



# ANAIS DA XI SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 02 A 04 DE MAIO DE 2017 CASCAVEL - PR - BRASIL

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE DIFERENTES SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE CASCAVEL-PR

Luiz Carlos Retcheski Jr <sup>1</sup>, Carlos Roberto Moreira<sup>2</sup>, Helton Aparecido Rosa<sup>3</sup>, Luiz Paulo Pamocene<sup>4</sup>, Elis Giovane Vasques Angel Moreira<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade da água de diferentes sistemas de abastecimento que atendem a população na cidade de Cascavel – PR. O material foi coletado pela Vigilância Ambiental da Secretaria de Saúde do Município e as análises foram realizadas na UNIOESTE- Cascavel, como parte de um convênio originado do VIGIAGUA do Ministério da Saúde. Foi constatado a potabilidade de 98,7% das amostras oriundas de sistema de abastecimento público, os poços artesanais coletivos com 45,31% e os individuais, os poços rasos e minas com 3,1%. Políticas públicas voltadas à educação sanitária são necessárias no contexto da preservação da qualidade da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Soluções para controle e gestão dos recursos hídricos, Programa nacional de vigilância da qualidade da água, VIGIAGUA.

### 1. INTRODUÇÃO

A qualidade da água consumida se correlaciona diretamente com a saúde da população consumidora. Verificar a potabilidade da água significa analisá-la para saber se o consumo é seguro, ou seja, se a ingestão da água pode ou não trazer riscos à saúde do consumidor. Toda água destinada ao consumo humano deve obedecer aos padrões de qualidade estabelecidos na Portaria 2914 do Ministério da Saúde (PORTARIA 2914, 2011).

O município de Cascavel situa-se na região Oeste do Estado do Paraná, possui cerca de 316.000 habitantes (IBGE, 2016). Dados divulgados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no fim de julho de 2016 apontaram que Cascavel tem o 4º melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Paraná, com um IDH de 0,782 (PREFEITURA DE CASCAVEL-PR, 2017A).

O município possui a agropecuária e a agroindústria como principal atividade econômica. Estas atividades geram grandes quantidades de resíduos, que podem vir a causar alterações ambientais ocasionadas principalmente pela lixiviação superficial e percolação profunda de nutrientes utilizados na adubação mineral, desequilibrando o conteúdo mineral do solo, podendo causar tanto a eutrofização de cursos d'água como a contaminação das águas subterrâneas (CARVALHO *et al.*, 2000).

A água utilizada para consumo humano é um bem essencial que garante saúde e qualidade de vida à população, quando distribuída em quantidade suficiente e com qualidade que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente. Nesse sentido, o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), estruturado a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), desempenha um papel importante para garantir a qualidade e segurança da água para consumo humano no Brasil.

O VIGIAGUA é um instrumento para a efetivação das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água.

Em Cascavel, a Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde foi estruturada em 2008, fazendo parte do Departamento de Vigilância em Saúde da Secretaria de Saúde e é responsável pelo programa de monitoramento de qualidade da água para consumo humano o VIGIAGUA, além do programa de monitoramento de áreas de risco de contaminação do solo, o Vigisolo e o Programa de Controle de Endemias, cujas atribuições são o monitoramento e a prevenção de doenças endêmicas como a dengue, febre amarela, doença de chagas e animais peçonhentos (PREFEITURA DE CASCAVEL-PR, 2017B).

Cascavel aparece na 11ª posição no ranking nacional do saneamento básico de 2015, e é uma das cidades com maior evolução no período de um ano. No ranking de 2014, a cidade estava na posição 27. As ligações de esgoto cresceram 13% de dezembro de 2012 até dezembro de 2013. O Índice de Atendimento por Rede Coletora de Esgoto - IARCE era de 73,24% foi para 78,76% no mesmo período. Foram investidos mais de R\$18,4 milhões na construção da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE Melissa e na implantação de 78 km de redes coletoras (TRATA BRASIL, 2017).

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. luizao\_cascavel@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Professor Doutor do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. crmoreira3@fag.edu.br

<sup>3</sup>Professor Mestre do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. helton.rosa@hotmail.com

<sup>4</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. luispaulo\_gdm@hotmail.com

<sup>5</sup>Acadêmica do Curso de Pedagogia do Centro Universitário FAG. elismoreirahbl@gmail.com



# ANAIS DA XI SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 02 A 04 DE MAIO DE 2017 CASCAVEL - PR - BRASIL

A água subterrânea é considerada mundialmente uma fonte imprescindível de abastecimento para o consumo humano, principalmente para populações que não possuem acesso à rede pública de abastecimento (FREITAS, BRILHANTE E ALMEIDA, 2001).

