

## I-135 - SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RURAIS DE LAVRAS, MINAS GERAIS

### **Gabriela Rezende de Souza** <sup>(1)</sup>

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Mestranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, na área de concentração em Saneamento Ambiental, na UFLA.

### **Jéssica Soares Freitas** <sup>(2)</sup>

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Lavras.

### **Fernanda Ribeiro Pinheiro** <sup>(3)</sup>

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Lavras.

### **Camila Silva Franco** <sup>(4)</sup>

Profa. Dra. Departamento de Engenharia – UFLA.

### **Carlos Eduardo Silva Volpato** <sup>(5)</sup>

Prof. Dr. Departamento de Engenharia – UFLA.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Afonso Pena, 127, Lavras - MG - CEP: 37200-000 - Brasil - Tel: (35) 999018076 - e-mail: [rezendesgabriela@gmail.com](mailto:rezendesgabriela@gmail.com)

**Endereço**<sup>(2)</sup>: Rua Comendador José Esteves, 236, Centro, Lavras - MG - CEP: 37200-000 - Brasil Tel: (35) 991054436 e-mail: [jessicasfreitas09@gmail.com](mailto:jessicasfreitas09@gmail.com)

**Endereço**<sup>(3)</sup>: Rua Eli Seabra Filho, 100, Buritit, Belo Horizonte - MG - Brasil - Tel: (31) 988330066 - e-mail: [fernandapinheiro07@gmail.com](mailto:fernandapinheiro07@gmail.com)

**Endereço**<sup>(4)</sup>: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia DEG / UFLA, Caixa Postal 3037, Lavras - MG - CEP: 37200-000 - Brasil - Tel: (35)3829-4608- e-mail: [camila.sfranco@deg.ufla.br](mailto:camila.sfranco@deg.ufla.br)

**Endereço**<sup>(5)</sup>: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia DEG / UFLA, Caixa Postal 3037, Lavras - MG - CEP: 37200-000 - Brasil - Tel: (35) 3829-1481 - e-mail: [volpato@deg.ufla.br](mailto:volpato@deg.ufla.br)

## RESUMO

O Saneamento Rural no Brasil possui muitas deficiências. Enquanto nos centros urbanos tem havido um esforço em melhorar as condições sanitárias para a população, na zona rural ainda faltam ações mínimas de educação ambiental e adequação dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou diagnosticar a situação do saneamento básico na zona rural de Lavras, incluindo as vertentes abastecimento de água, tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos, com o intuito de elaborar programas e ações voltados para a melhoria do cenário atual. O município de Lavras está localizado no Sul de Minas Gerais e a população residente na área rural é da ordem 5%, totalizando 1848 residências. A pesquisa desenvolveu-se pela aplicação porta a porta de um questionário, abordando as diversas esferas do saneamento básico, levantando-se informações sobre o tipo manancial utilizado na captação de água para consumo humano; tipo de reservatório domiciliar; tratamento aplicado à água para consumo; manancial utilizado na captação de água para irrigação e dessedentação de animais; destinação dada ao esgoto doméstico e aos dejetos de animais; destinação dada aos resíduos sólidos; realização de compostagem e separação de materiais recicláveis e destinação dada às embalagens de agroquímicos. Por meio dos dados coletados foi possível observar que a maioria da população rural da cidade de Lavras ainda não realiza adequados controles de qualidade da água para consumo, como a desinfecção da água subterrânea captada coletivamente, higienização dos reservatórios domiciliares, e 18% não realiza procedimento algum de tratamento domiciliar. Dessa forma, é necessário que haja um maior esforço, tanto da população rural quanto dos órgãos competentes, em adequar as residências rurais às condições sanitárias necessárias para garantir boa qualidade de vida e de produção agropecuária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abastecimento de Água, Consumo Humano, Esgoto Doméstico, Resíduos Sólidos.

## INTRODUÇÃO

O Saneamento Básico no Brasil ainda é uma área que merece muita atenção e avanço. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para ano de 2015, o índice brasileiro de atendimento com rede de abastecimento de água foi de 83,3% e de coleta de esgotos foi de apenas 50,3%, sendo que na região

Norte estes índices caem para 56,9% e 8,7%, respectivamente. Do volume total de esgotos gerados, somente 42,7% são tratados, e do volume de esgotos coletados 74% passam por tratamento (BRASIL, 2016).

