises físicas químicas e microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Química e Microbiologia do Ceunsp segundo metodologia e critérios APHA em triplicata. Os parâmetros analisados foram baseados nos indicados pela portaria 2914/11-ANVISA/MS que define as condições de potabilidade. Para indicação dos coliformes totais foi empregado o teste segundo metodologia Aquateste Coli que é um meio de cultura destinado à detecção qualitativa ou quantitativa de coliformes totais e Escherichia coli na água. O Aquateste Coli é um meio em pó, composto por nutrientes, ONPG (ortonitrofenol-beta-galacto-piranosideo) e MUG (methyl-umbelipheril-glucuronide) apresentado em frascos para diluir 100 ml de amostra. Em campo, no momento da coleta foram realizadas medições de pH, temperatura da água, turbidez, nitrato e fosfato, bem como verificação das características organolépticas.

### 4. Resultados Parciais

Até o presente momento foram coletadas e analisadas 36 amostras de água, onde 22 amostras foram originadas de poços caipiras, 12 amostras de poços artesianos e 2 amostras de nascentes, localizadas nas propriedades dos bairros em estudo, conforme dados apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Analise das amostras de agua (Amostra 01 a 18)

Amostra	Poço	Cloro (ppm)	Alcalinidade (ppm)	pH	Dureza Cálcica (ppm)	Colif. Totais	E. coli
1	PC	0	0	6,8	50	+	-
2	PC	0	40	6,8	50	+	-
3	PC	0	40	6,8	50	+	-
4	PC	0	0	5,5	50	+	+
5	PC	0	40	6,8	50	+	-
6	PC	0	0	6	50	+	-
7	PA	0	180	8	50	-	-
8	PC	0	0	6	50	-	-
9	PC	0	0	6,2	50	+	+
10	PC	0	80	7,2	50	+	-
11	PC	0	0	5,5	50	+	-
12	PA	0	120	7,6	100	-	-
13	PC	0	0	5,5	50	-	-
14	PA	0	120	7,6	50	-	-
15	PC	0	0	6,6	50	+	-
16	PA	0	120	7,6	50	+	+
17	PA	0	40	7,6	50	+	-
18	PC	0	0	5,5	50	+	+
<b>Turbidez = 0,10 UNT</b>							

Legenda: PC (Poço caipira); PA (Poço artesiano); N (Nascentes); ppm (partes por milhão); UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez); Colif. Totais (Coliformes Totais); E. coli (Escherichia Coli).



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Tabela 2 – Analise das amostras de agua (Amostra 19 a 36)

Amostra	Poço	Cloro (ppm)	Alcalinidade (ppm)	pH	Dureza Cálcica (ppm)	Colif. Totais	E. coli
19	PA	0	120	8	50	+	-
20	PC	0	0	6	50	-	-
21	PA	0	180	8	50	-	-
22	PC	0	180	8	50	+	+
23	PC	0	0	5,5	50	+	-
24	N	0	0	5	50	+	-
25	PC	0	0	5	50	+	-
26	PA	0	180	8	50	+	-
27	PA	0	120	8	50	+	-
28	PA	0	80	7,6	50	+	-
29	PC	0	40	7,6	50	-	-
30	PA	0	80	7,6	50	+	-
31	PC	0	0	5	50	+	-
32	PA	0	80	7,6	50	+	-
33	PC	0	0	5	50	+	-
34	N	0	0	6	50	+	-
35	PC	0	80	7,6	50	+	-
36	PC	0	0	6	50	-	-

**Turbidez = 0,10 UNT**

Legenda: PC (Poço caipira); PA (Poço artesiano); N (Nascentes); ppm (partes por milhão); UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez); Colif. Totais (Coliformes Totais); E. coli (Escherichia Coli).

Segundo a Portaria MS N° 2914 DE 12/12/2011, o pH compõe uma das variáveis de potabilidade da água, de forma que as águas destinadas ao abastecimento público devem apresentar valores entre 6,0 e 9,5. Das 36 amostras analisadas, 25% apresentaram valores em desacordo com a referida Portaria. Durante as visitas, muitos moradores informaram que adicionam cloro nos poços para a desinfecção da água, no entanto, nenhuma das amostras analisadas de água acusaram a presença de cloro. Nas amostras não foram detectadas concentrações de cloro residual, já que a portaria estabelece a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre. Através da análise microbiológica, e seguindo como referência a o que determina a Portaria 2914 quanto a potabilidade da água, a maioria dos poços estariam impróprios para o consumo sem que houvesse uma desinfecção prévia, pois 75% das amostras de água analisadas apresentaram coliformes totais e 13% contaminação por *Escherechia coli*. Em relação à turbidez que se caracteriza como uma medida das partículas sólidas suspensas na água, todas as amostras apresentaram os valores 0,10 uT, indicando baixa presença de material particulado suspenso.

