

**I-322 - QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PELOS MORADORES DO
ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA BOM JARDIM, NO MUNICÍPIO
DE ARAGUARI - MINAS GERAIS, BRASIL**

Jureth Couto Lemos⁽¹⁾

Licenciada e Bacharel em Geografia, Especialista em Análise e Planejamento Ambiental e Saúde Coletiva, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica, Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica e Professora da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia/MG.

Fabício Silvério Flauzino⁽²⁾

Licenciado e Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Instrutor de Formação Profissional do SENAI CETAL FAM LAMAM. Mestre e Doutorando em Geografia na Universidade Federal de Uberlândia – IG UFU.

Jael Bernardes da Silva⁽³⁾

Licenciada e Bacharel em Enfermagem. Mestranda em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Jaqueline Aida Ferrete⁽⁴⁾

Licenciada e Bacharel em Geografia, Mestre em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos), Doutora em Geografia com pesquisa em Geografia Médica (anofelinos) e Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus Vilhena* - RO.

Kênia Rezende⁽⁵⁾

Licenciatura e Bacharelado em Geografia, Mestre em Saúde Pública na área de Epidemiologia e Doutoranda em Geografia pela Universidade de São Paulo.

Endereço⁽¹⁾: Rua Maria Cristina Rodrigues, 1000, Bairro Alto Umuarama, Uberlândia/MG, CEP: 38405-379. Telefone: (34) 3212-3979. E-mail: jclemos@ufu.br

Endereço⁽²⁾: Rua Rio Grande do Sul, 935 – Bairro Brasil – Uberlândia - MG - CEP: 30400-650 - Brasil - Tel: (34) 3228 5208 - e-mail: fsflauzino@yahoo.com.br ; fllauzino@fiemg.com.br

Endereço⁽³⁾: Rua Feliciano de Moraes, 144, Bairro Aparecida, Uberlândia/MG, CEP: 38400-684. Telefone: (34) 3212-8574. E-mail: jaelbs@yahoo.com.br

Endereço⁽⁴⁾: Avenida Liberdade, 2232, Bairro São José, Vilhena/RO, CEP: 76980-000. Telefone: (69) 3322-8613. E-mail: jaqueline.ferrete@ifro.edu.br

Endereço⁽⁵⁾: Rua: Diógenes Ribeiro de Lima, 2179, Alto de Pinheiros, São Paulo – SP, CEP: 05458-001. Telefone: (11) 9511-8333. E-mail: keninha@usp.br

RESUMO

A água, elemento fundamental à vida, se encontra presente em proporções elevadas na constituição de todos os seres vivos, inclusive no homem, onde atinge cerca de 75% de seu peso. Sua influência foi primordial na formação das aglomerações humanas.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das águas de consumo da população do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, no Município de Araguari – MG.

O Assentamento em estudo foi criado em 23 de dezembro 1999. O acesso ao mesmo é realizado partindo-se de Araguari, do trevo da BR 050, no sentido Indianópolis - rodovia MG 748. O Assentamento foi dividido em 44 lotes, sendo assentadas 42 famílias, devido às áreas de reservas. Foram coletadas 35 amostras de água de cisternas, córregos, caixas d'água, regos d'água, poço artesiano e minas. As coletas das amostras de água e a análise laboratorial foram realizadas pelo Laboratório de Ensaios em Alimentos e Meio Ambiente (LAMAM) do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Uberlândia-MG.

Em um total de 35 amostras de águas coletadas e analisadas em laboratório, apenas 3 apresentaram resultados satisfatórios em relação aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, relacionados à potabilidade. Os resultados das 32 amostras restantes apresentaram parâmetro(s) físico-químico(s) e microbiológico(s) fora dos limites máximos e mínimos estabelecidos pela legislação vigente. As análises realizadas das amostras de águas indicaram resultados consideráveis, entre os pontos de coleta de amostras, dos valores de pH, teor de ferro, turbidez, cor aparente, coliformes totais e termotolerantes, e até mesmo a presença da bactéria *Escherichia coli* na água consumida. Assim, os valores dos ensaios foram interpretados em função dos limites de aceitação individuais para cada parâmetro analisado.

A avaliação de variáveis físicas, químicas e biológicas das águas de consumo da população do assentamento propiciou melhor conhecimento das condições ambientais da área de estudo e, os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser utilizados como fontes de dados primários para promover o planejamento e gestão ambiental local e regional.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Saneamento Ambiental, Assentamento de Reforma Agrária.

INTRODUÇÃO

Embora seja um elemento essencial à vida a água pode trazer riscos à saúde em face de sua má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. Por isso, o homem deve estar atento aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água que consome e no seu destino final.

A falta de saneamento básico e de acesso a água tratada ainda hoje podem ser apontados como um dos principais fatores responsáveis por problemas de saúde pública. O melhoramento nos serviços públicos de abastecimento de água reflete numa melhoria na saúde da população (WALDMAN et al, 1997; ROCHA et al, 2006)

No quadro brasileiro as doenças relacionadas com a água são importantes fatores de elevação da mortalidade infantil (MUCCI, 2005).

