

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA DO ASSENTAMENTO CANUDOS – GOIÁS

Paulo Sérgio Scalize
Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Lorena Acelina Soares
Elaine Franciely dos S. Barros
Nilson C. Ferreira
Universidade Federal de Goiás

RESUMO

O estudo foi realizado em um assentamento do Estado de Goiás, onde foram avaliadas as captações de água de 35 locais de um universo de 329 lotes, representando 10,6%. Os pontos foram escolhidos aleatoriamente e distribuídos espacialmente nas diferentes sub-bacias. Do total de pontos estudados, 27 (77,1%) foram cisternas, 7 (20%) foram minipoços e um (2,9%) foi mina. O estudo revelou que 96,3% das cisternas encontram-se contaminadas por *Escherichia coli* e nenhuma apresenta profundidade superior a 20m, o que colabora para exposição da água a agentes contaminantes. Com relação aos minipoços, 28,6% apresentam contaminação por *Escherichia coli*, estando relacionados com valores de turbidez mais elevados. Também foi encontrada a presença de *Escherichia coli* na única mina avaliada. Com exceção da captação em minipoços, as demais encontram-se em situações precárias, necessitando de correções.

Palavras-chave: qualidade da água, contaminação, assentamento

ABSTRACT

*The study was conducted in a settlement in Goiás State, evaluating the water harvesting from 35 places in a universe of 329 lots, representing 10.6%. The points were randomly chosen and spatially distributed in the different sub-basins. Of the total points studied, 27 (77.1%) were cisterns, 7 (20%) were mini-wells and one (2.9%) was mine. The study revealed that 96.3% of cisterns are contaminated with *Escherichia coli* and none have depth more than 20m, which contributes to water exposure to contaminants. About mini wells, 28.6% have contamination by *Escherichia coli* and this is related to higher turbidity values. It was also found the presence of *Escherichia coli* in the single mine evaluated. Except mini-wells, all the others resources are in precarious situations, requiring corrections.*

Keywords: water quality, contamination, settlement

INTRODUÇÃO

O propósito principal para a exigência de qualidade da água é a proteção à saúde pública [1], sendo de suma importância o controle, a análise e o monitoramento dessa qualidade a fim de que se eliminem os riscos potenciais de contaminação.

A água para consumo humano pode ser obtida por mananciais subterrâneo e superficial, recursos amplamente usados pela população brasileira. A captação pode ser feita em aquífero confinado ou artesiano (que se encontra entre duas camadas relativamente impermeáveis, o que dificulta a sua contaminação) e em aquífero não

confinado ou livre (que fica próximo à superfície e está, portanto, mais susceptível à contaminação). Em razão do baixo custo e facilidade de perfuração, a captação de água em aquífero livre é mais frequentemente utilizada no Brasil [2] apud [3], sendo este um dos principais recursos usados como fonte de abastecimento no meio rural.

A falta de fatores de proteção nos poços de água e a profundidade inferior a 20m são fatores que colaboram para a exposição da água a agentes contaminantes, pois tal profundidade diminui o tempo de contato entre a água superficial que infiltra e o solo que tem uma função filtrante [4].

A qualidade necessária à água é a potabilidade, ou seja, esta deve ser adequada ao consumo humano, estando livre de qualquer contaminação, seja microbiológica, química, física ou radioativa, não devendo, em hipótese alguma, oferecer riscos à saúde humana [5]. Segundo Who [6], das doenças que são encontradas em todo o mundo, tais como diarreia, má nutrição, malária e infecções intestinais, cerca de 10% delas poderiam ser evitadas pela melhoria da qualidade da água ingerida pela população, saneamento, higiene e gerenciamento dos recursos hídricos.

No meio rural, o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que, muitas vezes, são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais [7]. Esse risco, porém, seria minimizado se houvesse trabalhos de educação sanitária aliados a técnicas de tratamento de dejetos, o que não ocorre com frequência, visto que se percebe uma grande preocupação por parte das autoridades com a qualidade da água consumida no meio urbano enquanto no meio rural essa responsabilidade fica a cargo de cada um [4].