Quando se trata de Saneamento Rural, a situação é ainda mais crítica. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios PNAD/2014, mostram que apenas 34,5% dos domicílios nas áreas rurais estão ligados a redes de abastecimento de água com ou sem canalização interna. No restante dos domicílios rurais (65,5%), a captação é realizada em chafarizes e poços protegidos ou não, diretamente de cursos de água sem nenhum tratamento ou de outras fontes alternativas geralmente inadequadas para consumo humano (IBGE, 2015).

O panorama é ainda pior quando são analisados dados de esgotamento sanitário: apenas 5,45% dos domicílios estão ligados à rede de coleta de esgotos, 4,47% utilizam a fossa séptica ligada a rede coletora e 28,78% fossa séptica não ligada a rede coletora como solução para o tratamento dos dejetos. Os demais domicílios (61,27%) depositam os dejetos em fossas rudimentares, lançam em cursos d'água ou diretamente no solo a céu aberto. E no que se refere aos serviços de coleta de resíduos sólidos, percebe-se um cenário de extremo contraste entre domicílios urbanos e rurais, enquanto que 92,8% dos domicílios urbanos têm acesso à coleta direta, somente 27,2% dos domicílios rurais recebem este tipo de serviço (IBGE, 2015).

Muitas das vezes, a população rural utiliza águas para fins de abastecimento se atentado apenas a aspectos físicos, como a cor, turbidez, odor e sabor para diagnosticar a qualidade da água e por análise sensitiva, o que pode acarretar em sérios problemas de contaminação química e biológica. Aliada ao desconhecimento das populações rurais sobre a falta de qualidade sanitária da água que consomem sem tratamento e o mito de que águas subterrâneas e subsuperficiais sejam potáveis, está a falta de esforços em criar condições sanitárias adequadas nas zonas rurais, assim como nas áreas urbanas.

As principais fontes de contaminação das águas utilizadas em propriedades rurais são a ausência de tratamento de efluentes humanos e animais, a ausência de limpeza e desinfecção adequada dos reservatórios e caixas d'água, ausência de tratamento de água para a abastecimento e a falta de manutenção correta dos poços (PINTO et al, 2010).

Rocha et al. (2006) avaliaram a qualidade da água e a percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, MG, e verificaram que poucos entrevistados fazem algum tratamento que vise a eliminar microrganismos da água, e desses, 7% informou ferver e 20% utilizam cloro. Do total de entrevistados, 67% realizaram análise de água e citam apenas características físicas (cor, odor, sabor e material em suspensão) como importantes para avaliar a qualidade, e os 33% restantes demonstraram preocupação com contaminação ou desinfecção. Os autores verificaram que 93% das águas analisadas apresentaram número de coliformes fecais acima do padrão de potabilidade.

Carvalho et al. (2010) destacam a importância de consolidar políticas públicas e a necessidade de novos arranjos organizacionais que estreitem as relações entre saúde e meio ambiente, com o fortalecimento da intersetorialidade entre as instituições estatais e a co-responsabilidade e participação da população na promoção do bem-estar e da qualidade de vida.

## **OBJETIVO**

Objetivou-se diagnosticar a situação do saneamento básico na zona rural de Lavras, incluindo as vertentes abastecimento de água, tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos, com o intuito de elaborar programas e ações voltados para a melhoria do cenário atual, constituintes do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lavras.

## **METODOLOGIA**

O município de Lavras está localizado no Sul de Minas Gerais e possui área territorial de 564,744 km<sup>2</sup>, caracteriza-se por um relevo colinoso, com altitudes que variam entre 822 e 1259 metros em relação ao nível do mar. O clima é Cwb de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 19,2 °C, e precipitação média anual de 1744,2 mm. Segundo o Censo do IBGE (2010), a população residente na área

rural é da ordem 5 %, totalizando 1848 residências, segundo informações da Secretaria Municipal de Assuntos Rurais.

