



CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO NO PROJETO DE ASSENTAMENTO MANOEL ALVES LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA–TO

Deusine Cristianne B. A. Mendes¹
Katiane Pereira Braga²
Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro³
Priciane Cristina Correa Ribeiro⁴

Resumo:

O Projeto de Assentamento (PA) Manoel Alves foi implantado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA em 2012, contando com 94 famílias assentadas em unidades agrícolas rurais dos municípios de Araguaína e Muricilândia no Norte do Tocantins. As famílias deste PA apresentam uma série de demandas, dentre as quais o saneamento requer especial atenção, considerando as metas de universalização previstas no Plano Nacional de Saneamento Básico para este serviço. O presente trabalho realizou um diagnóstico preliminar das condições de saneamento básico do PA Manoel Alves. Foram efetuados, durante as visitas de campo, registros infográficos e exploratórios de várias residências e da única escola municipal, além da coleta de amostras de água de três pontos (poços e cacimba) utilizados para abastecimento das famílias. A amostragem para análises físico-químicas e microbiológicas da água ocorreram de forma sistemática seguindo os padrões de orientação do RDC nº54/2000 da Anvisa. Os indicadores de contaminação microbiana foram determinados pelo método de tubos múltiplos, complementado pela detecção de bactérias heterotróficas, fungos e bolores e os físico-químicos obtidos com equipamentos específicos. Os resultados indicaram baixa oxigenação e contagens bacterianas elevadas nas amostras; estes e outros parâmetros mostraram-se em desacordo com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 para água destinada ao consumo humano. Os levantamentos preliminares no PA Manoel Alves permitiram concluir que, apesar de instalados há cinco anos no local, as famílias ainda não contam com serviços de saneamento adequados, ressaltando além do problema da contaminação da água a falta de coleta e tratamento de resíduos sólidos e esgoto, o que coloca em risco a saúde da população.

Palavras-chave:

Assentamento rural; Qualidade da água; Vulnerabilidade social.

¹ Aluna no curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* Programa de Pós Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Docente do Instituto Federal do Tocantins, Campus Araguaína. E-mail: deusine.mendes@ifto.edu.br.

² Aluna no curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* Programa de Pós Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Docente do Instituto Federal do Tocantins, Campus Araguaína. E-mail: katianepb@ifto.edu.br.

³ Doutora em Sanidade Animal. Docente do programa de Pós-graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Araguaína. E-mail: luzaga@uft.edu.br.

⁴ Doutora em Genética. Docente no programa de Pós-graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Araguaína.. Campus Universitário de Araguaína. E-mail: priciane.ribeiro@uft.edu.br.



CONDITIONS OF BASIC SANITATION IN THE SETTLEMENT PROJECT MANOEL ALVES LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF ARAGUAÍNA -TO

Abstract:

The Manoel Alves settlement (PA) was implemented by the National Institute of Colonization and Agrarian Reform - INCRA in 2012, with 94 families settled in agricultural units located in the rural areas between the municipalities of Araguaína and Muricilândia in the North of Tocantins, presenting many demands, among which the sanitation requires special attention, considering the goals of universalizing this service in the National Basic Sanitation Plan. This study aims to carry out a preliminary verification of the basic sanitation conditions of the Manoel Alves Settlement Project. There were carried out infographic registration and visitation to families and to the school and water sampling from the wells used to supply water for domestic use. Physic-chemical and microbiological parameters were measured from collected samples, which occurred in a systematic way following the national standards for water sampling in RDC nº 54/2000 of Anvisa. The indicators of microbial contamination were determined by the multiple tube method, complemented by the detection of heterotrophic bacteria, fungi and yeasts, as well as physical and chemical parameters. The results showed low rates of dissolved oxygen and high bacterial counts, among others, indicating the non-compliance with the recommendations of CONAMA guidelines 357/2005 for drinking water. Although the families were moved to that place already five years ago, families still do not have at least a basic sanitation service, highlighting the lack of collection and treatment of solid waste and sewage, which may affect the health of the population.

Keywords:

Settlement Project; Water quality; social vulnerability.

Introdução

O saneamento básico pode ser entendido como o conjunto de medidas adotadas para preservar o meio ambiente e ao mesmo tempo possibilitar uma boa qualidade de vida à população (BARROSO, 2007). As diretrizes brasileiras, estabelecidas na Lei nº11.44/2007, incluem como saneamento todo o montante de serviços de infraestrutura e de instalações que visam garantir o abastecimento da água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, o recolhimento e manejo dos resíduos sólidos, bem como toda a infraestrutura necessária para a drenagem e manejo das águas pluviais (BRASIL, 2007).