As áreas rurais merecem destacada atenção, pois são caracterizadas por populações com menor acesso às medidas de saneamento, e realizam atividades agropecuárias altamente impactantes, podendo interferir na qualidade da água dos mananciais (AMARAL et al, 2003).

Uma forma de avaliar a qualidade deste recurso é através de análises físico-químicas e microbiológicas. O exame físico determina as características físicas da água como a cor, turbidez, sabor, odor, temperatura, entre outros, enquanto que as características químicas são determinadas pela presença de substâncias químicas oriundas dos terrenos por onde ela passou ou recebeu no seu trajeto. A análise microbiológica envolve a identificação de bactérias heterotróficas, coliformes fecais, presença de cianobactérias e indicadores de contaminação. No Brasil, os padrões que garantem a qualidade da água potável são regidos por portarias e resoluções legais, que outorga subsídios a pesquisadores para expedição de laudos (FUNDEP, 2004).

Como possíveis mudanças em algumas características da água podem ocorrer com o tempo ou devido a condições externas que podem vir contaminar o manancial com substâncias tóxicas, sal, ou bactérias, e, lembrando ainda que algumas doenças são transmitidas através da ingestão da água, do seu uso em atividades de higiene pessoal ou ainda pelo simples contato; os programas que objetivam monitorar a qualidade da água têm sua importância assegurada.

A falta de fornecimento de água tratada pode agravar as condições de saúde, levando a população a contrair doenças como Cólera, Febre Tifóide, Leptospirose, Giardíase, Amebíase, Hepatite Infecciosa e Diarréia Aguda e que também pela falta de água para a higiene pessoal e doméstica podem desencadear problemas como a Escabiose, Pediculose (piolho), Tracoma, Conjuntivite Bacteriana Aguda, Salmonelose, Tricuríase, Enterobíase, Ancilostomíase e Ascaridíase. Também há doenças transmitidas por mosquitos que são relacionadas a água: a Malária, a Dengue, a Febre Amarela, a Filariose. Por fim, aparecem a Esquistossomose e Leptospirose.

No que se refere ao fornecimento de água para a população brasileira, a situação é parecida com a de esgoto. O atendimento no Sudeste atinge 84,6% da população, enquanto no Norte é de 51,9% (SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS, 2004).

Segundo Flores (2008), a água é um dos principais problemas encontrado pela população do assentamento Bom Jardim. Durante as visitas efetuadas no trabalho de campo, ele observou que os reservatórios de água eram inapropriados já que em sua maioria eram reservatórios abertos, sem tampa ou proteção e muitos apresentam musgos, indícios de que não eram lavados regularmente, como deveriam. Desta forma, a ausência de água nos lotes acarretava uma série de transtornos que eram desde a sua difícil obtenção nos lotes vizinhos,

ou da precária captação na nascente mais próxima, passando pela irregular criação de cisternas, e culminando com até mesmo em sua busca na cidade mais próxima.

Este trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas e microbiológicas das águas de consumo da população do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, no Município de Araguari – MG

MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Brasil (2003), o assentamento de Reforma Agrária, Bom Jardim está situado no Município de Araguari – MG. O município de Araguari está localizado no Triângulo Mineiro, com uma área de 2.675 Km², a uma altitude média de 950 m, com altitude máxima de 1087 m (morro de mesa) e mínima de 505 m (Rio Araguari). O acesso ao assentamento é feito partindo-se de Araguari, do trevo da BR 050, no sentido Indianópolis (Figura 1).