Pelo fato de, nestas áreas, as soluções para abastecimento de água, tratamento de esgoto e manejo de resíduos ocorrerem, em sua maioria, de forma individual, optou-se pela aplicação porta a porta de um questionário, abordando as diversas esferas do saneamento básico. Para tanto, foi realizado um planejamento amostral considerando um erro de 5%, e o número de domicílios foi encontrado pela Equação 1.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{1848}} \quad \text{equação (1)}$$

Em que  $n_0$  é dado pela Equação 2:

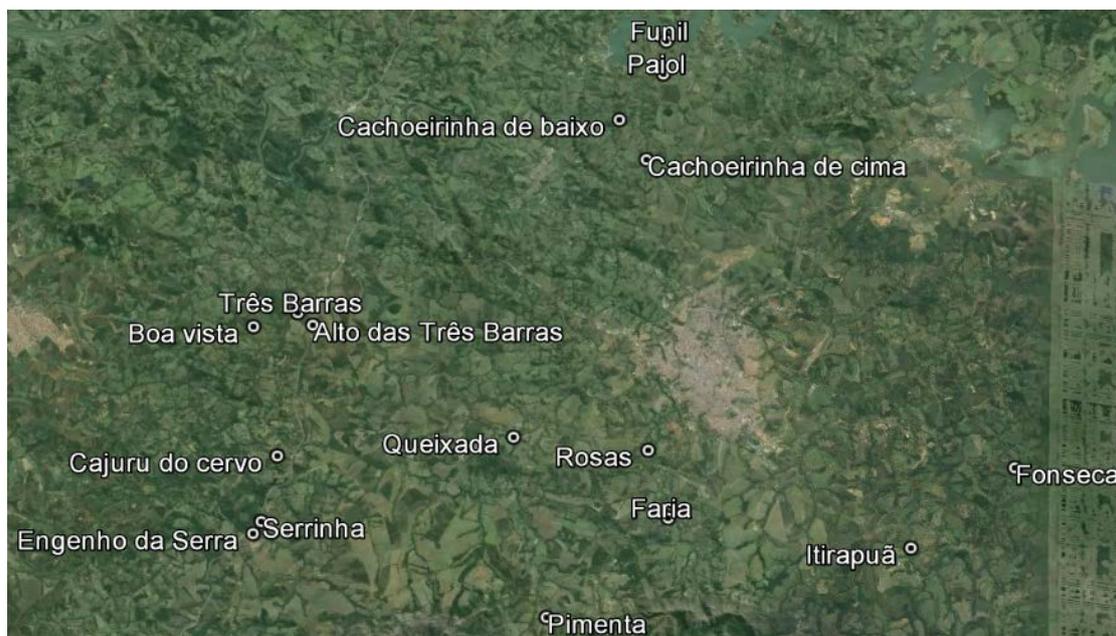
$$n_0 = \left( \frac{z_{0,95}}{0,075} \right)^2 \times p \times (1-p) \quad \text{equação (2)}$$

Em que:

- $Z_{0,95} = 1,96$  (valor da distribuição normal para intervalo de confiança de 95%)
- $p = 0,5$

Resultando em um  $n_0 = 171$  e  $n = 157$  domicílios. Para que a maioria das comunidades rurais fossem abordadas, buscando considerar particularidades de cada região, este valor foi estratificado conforme o tamanho da população de cada comunidade como apresentado na Tabela 1. Algumas comunidades com baixa população, em que se obteve número de domicílios menor a 5, foram desconsideradas por questões práticas de deslocamento em campo. A localização das comunidades entrevistadas é ilustrada na Figura 1.

O questionário aplicado levantou as seguintes informações: manancial utilizado na captação de água para consumo humano; tipo de reservatório domiciliar; tratamento aplicado à água para consumo; manancial utilizado na captação de água para irrigação e dessedentação de animais; destinação dada ao esgoto doméstico e aos dejetos de animais; destinação dada aos resíduos sólidos; realização de compostagem e separação de materiais recicláveis e destinação dada às embalagens de agroquímicos.



**Figura 1: Localização das comunidades rurais.**

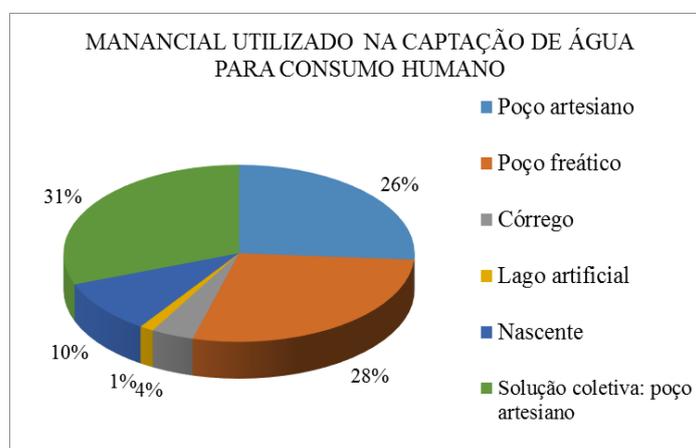
**Tabela 1: Número de domicílios abordados em cada comunidade rural de Lavras, MG.**