Segundo a proposta da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), a universalização do acesso à água potável e ao saneamento básico se configura como um direito essencial; direito este que só está garantido quando se tem, além da acessibilidade, a garantia da disponibilidade e da qualidade da água (OMS/UNICEF, 2014).



Em termos nacionais, embora o Brasil tenha estabelecido as diretrizes para atingir o saneamento, está claro que as políticas de aceleração do desenvolvimento nacional têm privilegiado a economia em detrimento da qualidade ambiental, esta postura tem conduzido o país no caminho inverso da proposta da ONU.

O afastamento do Brasil das metas mundiais de universalização do acesso ao saneamento básico torna-se visível nas inúmeras cidades brasileiras onde os esgotos correm a céu aberto, os lixões e aterros irregulares são frequentes, as águas servidas escorrem nas ruas e onde grande parte da população ainda não tem acesso à água tratada; problemas estes que já são visto com naturalidade pelos moradores e, portanto, são tratados muitas vezes como secundários pelas autoridades governamentais.

A falta de saneamento torna-se ainda mais grave nas áreas rurais, nestas áreas estão incluídos os assentamentos das famílias beneficiadas pelo INCRA (Instituto de Colonização e Reforma Agrária). Os assentamentos rurais são empreendimentos do Governo Federal, onde propriedades rurais são desapropriadas e concedidas a diversas famílias de trabalhadores que passam a utilizar estas terras para agricultura ou agropecuária (SANTANA, 2014).

A situação política e social do Brasil é bastante delicada nos assentamentos, visto que, de um lado o governo pretende amortecer o problema da desigualdade social, visibilizado pelas lutas dos movimentos sociais que querem garantir as moradias (GIRARDI e FERNANDES, 2008), e de outro se encontram os interesses do setor latifundiário que exercem pressão sobre o governo.

Quando nos referimos à criação dos assentamentos rurais, devemos lembrar que são resultantes dos movimentos socioterritoriais iniciados desde 1979 e, que segundo registros de Girarde e Fernandes (2008), teriam contemplado, até 2006, 913.046 famílias em assentamentos; já o número de famílias em ocupações seria ainda maior, na ordem de 1.047.320. Os altos números de assentados mostra a gravidade dos problemas agrários enfrentados no país, sendo preciso destacar que a reforma agrária no Brasil tem sido marcada por conflitos muitas vezes violentos.

Vale ressaltar a preocupação dos governos para resolver esta demanda social entre 1979 até o governo Dilma, porém, o percurso que realizaram não priorizou a qualidade de vida das famílias, e, portanto, não são observadas, até o presente, condições básicas de moradia, isto é, aquelas onde se tenha no mínimo água potável para viver com dignidade.



O que mais surpreende é que no governo Temer, já em 2017, não houve nenhuma família assentada no Brasil, mas o número de acampamento cresce à medida que a situação econômica do país continua a se agravar, surgindo assim novos desafios para solucionar as demandas sociais acrescidas pela má distribuição de terra.

Assim, considerando os grandes desafios nas políticas nacionais de reforma agrária e desenvolvimento sustentável destacamos neste trabalho a dificuldade de fornecer água de qualidade e garantir um amplo acesso ao saneamento básico aos assentados no Norte do país.

Segundo o IBGE/PNAD (2015) *apud* FUNASA (2017), somente 34,51% da água que chega às residências no meio rural estão ligadas à rede de distribuição. Quando são utilizadas fontes de água superficial, córregos, ribeirões, rios ou lagos, ou subterrânea de poços rasos ou profundos, podem ser suscetíveis à contaminação da água devido à proximidade do local com fontes pontuais ou difusas de poluição, pois 58,9% dos domicílios rurais possuem soluções inadequadas para o destino dos dejetos, como fossa rudimentar e a céu aberto; e quando consideramos a região Norte este quadro é ampliado para cerca de 70% dos domicílios.

Diante da situação de vulnerabilidade em que se encontram as famílias residentes na zona rural, especificamente nos assentamento, este trabalho buscou relatar as condições de saneamento básico e analisar a qualidade da água para o consumo humano no Projeto de Assentamento Manoel Alves, no município de Araguaína e Muricilândia-TO. Espera-se desta forma visibilizar a situação de risco por privação de acesso ao serviço público destas comunidades, que, por vezes, permanecem à margem dos direitos à qualidade de vida ditadas pelas leis brasileiras.