Devido a correlação entre a qualidade da água consumida e a saúde da população consumidora, segundo Matos de Queiroz et al. (2009), é importante que medidas de prevenção sejam tomadas para garantir a qualidade da água a ser consumida.

Uma importante ferramenta existente para a abordagem da qualidade de água dos mais variados corpos hídricos é o Índice de Qualidade de Água (IQA), o qual é usado nas suas várias formas como uma metodologia integradora, por converter várias informações num único resultado numérico (ALMEIDA e SCHWARZBOLD, 2002).

A Constituição Federal de 1988 estabelece, como uma das competências do SUS, o desenvolvimento de ações de saneamento. Mais especificamente, o Artigo 200, inciso VI, explicita a obrigatoriedade de se realizar a fiscalização e a inspeção da água para consumo humano. As ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano estão inseridas no que atualmente se denomina vigilância em saúde.

O conceito de vigilância em saúde pode ser entendido como o monitoramento contínuo de eventos adversos à saúde com o propósito de aprimorar as medidas de controle, incluindo em sua aplicação a coleta sistemática de informações, a análise dos dados e a divulgação das informações adequadamente analisadas.

O termo monitoramento pode ser entendido como a realização e a análise de mensurações, visando a detectar mudanças no ambiente ou no estado de saúde da comunidade (LAST, 1988), por exemplo, a análise contínua de indicadores da qualidade de produtos de consumo humano e de riscos ambientais.

O objetivo desta pesquisa é determinar a qualidade da água através da análise dos parâmetros que indicam a potabilidade da água de diferentes sistemas de abastecimento que atendem a população, na cidade de Cascavel – PR.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos através da Secretaria de Saúde do Município de Cascavel-PR, que por ocasião do “Programa Nacional De Vigilância Em Saúde Ambiental Relacionada À Qualidade Da Água Para Consumo Humano (VIGIAGUA)” do Ministério da Saúde, possui convênio com o Governo do Estado do Paraná para que sejam feitas análises frequentes das minas d’água, poços rasos e poços profundos que abastecem a população que não possui acesso à água tratada.

A coleta de amostras foi realizada pelos técnicos da Vigilância Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde, contrapartida do Município, foi realizada durante os anos de 2009 e 2010, em local final de consumo, e as análises feitas pela UNIOESTE, contrapartida do Estado. A coleta seguiu o guia nacional de coleta e preservação de amostras, baseada em princípio estatístico/probabilístico.

Ao todo, foram analisados 476 amostras de água de minas e poços rasos (SAI – Soluções Alternativas Individuais), poços profundos (poços artesianos – SAC – Soluções Alternativas Coletivas) e da água tratada pela Companhia de Saneamento Sanepar (SAA – Sistema de Abastecimento Público).

Os dados obtidos foram divididos por ano (2009 e 2010), por sistema de abastecimento (SAA, SAC e SAI) e pela localização no município (Centro, Bairros e Zona Rural).

Foram comparados os resultados das análises dos parâmetros turbidez, cloro residual, coliformes totais e *Echerichia coli* com os valores indicadores de potabilidade presentes na Resolução MS 518/2004, Capítulo IV; esses valores são: Cloro Residual entre 0,2 e 5 mg/L; Turbidez menor que 5 UT; Coliformes Totais ausência em 100 mL; *Echerichia coli* ausência em 100 mL.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em 2009 e 2010, no sistema de abastecimento SAA, no Centro, Bairros e Zona Rural, mostraram que aproximadamente 100% da água oriunda do SAA chega com residual de cloro adequado ao consumo nos bairros e no centro da cidade; na zona rural, a quantidade de cloro residual adequada chega a aproximadamente 85% dos pontos de consumo.

Nos sistemas SAC's e SAI's, esse percentual cai para menos de 50%. No caso das SAC's, em 2009, foram cloradas apenas 29,67% da água dos poços no centro, e 38,1% nos bairros; não foi constatado cloro residual nas análises de SAC's da zona rural. Em 2010, houve uma pequena melhora, com valores de 26,67%, 42,42% e 30% no centro, bairros e zona rural, respectivamente.