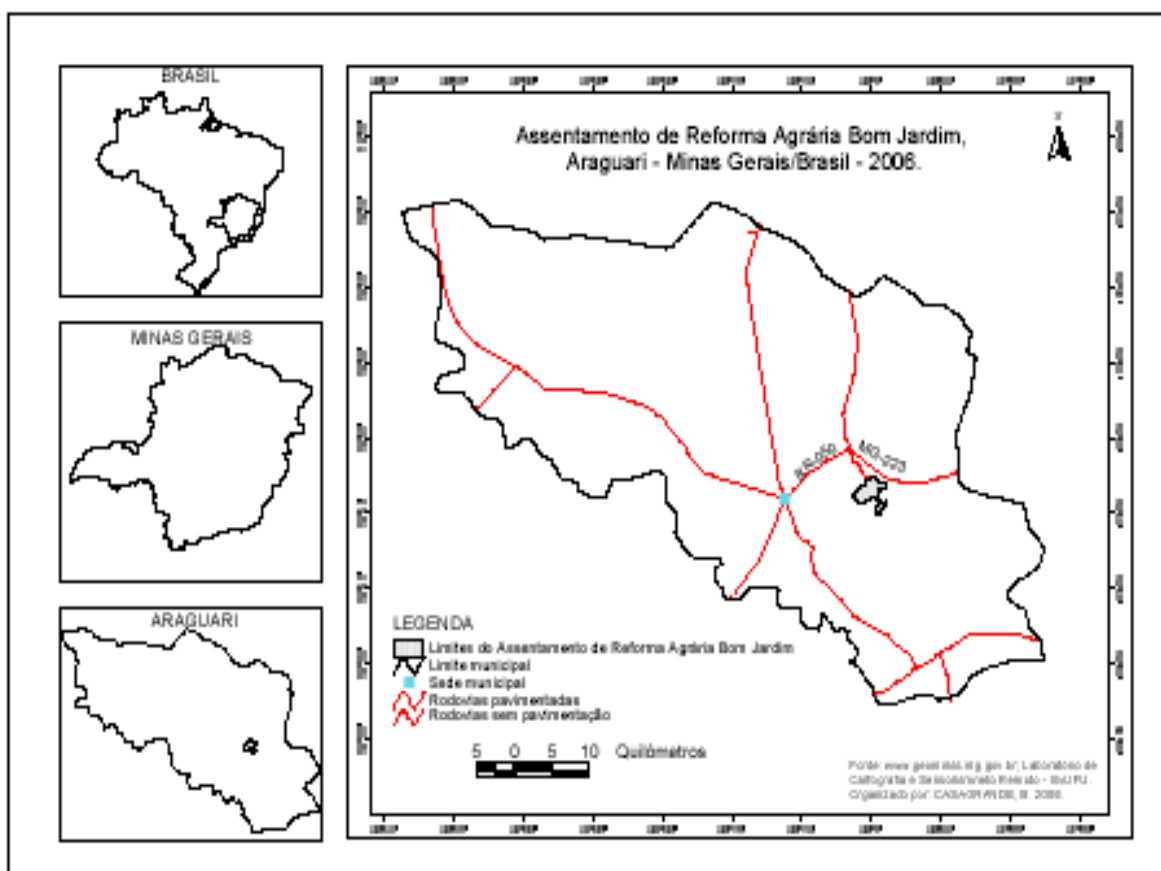


Figura 1: Localização do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim

O assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim foi criado em 23 de dezembro no final de 1999, com a distribuição de 44 lotes e conseqüentemente a presença de 44 famílias (Figura 2). Sua área total é de 880ha, destes, mais de 380ha são destinados à reserva legal, não podendo haver a retirada da vegetação natural (cerrado). Nota-se, porém a gradativa expansão das pastagens, agricultura e hortifrutigranjeiros no interior dos lotes (BRASIL, 2003).

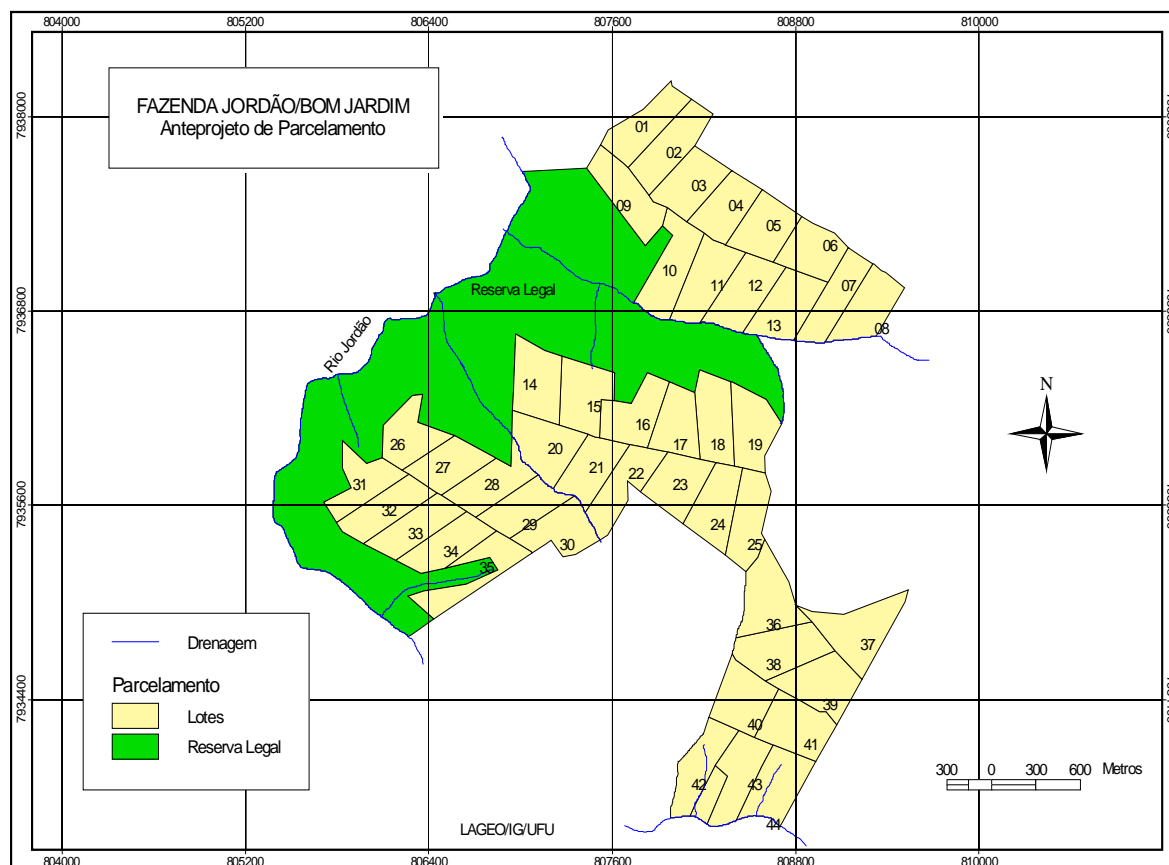


Figura 2: Divisão dos Lotes do Assentamento Bom Jardim, Município de Araguari, MG.