1 Metodologia

1.1 Local de estudo

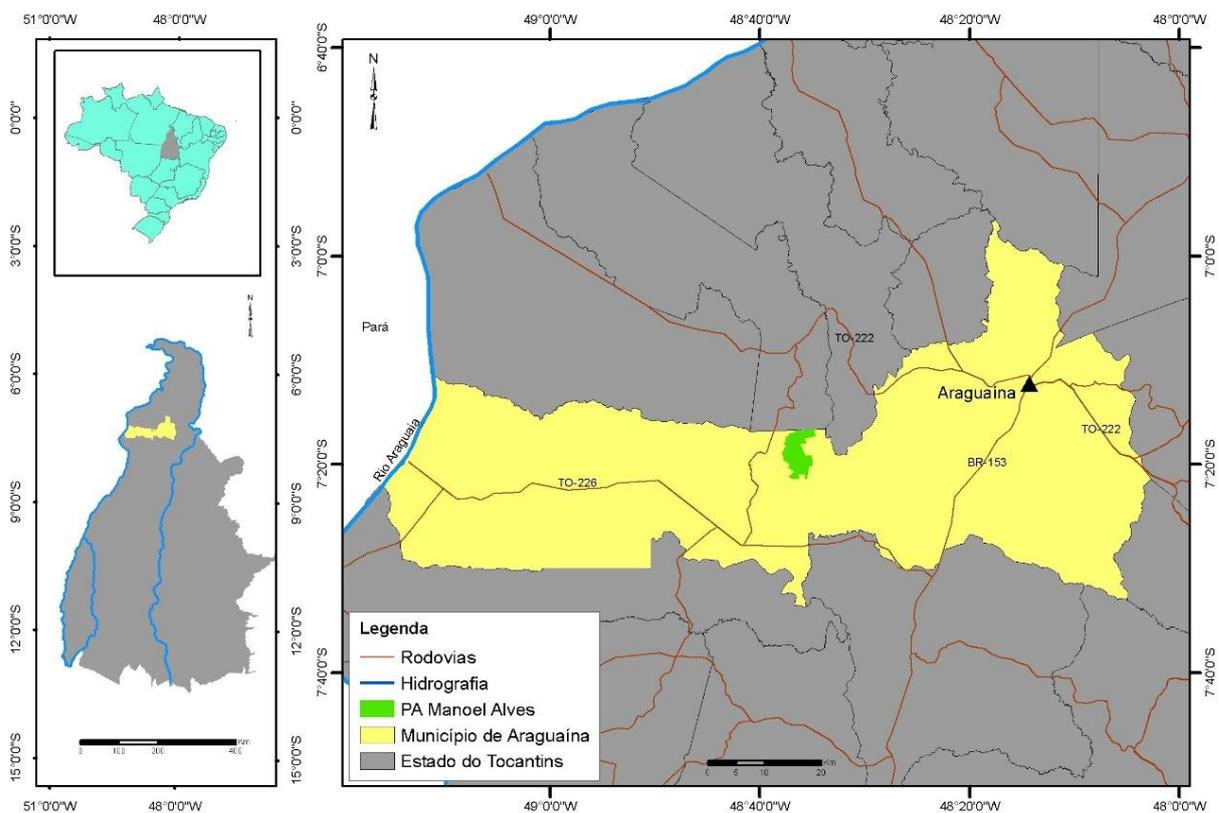
O Projeto de Assentamento (PA) Manoel Alves, criado em 29 de novembro de 2012, pela portaria nº27 (BRASIL, 2012), dista 90 km da cidade de Araguaína, com 66 km de acesso pavimentado até o Município de Muricilândia, sendo necessário percorrer mais 24 km de estrada não pavimentada para chegar ao assentamento.



A área total do assentamento é de 3.130,3956 hectares, e este está localizado entre os municípios de Muricilândia e Araguaína (Figura 1). No assentamento foram instaladas 94 famílias que estavam acampadas na região norte do estado do Tocantins com a projeção de se aplicar ações de inclusão produtiva e social do Plano Brasil Sem Miséria (INCRA, 2013).

O PA Manoel Alves enquadra-se, dentre as diferentes modalidades de projetos de assentamentos criados pelo INCRA, como Projeto de Assentamento Federal que considera a União como responsável pela infraestrutura básica da área, que inclui as estradas de acesso, a água e a energia elétrica. O projeto recebeu incentivo financeiro na ordem de R\$ 1 milhão para instalação das famílias, estando também previstos investimentos em abastecimento e saneamento básico que seriam executados pelo Programa Água para Todos (INCRA, SR 26).

Figura 1 - Projeto de Assentamento Manoel Alves. Elaboração: Benilson Pereira de Sousa - Geógrafo e Inspetor de Recursos Naturais (Naturatins, 2018).