| COMUNIDADE            | RESIDÊNCIAS* | PORCENTAGEM | NÚMERO DE ENTREVISTAS |
|-----------------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Boa vista             | 69           | 5.3         | 8                     |
| Cachoeirinha de baixo | 44           | 3.4         | 5                     |
| Cajuru do cervo       | 137          | 10.5        | 17                    |
| Funil                 | 121          | 9.3         | 15                    |
| Engenho da serra      | 95           | 7.3         | 11                    |
| Faria                 | 93           | 7.1         | 11                    |
| Fonseca               | 83           | 6.4         | 10                    |
| Itirapua              | 130          | 10.0        | 16                    |
| Paiol                 | 98           | 7.5         | 12                    |
| Pimentas              | 78           | 6.0         | 9                     |
| Queixada              | 40           | 3.1         | 5                     |
| Rosas                 | 63           | 4.8         | 8                     |
| Alto das Três Barras  | 45           | 3.5         | 5                     |
| Serrinha              | 103          | 7.9         | 12                    |
| Três barras           | 102          | 7.8         | 12                    |
| <b>TOTAL</b>          | <b>1301</b>  | <b>100</b>  | <b>157</b>            |

\*Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Assuntos Rurais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

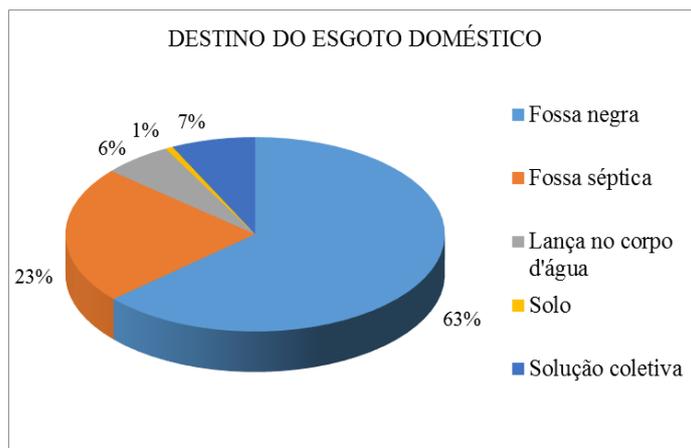
A maioria da população rural de Lavras (85%) utiliza água subterrânea para consumo humano, sendo que as comunidades Cajuru, Paiol, Itirapuã e Funil utilizam poço artesiano coletivo, ou seja, uma única captação abastece toda a comunidade, totalizando 31% das residências rurais com este tipo de abastecimento (Figura 2).



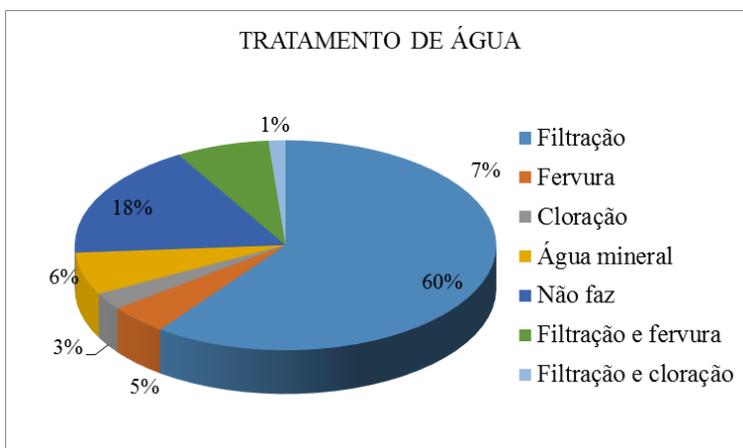
**Figura 2: Tipo de manancial utilizado na captação de água para consumo humano nas residências rurais.**

Nas comunidades em que é utilizada solução coletiva de abastecimento de água (poços artesanais), estes sistemas são gerenciados por associações ou conselhos rurais. Porém, não há informações suficientes sobre custos, qualidade de água e vazão da água distribuída, representando um grande problema de controle e monitoramento da qualidade do saneamento nestas áreas. Além disso, apenas as comunidades Itirapuã e Funil possuem outorga de uso d'água. Classificada pela portaria 12.914 do Ministério da Saúde como solução alternativa coletiva de abastecimento, neste tipo de captação deve haver monitoramento mensal da qualidade da água (BRASIL, 2011), o que não é realizado em nenhuma das comunidades, ademais não se observou desinfecção da água captada, em desacordo com as exigências da NBR 12.216 (ABNT, 1992).

