



# Qualidade da água de abastecimento em assentamentos rurais no Pontal do Triângulo Mineiro e a prevalência de enteroparasitas nas comunidades assentadas e no cultivos de hortaliças

Evaluation of water supply quality in rural settlements in the Pontal do Triângulo Mineiro and studies of enteroparasites prevalence in rural communities and vegetable crops

**Armando Castello Branco Jr.**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ UFTM, Campus Universitário de Iturama  
armando.junior@uftm.edu.br

**Tainá Marques Sampaio**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ UFTM, Campus Universitário de Iturama  
taina.msampaio@gmail.com

**Ana Karoline Silva Rocha de Farias**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ UFTM, Campus Universitário de Iturama  
kaarol2310@hotmail.com

**Kayra Helena Freitas Miranda**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ UFTM, Campus Universitário de Iturama  
kayrahelena123@gmail.com

**Marcia Helena Barbosa**

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais/ EMATER-MG  
marcia.helena@emater.mg.gov.br

**Alexandre Luiz Neves**

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais/ EMATER-MG  
alexandre.neves@emater.mg.gov.br

## RESUMO

Foi avaliada a qualidade da água de abastecimento em assentamentos rurais nos municípios do Pontal do Triângulo Mineiro, assim como a prevalência de enteroparasitas nas comunidades assentadas e no cultivo de hortaliças. Foram realizadas amostras da água para análises físico-química (temperatura, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito, nitrito, fosfato, pH e turbidez) e microbiológica (coliformes totais e *Escherichia coli*). As análises foram feitas com kit colorimétrico. A pesquisa por enteroparasitas foi feita por exame coproparasitológico, pelo método de sedimentação espontânea. A pesquisa por enteroparasitas nas hortaliças foi feita pelo método HPJ adaptado pelos autores. Os trabalhos foram desenvolvidos de setembro de 2018 a junho de 2019. A qualidade da água de abastecimento da maioria das amostras revelou-se adequada para o consumo humano, havendo poucas situações nas quais alguns parâmetros não estavam enquadrados. Não foi revelada a presença de enteroparasitas nos exames coproparasitológicos e nem a presença de parasitas nas hortaliças analisadas.

**Palavras-chave:** Assentamento rural. Qualidade da água. Enteroparasitas. Hortaliças.

## ABSTRACT

Water supply quality of rural settlements in the Pontal do Triângulo Mineiro was analysed. Evaluation of enteroparasites prevalence was conducted in settlements residents and in settlements vegetable crops. Samples of water supply were collected and physical-chemical (water temperature, dissolved oxygen, ammonium, nitrite, nitrate, phosphate, pH and turbidity) and microbiological (total coliforms and *Escherichia coli*) analyzes were done. Analysis used a field colorimetric assay kit. Coproparasitological essays and HPJ adapted method were conducted to evaluate enteroparasites prevalence in settlements residents and vegetable crops. The study was conducted from 2018 september to 2019 june. Results revealed that water supply was mostly according to legal parameters. There was no enteroparasites infection in settlements residents nor in vegetable crops.

**Keywords:** Rural Settlements. Water Supply Quality. Enteroparasites. Vegetable.

# INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), assentamento rural é o conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA, onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Cada uma destas unidades (chamadas de glebas, parcelas ou lotes) é entregue, pelo INCRA, a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias (INCRA, 2018). Além dos lotes e das moradias neles construídos, o assentamento deve contar com áreas comunitárias para construção de igrejas, centros comunitários, sede de associação e ainda com locais de preservação ambiental (INCRA, 2018).

O tema da reforma agrária está presente no debate sócio-político e econômico brasileiro há mais de 6 décadas (MEDEIROS, 1989; RESENDE e MENDONÇA, 2004). O Estatuto da Terra, promulgado em 1964, e suas consequentes alterações, além da própria Constituição Federal de 1988, garante que todos os brasileiros têm garantida a inviolabilidade do direito à propriedade, desde que essa atenda ao princípio da função social. Neste contexto, são previstas tanto a desapropriação como a expropriação para fins de reforma agrária (MONTEIRO e JULIO, 2001).

A expectativa sempre foi a de que o processo de vender a terra de grandes latifundiários para trabalhadores com pouca ou nenhuma terra, para poderem subsistir dela, contribuiria para a redução da pobreza, tanto na zona rural como na urbana, promovendo uma distribuição de renda mais adequada (RESENDE e MENDONÇA, 2004; INCRA, 2008).

A partir da criação do Banco da Terra, com a criação do Fundo de Terra e da Reforma Agrária em 1998, mediante promulgação da lei complementar nº 93/ 1998 e sua regulamentação posterior em 2000, promoveu-se o direito do trabalhador rural adquirir empréstimo para a aquisição de terra a ser destinada ao seu trabalho com sua família (MONTEIRO e JULIO, 2001). Assim, uma nova modalidade de assentamento, chamada de assentamento de crédito fundiário, foi instituída, além da prática rotineira do INCRA.