1.2 Coleta das amostras de água

As visitas de campo ao PA Manoel Alves ocorreram durante novembro e dezembro de 2017. A água para análise foi coletada em três pontos localizados no acesso principal do assentamento até a escola municipal Santos Dumont (Figura 2A), estando esta última localizada num platô elevado na parte central do assentamento.

O primeiro ponto de coleta de água foi um poço pouco profundo (Figura 2B) onde a água, retirada manualmente por moradores, era transportada em baldes com auxílio de um carrinho de mão.

O segundo ponto amostrado foi na escola; o poço artesiano que abastece o local tem 83 metros de profundidade (Figura 2D) e foi construído por demanda da comunidade. Neste ponto a fonte de água para as análises foi a da torneira da cozinha.

Vale a pena ressaltar que na ocasião da primeira visita exploratória, cerca de quatro semanas antes da coleta neste poço profundo, a escola sofria com a falta de água por contar apenas com poços superficiais que secam no período de estiagem, sem conseguir corresponder à demanda de água para consumo, para cozinha e para banheiros da escola, precisando ser suprida de outras fontes pelos próprios pais e funcionários da escola.

O terceiro ponto de amostragem foi em olho d'água, caracterizado como um afloramento natural intermitente do lençol freático, localizado a aprox. 50 m de uma residência (Figura 2C).

As coletas ocorreram de forma sistemática seguindo os padrões de orientação para coleta de água (RDC nº 54/2000 Anvisa). Após a coleta da água, e dos parâmetros físicos - Temperatura, pH e Oxigênio Dissolvido - foram também colhidos dados de localização por meio de equipamento de georreferenciamento – GPS - em cada ponto, após isto as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor e mantidas sob refrigeração até o transporte para análise microbiológica e de Turbidez, em laboratórios da Universidade Federal do Tocantins – UFT - Campus de Araguaína e no laboratório de Análises Clínicas do Instituto Federal do Tocantins – IFTO – Unidade de Araguaína .

Figura 2 - Locais de coleta de água no PA Manoel Alves. (A) Escola Municipal Santos Dumont; (B) Primeiro ponto - poço raso; (C) Terceiro ponto - olho d'água; (D) Segundo ponto – poço artesiano profundo da escola.



1.3 Análises laboratoriais

Os parâmetros físico químicos foram determinados de acordo com os procedimentos descritos em Parron et al. (2011), incluindo: pH, temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido (OD); estes parâmetros foram determinados *in situ* mediante kits específicos exceto a turbidez que foi medida no laboratório do Instituto Técnico Federal do Tocantins - IFTO Araguaína.

Para a pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP), usando Caldo Lactosado (CL), Caldo Lactosado Verde Brilhante (VB) e Caldo Escherichia coli (EC). A prova presuntiva para análise de Coliformes Totais e Termotolerantes baseia-se na inoculação das amostras em CL. Após a inoculação, os tubos foram incubados a 35-37°C por 24 a 48 horas para verificar o crescimento e produção de gás. Para a confirmação de coliformes totais, as amostras nos tubos com CL positivos



foram transferidas para tubos com Caldo VB onde foram incubadas a 35-37°C por 24 horas para verificação do crescimento e produção de gás.

Para a detecção de coliformes termotolerantes, foi transferida uma alíquota de cada tubo de CL positivo para os tubos de Caldo EC e incubada a 45-45,5°C por 24 horas para análise de crescimento microbiano e produção de gás.

Na determinação de bactérias heterotróficas e fungos/leveduras foi utilizado o método *pour plate* em placas com *Plate Count Agar* (PCA) e o método *spread plate* em placas com *Potato Dextrose Agar* (PDA), respetivamente.

As técnicas utilizadas são descritas nas normas da CEMIG (2007) e no manual da FUNASA (2013). Como Parâmetros físico-químicos e microbiológicos padrões foram utilizados os indicados pela portaria nº 2914 de 12/12/2011 do MS (BRASIL, 2011), onde está definido que a água para consumo humano deve ser livre de *Escherichia coli* sendo recomendada a ausência de coliformes termotolerantes em 100 mL.

2 Resultados e discussão

A qualidade necessária à água distribuída para consumo humano não deve em hipótese alguma oferecer riscos à saúde (BRASIL, 2010), contudo os resultados laboratoriais demonstraram que todas as fontes pesquisadas no PA Manoel Alves não possuem água apropriada para consumo.

Nas áreas rurais, de modo geral, os moradores ignoram possíveis contaminações da água e, portanto, são mais sujeitos às doenças como: cólera, hepatite, e a mais frequente que é a diarreia infecciosa causada pela bactéria *Escherichia coli*.