A geologia do assentamento pertence à formação Serra Geral, que compreende a grandes derramamentos basálticos caracterizando desta forma, a formação de solos que vão desde o latossolo roxo, passando pelos solos podzólicos, até a formação dos neossolos (solos recém-formados).

O clima predominante é o tropical de altitude, cuja característica são verões quentes e úmidos com invernos brandos, acarretando desta forma, duas estações bem definidas sendo uma úmida e outra seca (BRASIL, 2003).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da coleta de amostras foram utilizados: frascos de polietileno e de vidro âmbar com capacidade de 1000 mL, caixas isotérmicas, gelo reciclável, *Global Positioning System* (GPS), máquina fotográfica, sacos plásticos estéreis, luvas cirúrgicas, água destilada, formulário de coleta de amostras, fita adesiva para identificação das amostras, termômetro infravermelho *Mini Temp Raytek MT*, canetas, veículo para o transporte e o mapa de localização dos pontos de amostragem.

O procedimento adotado para a coleta, preservação e transporte de amostras foi o preconizado pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005).

As análises físico-químicas e bacteriológicas foram realizadas no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Centro Tecnológico de Alimentos (CETAL), Laboratório de Ensaio em Alimentos e Meio Ambiente (LAMAM), localizado na cidade de Uberlândia - Minas Gerais. O referido laboratório encontra-se acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), *International Organization for Standardization* (ISO), *International Electrotechnical Commission* (IEC) 17025:2005 - Acreditação nº do Certificado de Registro de Laboratório (CRL) 0186, Laboratório de Meio Ambiente e cadastrado no Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) sob o protocolo nº F037238/2006. As referências e normas para a realização dos procedimentos técnicos de análise estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Referências e normas utilizadas para os procedimentos técnicos de análises

PARÂMETROS	REFERÊNCIAS E NORMAS
Temperatura (°C)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 2-60 a 2-61.
pH	Água - Determinação do pH – ABNT NBR 9251 – FEV/1986 – Método eletrométrico.
Coliformes fecais (NMP/100mL) e <i>Escherichia coli</i> (NMP/100 mL)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 9-1 a 9-140.
Coliformes totais (NMP/100 mL)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 9-1 a 9-140.
Bactérias Heterotróficas (UFC / mL)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005.
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	Águas – Determinação de resíduos (sólidos) – ABNT NBR 10664 – ABR/1989 – Método gravimétrico.
Turbidez (NTU)	MACEDO, Jorge Antônio Barros de. Métodos Laboratoriais de Análises Físico-químicas e Microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte/MG. 2003. 450 p. Método Nefelométrico. <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 9-1 a 9-140.
Nitrato (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-71 a 3-73. Método Fotométrico.
Nitrito (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-71 a 3-73. Método Fotométrico.
Ferro Total (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-75 a 3-78. Método Phenanthroline.
Cobre (mg/L)	MACEDO, Jorge Antônio Barros de. Métodos Laboratoriais de Análises Físico-químicas e Microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte/MG. 2003. 450 p. Método Fotométrico.
Manganês (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-83 a 3-85. Método Fotométrico.
Cloretos (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-83 a 3-85. Método Titulométrico.
Cor Aparente (mg Pt/ L)	MACEDO, Jorge Antônio Barros de. Métodos Laboratoriais de Análises Físico-químicas e Microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte/MG. 2003. 450 p. Método Fotométrico.
Dureza Total (mg/L)	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition.</i> 2005. p. 3-83 a 3-85. Método Titulométrico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As águas utilizadas pelos moradores do assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, são de fontes subterrâneas (cisternas e poços rasos) e superficiais (regos, córregos e minas d'água) (Figuras 3 e 4).



Figura 3: Poço raso para uso de uma família do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, município de Araguari – MG.
Foto: LEMOS, J. C. 2011.



Figura 4: Fonte de água superficial utilizada por vários moradores do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, município de Araguari – MG.
Foto: LEMOS, J. C. 2011.

Foram coletadas e analisadas 35 amostras de águas de consumo da população do assentamento pesquisado, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Resultados dos ensaios microbiológicos por ponto de coleta – Ano de 2010.