Os assentamentos demandam serviços de todas as esferas, como escolas, estradas, créditos, assistência técnica e serviços de saúde, entre outros (INCRA, 2018). Algumas dessas ações para a instalação e para a consolidação dos assentamentos são executadas por iniciativa e recursos do INCRA, por meio de parcerias com os governos locais e com outras instituições públicas.

O presente trabalho é consonante com as diretrizes públicas para a reforma agrária e para a consolidação dos assentamentos rurais no Brasil, e também com a política de extensão universitária da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Neste último contexto, salienta-se a cadeia de inter-relação entre ensino-pesquisa-extensão com a articulação entre Universidade e sociedade para a produção de conhecimento e sua democratização.

A democratização de conhecimento para que as comunidades assentadas possam, de fato, trabalharem para ter maior segurança alimentar e

monitoramento da qualidade de sua água de abastecimento contribui para a cidadania destas comunidades. Embora possa gerar demanda de serviços de saúde municipais, a pesquisa por enteroparasitas nas comunidades assentadas contribui para a manutenção da saúde e da qualidade de vida das pessoas, uma vez que as comunidades assentadas têm direito aos serviços de saúde, conforme preconizado pelas políticas públicas da reforma agrária no Brasil.

Dentro do contexto acima exposto e no âmbito extensionista das instituições envolvidas no trabalho, o presente projeto pretende: 1) Avaliar a qualidade da água de abastecimento de assentamentos rurais nos municípios de Iturama e Campina Verde, no Pontal do Triângulo Mineiro; 2) Capacitar equipes de voluntários de cada assentamento para continuar a fazer um monitoramento da qualidade da água de abastecimento de suas comunidades; 3) Avaliar a prevalência de enteroparasitas nas comunidades assentadas; 4) Avaliar a prevalência de enteroparasitas em hortaliças cultivadas pelas comunidades assentadas; e 5) Colaborar para o esclarecimento da importância das práticas de educação sanitária e das boas práticas na higiene e manipulação de alimentos.

## METODOLOGIA

### Dinâmica de encontros com os assentamentos

Os trabalhos foram realizados em 3 contatos presenciais com cada comunidade – Campo Novo 1, Campo Novo 2, Santa Rosa, Água Vermelha (município de Iturama/MG) e Projeto de Assentamento Primavera (município de Campina Verde/ MG). Todos os contatos foram inicialmente agendados via EMATER.

A proposta de trabalho era apresentada detalhadamente no primeiro contato e todas as dúvidas esclarecidas. Após o aceite dos presentes quanto à participação no projeto e seu comprometimento quanto à divulgação das próximas atividades para os demais assentados ausentes na primeira reunião, era agendada a segunda reunião, quando a maioria das atividades seriam realizadas. Neste primeiro encontro também eram distribuídos frascos de coleta universal para os exames coproparasitológicos.

No segundo encontro, várias atividades foram realizadas: a coleta e a análise da água, a coleta de hortaliças e a coleta dos frascos coletores com as amostras de fezes. Além disso, foi realizada a capacitação dos assentados, em campo, para o monitoramento da água do assentamento e a orientação sobre boas práticas de manuseio de alimentos. Ainda no segundo encontro, era agendada a data para o terceiro e último encontro, quando os resultados das análises microbiológica da água, parasitológica das hortaliças e dos exames coproparasitológicos eram entregues.

Ao término do terceiro encontro também era feita a avaliação das atividades da equipe junto àquela comunidade.

## Amostragem e análise da qualidade da água de abastecimento

A coleta de amostra de água para as análises físico-química e microbiológica foi feita com água da mangueira de saída de cada poço ou caixa d'água avaliada. As análises foram feitas, a campo, com o auxílio de kit Alfakit® para avaliação de 8 parâmetros físico-químicos: temperatura, oxigênio dissolvido (OD), amônia, nitrito, nitrato, ortofosfato, pH e turbidez. Todas as análises foram realizadas de acordo com o protocolo de operação do fabricante do kit.

A análise microbiológica da água foi feita por avaliação colorimétrica, também pelo kit Alfakit®, para determinação da presença de coliformes totais e *Escherichia coli*.

Mesmo os testes colorimétricos exigem a compreensão dos princípios em que se baseiam. Sendo assim, os aspectos teóricos das análises colorimétricas foram abordados com os participantes dos assentamentos.

## Análise coproparasitológica

Foram distribuídos frascos coletores universais para as comunidades de cada assentamento durante a reunião do primeiro encontro com cada comunidade. No segundo encontro, os frascos com as amostras, devidamente identificadas, eram recolhidos pela equipe executora para posterior análise em laboratório. As amostras foram processadas pelo método de sedimentação espontânea de Hoffman, Pons e Janer (HPJ) para pesquisa por cistos de protozoários e ovos/ larvas de helmintos (DE CARLI, 2010). A identificação dos parasitas foi baseada nos critérios e parâmetros apresentados por De Carli (2010) quanto à morfologia de cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos.