Ao consideramos a questão da água no Projeto de Assentamento (PA) Manoel Alves observamos que a sua obtenção ocorre de forma individualizada pelas famílias através de cacimbas, de poços rasos e de vertentes, tendo como maior forma de tratamento antes do consumo apenas a filtração, como observada com a instalação de filtro na escola.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água no PA Manoel Alves estão resumidos nas tabelas 1 e 2 abaixo, conforme cada ponto. Segundo as estimativas nos pontos 1 (poço raso) e 3 (olho d'água) os parâmetros físico-químicos oxigênio dissolvido (OD) e turbidez não atendem as recomendações da *Resolução* CONAMA nº 357/2005.



Tabela 1 - Parâmetros físico químicos das amostras de água coletadas no PA Manoel Alves – Araguaína -TO.

Parâmetros*	OD (mg/l)	pH	T (°C)	TU (UNT)
Ponto amostrado				
1. POÇO RASO	4,8	6,42	28.2°c	80
2. POÇO ARTESIANO (escola)	5,7	6.27	26.2°c	1,2
3. OLHO D`ÁGUA	3,1	6.13	25.9°c	74

OD = oxigênio dissolvido, pH = potencial hidrogeniônico, T – temperatura, TU = Turbidez

*Valores de referência na *Resolução n° 357/2005- CONAMA* : OD > 6 mg/L O₂; pH = 6,0 a 9,0; TU até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

Tabela 2 - Resultados da Análise Microbiológica das amostras de água coletadas no PA Manoel Alves, Araguaína –TO.

Ponto	Presuntiva	Confirmativa		EMB (P/A) <i>Escherichia coli</i>	PCA	PDA
		VBB Coli total	EC Coli fecal			
1. POÇO RASO	3-3-0	3-3-0	3-2-0	+	10 ⁻¹ : 217	10 ⁻¹ : 235
		240 NMP/mL	93 NMP/mL		10 ⁻² : 22	10 ⁻² : 46
2. POÇO ARTESIANO (Escola)	2-0-0	2-0-0	1-0-0	+	10 ⁻¹ : x	10 ⁻¹ : 97
		21 NMP/mL	3,6 NMP/mL		10 ⁻² : 30	10 ⁻² : X
					10 ⁻³ : 33	10 ⁻³ : 18
3. CACIMBA	3-3-1	3-3-0	3-1-0	+	10 ⁻¹ : 438	10 ⁻¹ : 252
		240 NMP/mL	43 NMP/mL		10 ⁻² : 41	10 ⁻² : 32
					10 ⁻³ : 8	10 ⁻³ : x
					5,5 x10 ³	2,9 x10 ³



Alterações nos parâmetros físico-químicos podem indicar a poluição das águas dos pontos amostrados, de acordo com o mencionado por Brasil (2006b), que relata sobre os processos interativos dos organismos com seu meio ambiente, as baixas concentrações de oxigênio podem ser uma medida indireta da presença de matéria orgânica biodegradável relacionada à demanda de oxigênio para o crescimento de microrganismos aeróbios. Ainda, os valores de Unidades Turbimétricas (UT) medidos nos pontos 1 (80UT) e ponto 3 (74UNT) corroboram a hipótese da presença de matéria orgânica na amostra de água nos dois pontos; segundo os valores padronizados a turbidez não poderia passar de 40UT.

É preciso salientar que a solubilidade do oxigênio é inversa à temperatura da água, neste caso não seria possível descartar a interferência das médias elevadas de temperatura para os baixos índices de OD mensurados em águas coletadas nesta região de cerrado, onde o clima é do tipo tropical sazonal com temperatura anual média de $18\pm 28^{\circ}\text{C}$ (DIAS, 1992).

Todas as amostras analisadas apresentaram bactérias do grupo coliforme (Tabela 2). Os coliformes termotolerantes são bactérias que geralmente habitam o trato intestinal dos animais de sangue quente e por tanto são consideradas como indicadoras da contaminação da água por fezes, que eventualmente podem estar contaminadas por microrganismos patogênicos. A portaria 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) estabelece que sua presença na água torna-a inapropriada para o consumo humano.