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados			
	Coliformes Totais (UFC \ 100 mL)	Coliformes Fecais (UFC \ 100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC \ 100 mL)	Bactérias Heterotróficas (UFC \ mL)
1 – Água do lote 01	16	16	< 1,1*	1,2 x 10 ²
2 – Água do lote 02	6,9	6,9	< 1,1*	9,6 x 10 ²
3 – Água do lote 04	2,2	2,2	< 1,1*	3,0 x 10 ²
4 – Água do lote 05	5,1	5,1	< 1,1*	3,1 x 10 ²
5 – Água do lote 13	16	16	< 1,1*	7,7 x 10 ³

Continua

Tabela 2: Resultados dos ensaios microbiológicos por ponto de coleta – Ano de 2010.

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados			
	Coliformes Totais (UFC \ 100 mL)	Coliformes Fecais (UFC \ 100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC \ 100 mL)	Bactérias Heterotróficas (UFC \ mL)
6 - Água do “rego” lote 13	23	23	< 1,1*	6,7 x 10 ²
7 - Água do lote 07	1,1	1,1	< 1,1*	7,8 x 10 ²
8 - Água do lote 08	2,2	2,2	< 1,1*	1,4 x 10 ²
9 - Água do lote 14	12	12	6,9	< 10 (Est.)**
10 - Água do lote 22	23	23	< 1,1*	1,0 x 10 ³
11 - Água do lote 21 Laíde	2,2	2,2	< 1,1*	7,1 X 10 ²
12 - Água do lote 28 Silas	1,1	1,1	< 1,1*	1,2 X 10 ²
13 - Água do lote 41	16	16	< 1,1*	1,2 X 10 ³
14 - Água da cisterna - lote 39	1,1	1,1	< 1,1*	1,7 X 10 ²
15 - Água da caixa lote 39	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	9,6 X 10
16 - Água da “mina” Sede	12	12	< 1,1*	8,6 X 10 ³
17 - Água de caixa Sede	12	12	< 1,1*	1,6 X 10 ²
18 - Água da “mina” lote 30	16	16	< 1,1*	3,2 X 10 ⁵
19 - Água da “mina” lote 35	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	1,2 X 10 ²
20 - Água da “mina” lote 29	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	1,3 X 10 ²
21 - Água da cisterna lote 28	1,1	1,1	< 1,1*	1,8 X 10 ²
22 - Água da caixa lote 28	9,2	9,2	< 1,1*	1,0 X 10 ²
23 - Água da caixa lote 33	5,1	5,1	< 1,1*	1,2 X 10 ³
24 - Água da “cisterna” lote 27	9,2	9,2	< 1,1*	1,4 X 10 ³
25 - Água da “caixa” lote 27	12	12	< 1,1*	1,1 X 10 ³
26 - Água da “mina” lote 31	< 1,1*	*< 1,1	< 1,1*	4,2 X 10
27 - Água da caixa lote 31	12	12	< 1,1*	1,2 X 10 ⁴
28 - Água da “mina” lote 42	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	8,5 X 10
29 - Água da caixa lote 14	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	1,3 X 10 ⁴
30 - Água da caixa lote 16	9,2	9,2	< 1,1*	1,1 X 10 ³
31 - Água da cachoeira lote 19	12	12	< 1,1*	1,2 X 10 ³
32 - Água do lote 26	12	12	< 1,1*	1,5 X 10 ²
33 - Água do poço artesiano lote 08	16	16	< 1,1*	1,2 X 10 ⁴
34 - Água da “mina” lote 10	< 1,1*	< 1,1*	< 1,1*	1,0 X 10 ³
35 - Água da “torneira direta” lote 44	16	16	< 1,1*	1,6 X 10 ²
Padrões legais de aceitação de acordo com a portaria n. 518 (2004) do Ministério da Saúde				Resultados em conformidade?
Coliformes Totais (UFC \ 100 mL)	Ausência em 100 mL			SIM NÃO
Coliformes Fecai (UFC \ 100 mL)	Ausência em 100 mL			SIM NÃO
<i>Escherichia coli</i> (UFC \ mL)	Ausência em 100 mL			SIM NÃO
Bactérias Heterotróficas (UFC \ mL)	5 x 10²			SIM NÃO

*O resultado “< 1,1” é equivalente a ausente.

**Est. = Valor estimado.

Dentre as 35 amostras coletadas e analisadas, de acordo com a tabela 2, observa-se que apenas os resultados das amostras de n. 19, 20 e 26 (8,6%) foram satisfatórios em função dos padrões de aceitação preconizados pela legislação brasileira, referente a potabilidade.

Com exceção do parâmetro “Bactérias Heterotróficas”, nota-se que para as amostras de n. 15, 28, 29 e 34 (11,5%), todos os outros resultados foram satisfatórios, em função dos limites aceitáveis pela lei vigente.

As amostras de n. 1, 3, 4, 8, 12, 14, 17, 21, 22, 32 e 35 (31,4%) apresentaram resultados de Coliformes Totais e Fecais, acima dos valores permitidos. No entanto, os valores de *Escherichia coli* e Bactérias Heterotróficas, ficam abaixo do estabelecido pela portaria n. 518 do Ministério da Saúde, 2004.

Os demais pontos de coleta, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 16, 18, 23, 24, 25, 27, 30, 31 e 33 (45,6%), se caracterizaram pela presença de Coliformes Totais, Fecais e Bactérias Heterotróficas, acima dos padrões legais.

