

## **AValiação da Relação da Qualidade Microbiológica da Água de Consumo no Município de Santa Cecília e Doenças Veiculadas por Água Contaminada**

*F. Priester<sup>1</sup>  
M.R.. Seidel*

**RESUMO:** O presente estudo avaliou a relação entre a qualidade microbiológica da água da rede de abastecimento para o consumo humano do município de Santa Cecília e as doenças veiculadas por eventual contaminação. Foram analisadas vinte amostras de água, coletadas diretamente da rede de distribuição em cinco bairros com diferentes condições sócio-econômicas, em períodos alternados. Estas amostras foram coletadas em trabalho conjunto com a Vigilância Sanitária sendo após, encaminhadas para análise de cloro residual, pH, características organolépticas, físico-químicas e microbiológicas. No período da primeira coleta foram registrados, 80 casos de diarreia. As primeiras amostras de água coletadas no presente estudo foram na segunda semana do mês sendo que a amostra do Bairro Vila Nova apresentou contaminação significativa por E.coli com presença em 100 mL, período no qual foi registrado o maior número de casos de diarreia (26). Na segunda coleta, o número de casos de diarreia foi de 222, sendo a maioria na primeira semana deste (79). As amostras apresentaram coliformes totais em 100 mL de amostra no Bairro Vila Nova, exatamente na semana em que foi registrado o maior número de doentes por diarreia. No terceiro ponto de coleta para estudo, foram registrados 136 casos de diarreia. As amostras coletadas neste mês foram na segunda semana, sendo que nos Bairros Vila Nova e Guilherme Rauen, as mesmas apresentaram coliformes totais em 100 mL de amostra, e nesta foram registrados 37 casos, embora na terceira e quarta semanas, este número de casos foi semelhante. Nas últimas coletas para estudo, foram notificados 79 casos. As coletas de água para análise deste intervalo foram na terceira semana, a qual teve um maior número de casos (27), sendo detectada presença de coliformes totais em 100 mL de amostra no Bairro Guilherme Rauen. Embora os dados aqui apresentados demonstrem ser possível a relação de um maior número de casos em períodos onde foram detectados coliformes fecais e ou totais, para afirmar a relação entre o aparecimento de coliformes e doenças diarreicas veiculadas pela água em determinados períodos, é necessário obter mais dados e estudos como coleta nos diversos pontos semana a semana, estabelecimento do bairro onde ocorreu a notificação da diarreia, e se possível, a causa da mesma (veiculada por água, alimentos ou outras causas). O que pode ser realizado com este estudo é repassar aos setores de Vigilância Sanitária e Epidemiológica estes dados obtidos e a sua discussão, a fim de determinar estratégias para melhorar a obtenção de estatísticas, pois isto auxilia enormemente no conhecimento dos locais de maior ocorrência de doenças e estabelecimento de suas causas.

**Palavras-chave:** Água. Contaminação. Diarreia.

**ABSTRACT:** The present study evaluated the relationship among the quality microbiologic of the water from the net of provisioning for the human consumption of the municipal district of Santa Cecília and the diseases transmitted by eventual contamination. Twenty samples of water were analyzed, collected directly of the distribution net in five neighborhoods with different socioeconomic conditions, in alternate periods. These samples were collected in work group with the Sanitary Surveillance being after, guided for analysis of residual chlorine, pH, characteristic organoleptics, physical-chemistries and microbiologics. In the period of the first collection they were registered, 80 cases of diarrhea. The first samples of water collected in the present study went in to second week of