De acordo com Conboy e Goss [8], a presença de animais no meio rural, em especial do gado, pode afetar a qualidade da água. O esterco animal é grande fonte de bactérias, nitratos e outros contaminantes da água potável. Foi referenciada maior contaminação dos poços de água em áreas na qual o estrume ficava espalhado pela fazenda do que em lugares onde o estrume fica armazenado em determinado ponto da fazenda. Provavelmente, em um assentamento rural, a

contaminação da água muito elevada por *E. coli* e coliformes totais pode ser decorrente da proximidade entre o poço de abastecimento e a fossa.

O Projeto de Assentamento Canudos (PA Canudos) foi planejado no período de 2000 e efetivamente implantado em 2003, com a realização do Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA). Abrange os municípios de Palmeiras de Goiás, Campestre e Guapó, Estado de Goiás, cuja área mede aproximadamente 13 mil hectares, pertencente à bacia do rio dos Bois, e abriga 329 famílias assentadas e uma Reserva Particular de Proteção Natural (RPPN), situação singular entre os assentamentos de reforma agrária.

No processo de planejamento do PA Canudos, buscava-se implantar um “modelo de assentamento” que fosse referência ambiental para os processos de planejamento de áreas na reforma agrária. Assim, vários aspectos foram analisados e debatidos durante longa jornada de discussão e definição do parcelamento do PA Canudos [9]. Após um período de implantação, parte-se da premissa que a água utilizada de poços/cisternas pelas famílias pode estar contaminada, devido à ausência de infraestruturas físicas e produtivas adequadas à disposição final dos resíduos e efluentes, quer na unidade habitacional, quer na produção. A utilização de água potável é imprescindível à saúde da população local e a gestão dos recursos hídricos no assentamento é de grande importância para as atividades realizadas e para a preservação da qualidade e quantidade de água.

Considerando a importância da qualidade da água para os moradores do Assentamento Canudos, o presente estudo teve por objetivo avaliar as condições das captações de água, bem como sua qualidade.

Conforme o Ministério da Saúde [5], a água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras, deve ser isenta de *Escherichia coli*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O Assentamento Canudos foi efetivamente implantado em 2003 e possui aproximadamente 13 mil hectares, abrangendo os municípios de

Palmeiras de Goiás, Campestre e Guapó no Estado de Goiás [9], podendo ser observada sua localização na Figura 1. Pertence integralmente à bacia hidrográfica do rio dos Bois que está situada no centro sul goiano apresentando um terreno irregular, com 600km² de área.

O assentamento é composto por 329 lotes, sendo 142 pertencentes ao município de Palmeiras de Goiás; 117, a Campestre e 70, a Guapó.

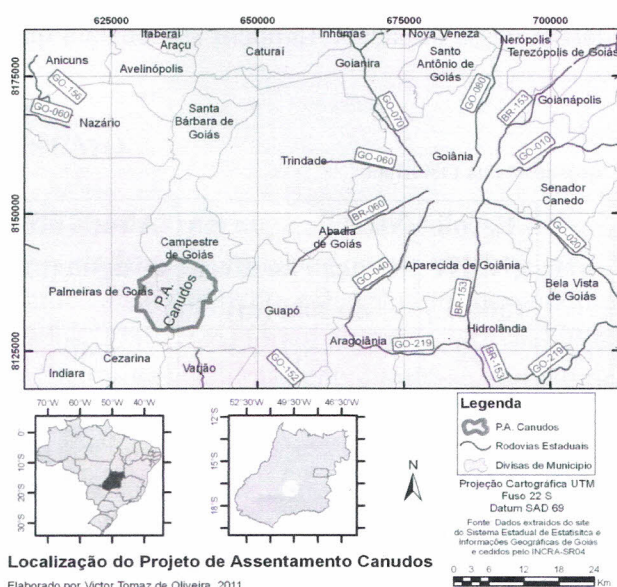


FIGURA 1 – Mapa de localização do assentamento Canudos.

Fonte: OLIVEIRA *et al.* (2011)

Pontos de Amostragem

As coletas de dados foram realizadas nos meses de abril e maio de 2011, abrangendo o período sazonal de cheia (nível do lençol freático alto). Foram coletados dados em 35 lotes, representando 10,6% do total, distribuídos espacialmente nas diferentes sub-bacias conforme Figura 2 e Tabela 1.