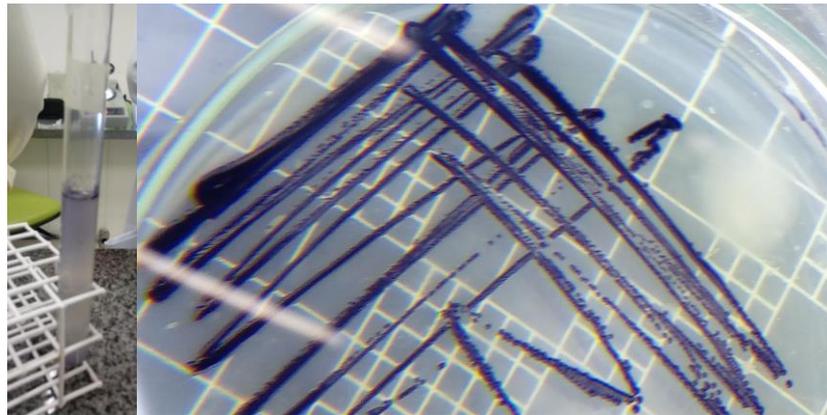
As contagens elevadas de bactérias heterotróficas são um complemento dos achados pelos indicadores coliformes totais e fecais. Segundo Domingues et al. (2007), requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, e indicariam a presença de quantidades de matéria orgânica nas amostras susceptíveis ao crescimento de microrganismos, as vezes patogênicos, indicando deficiência na qualidade higiênica da água.

A cultura microbiológica do ponto 1 (poço raso) do Assentamento Manoel Alves ainda apresentou presença de *Cromobacterium violaceum*⁵ (Figura 3), bactéria que pode contaminar seres humanos, sendo mais frequente em cães e suínos, sua transmissão ocorre pelo contato direto com a pele ou por ingestão de água contaminada. Casos graves de septicemia podem ocorrer, provocando abscessos no fígado, pulmões, baço e até danos cerebrais (DIAS et al., 2005).

⁵ Trata-se de um bastonete Gram negativo, se desenvolve em ambientes tropicais e subtropicais, é anaeróbio facultativo e produz pigmento violáceo.



Figura 3 - Cultura microbiológica de *Cromobacterium violaceum* encontrada na amostra de água do ponto 1 (poço raso) do Assentamento Manoel Alves.



No momento da visita de campo e posteriormente na coleta dos materiais foi verificada a precariedade do saneamento básico, indo desde a disponibilidade de água para consumo até a destinação dos dejetos e dos resíduos sólidos, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Local de descarte de lixo peridomiciliar no Projeto de Assentamento Manoel Alves.





Outro fato relevante era a prática de defecação a céu aberto, contrariando as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), e o uso de valas como “banheiros”.

Segundo a OMS (OMS/WHO, 2017) 2,3 bilhões de pessoas (32% da população mundial) ainda não contam com infraestrutura básica como banheiros ou latrinas, deste total 892 milhões defecam a céu aberto. Este dado sobre a defecação pode ser considerado fundamental para os estudos de saúde, dada a relação direta entre o saneamento inadequado e à transmissão de enfermidades como a cólera, a disenteria, as hepatites e a diarreia. Só a diarreia, segundo a OMS, causa 280.000 mortes anualmente, além de contribuir para o aumento da desnutrição.

Ashbolt (2004) indica que não é suficiente ter disponível uma água de qualidade para melhorar a saúde de uma comunidade, se nela existe falta de saneamento ambiental e higiene deficiente. Estes locais ainda podem apresentar grandes concentrações de patógenos de origem humana no esgoto e até mesmo em locais próximo das residências quando a defecação acontece a céu aberto sendo este, portanto, um fator negligenciado quando se fazem as reflexões sobre as prioridades em saneamento básico.

Os mais afetados pela falta de condições higiênicas e sanitárias são as crianças, por ser imunologicamente susceptíveis aos efeitos de infecções microbianas, muitas vezes agravado pelas condições socioambientais, como a presença de agentes etiológicos relacionados com a ineficiente ou inexistente de cobertura de esgoto que podem interagir com a água utilizada no entorno do domicílio (BARCELLOS et al., 2005).

Aparentemente a amostra coletada na escola municipal foi a que apresentou melhores condições físico-químicas, ressaltando o levantamento da turbidez dentro dos limites aceitos, dado esperado para uma fonte de água de poço artesiano profundo. Apesar de serem esperados resultados adequados quanto aos parâmetros microbiológicos a amostra de água na torneira da cozinha da escola apresentou presença de bactérias termotolerantes, o que pode indicar falta de higienização ou problemas no sistema de distribuição.

As contagens acima dos padrões de potabilidade que, determinaram a falta de qualidade destas águas para consumo humano, indicam a necessidade de promover estratégias relacionadas a práticas de bons hábitos de higiene e saúde importante, não somente para a saúde dos moradores do assentamento, mas também sobre o seu desempenho como trabalhador, afetando-o na sua produtividade.