the month and the sample of the Neighborhood New Villa presented significant contamination for E.coli with presence in 100 mL, period in which the largest number of cases of diarrhea was registered (26). In the second it collects, the number of cases of diarrhea was of 222, being most in the first week of this (79). The samples presented total coliforms in 100 sample mL in the Neighborhood New Villa, exactly in the week in that the largest number was registered of sick for diarrhea. In the third collection point for study, 136 cases of diarrhea were registered. The samples collected on this month went in to second week, and in the Neighborhoods New Villa and Guilherme Rauen, the same ones presented total coliformes in 100 sample mL, and in this 37 cases were registered, although in the third and fourth weeks, this number of cases was similar. In the last collections for study, 79 cases were notified. The collections of water for analysis of this interval went in to third week, which had a larger number of cases (27), being detected presence of total coliformes in 100 sample mL in the Guilherme Rauen Neighborhood. Although the data here presented they demonstrate to be possible the relationship of a larger number of cases in periods where fecal coliforms was detected and or total, to affirm the relationship among the coliforms and diseases diarrheics transmitted by the water in certain periods, it is necessary to obtain more data and studies as collection in the several points week the week, establishment of the neighborhood where happened the notification of the diarrhea, and if possible, the cause of the same (transmitted by water, victuals or other causes). what can be accomplished with this study it is to review to the sections of Sanitary and Epidemic Surveillance these obtained data and its discussion, in order to determine strategies to improve the obtaining of statistics, because this aids vastly in the knowledge of the places of larger occurrence of diseases and establishment of its causes.

**Key-Words:** Water. Contamination. Diarrhea.

## INTRODUÇÃO

O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, em função da escassez do recurso água e da deterioração da qualidade dos mananciais (BRASIL, 1996). A prevalência das doenças de veiculação hídrica constitui um forte indicativo da fragilidade dos sistemas públicos de saneamento. Tal fragilidade materializa-se na ausência de redes coletoras de esgotos e, principalmente, na qualidade da água distribuída à população, quando os sistemas de abastecimento se fazem presentes (BRASIL, 2000).

A água pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode ocorrer por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão, por meio do qual um indivíduo sadio ingere água que contenha componente nocivo à saúde e a presença desse componente no organismo humano provoca o aparecimento de doença (REBOUÇAS, 1997). Um segundo mecanismo refere-se à quantidade insuficiente de água gerando hábitos higiênicos insatisfatórios. Por esse motivo, surgem doenças relacionadas à inadequada higiene dos utensílios de cozinha, do corpo ou do ambiente domiciliar (REBOUÇAS, 1997).

A qualidade de uma água de abastecimento é avaliada usando organismos indicadores. A probabilidade de existência das doenças na água passadas a ela por fezes dos indivíduos doentes se faz por contagem de microrganismos não patogênicos, produzidos em grande numero no intestino, sendo uma referência, ao invés de uma contagem verdadeira de patógenos, mais difíceis de identificar. Os organismos usados como referência pertencem a um grupo de bactérias chamados coliformes dividido em três sub-grupos: coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais (SOARES, 1995).

Os organismos indicadores referem-se a um tipo de microrganismo cuja presença na água é evidência de que ela esteja poluída com material fecal de origem humana ou de outros animais. Aparecem em grande quantidade nas fezes humanas, sendo bilhões produzidos por dia/indivíduo, com grande probabilidade de serem encontrados na água. São encontrados apenas nas fezes de animais de sangue quente ou homeotermos, classe que inclui o homem e todos os mamíferos. Essa característica é importante, pois uma vez identificada a sua presença, pode-se afirmar que a água teve contato com excretas desses animais (PELCZAR, KRIEG, 1996).

Segundo Pelczar e Krieg (1996) a *Escherichia coli*, é o organismo mais utilizado como indicador ideal de poluição. A *E.coli* é um habitante normal do trato gastrointestinal de humanos e outros animais e, assim, é considerada um tipo fecal de coliforme. As bactérias do grupo coliforme são ainda os melhores indicadores da qualidade microbiológica da água para consumo humano. Por essa razão, os critérios e os padrões de potabilidade usualmente se referem à qualidade bacteriológica da água, complementada pelos indicadores físico-químicos de turbidez e cloro residual, com toda sua conotação sanitária (HOFSTRA E HUISIN'T et al, 1988).