Dentre as amostras analisadas, a única amostra em que foi detectada a presença da bactéria *Escherichia coli*, foi a amostra de n. 9. O resultado de Bactérias Heterotróficas para esta amostra, “< 10 (Est.)”, embora dentro do limite aceitável, não a exime de não ser contaminada.

Vale ressaltar que presença de bactérias do grupo coliforme é um indicativo de contaminação fecal e que a presença da *Escherichia coli* indica a presença de fezes de animais de sangue quente, na água.

As Tabelas 3 e 4 demonstram os resultados das análises físico-químicas quanto o Cloretos, o Cobre, a Cor Aparente, a Dureza Total, o Ferro, o Manganês, o Nitrato, o Nitrito, o pH, os Sólidos Dissolvidos Totais e a Turbidez.

Tabela 3: Resultados dos ensaios físico-químicos por ponto de coleta

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados					
	Cloretos (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cor Aparente (mg Pt/ L)	Dureza Total (mg/L)	Ferro (mg/L)	Manganês (mg/L)
1 – Água do lote 01	4,548	0,03	10,00	10,431	0,03	< 0,10
2 – Água do lote 02	4,295	< 0,01	5,00	11,921	< 0,01	< 0,10
3 – Água do lote 04	2,274	< 0,01	2,50	2,484	0,03	< 0,10
4 – Água do lote 05	3,032	0,01	2,50	4,967	0,02	< 0,10
5 – Água do lote 13	2,779	0,01	5,00	6,954	0,17	< 0,10
6 – Água do “regio” lote 13	3,032	< 0,10	30,00	3,974	0,14	< 0,10
7 – Água do lote 07	3,537	< 0,01	10,00	2,484	0,13	< 0,10
8 – Água do lote 08	2,526	< 0,01	20,00	4,47	0,66	< 0,10
9 – Água do lote 14	4,042	< 0,01	5,00	26,822	0,10	< 0,10
10 – Água do lote 22	6,064	< 0,01	7,50	4,967	0,11	< 0,10
11 – Água do lote 21 Laíde	4,042	< 0,01	5,00	4,967	0,02	< 0,10
12 – Água do lote 28 Silas	6,064	0,01	5,00	4,967	0,07	< 0,10
13 – Água do lote 41	8,337	0,09	2,50	3,974	0,09	< 0,10
14 – Água da cisterna lote 39	5,558	< 0,01	5,00	7,699	0,05	< 0,10
15 – Água da caixa lote 39	6,569	< 0,01	5,00	10,927	0,06	< 0,10
16 – Água da “mina”- Sede	6,948	0,06	5,00	8,692	0,04	< 0,10
17 – Água de caixa Sede	5,811	0,02	7,50	10,927	0,02	< 0,10
18 – Água da “mina” lote 30	5,306	0,07	20,00	9,934	0,38	< 0,10
19 – Água da “mina” lote 35	5,053	0,02	5,00	7,202	0,04	< 0,10
20 – Água da “mina” lote 29	5,558	0,01	10,00	27,318	0,42	< 0,10
21 – Água da cisterna lote 28	5,811	< 0,01	7,50	18,875	0,05	< 0,10
22 – Água da caixa lote 28	6,064	< 0,01	7,50	18,626	0,02	< 0,10
23 – Água da caixa lote 33	11,085	< 0,01	10,00	25,332	0,02	< 0,10
24 – Água da “cisterna” lote 27	9,070	0,04	> 100,00	24,338	0,26	0,10
25 – Água da “caixa” lote 27	9,574	< 0,01	20,00	23,842	0,06	< 0,10
26 – Água da “mina” lote 31	9,070	< 0,01	10,00	38,743	0,01	< 0,10
27 – Água da caixa lote 31	7,810	< 0,01	20,00	36,259	0,01	0,10
28 – Água da “mina” lote 42	6,298	0,05	30,00	14,901	0,56	< 0,10
29 – Água da caixa lote 14	7,054	< 0,01	10,00	32,782	0,05	< 0,10
30 – Água da caixa lote 16	7,306	< 0,01	20,00	17,881	0,18	< 0,10
31 – Água da cachoeira lote 19	7,810	< 0,01	30,00	16,88	0,46	< 0,10
32 – Água do lote 26	11,085	< 0,01	5,00	31,292	0,02	< 0,10
33 – Água do poço artesiano lote 08	5,811	0,03	>100,00	11,921	3,31	< 0,10
34 – Água da “mina” lote 10	3,537	0,02	20,00	19,371	0,27	< 0,10