## Coleta de hortaliças e análise da prevalência de enteroparasitas

Foram coletadas, na ocasião do segundo encontro, em cada assentamento, amostras de alfaces e outras hortaliças cultivadas. Estas, mantidas em recipientes plásticos, foram processadas em laboratório. Cada amostra foi lavada folha a folha com água mineral e com o auxílio de um pincel descartável. Foram lavadas em um recipiente de plástico, contendo 250ml de solução aquosa de 0,6% de detergente neutro laboratorial Extran®. As folhas tiveram toda sua superfície esfregada e, em seguida, suspensas por cerca de 10 segundos com o objetivo de escorrer completamente o líquido de lavagem para, então, serem descartadas. O líquido da lavagem de cada amostra de hortaliça foi transferido para um cálice de sedimentação, mantido assim por 20-24 horas. Esta técnica é a mesma proposta por Hoffman, Pons e Janer (DE CARLI, 2010) com a adapta-

ção da decantação original de 2 horas para 20-24 horas para atender à logística disponível, conforme utilizado por diversos autores (Pacífico et al., 2013; Silva et al., 2014; Abreu et al., 2016; Nascimento et al., 2017). Lâminas foram montadas com o sedimento presente em cada cálice com auxílio de pipeta Pasteur, coradas com lugol na proporção 1:1 (sedimento: lugol), e observadas ao microscópio óptico. Cada sedimento foi examinado em triplicata.

A identificação dos parasitas foi baseada nos critérios e parâmetros apresentados por De Carli (2010) quanto à morfologia de cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos. A identificação dos parasitas presentes em hortaliças, e não diretamente de dejetos humanos, levanta dúvidas sobre a correta identificação de dois grupos de nematódeos. As larvas de ancilostomídeos, eventualmente encontradas, podem não ser unicamente de parasitas de humanos, mas também de outros animais, de plantas, ou até serem de vida livre. Assim, no presente trabalho, este grupo será denominado pela superfamília Ancylostomoidea, não podendo ser tratado como grupo de parasitos. A mesma problemática existe para o diagnóstico de larvas de Strongyloides fora de seu hospedeiro natural, devido à semelhança morfológica entre as espécies parasitas de outros mamíferos e *S. stecoralis* (Rey, 2008). Assim, no presente trabalho, este grupo será denominado pela superfamília Rhabditoidea.

## Capacitação da equipe de análise da água dos assentamentos

A capacitação prevista para voluntários foi realizada, em cada assentamento e propriedade, por ocasião do segundo encontro. Os voluntários sempre acompanharam a equipe executora, participando ativamente do processo de coleta das amostras de água, processamento das amostras e análise dos resultados.

A apresentação e leitura das instruções do fabricante do kit colorimétrico para cada tipo de análise (oxigênio dissolvido, ortofosfato, nitrito, nitrato, amônia e pH) era feita, passo a passo, para os participantes à medida que era feito o processamento da amostra. O significado de cada análise era apresentado e discutido com os participantes. A análise dos resultados com base em parâmetros colorimétricos era sempre destacada e todos os participantes faziam a leitura comparativa para chegar ao resultado da análise. Ao final, com base no resultado obtido na análise e no significado de cada uma, os participantes eram levados a concluir se as condições da água eram adequadas ou não para seu consumo.

## Esclarecimento quanto à educação sanitária e a higiene na manipulação de alimentos

Por ocasião de cada segundo encontro, em cada assentamento rural, foi

feita uma "roda de conversa" com os participantes enquanto havia os procedimentos da coleta e a análise da água de abastecimento.

Nas rodas de conversa havia uma abordagem simples e clara sobre a relação da qualidade da água que se bebe e que se cozinha e a saúde da pessoa. Aspectos técnicos quanto à localização de fossas e poços eram abordados assim como a importância do monitoramento destas instalações e outras como caixas d'água e cisternas.

Outro aspecto abordado nas rodas de conversa era quanto à manipulação dos alimentos, tanto de origem vegetal como animal. Os cuidados básicos desde a obtenção do alimento, limpeza das mãos com unhas limpas, limpeza do local de manuseio dos alimentos e dos utensílios de cozinha além de condições de armazenamento eram tratados com os participantes. A vivência de cada um sempre era trazida para a roda e quando o exemplo dado atendia às boas práticas, era elogiado e incentivado a continuar com tal procedimento. Quando o exemplo dado revelava práticas não adequadas, intervenções eram feitas na tentativa de ensinar demonstrando os possíveis malefícios de práticas erradas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Assentamentos em estudo

Dos 6 assentamentos propostos inicialmente para todo o projeto, foram trabalhados 5 assentamentos rurais. Os assentamentos Campo Novo 1, Campo Novo 2, Santa Rosa e Água Vermelha pertencem ao sistema de crédito fundiário (Banco da Terra) e estão localizados no município de Iturama/MG. O projeto de assentamento Primavera, do INCRA, pertence ao município de Campina Verde/MG, distante cerca de 20 Km de distância da zona urbana de Iturama. A Figura 1 apresenta o georreferenciamento dos assentamentos avaliados.

Dados sobre número de propriedades e assentados foram confirmados, em cada assentamento, durante os encontros. Assim, tem-se que o assentamento Campo Novo 1 tem 7 propriedades, com uma população de 25 pessoas. Enquanto os assentamentos Campo Novo 2 e Água Vermelha têm 14 propriedades cada um, com populações de 25 e 32 pessoas respectivamente. O assentamento Santa Rosa tem 15 propriedades, com uma população de cerca de 40 pessoas. O Projeto de Assentamento Primavera é o maior de todos, com 36 propriedades e cerca de 90 pessoas. Os grupos familiares eram variados, desde casal e filhos até núcleos com agregação de avós, tios, sobrinhos e primos.