Em SAI's, apenas 1 amostra (no centro), em 72 amostras possuíam residual de cloro.

Em relação aos parâmetros coliformes totais e *Echerichia coli*, foi constatado contaminação por coliformes totais em 35,71% das amostras, e contaminação por *Echerichia coli* em 10,92% das amostras.



## ANAIS DA XI SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 02 A 04 DE MAIO DE 2017 CASCAVEL - PR - BRASIL

Comparando a contaminação por coliformes totais e *Echerichia coli* com a presença de cloro residual nas amostras, apenas 1,97% das amostras que apresentavam cloro residual estavam contaminadas por coliformes totais, e em nenhuma amostra foi encontrado contaminação por *Echerichia coli*.

No ano de 2009, em SAA's, apenas 3,45% dos pontos de coleta no centro e 4,35% na zona rural estavam contaminados (se deve provavelmente à falta de higiene nos reservatórios). Não havia contaminação nos bairros. Em SAC's, 43,96% dos pontos de coleta no centro e 38,1% nos bairros estavam contaminados, porém na zona rural 100% dos pontos de coleta apresentavam contaminação. Já a contaminação por *Echerichia coli* chegou a 9,38% no centro e 27,27 na zona rural. Nas SAI's, 100% dos pontos de coleta no centro e zona rural estavam contaminados, contra 86,67% dos pontos de coleta nos bairros; quanto a contaminação por *Echerichia coli* 50% das amostras no centro, 26,67% nos bairros e 54,17% na zona rural estavam contaminadas.

Em 2010, 100% das amostras provenientes de SAA's estavam livres de contaminação. Em SAC's, 56,67%, 39,39% e 50% das amostras do centro, bairros e zona rural, respectivamente, estavam contaminadas por coliformes totais; destes, 9,09%, 15,79% e 28,57%, respectivamente, estavam contaminadas por *Echerichia coli*. As análises das amostras das SAI's mostram que, no centro, 100% estão contaminadas por coliformes totais, estando estas também contaminadas por *Echerichia coli* em sua totalidade. Nos bairros, 94,74% dos pontos de coleta estão contaminados, com 63,16% da contaminação por *Echerichia coli*. Na zona rural, assim como no centro, 100% das SAI's estão contaminadas, estando 30% contaminada por *Echerichia coli*.

### 5. CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

No total, estão dentro do padrão de potabilidade 98,7% das amostras oriundas do Sistema de Abastecimento Público - Sanepar; nas Soluções de Abastecimento Coletivas, 45,31% das amostras estão dentro dos padrões. Em Soluções de Abastecimento Individuais, apenas 3,1% das amostras se mostraram potáveis.

Isto indica que pode existir contaminação da água de mananciais, mesmo que em grande profundidade, tanto no centro, nos bairros ou na zona rural. Provavelmente esta contaminação se deve ao uso e ocupação indevida do solo, ou sua exploração de forma inadequada.

Tanto no centro da cidade, como nos bairros e na zona rural, foram encontrados percentuais elevados de contaminação da água oriunda de soluções alternativas de abastecimento, evidenciando a necessidade de políticas públicas de saneamento e de conscientização da população acerca dos riscos do consumo da água contaminada, bem como da necessidade de conservação da qualidade de mananciais e da importância da higiene dos reservatórios.

É notória a relação entre a presença de cloro residual no ponto de consumo e a ausência de contaminantes biológicos, preconizando a necessidade de aplicação de solução de cloro em reservatórios de água, esta oriunda de SAC's e SAI's.

Políticas públicas voltadas ao estudo da ocupação do solo e o planejamento acerca da utilização, exploração, ocupação e recuperação do solo, tanto em áreas já degradadas como em áreas ainda não exploradas, são de importância maior dentro do contexto da sustentabilidade, onde a recuperação de um recurso natural - por enquanto - pouco escasso, pode demandar mais recursos financeiros do que a prática de medidas preventivas à sua degradação.

Outra forma de diminuir a degradação dos recursos "água" e "solo" é o incentivo à educação ambiental, sendo ela de forma pontual ou global, tendo grande impacto em longo prazo.