Infecções transmitidas por água ocorrem quando um microrganismo infeccioso é adquirido por meio da água contaminada por matéria fecal, contendo patógenos humanos ou de animais. Quando estes patógenos contaminam a rede de abastecimento público ou de outras fontes de água potável utilizadas por muitas pessoas, podem aparecer surtos epidêmicos de doenças intestinais, afetando um grande número de pessoas em um curto período de tempo. A detecção da fonte de contaminação, associada a vários casos, auxilia na determinação da origem de tais epidemias (SOARES, 1987)

O presente estudo avaliou a qualidade microbiológica da água de consumo no município de Santa Cecília procurando relacionar com a temática abordada com o aparecimento de doenças veiculadas por contaminação. Os bairros escolhidos para este estudo foram os bairros Adolfo Correa da Silva, Gilberto Grochowiski, VilaNova, Nossa Senhora Aparecida e Guilherme Rauen, sendo estes de diferentes situações de saneamento e habitação.

Foram distribuídos pontos de coleta em diferentes bairros dos quais foram analisadas amostras de água provinda da rede de distribuição, onde foram avaliados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos e seus valores permissíveis na água.

Tanto o controle da qualidade da água, exercido pela entidade responsável, quanto a sua vigilância, por meio dos órgãos de saúde pública, são instrumentos essenciais para a garantia da proteção à saúde dos consumidores, porém não suficientes para garantir a necessária proteção a saúde (BRASIL,1992).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas vinte amostras de água em diferentes pontos da rede de distribuição, sendo quatro em cada um de cinco bairros do município de Santa Cecília, escolhidos para a pesquisa. As coletas foram realizadas nos meses de janeiro de 2008, maio de 2008, agosto de 2008 e janeiro de 2009. Dentre estes, os bairros escolhidos foram Adolfo Correa da Silva e Gilberto Grochowiski que se localizam próximo ao centro da cidade, sendo mais desenvolvidos, no aspecto sanitário, abastecimento adequado e melhores condições de vida entre a comunidade, e também pelo desenvolvimento sócio-econômico. Por outro lado, os bairros Vila Nova, Nossa Senhora Aparecida e Guilherme Rauen apresentam condições precárias de saneamento e habitação, apresentando altas taxas de doenças. Sendo assim, estes bairros foram escolhidos para realizar o enfoque do estudo.

As amostras foram coletadas juntamente com a Vigilância Sanitária sob a responsabilidade de um técnico, o qual disponibilizou a este estudo, os laudos e informações necessárias para o desenvolvimento do mesmo.

Após cada coleta, as amostras de água foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Água de Joaçaba, para posterior análise de cloro residual, pH, características organolépticas, características físico-químicas e características microbiológicas.

Após a coleta destas amostras foram solicitados ao Setor de Vigilância Epidemiológica do Município de Santa Cecília dados a respeito dos índices de doenças transmitidas pela água no período das análises das amostras, os quais foram posteriormente comparados com os dados das análises microbiológicas obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação da qualidade microbiológica da água tem um papel fundamental em vista do elevado número e da grande diversidade de microrganismos patogênicos, em geral de origem fecal, que podem estar presentes na água. Em função da extrema dificuldade, quase impossibilidade, de avaliar a presença por espécie dos mais importantes microrganismos na água, os dados obtidos foram da técnica que verifica a presença de organismos indicadores, ou seja, coliformes totais e fecais.

Entre os bairros em estudo, a presença de coliformes ocorreu em bairros de baixo nível sócio-econômico, como Vila Nova e Guilherme Rauen, a qual pode estar relacionada com a falta de medidas higiênico-sanitárias, sendo a qualidade de água nos reservatórios domiciliares destes locais, duvidosa.

O bairro Vila Nova, foi o que mais apresentou alterações nos padrões de potabilidade, sendo que na primeira coleta foi identificada a presença de *Escherichia coli*, com contaminação significativa, ou seja, número provável de microrganismos (NMP) em 100 mL de amostra. A *E.coli* é o indicador mais preciso da qualidade da água. Neste mesmo bairro, em coletas posteriores (na segunda e terceira coletas) houve presença de coliformes totais, sendo este parâmetro um indicador da integridade do sistema de distribuição. Água insuficientemente tratada, sem garantia de residual de cloro ou infiltração, pode permitir o acúmulo de sedimentos e de matéria orgânica e promover o desenvolvimento de bactérias, inclusive do grupo coliformes, sendo que assim servem para indicar a qualidade bacteriológica da qualidade da água tratada. A simples presença deste grupo no sistema de distribuição serve como alerta para o desencadeamento de medidas preventivas. Coliformes totais também foram detectados no Bairro Guilherme Rauen na segunda e terceira coletas.