Embora os assentamentos estudados fossem de diferentes tamanhos, verificou-se uma mesma dinâmica de relacionamento entre os proprietários. Em maior ou menor grau, sempre foi verbalizado pelos assentados que o relacionamento entre eles não era ideal, havendo muitas divergências, brigas e afastamentos. Esses expressavam as divergências com declarações do tipo: "se

fulano aparecer eu vou embora" ou "eu vim porque sabia que fulano não viria". Acredita-se que esta desconexão e animosidade entre os proprietários seja, em parte, responsável pela baixa taxa de participação dos assentados nas reuniões dos diversos encontros, apesar dos esforços dos técnicos da EMATER-Iturama na divulgação e convite para as atividades. Alguns autores reportam que este comportamento social é frequentemente verificado entre assentados, mesmo nos assentamentos mais antigos. O assentamento funciona como uma encruzilhada social, onde o contraste entre o cenário idealizado e o real gera um sentimento de desamparo, desgaste e de impotência que afeta o processo organizativo do grupo que, frequentemente, perde a unidade do coletivo e intensifica o cuidado individual (Carvalho, 1999; Martins, 2003; Leite et al., 2004; Scopinho, 2007; 2010; Mitidiero Jr., 2011).

Nestas situações é comum o companheirismo e o respeito serem trocados pelas fofocas, mentiras e o isolamento, mesmo que o assentamento seja concebido como um espaço de sociabilidade comunitária e de novas inserções econômicas, políticas e sociais (Leite et al., 2004; Scopinho, 2010). A vivência reportada pelos técnicos da EMATER-Iturama e também a percepção da equipe executora confirmam o cenário acima exposto. Este justifica o porquê de não haver um maior detalhamento do público trabalhado.

Figura 1 - Georreferenciamento dos assentamentos avaliados



Fonte: acervo dos autores.

Houve grande variação no número de pessoas participantes de encontro para encontro em cada assentamento, embora o número de propriedades participantes fosse constante. A Tabela 1 apresenta dados demográficos (número de pessoas e de famílias), de adesão ao exame coproparasitológico, e de adesão aos encontros em cada assentamento rural avaliado.



Tabela 1

Assentamento	n° pessoas	n° propriedades	n° amostras para exame cp* (% de adesão)	n° propriedades participantes (% de adesão)
Água Vermelha	32	14	0	6 (42,8%)
Campo Novo 1	25	7	4 (16,0%)	3 (42,8%)
Campo Novo 2	25	14	7 (28,0%)	6 (85,7%)
Santa Rosa	40	15	0	11 (73,3%)
P.A.Primavera	90	36	5 (5,5%)	4 (11,1%)

Fonte: acervo dos autores.

\*cp = coproparasitológico

De acordo com os técnicos da EMATER-Iturama, a baixa adesão a qualquer atividade é característica desses assentamentos. Além dos aspectos psicossociais já expostos, existe uma inerente desconfiança dos assentados a qualquer atividade vinda de fora do assentamento. Segundo os mesmos técnicos/EMATER-Iturama, apenas após 1 ano de contatos constantes é que começaram a vencer a barreira da desconfiança.

Outro aspecto verificado, e também associado à desconfiança dos assentados, é que há muitos casos de dívidas com o Banco da Terra e de problemas ambientais, como a não outorga dos poços ou captação de água acima do limite outorgado, além da venda ilegal de propriedade rural para terceiros. O receio que nosso trabalho envolvesse qualquer fiscalização, ou envolvimento com a polícia ambiental, foi verbalizado em vários momentos. LEITE et al. (2004) também abordam os mesmos cenários aqui reportados.

Embora houvesse insistentes contatos com o assentamento Nova Esperança, o mais distante do município de Iturama, suas lideranças não manifestaram interesse em participar do projeto. Já no assentamento Água Vermelha não houve concordância dos assentados quanto às datas para a realização do segundo e terceiro encontros. Assim, neste assentamento houve apenas a primeira reunião. No assentamento Santa Rosa, devido a dificuldades de agendamento, também não foi possível a execução das análises coproparasitológicas e nem das hortaliças. No entanto, no primeiro encontro, foi realizada a análise da qualidade da água de abastecimento no Santa Rosa.

Destaca-se a importância das lideranças de cada assentamento quanto à adesão aos encontros. Nos assentamentos Santa rosa e Campo Novo 2 foram verificados as maiores taxas de adesão, 85,7% e 73,3% respectivamente e, coincidentemente, foram os assentamentos onde as lideranças mais se destacaram no engajamento ao projeto. Mitidiero Jr. (2011) aborda este e outros aspectos da liderança e dos grupos sociais em assentamentos rurais. Este autor aponta

que a sociedade civil organizada e reivindicatória e o Estado são os principais protagonistas nas questões dos assentamentos rurais.