Em cada lote, foi coletada uma amostra,

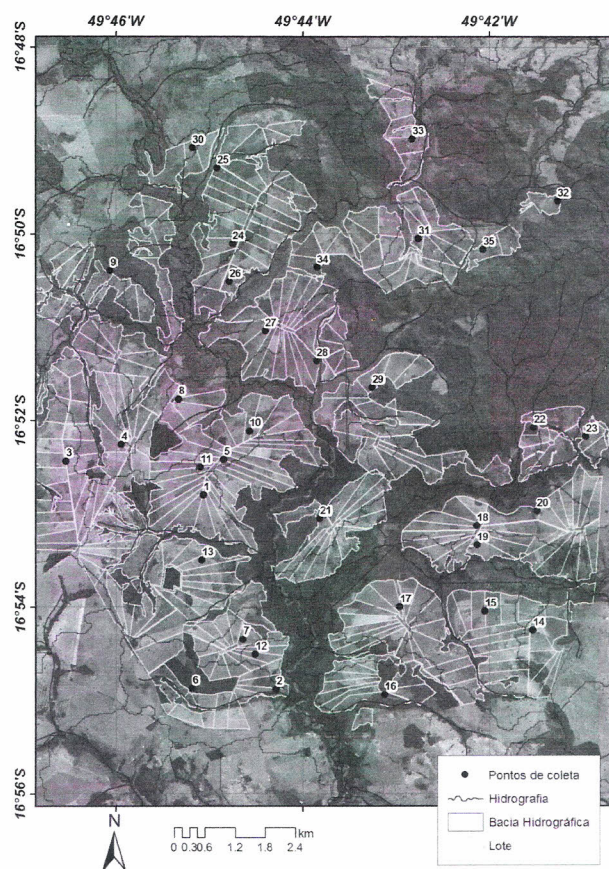


FIGURA 2 – Distribuição espacial dos pontos onde foram coletados os dados para a pesquisa.

conforme tipo de manancial e captação de água, objetivando avaliar a qualidade do manancial subterrâneo, bem como a qualidade da água consumida pelos moradores (assentados).

Os parâmetros selecionados para a avaliação da qualidade das águas no Assentamento Canudos são apresentados na Tabela 2. As amostras de água foram acondicionadas e preservadas de acordo com o “Guia de coleta e preservação de amostras de água da CETESB e NBRs 9897 e 9898”. Os ensaios laboratoriais foram efetuados de acordo com as recomendações do *Standard Methods* (21^a edição).

TABELA 1

Distribuição dos lotes do assentamento Canudos e o total de pontos coletados

Município	Total de lotes	Total de pontos coletados	Porcentagem (%)
Palmeiras de Goiás	142	13	9,2
Campestre	117	15	12,8
Guapó	70	7	10,0
Total	329	35	10,6

TABELA 2

Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos avaliados na água captada no assentamento

Parâmetro	Unidade
Turbidez	UNT
Cor	uC
pH	-
Condutividade	µS/cm
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL

RESULTADOS

Do total de amostras coletadas, 77,1% foram de cisternas, 20% de minipoços e 2,9% de minas.

A partir dos resultados das amostras coletadas, observa-se que a quantidade de *E. coli* encontrada está relacionada com os valores de turbidez mais elevados e cor aparente e que provavelmente as características do solo influenciaram nessa situação. Também se constata que