Nas coletas nos bairros Adolfo Correa da Silva, Gilberto Grochowiski e Nossa Senhora Aparecida, as amostras atenderam os padrões de potabilidade, apresentando apenas algumas alterações físico-químicas as quais não são objeto deste estudo.

É certo que a baixa potabilidade da água pode causar uma série de problemas à saúde humana. Em contato com a Vigilância Epidemiológica do Município, foi relatado que não há um controle específico por doença, mas é realizado sim, um registro de casos de doenças diarreicas Aguda por Semana Epidemiológica, registradas segundo a faixa etária e o plano de tratamento.

A contaminação da água acaba por causar como doença mais usual a diarreia, sendo esta causada por ingestão de água contaminada por microrganismos como principalmente a *E. coli* e outras enterobactérias. O monitoramento semana a semana, em diversas faixas etárias, facilita o controle e relacionamento com a qualidade de água que é distribuída no Município, bem como, com as

limitações enfrentadas pela própria Vigilância Epidemiológica, por seus próprios mecanismos e quadro de pessoal.

Segundo a Vigilância Epidemiológica, os casos de diarreia comumente registrados, são dos pontos mais vulneráveis onde há elevada incidência de doenças infecciosas e parasitárias, muitas das quais, sem dúvida se encontram entre suas causas a precariedade de infra-estrutura sanitária, más condições de armazenamento e consumo domiciliar da água. Por isto, não basta apenas conhecer a qualidade da água distribuída, mas acima de tudo a qualidade da água consumida pela população como um todo.

As figuras a seguir mostram a incidência de casos de diarreia por mês a nível municipal, pois não há dados de cada bairro separadamente. O número de casos de cada mês não está especificado, ou seja, se foram diarreias veiculadas por água, por alimentos ou ocasionadas por outras causas. Segundo a Vigilância Epidemiológica, os casos de diarreia veiculada pela água ocorrem frequentemente, sendo na sua maioria em crianças, que estão expostas a condições precárias higiênico-sanitárias, sendo o principal agente destes casos a *Escherichia coli*.