A transformação de um "sem terra" em assentado e, posteriormente em pequeno produtor rural é repleta de desafios. O autor destaca 2 momentos interligados, a luta pela terra e a luta na terra. Diante da materialização da conquista da terra, Mitidiero Jr. (2011) aponta que o trabalho na terra e a produção de alimentos se tornam os grandes gargalos desta transformação. Alguns problemas, apontados pelo autor, como a morosidade da desapropriação, a lentidão de demandas judiciais, a demora da demarcação de lotes, a construção das casas e demais instalações de infraestrutura necessárias, o descompasso do sistema de crédito financeiro, a fragilidade de programas de assistência técnica e as próprias regras do mercado dificultam a materialização do assentamento em área de produção agropecuária. Nesse contexto, a capacidade de organização dos assentamentos tende a diminuir.

A efetivação de um assentamento tem repercussões do ponto de vista físico, social e simbólico. Passam a haver encontros e reuniões onde há manifestações, reivindicações e conflitos, internos e externos, que expõe a dimensão política e cultural do assentamento, inclusive dentro de cada família. Os líderes, neste contexto, precisam considerar também os aspectos mercantilistas. Esta abordagem pode gerar conflitos internos pois há a percepção de replicar um mecanismo contra o qual o "ex-sem terra" lutava. A gestão destes conflitos entre lideranças e liderados, nos assentamentos, produz diferentes cenários. Em alguns, prevalece o consenso de forma que os benefícios coletivos pesam mais que as conquistas individuais imediatas enquanto que, em outros, prevalece o individualismo e assim, as conquistas coletivas vão se esvaindo

## Amostragem e análise da água

O abastecimento de água variou nos assentamentos. Houve casos de poços particulares, poços e caixas d'água comunitários e até captação de água de córregos. Enquanto cada propriedade tinha seu próprio poço no assentamento Campo Novo 1, verificou-se que, no Campo Novo 2 havia um poço comunitário para metade das propriedades e um poço particular para cada uma das demais propriedades. No P.A. Primavera havia 28 poços atendendo as 36 propriedades. No assentamento Água Vermelha, o abastecimento de água era variado. Algumas propriedades tinham poço particular enquanto outras eram servidas por poço comum e 7 captavam água direto do mesmo córrego que passa ao fundo das propriedades. Duas propriedades captavam água tanto de poço como do córrego. No assentamento Santa Rosa havia apenas 1 único poço que alimentava uma caixa d'água comunitária e, a partir desta caixa d'água, havia o abastecimento para cada propriedade do assentamento. As coletas de água para as análises físico-químicas e microbiológicas ficaram dependentes tanto da participação dos proprietários no segundo encontro como também da distância entre os poços. Desta forma, apenas 1 poço era avaliado quando todos

aqueles das propriedades vizinhas estavam na mesma isolinha topográfica.

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram que, na maioria dos assentamentos, a água de abastecimento se revelou de qualidade e dentro dos padrões legais. Foram verificadas situações de não enquadramento quanto ao pH e ao parâmetro ortofosfato nas águas dos poços avaliados no assentamento Campo Novo 1, Santa Rosa e no P.A. Primavera. Nos 2 poços do Campo Novo 1 e no poço 3 (PÇ3) do P.A. Primavera o pH estava abaixo do limite legal (6,0), apresentando valores que oscilaram de 5,5 a 5,75. Embora fora dos padrões legais, tem-se que as águas naturais apresentam pH variando entre 5,0 e 9,0 (Batalha; Parlatore, 1993). O pH mais ácido é resultante das concentrações de íons H<sup>+</sup> originados da dissociação do ácido carbônico. Este ácido carbônico, nos corpos d'água, é resultante da introdução de gás carbônico tanto pelas águas de chuva e ar atmosférico como também pela matéria orgânica tanto do solo como de origem antropogênica (Branco, 1986; Bueno et al., 2005). Os dois casos, no assentamento Campo Novo 1, são de água subterrânea (poços) e assim, a matéria orgânica no solo seria a possível origem da acidez na água enquanto que, na cisterna 1 (CT1) do P.A. Primavera, a água era coletada de córrego e armazenada na cisterna. Neste caso, a influência de chuvas e atmosfera pode ser relevante.

No caso do PA. Primavera, descarta-se a possibilidade de a origem ser de matéria orgânica, devido ao resultado da análise microbiológica ser igual a zero contaminação. No entanto, a análise microbiológica das águas do assentamento Campo Novo 1 revelaram a presença de coliformes totais, embora não fosse registrada a presença da enterobactéria *Escherichia coli*.

Em todos os encontros realizados foi verificada a situação locacional quanto às fossas, poços e cisternas, e em todas as propriedades foi verificada a adequação desta localização, ou seja, fossas em posição topográfica mais baixa em relação aos poços e cisternas.

Ainda no P.A. Primavera, a cisterna 2 (CT2) apresentou valor de ortofosfato 5 vezes superior ao limite legal. A captação da água era feita pelo córrego do Engano, tal qual a água da cisterna 1 (CT1).