A captação de água em nascentes é realizada em torno de 10% das propriedades rurais. Embora a utilização de águas subterrâneas possa ser mais segura em termos de qualidade, a contaminação das águas freáticas, como as nascentes, representa grande risco para a saúde da população, uma vez que 63% da população entrevistada utiliza fossas negras para a disposição final do esgoto doméstico (Figura 3). Ainda no que diz respeito à qualidade da água consumida vale ressaltar que 18% da população entrevistada não realiza qualquer tipo de tratamento e 60% realiza apenas o processo de filtração por vela, corroborando para o risco a exposição à doenças e contaminação (Figura 4). Na zona rural de Lavras, Rocha et al. (2006), verificaram que 93% das águas analisadas apresentaram número de coliformes fecais acima do padrão de potabilidade, e apenas 7% dos entrevistados informaram realizar fervura da água antes do consumo e 20% utilizar cloro.

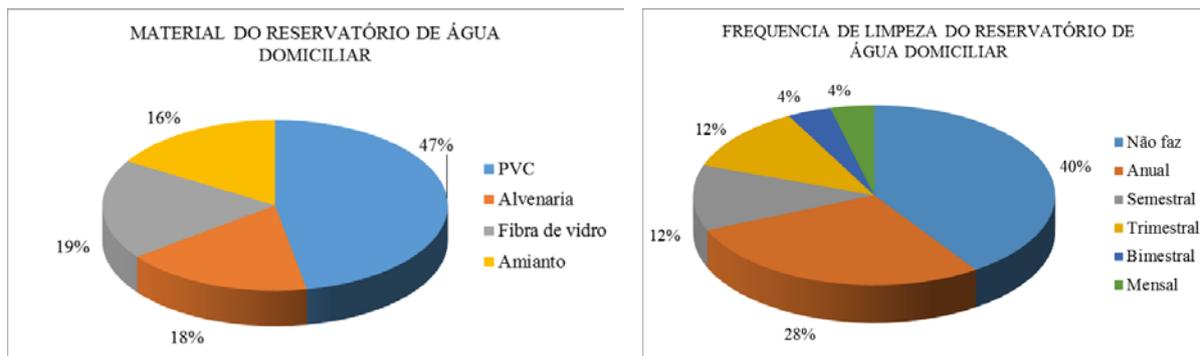


**Figura 3: Destinação dada aos esgotos domésticos gerados nas residências rurais.**



**Figura 4: Tratamento de água utilizado pelas residências rurais.**

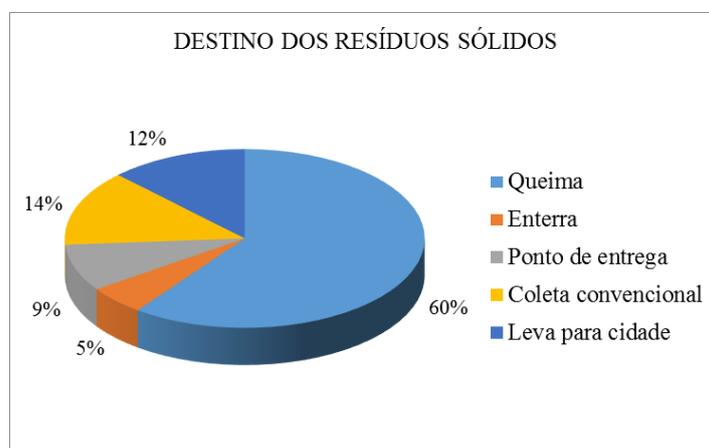
Após a captação, observou-se que a maior parte da população armazena água em reservatório domiciliar de PVC, entretanto 34% ainda utiliza materiais considerados como inadequados para tal finalidade (amianto e alvenaria), pelo potencial de contaminação. Apenas 32% dos moradores afirmaram realizar limpeza de caixa d'água na frequência mínima segura de 6 meses e quase metade assumiu nunca ter higienizado o reservatório domiciliar de água (Figura 5).