TABELA 3

Resultados dos parâmetros pesquisados nas cisternas

Município	Ponto no mapa	Turbidez (UNT)	Cor aparente (uC)	Condutividade (µS/cm)	pH	<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	Nível de água em relação ao nível do solo (m)	Altura útil de água (m)
Palmeiras	1	0,8	13	32,4	6,7	152	5,7	4,40
Palmeiras	2	0,9	6	35,6	5,7	3	9,6	6,40
Palmeiras	3	0,3	0	104,9	6,7	139	2,7	6,30
Palmeiras	4	1,3	5	47,0	6,8	479	4,3	4,35
Palmeiras	5	4,1	0	20,9	6,5	64	5,6	4,20
Palmeiras	6	1,2	7	11,4	5,9	154	13,4	4,60
Palmeiras	8	1,2	10	145,0	6,5	792	3,0	5,20
Palmeiras	9	1,2	18	84,0	6,8	6	13,6	1,40
Palmeiras	10	0,7	0	66,3	7,0	47	4,8	6,20
Palmeiras	12	0,3	15	23,1	6,3	30	6,0	3,05
Palmeiras	13	0,5	20	47,1	6,6	ND	6,1	3,90
Guapó	14	1,5	1	36,1	6,4	52	6,2	4,40
Guapó	16	4,6	61	114,3	6,7	155	9,4	2,40
Guapó	18	1,3	0	115,5	6,8	206	5,0	5,30
Guapó	19	0,4	0	47,5	6,1	121	4,2	5,25
Guapó	20	4,8	38	21,6	5,5	38	2,1	1,45
Campestre	21	3,0	0	129,2	7,0	34	1,1	3,70
Campestre	22	6,2	107	57,8	6,2	38	0,0	3,00
Campestre	23	4,4	24	94,7	6,4	13	2,2	2,30
Campestre	24	0,6	25	57,5	7,4	54	3,4	6,65
Campestre	25	1,1	31	52,5	6,4	12	2,0	6,00
Campestre	26	0,1	11	123,3	7,0	1	4,8	3,75
Campestre	28	0,4	12	18,5	6,2	2	3,4	2,60
Campestre	29	7,0	114	130,6	7,2	2420	9,7	3,30
Campestre	30	0,9	20	44,0	7,9	76	7,3	4,70
Campestre	31	2,0	19	45,2	6,3	649	1,0	2,00
Campestre	35	2,6	32	118,3	7,0	4	4,7	3,30

ND - não detectado

locais mais profundos têm menores quantidades de *E. coli*.

Certificou-se que, em nenhum dos lotes do assentamento, foi realizada a desinfecção da água utilizada para consumo, deixando propícia a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Visando um melhor entendimento, os resultados foram divididos e apresentados em três partes: cisternas, minipoços e mina.

Cisternas

Foram obtidos dados de 27 cisternas, representando 77,1% do total de pontos analisados. Para cada ponto, além de caracterizado, foi coletada amostra de água para análise. Os resultados encontram-se na Tabela 3.

Na Tabela 3, pode ser observada a presença de *E. coli* em 96,3% das amostras coletadas, evidenciando que esse tipo de abastecimento encontra-se em desconformidade com a Portaria 2914. Analisando os casos positivos, observa-se que 48,15% das amostras estão com valores inferiores a 50 NMP/100mL e 85,6% estão com valores inferiores a 200 NMP/100mL. Em uma única amostra, o valor foi superior a 800 NMP/100mL, ou seja, igual a 2.420 NMP/100mL.

Durante as coletas, foram encontrados, no interior das cisternas, baratas, sapos, girinos e vegetação. Outro problema detectado foi o fato de que algumas cisternas estavam descobertas e susceptíveis a contaminações. Foi comum encontrar animais transitando sobre as tampas das cisternas e, em algumas, havia dessedentação de bovinos.

Na Tabela 3, observa-se que, dos 27 pontos onde foram coletadas amostras de água, nenhum apresenta profundidade superior a 14m, valor inferior aos 20m, citado por Amaral *et al.* [4], como sendo um dos fatores que colaboram para a exposição da água a agentes contaminantes. Do total dos pontos analisados, 55,6% apresentam nível de água inferior a 5,0m; 37,0%, entre 5 e 10m, e 7,4%, entre 10 e 15m.

Na Figura 3, foi correlacionado o nível de água na cisterna em função do nível do solo com a quantidade de *E. coli* encontrada nas amostras analisadas, não sendo possível detectar nenhuma relação entre tais parâmetros.

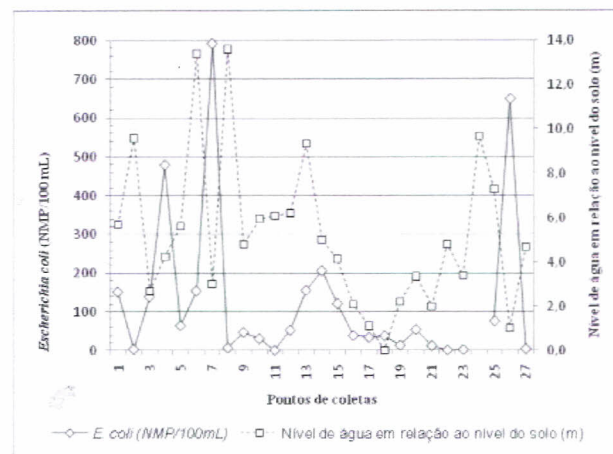


figura 3 – Correlação entre o nível de água em cada cisterna em relação ao nível do solo e a quantidade de *E. coli* encontrada em cada amostra de água