As propostas do governo para a implantação de Projetos de Assentamento contam com propostas de recuperação e conservação de recursos naturais como uma forma de resolver a questão social e ao mesmo tempo ambiental (MD/INCRA, 2006). Estas propostas buscam uma aproximação ideológica de desenvolvimento sustentável, uma vez que procura a autossuficiência pelo uso do solo na produtividade, o que seria possível em regiões com disponibilidade de áreas rurais para assentamentos, como observada no norte do país. Contudo, assim como a dificuldade das políticas brasileiras para garantir aos assentados acesso ao saneamento básico, os projetos ambientais para os recursos naturais não vêm ocorrendo de forma efetiva para garantir a qualidade socioambiental nos assentamentos.

Os estudos de casos da realidade dos assentamentos da região Norte poderão induzir políticas públicas que considerem a importância não somente da preservação ambiental, mas também da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade como elementos de um todo, sendo o único caminho para o desenvolvimento rural sustentável baseado na justiça social, onde é necessário. Segundo afirmação de Mendes et al. (2017), faz-se necessária uma apropriação adequada do território e da infraestrutura saudável pensando nas gerações futuras.

Considerações finais

Os baixos índices de condições higiênicas determinadas através das observações e determinações laboratoriais, ressaltam a morosidade das políticas de implementação do PA Manoel Alves, que após cinco anos de sua criação ainda apresenta graves carências, colocando a área e seus moradores em situação que se opõe à finalidade de justiça social e desenvolvimento sustentável da Reforma Agrária.

O estudo revelou um cenário crítico quanto aos aspectos de saneamento básico nos pontos estudados do assentamento e assim, acrescenta à propriedade improdutivo do Manoel Alves um diagnóstico de alta fragilidade socioambiental, o que deve afetar diretamente a qualidade de vida dos assentados.

Em função da desamparada realidade descrita acima, são necessárias medidas nas diferentes faces do saneamento no PA Manoel Alves, iniciando com um trabalho educativo de conscientização e esclarecimentos à população sobre a importância da água tratada e da preservação do meio ambiente, assim como a disposição dos resíduos sólidos para que não representem perigo para a saúde, principalmente dos mais vulneráveis.



Cabe ressaltar a necessidade de projetos de extensão de instituições públicas de educação junto às autoridades locais para atender as necessidades socioambientais dos moradores do assentamento Manoel Alves.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio do Instituto Federal do Tocantins, Araguaína–TO que foi parceiro para realização das coletas e análises laboratoriais da pesquisa; ao Geógrafo e Inspetor de Recursos Naturais do Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), Benilson Pereira de Sousa, pela confecção do mapa cartográfico; e ao senhor Maiquis Soel Rodrigues Vieira, presidente da Associação de Assentados pelo apoio logístico durante as visitas ao Assentamento Manoel Alves.



Referências

ASHBOLT, N. J. Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions. **Toxicology**, 198, p. 229–238. 2004.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada-RDC n. 54, de 15 de junho de 2000**. Disponível em:< www.anvisa.gov.br/legis>.

BARCELLOS, C., MAGALHÃES, M. A. F. M.; CARRIJO, R. S. G. G.; MAGALHÃES, M. M.; SANTOS, P. D.; PEREIRA, S.; ALFERII, A. S. A.; ROCHA, C. H. O.; NEGRÃO, M. P.; MARQUÊS, J. A.; OLIVEIRA, G. J. **Desenvolvimento de Indicadores para um sistema de gerenciamento de informações sobre saneamento, água e agravos à saúde relacionados**. Laboratório de Geoprocessamento (LabGeo), Departamento de Informações em Saúde (DIS), Centro de Informação Científica e Tecnológica (CICT). 2005.

BARROSO, Luis Roberto. Saneamento Básico : Competências Constitucionais Da União, Estados E Municípios. **Revista Eletrônica do Direito Administrativo Econômico** v. 11, p. 1–21. 2007.

BRASIL. **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

BRASIL. MS. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para a minimização de riscos a saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 252p. 2006a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 212 p. 2006b.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias : guia de bolso/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. 8. ed. Brasília : Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2914 de 2011, de 12 de dezembro de 2011**. Estabelece diretrizes e normas para sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 12 de



dezembro de 2011. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html.

BRASIL. INCRA. Superintendência Regional do Tocantins. **Portaria n. 27 de novembro de 2012**. Diário oficial da União, Brasília, DF, 5 de dezembro de 2012, Ano CXLIX, N. 234, ISSN 1677-7042, p. 82, 2012.