O ortofosfato está relacionado ao fósforo. Este fósforo presente nas rochas é também incorporado pelos efluentes lançados nos mananciais. Elevadas concentrações de fosfato em águas superficiais podem indicar descarga de esgoto doméstico ou a presença de efluentes industriais, além do afluxo de fertilizantes. Todos os fosfatos oriundos dessas fontes serão degradados, com o tempo, para ortofosfato (fosfato reativo). Deve ser levada em consideração a incorporação tanto aérea como pela lixiviação do solo, uma vez que a região do estudo é eminentemente agropastoril. Assim, a participação de defensivos agrícolas e da pecuária é potencialmente grande (PARRY, 1998; BRAGA et al., 2004; NIETO, 2005; ODUM; BARRET, 2007). Salienta-se que não houve a verificação quanto ao status da mata ciliar no local de captação de água para a cisterna ou mesmo à montante.

Destaca-se que o ponto de captação da cisterna 1 era acima do ponto de captação da cisterna 2. Os resultados obtidos poderiam sugerir alguma con-

taminação entre os pontos de captação de cada cisterna. Uma contaminação antropogênica por efluente doméstico teria como provável consequência o aparecimento de contaminação por microrganismos. Considerando que este fato não foi confirmado pelas análises microbiológicas, a ocorrência de nível elevado de fosfato na água da cisterna 2 pode dever-se a outra situação comum na região, como a lavagem de tanque de aplicação de defensivos, eventualmente realizada até pelo próprio proprietário rural em algum momento nas semanas anteriores à coleta.

Figura 1 - Georreferenciamento dos assentamentos avaliados

Assentamentos	EC	OD	amônia	nitrato	nitrito	orto-fosfato	pH	temperatura	Microbiológico
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)		(°C)	UFC colif. totais/100mL
Campo Novo 1	PÇ 1	5,0	0	0	0	0	5,5	na	0
	PÇ 2	5,0	0	0,7	0,03	0	5,75	na	0,16x10 <sup>3</sup>
Campo Novo 2	PÇ 1	6,0	0	0,7	0	0	7,5	26,0	0,56x10 <sup>3</sup>
	PÇ 2	7,0	0,12	0,1	0	0	6,75	25,0	0
P.A. Primavera	PÇ 1	6,0	0	0,7	0	0	8,0	30,0	0
	PÇ 2	7,0	0,12	0,85	0	0	6,5	30,0	0
	CT 1	7,0	0,24	2,5	0	0	5,5	28,0	0
	CT 2	7,0	0,06	0,5	0	0,5	9,5	28,0	0
Santa Rosa	CT 1	5,0	0,12	0,3	0	0,75	6,75	27,0	0,32x10 <sup>3</sup>
<b>Limites legais</b>									
Resolução Conama nº 357/ 2005		≥ 5,0	≤3,7 (pH≤7,5)	≤10,0	≤1,0	≤0,1	6,0-9,0	nd	≤10 <sup>3</sup> ufc/100mL

EC = estação de coleta; PÇ = poço de abastecimento de água; CT = cisterna de abastecimento de água; OD = oxigênio dissolvido na água; na = não aferido; nd = não definido

A concentração elevada de ortofosfato na água de abastecimento do assentamento Santa Rosa, 7,5 vezes maior que o limite legal, sugere contaminação da água da caixa de abastecimento coletivo. A presença de coliformes totais, embora dentro dos limites legais, implica em contaminação por matéria

orgânica. Salienta-se não haver a detecção da enterobactéria *Escherichia coli*. Embora o ortofosfato tenha sido verificado em alta concentração, o oxigênio dissolvido (OD), igual a 5,0 ppm, não sugere a proliferação de algas ou bactérias na caixa d'água. Destaca-se o fato de que, segundo os proprietários, a referida caixa d'água tem mais de 10 anos e nunca foi lavada.

Embora dentro dos padrões legais, ressalta-se haver coliformes totais na água de abastecimento do poço 1 (PÇ1) no assentamento Campo Novo 2, do poço 2 (PÇ2) no assentamento Campo Novo 1 e na cisterna (CT1) no assentamento Santa Rosa. Em todos os casos não se encontrou a presença da enterobactéria *E. coli*. Esta contaminação revela matéria orgânica sem haver, no entanto, material de origem fecal.

## Análise coproparasitológica

Foram realizados 22 exames coproparasitológicos de um total de 181 pessoas entre assentamentos visitados, totalizando 12,1% da população total.

Todas as análises revelaram resultado negativo para enteroparasitas. Os resultados encontrados seriam esperados ao considerar-se a qualidade da água de abastecimento, verificada nos assentamentos e pequenas propriedades rurais, e as condições sanitárias verificadas in loco por ocasião dos encontros.

## Análise da prevalência de enteroparasitas em hortaliças

A escolha prévia pela alface não se mostrou assertiva, uma vez que, por ocasião do segundo encontro nos assentamentos, nem sempre havia o cultivo de hortaliças, e, muitas vezes, quando cultivadas, a alface não o era. Assim, além da alface também foram avaliadas amostras de cebolinha e almeirão. Embora diversos trabalhos relatem a contaminação de hortaliças por enteroparasitas, tem-se que, no presente trabalho, todas as amostras analisadas revelaram não haver contaminação alguma.