A saúde pública demanda grande parte de seus recursos para o tratamento de doenças oriundas da falta de saneamento básico, num contexto onde a necessidade da boa qualidade da água se insere; sendo ela baixa a probabilidade de aumento da demanda por recursos é maior, resultando no desbalanço destes recursos para outras áreas importantes, tratamento de doenças genéticas e/ou congênitas, por exemplo, ao desenvolvimento da sociedade como um todo

### 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. B; SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do arroio da Cria Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8. n. 1. p. 81-97. 2003.
- ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e água potável de abastecimento, Marília, SP. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36. n. 6. p. 749-751. 2002.
- CARVALHO, A.R.; SCHLITTER, F.H.M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**. v. 23. n. 5. 2000.



ANAIS DA XI SEAGRO - AGRONOMIA - FAG  
02 A 04 DE MAIO DE 2017  
CASCAVEL - PR - BRASIL

- CARVALHO, F. T.; VELINI, E. D.; CAVENAGHI, A. L.; NEGRISOLI, E.; CASTRO, R. M. Influência da turbidez da água do Rio Tietê na ocorrência de plantas aquáticas. **Planta Daninha**. v. 23. n. 2. p. 359-362. Viçosa-MG, 2005.
- CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A.; BRASIL JR., A. C. P.; DANIEL, L. A.; SCHULZ, H. E. Qualidade microbiológica da água em rios de áreas urbanas e periurbanas no baixo Amazonas: o caso do Amapá. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 4. n. 9. p. 322-328. Outubro/Dezembro, 2004
- FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O.M.; ALMEIDA, L.M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno Saúde Pública**. v. 17. n. 3. p. 651-660. Rio de Janeiro. Maio - Junho, 2001.
- GONÇALVES, C.S.; RHEINHEIMER, D.S.; PELLEGRINI, J.B.R.; KIST, S.L. Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 391-399, Campina Grande-PB, 2005.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. Estimativa para 2016. Disponível. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410480> . Acesso em: 21/04/2017.
- LAST, J. M. A. **dictionary of epidemiology**. New York: Oxford University Press, 1988
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília-DF. Abril, 2004.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria N.º 518**. Brasília-DF. Março, 2004.
- PINHEIRO, J.C.V.; CARVALHO, R.M.; FREITAS, K.S. Análise do suprimento atual e potencial de água potável para os municípios cearenses. **Sociedade & Natureza**, v. 21. n. 2. p. 107-121. Uberlândia. Agosto, 2009
- PORTARIA Nº 2.914. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Brasília. 2011. Disponível em: <http://www.precisionlabs.com.br/images/NOVA-PORTARIA-DEZEMBRO-2011.pdf>. Acesso em: 21/04/2017.
- PREFEITURA DE CASCAVEL-PR. **Portal do município de Cascavel – PR**. 2017A. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/cascavel-4-melhor-idh.php>. Acesso em: 21/04/2017.
- PREFEITURA DE CASCAVEL-PR. **Portal do município de Cascavel – PR**. 2017B. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/noticia.php?id=24284>. Acesso em: 21/04/2017
- QUEIROZ, J. T. M.; HELLER, L.; SILVA, S. R. Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória - ES. **Saúde Social**. v. 18. n. 3. p. 479-489. São Paulo, 2009.
- SISINNO, C.L.S.; MOREIRA, J.C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 12. n. 4. p. 515-523. Rio de Janeiro. Outubro/Dezembro, 1996.
- STRIEDER, M.N.; RONCHI, L.H.; STENERT, C.; SCHERER, R.T.; NEISS, U.G. Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**. v. 28. n. 1. p. 17-24. Janeiro/Abril, 2006.
- TOLEDO, L.G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agricola**. v. 59. n. 1. p. 181-186. Janeiro/Março, 2002.
- TRATA BRASIL. **Saneamento básico**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/cascavel-mostra-grande-evolucao-no-saneamento-basico>. Acesso em: 21/04/2017.
- VALENTE, J.P.S.; PADILHA, P.M.; SILVA, A.M.M. Contribuição da cidade de Botucatu-SP com nutrientes (fósforo e nitrogênio) na eutrofização da represa de Barra Bonita. **Eclética Química**. v. 22. São Paulo, 1997.
- ZEILHOFER, P.; ZEILHOFER, L.V.A.; HARDOIM, E.L.; LIMA, Z.M.; OLIVEIRA, C.S. Aplicações de SIG para mapeamento e modelagem espacial da qualidade de água para uso urbano: estudo de caso num distrito de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 23. n. 4. p. 875-884. Abril, 2007.