Continua

Tabela 3: Resultados dos ensaios físico-químicos por ponto de coleta

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados					
	Cloretos (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cor Aparente (mg Pt/ L)	Dureza Total (mg/L)	Ferro (mg/L)	Manganês (mg/L)
35 – Água da “torneira direta” lote 44	4,548	< 0,01	2,50	7,947	0,02	< 0,10
Padrões legais de aceitação de acordo com a portaria n. 518 (2004) do Ministério da Saúde					Resultados em conformidade?	
Cloretos (mg/L)	250 (mg/L)				SIM	NÃO
Cobre (mg/L)	2,00 (mg/L)				SIM	NÃO
Cor Aparente (mg/L)	15, 00 (mgPt/L)				SIM	NÃO
Dureza Total (mg/L)	500,00 (mg/L)				SIM	NÃO
Ferro (mg/L)	0,30 (mg/L)				SIM	NÃO
Manganês (mg/L)	0,1 (mg/L)				SIM	NÃO

Na tabela 3 pode-se observar que as análises para os parâmetros de Cloretos, Cobre, Dureza Total e Manganês, apresentaram resultados satisfatório, dentro dos padrões legais. Enquanto que as análises para a Cor Aparente das amostras 6, 8, 18, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33 e 34 apresentaram resultados não satisfatórios assim como também o teor de ferro total encontrado para as amostras 8, 18, 20, 28, 31 e 33 foi superior ao limite máximo estabelecido pela Portaria 518 do Ministério da Saúde.

A elevação do valor de “Cor Aparente” pode ser atribuída pela presença de sólidos dissolvidos (orgânicos e/ou inorgânicos), entre eles, materiais em estado coloidal de origem natural (decomposição de folhas) e ou ainda antrópica (lançamento de esgotos). Assim, faz-se necessária a verificação das possíveis causas que podem estar influenciando no valor da cor.

O alto teor de “Ferro” confere cor e sabor a água, e, sua origem pode ser do solo (processos erosivos) e das rochas (formações geológicas) e também de efluentes domésticos e industriais.

Tabela 4: Resultados dos ensaios físico-químicos por ponto de coleta

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados				
	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	pH	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	Turbidez (NTU)
1 - Água do lote 01	0,20	< 0,01	6,02	26,00	2,40
2 - Água do lote 02	< 0,10	< 0,01	6,02	21,00	0,70
3 - Água do lote 04	< 0,10	< 0,01	5,41	< 0,10	2,25
4 - Água do lote 05	< 0,10	< 0,01	5,78	12,00	2,37
5 - Água do lote 13	< 0,10	< 0,01	5,78	18,00	1,57
6 - Água do “regio” lote 13	< 0,10	< 0,01	6,44	29,80	12,77
7 - Água do lote 07	0,20	< 0,01	5,74	8,30	41,20
8 - Água do lote 08	< 0,10	< 0,01	5,93	9,90	1,49
9 - Água do lote 14	0,30	< 0,01	6,33	58,00	3,50
10 - Água do lote 22	0,40	< 0,01	5,84	4,00	29,90
11 - Água do lote 21- Laíde	< 0,10	< 0,01	5,68	5,60	2,29
12 - Água do lote 28 - Silas	< 0,10	< 0,01	5,54	< 0,10	0,86
13 - Água do lote 41	< 0,10	< 0,01	5,28	30,80	0,85
14 - Água da cisterna - lote 39	< 0,10	< 0,01	5,14	33,20	0,26
15 - Água da caixa – lote 39	< 0,10	< 0,01	6,15	39,70	0,51
16 - Água da “mina” - Sede	< 0,10	< 0,01	5,36	30,90	0,93
17 - Água de caixa – Sede	< 0,10	< 0,01	5,91	41,50	0,56
18 - Água da “mina”- lote 30	< 0,10	< 0,01	5,88	45,10	5,48
19 - Água da “mina”- lote 35	< 0,10	< 0,01	5,37	25,50	0,74
20 - Água da “mina”- lote 29	< 0,10	< 0,01	6,26	84,90	3,42

Continua

Tabela 4: Resultados dos ensaios físico-químicos por ponto de coleta

Ponto de coleta	Parâmetros analisados \ resultados				
	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	pH	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	Turbidez (NTU)
21 - Água da cisterna- lote 28	< 0,10	< 0,01	6,02	71,00	4,11
22 - Água da caixa - lote 28	< 0,10	< 0,01	6,13	68,80	3,00
23 - Água da caixa- lote 33	1,10	< 0,01	6,80	51,20	3,72
24 - Água da “cisterna”- lote 27	1,80	< 0,01	5,97	53,60	39,60
25 - Água da “caixa”- lote 27	1,30	< 0,01	6,05	63,60	10,64
26 - Água da “mina”- lote 31	< 0,10	< 0,01	6,24	72,00	1,80
27 - Água da caixa- lote 31	< 0,10	< 0,01	6,39	67,40	2,99
28 - Água da “mina”- lote 42	< 0,10	< 0,01	6,28	39,00	2,03
29 - Água da caixa- lote 14	< 0,10	< 0,01	9,11	69,80	1,86
30 - Água da caixa- lote 16	< 0,10	< 0,01	7,61	41,00	1,63
31 - Água da cachoeira- lote 19	< 0,10	< 0,01	7,45	46,10	2,24
32 - Água do lote 26	1,80	< 0,01	6,02	78,00	0,31
33 - Água do poço artesiano - lote 08	< 0,10	< 0,01	6,05	49,40	114,00
34 - Água da “mina”- lote 10	< 0,10	< 0,01	6,29	78,90	5,48
35 - Água da “torneira direta”- lote 44	< 0,10	< 0,01	5,40	35,60	0,41
Padrões legais de aceitação de acordo com a portaria n. 518 (2004) do Ministério da Saúde				Resultados em conformidade?	
Nitrato (mg/L)	10,00 (mg/L)			SIM	NÃO
Nitrito (mg/L)	1,00 (mg/L)			SIM	NÃO
pH	6,00 a 9,50			SIM	NÃO
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	1.000,00 (mg/L)			SIM	NÃO
Turbidez (NTU)	5,00 (NTU)			SIM	NÃO