Nos relatos de outros autores, a contaminação de hortaliças sempre esteve relacionada à qualidade da água usada para a irrigação (OLIVEIRA et al., 2013; VELASCO et al., 2014; LELLIS et al., 2016; ROSA et al., 2016; SCHEMES et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2017). Assim, considerando-se a qualidade da água de abastecimento verificada nos assentamentos e pequenas propriedades rurais, e que também era utilizada na irrigação das hortaliças, os resultados negativos seriam esperados.

## Capacitação de equipe para análise da qualidade da água de abastecimento dos assentamentos e esclarecimento quanto à educação sanitária e higiene na manipulação de alimentos

A capacitação prevista para voluntários foi realizada por ocasião de cada segundo encontro em cada assentamento. Os voluntários sempre acompanharam a equipe executora participando ativamente do processo de coleta, processamento e análise dos resultados da qualidade da água. No entanto, a previsão de que haveria muitos interessados não se realizou. Na prática, participaram os assentados que disponibilizaram seus poços/ cisternas e, na maioria das vezes, com o objetivo único de aprender o procedimento para avaliar apenas a qualidade de seu poço/cisterna, não demonstrando preocupação em termos coletivos com o assentamento. Este comportamento singular é o mesmo reportado e discutido anteriormente.

Por ocasião de cada segundo encontro, em cada assentamento, foi feita uma “roda de conversa” com os participantes enquanto havia os procedimentos da coleta e análise da água de abastecimento. Neste momento eram apresentados os pontos relevantes quanto às boas práticas de manipulação de alimentos.

## Avaliação do projeto pela população alvo

A escolha prévia pela aplicação de uma ficha de avaliação do projeto pelos participantes não se revelou assertiva. Logo no primeiro encontro, no primeiro assentamento, verificou-se que apesar de todos os participantes saberem assinar seu nome, nem todos sabiam ler e, em muitos casos, era muito pequena a compreensão do que era lido. Assim, a equipe executora optou por fazer a avaliação ao longo de cada encontro tal qual uma “roda de conversa”.

Nessas ocasiões, procurava-se saber do ponto de vista de cada participante, o que achavam deste tipo de atividade, sobre sua importância e sobre a aplicação prática na vida de cada um. Também era perguntado sobre pontos positivos e fragilidades em cada etapa que estava sendo desenvolvida. Desta forma, a equipe foi ajustando alguns detalhes, como, por exemplo, o dia e horário de cada encontro ser definido exclusivamente pelos participantes, desde que fosse entre segunda-feira e sexta-feira. Outros ajustes foram feitos, como estabelecer a possibilidade de contato via celular, *whatsapp*®, *messenger*® e *facebook*®. Esta disponibilidade da equipe se revelou adequada para ajustes de datas dos encontros, e contribuiu, supostamente, para maior confiança entre o assentamento e a equipe executora.

Todos os participantes revelaram estar satisfeitos com os resultados

obtidos e, em especial, aqueles que se mostraram inicialmente desconfiados com as intenções do projeto, reverteram suas opiniões, ficando muito satisfeitos sobre a qualidade da água de abastecimento de sua propriedade, sobre a qualidade de suas hortaliças, em termos de possibilidade de contaminação por enteroparasitas e, também, sobre sua saúde quanto ao exame coproparasitológico.

## Relação ensino-pesquisa-extensão e formação acadêmica

Independente da estratégia utilizada em um trabalho de extensão, a equipe executora do trabalho vive, na prática, a aprendizagem baseada em problemas (ABP). Conforme os problemas vão surgindo, há necessidade de sua análise e a produção de uma solução, uma vez que o projeto não pode ser interrompido. Conforme as experiências vão se sucedendo, também há um acúmulo de vivências que permite o aprendizado da equipe.

A extensão também pode ser vista como uma metodologia de construção de conhecimento conjunto a partir dos saberes de um agente responsável (equipe executora) com a comunidade. Esta coprodução de conhecimento, a partir de problemas reais e práticos da comunidade, pode ser transformada pela própria vivência dos atores participantes (FREIRE, 1983).

A vivência dos acadêmicos de graduação em Ciências Biológicas, no presente trabalho, permitiu responderem aos desafios que surgiram. Dessa forma, os alunos também atuaram como sujeitos da aprendizagem e, assim, executaram o que é proposto como extensão universitária no contexto atual, ou seja, ser um processo interdisciplinar que promove a interação transformadora entre a Instituição de Ensino Superior (IES) e setores da sociedade, distanciando-se das antigas propostas assistencialistas (SILVA; VASCONCELOS, 2006; BRASIL, 2018).

A formação dos alunos integrada à realidade da região em que vivem foi além dos conhecimentos técnico-científicos, uma vez que passaram a referenciar a formação acadêmica à realidade. Essa integração atende tanto às Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de bacharelado como de licenciatura em Ciências Biológicas, promovendo um perfil generalista, humanístico, crítico e reflexivo de forma a promover a atuação de forma comprometida com a transformação da sociedade (BRASIL, 2002; 2015).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitem concluir que a água de abastecimento dos assentamentos avaliados é de boa qualidade, assim como as condições sanitárias e de saúde dos moradores dos assentamentos, em termos de para-

sitismo intestinal.