TABELA 4

Resultados dos parâmetros pesquisados nos minipoços

Município	Ponto no mapa	Turbidez (UNT)	Cor aparente (uC)	Condutividade (µS/cm)	pH	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)
Palmeiras	7	11,3	215	36,5	6,4	20
Palmeiras	11	1,7	-	105,5	6,9	ND
Guapó	15	0,7	-	23,0	5,6	ND
Guapó	17	0,9	-	104,7	7,2	ND
Campestre	27	2,5	55	128,3	7,6	ND
Campestre	33	0,8	3	89,1	6,3	ND
Campestre	34	13,6	279	330,2	6,9	15

ND – não detectado

Minipoços

Foram coletadas amostras de sete minipoços, representando 20% do total de pontos pesquisados. Os resultados encontram-se na Tabela 4, onde se observa a presença de *E. coli* nas situações onde a turbidez e a cor foram elevadas, o que representa 28,6% das amostras coletadas, estando fora dos parâmetros estabelecidos na Portaria 2914. Segundo informações obtidas com os proprietários dos poços, a profundidade sempre foi superior a 20m, não sendo possível realizar tal medição, pois eles encontram-se lacrados.

Mina

Em apenas um local foi constatada a captação de água proveniente de uma mina. Esse local representa 2,9 % do universo pesquisado e os resultados encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5
Resultados dos parâmetros pesquisados na mina

Município	Ponto no mapa	Turbidez (UNT)	Cor aparente (uC)	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)
Palmeiras	32	1,3	40	111,9	7,2	345

CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que a água utilizada pelos assentados não é de boa qualidade quase que na sua totalidade; a água captada através de minipoços apresenta qualidade superior às de cisternas e mina; é necessário um trabalho de educação e conscientização ambiental no assentamento para melhorar a qualidade da água utilizada pelos habitantes do local; é necessário criar políticas públicas visando melhorar a qualidade da água e da vida de populações assentadas.

AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa contou com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) direcionado ao projeto: *Mulheres do Cerrado - Gênero e Gerenciamento dos Recursos Hídricos em Assentamentos de Reforma Agrária em Goiás*.

REFERÊNCIAS

- [1] D'AGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. C.; MIRANDA, C. A. S.; FERREIRA, A. P. *Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do município de Nova Iguaçu*. Cadernos de Saúde Pública 16, 2000. p. 791-798.
- [2] FOSTER, S. *Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes*. São Paulo: Instituto Geológico, 2003.
- [3] SILVA, R. de C.A.; ARAÚJO, T. M. *Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA)*. Ciência e Saúde Coletiva 8 (4), 2003. p. 1019 -1028.
- [4] AMARAL, L. A.; FILHO, A. N.; JUNIOR, O. D. R.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. *Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais*. Revista Saúde Pública 37 (4), 2003. p. 510-514.
- [5] BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. *Legislação em vigilância sanitária. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*.
- [6] WHO. *Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*, 2008.
- [7] STUKEL, T. A.; GREENBERG, E. R.; DAIN, B. J.; REED, F.C.; JACOBS, N. J. *A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies*. Environmental Science Technology 24, 1990. p. 571-575.
- [8] CONBOY, M. J.; GOSS, M. J. *Natural protection of groundwater against bacteria of fecal origin*. Journal of Contaminant Hydrology 43, 2003. p.1-24.
- [9] HORA, K. E. R. *Aqui e acolá: territorialização e a construção do lugar – um debate entre assentamentos de reforma agrária e empreendimentos do Banco da Terra em Goiás*, 2003. (Dissertação de Mestrado). Goiânia: UFG/IESA.
- [10] OLIVEIRA, V. T.; HORA, K. E. R.; SOUZA, A. C. L.; BORGES, F.; MARTINS, F. L.; BARROS, E. F. S.; SOARES, L. A.; FERREIRA, N. C.; SCALIZE, P. S.; MAURO, R. A. *Avaliação ambiental integrada de recursos hídricos sob a perspectiva de gênero: estudo de caso do Projeto de Assentamento Canudos em Goiás*. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.