Na tabela 4, observa-se que as amostras 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 e 24 (42,8%) apresentaram resultados de pH abaixo do limite mínimo estabelecido pela legislação (6,0). Estes resultados não são muito preocupantes, e pode-se atribuí-los ao fato das águas superficiais e subterrâneas da região apresentarem pH ligeiramente ácido em função da geologia e pedologia da área em estudo.

As amostras 6, 7, 10, 18, 24, 25, 33 e 34 (22,8%) se mostraram com resultado de Turbidez superior ao limite legal de conformidade, de 5 NTU, preconizado para água potável.

A elevação do valor de “Turbidez” pode estar relacionada com a presença de sólidos em suspensão, entre eles, as partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, entre outros. Neste caso é importante a verificação das possíveis causas que podem estar influenciando no valor da turbidez.

Por meio do Projeto “**SANEAMENTO AMBIENTAL: PROTEÇÃO DA SAÚDE E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DAS FAMÍLIAS DE UM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA, NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI – MG**” aprovado e financiado pela FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FAPEMIG, no EDITAL 12/2008 - APOIO A PROJETOS DE EXTENSÃO EM INTERFACE COM A PESQUISA, do qual este trabalho fez parte, foram perfurados dois poços artesianos (Figura 5) para minimizar o problema da água para a população do assentamento, mas até o presente momento, não se conseguiu verba para implantar o sistema da rede de distribuição da mesma para as residências do assentamento.



Figura 5: Um dos poços artesanais perfurado em um lote do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim, município de Araguari – MG.

Foto: LEMOS, J. C. 2011.

CONCLUSÕES

As análises das águas de consumo da população do Assentamento de Reforma Agrária Bom Jardim indicaram resultados que merecem uma atenção diferenciada principalmente em relação aos valores de pH, teor de ferro, turbidez, cor aparente, coliformes totais e termotolerantes, e até mesmo a presença da bactéria *Escherichia coli* na água consumida.

Em um total de 35 amostras de águas avaliadas em laboratório, apenas 3 (8,6%) apresentaram resultados satisfatórios em relação aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, relacionados à potabilidade. Tal fato remete a necessidade e urgência de se consolidar uma estrutura de saneamento de melhor qualidade para assegurar que a água não seja mais um fator de risco à saúde dos assentados.

Os resultados das 32 amostras restantes (91,4%) apresentaram parâmetro(s) físico-químico(s) e microbiológico(s) fora dos limites máximos e mínimos estabelecidos pela legislação vigente.

Como os valores dos ensaios foram interpretados em função dos limites de aceitação individuais para cada parâmetro analisado, visando o atendimento aos padrões de qualidade das águas estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518, nota-se assim que a partir destes resultados faz-se necessário um maior empenho no sentido de assegurar melhores condições ambientais com reflexos sobre a saúde, qualidade ambiental e de vida desta população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL L. A. et al. Água de consumo humano com fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. p. 510-504, ago./2003.
2. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA Superintendência Regional de Minas Gerais, Sr. 06. Divisão de Assentamento. **Diagnóstico ambiental e projeto final de Assentamento visando à obtenção da licença de operação corretiva**. PA Bom Jardim, Araguari (MG). Elaborado pela Universidade Federal de Uberlândia. 2003. 83 p. (mimeo).
3. BRASIL. **Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível: em < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public>>. Acesso em: 11 nov. 2010.

4. FLORES, A. L. **Principais parasitas intestinais encontrados em moradores do assentamento Bom Jardim, Município de Araguari-MG e suas relações com o espaço geográfico.** Uberlândia, 2008. 36 p. (mimeo).
5. FUNDEP - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA. **Água de qualidade.** 2004. Disponível em: <<http://www.fundep.br/homepage/cases/464.asp>>. Acesso em: 3 jul. 2008.
6. MUCCI, J. L. N. Introdução às Ciências Ambientais. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade.** Barueri, São Paulo: Manole, 2005.
7. ROCHA, C. M. B. M. et al . Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978 set./2006.
8. SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS. 2004. Disponível em: <<http://ram.uol.com.br/materia.asp?id=503>>. **Revista de Atualização Médica.** Acesso em: 24 mai. 2008.
9. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition. 2005.
10. WALDMAN E. A. et al Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de 5 anos, em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987. II - diarreias. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 1, p. 62-70, fev./1997.