A ausência de contaminação por enteroparasitas nas hortaliças cultivadas confirma a qualidade da água de abastecimento utilizada também para a irrigação.



# REFERÊNCIAS

BATALHA, B.H.L.; PARLATORE, A.C. Controle da qualidade de água para consumo humano: bases conceituais e operacionais. São Paulo: CETESB, 1993.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L. et al. Introdução à Engenharia Ambiental. Ed. Pearson Prentice Hall, 2004.

BRANCO, S.M. Hidrologia Aplicada à Engenharia Sanitária. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

BRASIL - Ministério da Educação. Conselho de Ensino Superior. Resolução nº 07, de 11 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12

BRASIL - Ministério da Educação. Conselho de Ensino Superior. Resolução nº 02, de 01 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura). Diário Oficial da União, Brasília, 02 de julho de 2015, Seção 1, p. 8-12.

BRASIL - Ministério da Educação. Conselho de Ensino Superior. Resolução nº 07, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de dezembro de 2018, Seção 1, p. 49-50.

BUENO, L.F.; GALBIATTI, J.A.; BORGES, M.J. Monitoramento de variáveis de qualidade da água do horto Ouro Verde – Conchal – SP. Eng Agric, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 742-748, 2005.

CARVALHO, H.M. Interação social e as possibilidades de coesão e de identidades sociais no cotidiano da vida social dos trabalhadores rurais nas áreas oficiais de Reforma Agrária no Brasil. Nead - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, Curitiba, 1999.

FREIRE, P. Extensão ou Comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

LEITE, S.; HEREDIA, B.; MEDEIROS, L.; PALMEIRA, M.; CINTRÃO, R. Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

LELLIS, J.R.; ROSA, N.C.E.; CASTELLO BRANCO JR., A. Avaliação da prevalência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas no município de Bauru/SP.

Anais da XI Jornada Científica das Faculdades Integradas de Bauru, 2016.

MARTINS, J.S. O sujeito oculto. Ordem e transgressão na reforma agrária. Porto Alegre: Editora UFRS, 2003.

MITIDIERO JR., M.A. Reforma Agrária no Brasil: Algumas considerações sobre a materialização dos assentamentos rurais. *Agrária*, São Paulo, v. 14, p. 4-22, 2011.

NASCIMENTO, M.P.; GONÇALVES, M.N.L.; VIANA, M.W.C.; MACEDO, N.T.; PINTO, L.C.; FERREIRA, R.J. Avaliação parasitológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na feira livre de Barro-CE, Brasil. *Cad Cult Ciênc.* v. 15, n. 2, p. 70-81, 2017.

NIETO, R. Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais e Domésticos. São Paulo: CETESB, 2005.

ODUM, E.P.; BARRET, G.W. Fundamentos de Ecologia. Editora Thomson Learning, 2007.

OLIVEIRA, S.R.P.; LOPEZ, F.S.; RODOLPHO, J.M.A.; ESCHER, E.; TOLEDO, L.; BERTOZI, R.I.; ANIVAL, F.F. Prevalência de parasitos em alface em estabelecimentos comerciais na cidade de Bebedouro, São Paulo. *Revista Saúde-UNG.* v. 7, n. 1-2, p. 5-10, 2013.

PARRY, R. Agriculture phosphorus and water quality: a U.S. Environmental Protection Agency perspective. *J Environ Qual.* v. 27, n. 2, p. 258-61, 1998.

ROSA, N.C.E.; LELLIS, J.R.; CASTELLO BRANCO JR., A. Prevalência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas no município de Bauru/SP e potencial de transmissão. Anais do 16º Congresso Nacional de iniciação Científica / CONIC/ SEMESP, v. 4, 2016.

SCHEMES, C.M.; SCHEMES, C.M.; RODRIGUES, A.D. Prevalência de parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de supermercados de uma cidade no sul do Brasil. *Revista Saúde-UNG.* v. 9, n. 3-4, p. 18-24, 2016.

SCOPINHO, R.A. Sobre cooperação e cooperativas em assentamentos rurais. *Psicologia & Sociedade.* v. 19 (ed. Especial 1), p. 84-94, 2007.

SCOPINHO, R.A. Condições de vida e de saúde do trabalhador em assentamento rural. *Ciência & Saúde Coletiva.* v. 15 (supl. I), p. 1575-1584, 2010.

SILVA, M.S.; VASCONCELOS, S.D. Extensão Universitária e Formação Profissional: avaliação da experiência das Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pernambuco. *Estudos em Avaliação Educacional.* v. 17, n. 33, p. 119-136, 2006.

VELASCO, U.P.; UCHOA, C.M.A.; BARBOSA, A.S.; ROCHA, F.S.; SILVA, V.L.; BASTOS, O.M.P. Parasitos intestinais em alfaces (*Lactuca sativa*, L.) das variedades crespa e lisa comercializadas em feiras livres de Niterói-RJ. *Rev patol trop*. v. 43, n. 2, p. 209-18, 2014.

*Data de submissão: 17/10/2019*

*Data de aceite: 02/03/2020*