**Figura 5: Tipo de material utilizado nos reservatórios de armazenamento de água nas residências rurais e frequência de limpeza.**

Assim como proposto por Carvalho et al. (2010) e Pinto et al. (2010), ações voltadas para a educação sanitária dos proprietários rurais em relação à captação, à desinfecção e ao fornecimento da água podem reduzir os riscos de veiculação de doenças. A adoção de medidas preventivas, visando à preservação das fontes de água, e o tratamento das águas já comprometidas são as ferramentas necessárias para diminuir consideravelmente o risco de ocorrência destas enfermidades.

No que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos, a maior parte da população rural afirmou queimar seu lixo e apenas 23% afirmaram participar da coleta convencional de resíduos pelo método porta a porta ou em um ponto comum de entrega, localizado à beira de rodovia, na maioria das vezes (Figura 6). Este cenário, se assemelha ao panorama apresentado pela FUNASA em 2013 em que afirma que o lixo é coletado direta ou indiretamente em 26,3% dos domicílios rurais e o restante é depositado no solo ou jogado em cursos d'água (FUNASA, 2013).



**Figura 6: Destinação dada aos resíduos sólidos gerados nas residências rurais.**

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente informou que em maio de 2014 foram incluídas 7 comunidades na rota da coleta convencional de lixo, é possível que alguns moradores não tenham ainda se habituado a participar desta nova rotina, sendo necessária uma maior conscientização nestes locais: Cachoeirinha de Cima, Três barras, Alto das Três Barras, Cajuru do Cervo, Lagoinha, Paiol, Funil e Itirapuã. Embora a coleta seletiva não alcance as comunidades rurais, 12% afirmaram separar seus resíduos para reciclagem e apenas 18% praticam a compostagem. Com relação às embalagens de agrotóxicos, a grande maioria afirmou não utilizar, porém, dos que consomem tais embalagens, mais da metade afirmou devolver ao comércio.

## CONCLUSÕES

A maioria da população rural da cidade de Lavras ainda não realiza adequados controles de qualidade da água para consumo, como a desinfecção da água subterrânea captada coletivamente, higienização dos reservatórios domiciliares, e 18% não realiza procedimento algum de tratamento domiciliar. Este cenário, associado à

maioria de residências sem destino correto de esgoto (70%) e resíduos sólidos (65%) evidencia o risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica.

É necessário que haja maior esforço do morador da zona rural lavrense, dos órgãos governamentais e das associações e conselhos de comunidades rurais já existentes no sentido de melhor administrar os sistemas alternativos coletivos de abastecimento de água. Além de difundir técnicas simples e de baixo custo para o tratamento de esgoto descentralizado, e ainda, de corrigir antigos hábitos de destinação de resíduos sólidos. Garantindo, assim, que a população rural seja atendida por serviços de saneamento básico de qualidade, e proporcionando melhorias na qualidade de vida da população residente nestas comunidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2.914 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. 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: 11 dezembro 2016.
3. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015. Brasília, 2016. 212 p.
4. CARVALHO, M.B.M.; BILIBIO, M.A.; LAVINSKI, L.; MERTENS, F. Saúde ambiental: uma análise dos resultados das conferências nacionais de meio ambiente, saúde e saúde ambiental. Sustentabilidade em Debate, p.93-110, 2010.
5. FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Saneamento Rural. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural>>. Acesso em: 11 dezembro 2016.
6. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2014. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 102 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94935.pdf>>. Acesso em: 11 dezembro 2016.
7. PINTO, F.R.; SAMPAIO, C.F.; MALTA, A.S.; LOPES, L.G.; PEREIRA, G.T.; AMARAL, L.A. Características da água de consumo animal na área rural da microbacia do Córrego Rico, Jaboticabal, SP. Ars Veterinaria, v.26, n.3, 153-159, 2010.
8. ROCHA, C.M.B.M.; MAGALHÃES, R.; RODRIGUES, L.S.; COSTA, C.C.; OLIVEIRA, P.R.; SILVA, I.J.; JESUS, E.F.M.; ROLIM, R.G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Caderno de Saúde Pública, v.22, n.9, p.1967-1978, 2006.