BIASIL. A.; TACCA, J. A. NAVARINI, M.; BELUSSO, R. NARDINO, A.; SANTOLIN, J. C. BERNARDON, V.; JASKULSKI, M. R.. **Prevalência de Enteroparasitoses em crianças de entidades assistencial de Erechim**, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.Facape.br/com/Estagio/ABNT.Pdf>>. Acesso em 15 nov. 2017.

CEMIG - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Coliformes termotolerantes: Determinação em amostras ambientais pela técnica de tubos múltiplos com meio A1 - método de ensaio**. São Paulo: Cetesb, 16 p. 2007.. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/servicos/normas/vigentes/L5.406_Coliformestermotolerantes_determinação_em_amostras_ambientais_pela_técnica_de_tubos_múltiplos_com_o_m.pdf> . Acesso em: 20 jan. 2018.

DIAS, B.F. DE S. Cerrados: Uma Caracterização. In: Dias B.F. de S., ed. **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Brasília: FUNATURA. 1992.

DIAS, J. P.; SILVANY, C.; SARAIVA, M. M.; RUF, H. R.; GUZMÁN, J. D.; CARMO, E. H. Cromobacteriose em Ilhés, Bahia: investigação epidemiológica clínica e laboratorial. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 38, n.6, p.503-506, 2005.

DOMINGUES, V. O.; TAVARES, G. D.; STÜKER, F.; MICHELOT, T. M.; REETZ, L. G. B.; BERTONCHELI, C. M.; HÖRNER, R. **Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias**. **Saúde, Santa Maria**, v. 33, n. 1: p 15-19, 2007.

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Campinas, v. 61, n.1, p. 51-58, 2002.

FUNASA -. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 2013. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf. Acesso em: 25 jan. 2018.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Panorama do Saneamento Rural no Brasil**. [Online] Programas Institucionais. 2017. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/panorama-do-saneamento-rural-no-brasil>. Acesso em: 15 fev. 2018.

GIRARDI, E. P.; FERNANDES, M. A luta pela terra e a política de assentamentos rurais no Brasil: a reforma agrária conservadora. **Revista Agrária**. São Paulo, n. 8. p.73-98.: 2008



INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento e qualidade da água em áreas rurais.** 2016. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-e-qualidade-da-agua-em-areas-rurais> Acesso em: 15 fev. 2018.

INCRA. – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (SR 26). **Modalidade do projetos de assentamentos criados pelo INCRA na atualidade.** Disponível em: <[Http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php](http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php)> Acesso em: 30 jan. 2018.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. 2011. **Crédito instalação.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/credito-instalacao>. Acesso em: 30 jan. 2018.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Famílias acampadas são beneficiadas com implantação de assentamento no Tocantins.** 2013. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/familias-acampadas-sao-beneficiadas-com-implantacao-de-assentamento-no-tocantins>> Acesso em: 01 dez. 2017.

MDA/INCRA. **Manual para elaboração e implantação de projetos de recuperação e conservação de cursos naturais em assentamentos da reforma agrária.** Distrito Federal: 2006. Disponível em: http://www.incra.gov.br/media/servicos/publicacao/manuais_e_procedimentos/ManualRecupAmbientalAssent.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.

MENDES, E. A.M.; FONSECA, J.R.T.; GUEDES, M.J.L.; FERREIRA, R.S.; MENELAU, A.S. Urbanização de assentamentos no Brasil: considerações ambientais. **Ágora: Revista de divulgação científica**, v. 22, n. 2, p. 87-104. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/PC/Downloads/1448-6721-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MOISÉS, M.; KLIGERMAN, D.C.; COHEN, S.C.; MONTEIRO, S.C. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. **Ciência & Saúde Coletiva** v. 15, n. 5, p. 2581–2591. 2010.

OMS/UNICEF. **Progress on Sanitation and Drinking-water: 2014 update.** Relatório do Programa Conjunto de Monitorização da OMS/UNICEF. Genebra e Nova Iorque: Organização Mundial da Saúde e Fundo das Nações Unidas para a Infância. 2014.

OMS/WHO - Organização Mundial Da Saude/World Health Organization. **Sanitation Fact sheet.** 2017. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs392/en/>. Acesso em: 16 fev. 2018.

PARRON, L.M.; MUNIZ, D.H.F.; PEREIRA, C.M. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água [recurso eletrônico]. **Colombo: Embrapa** 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43042/1/Doc219.pdf> Acesso em: 21 jan. 2018.

PELCZAR, M.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia – conceitos e aplicações.** 2. ed, São Paulo: Pearson, 1997.