Todas as propriedades visitadas até o momento utilizam como método de esgotamento sanitário fossas que na maioria é rudimentar, tratando se de um buraco no solo que recebe diretamente o esgoto. As construções mais novas apresentam fossas sépticas, que se não estiverem bem dimensionadas também podem representar um problema ambiental. Geralmente as fossas se localizam no fundo da propriedade em cota inferior ao poço de abastecimento de agua, sendo que as distancias entre a fossa e o poço são bem variadas e superior a 15 metros. No entanto, não há uma limitação mínima de 45 metros dos poços com respeito a outros focos de contaminação como chiqueiros, galinheiros, currais e estábulos. Em muitas propriedades os animais circulam livremente, como galinhas, vacas e cães, sendo comum encontrar fezes de bovinos próximo aos poços e animais por entre as hortaliças. Em algumas propriedades a horta é cercada. Os poços são cobertos com tampa de concreto ou de metal (ferro) e por isso os



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

proprietários não se preocupam com possíveis contaminações da água. A questão dos resíduos sólidos também é um problema nesta região, há poucas lixeiras distribuídas pelo bairro e a coleta se dá de forma irregular, o que promove o acúmulo de lixo. Não conhecem medidas preventivas de verminoses ou outras doenças entéricas, e somente vão ao médico em caso de doença específica, não realizando exames de rotina de fezes, urina e sangue.

### 5. Conclusão

Por tratar-se de um estudo em andamento, os resultados obtidos até o momento evidenciam que a água proveniente dos poços é consumida pelos moradores como potável, necessitando de ser desinfetada antes do consumo, uma vez que a mesma não atende o critério quanto à ausência de coliformes totais estabelecido pela Portaria 2914/11. E que, o processo utilizado deverá ser eficaz para que a água não perca o grau de potabilidade. Estudos posteriores complementarão as conclusões quanto à qualidade da água consumida na zona rural de Porto Feliz com respeito a novas amostragens expandindo a área de estudo e análises parasitológicas para a identificação de enteroparasitas bem como entrevistas direcionadas para o entendimento e caracterização do nível de conhecimento sobre higiene ambiental para então ser desenvolvido um plano de educação ambiental voltado à saúde ambiental.

### 4. Referências

- AMARAL, Luiz Augusto do et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*. 37(4):510-514. 2003.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA- **Standard methods for the water and wastewater**. 18. ed. New York: APHA, p. 9-1 / 9-67. 1992.
- AMIGO, Nisete Augusta de. *Propriedade de normas de lançamento de esgoto*. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública – Saneamento Ambiental) Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1998.
- BATISTA, Marie Eugénie Malzac. **Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para a gestão urbana baseado em indicadores ambientais**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.2005.
- BORJA, Patrícia Campos. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 432-447. 2014.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília: DOU. 1997.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria 2914. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 30 Out. 2017.
- CETESB - Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo, 1988.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

CIMERMAN, Benjamin Sergio. **Parasitologia humana e seus fundamentos gerais**. São Paulo: Atheneu, 2005.

CONEP - Conselho Nacional De Ética Em Pesquisa. Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), Nº 196, de 10 de outubro de 1996, que trata das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos no Brasil. 1996.

FRANCO, Regina Maura Bueno. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. *Rev. Panam Infectol.* 9(1):36-43. 2007.

FREITAS, Marcelo et al. Importância da análise de agua para a saúde pública em duas regiões do estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Cad. Saúde publica.*;17(3):651-660. 2001.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo2010>. Acesso 18/07/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Síntese de indicadores sociais*. Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 2010.

MARCONI, Marina de Andrade e Lakatos, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade e Lakatos, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FELIZ, S.P. *Mapas municipais*. Disponível em: <[www.portofeliz.sp.gov.br](http://www.portofeliz.sp.gov.br)>. Acesso em: 16 de abril de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FELIZ, S.P. – **Plano Diretor Ambiental - 2009**. Porto Feliz: Prefeitura Municipal, 2009.

SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: [24/07/2017].

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de dados. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. In: <[www.seade.gov.br/produtos/ipv3/apresentacao](http://www.seade.gov.br/produtos/ipv3/apresentacao)>. Acesso em: 10 de abril de 2017.