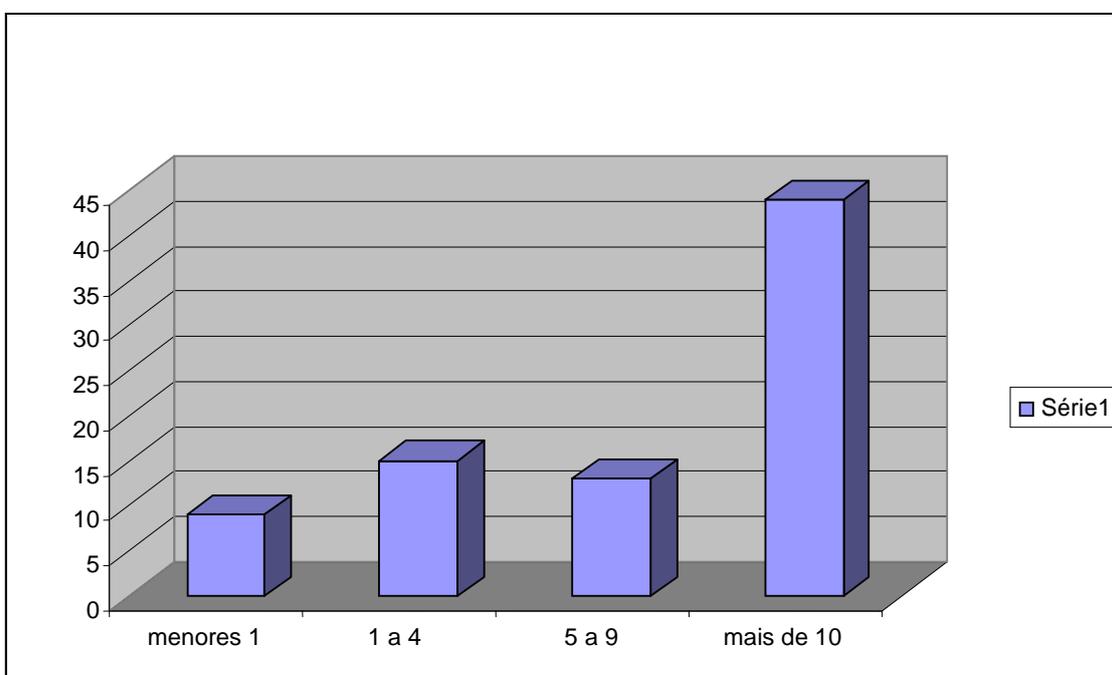


Figura 1 – Casos de Diarreia Aguda em Janeiro de 2008 no Município de Santa Cecília – SC, segundo faixa etária

No mês de janeiro de 2008, foram registrados no município de Santa Cecília, um total de 80 casos de diarreia, sendo 45% destes, na faixa etária acima de 10 anos, conforme mostra a figura 1. Destes, na primeira semana do mês foram registrados 25, na segunda 26, na terceira 12 e na quarta 22. As primeiras amostras de água coletadas no presente estudo foram na segunda semana do mês de janeiro de 2008, uma em cada bairro. Dentre estas, a amostra do Bairro Vila Nova teve como resultado contaminação significativa por *E.coli* com presença em 100 mL da amostra. Embora os números totais de casos se referirem aos bairros como um todo e não especificarem a causa, na segunda semana foi registrado o maior número de casos de diarreia (26).

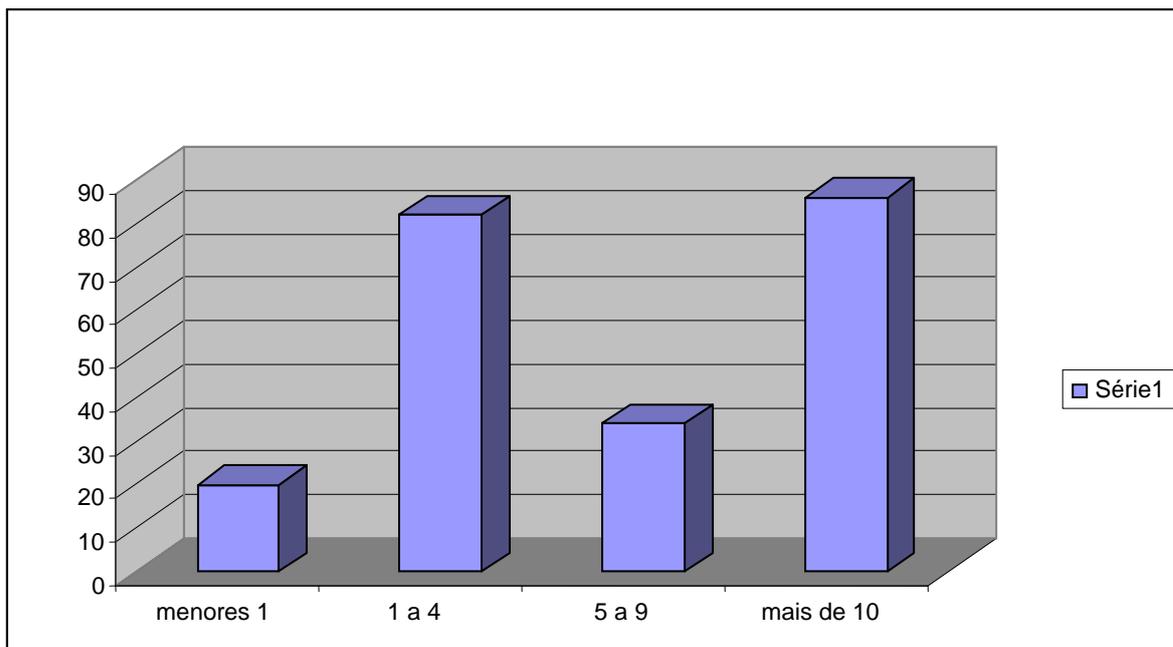


Figura 2 - Casos de Diarréia Aguda em Maio de 2008 no Município de Santa Cecília – SC, segundo faixa etária

A figura 2, apresenta o número de casos de diarréia no mês de maio de 2008 (222), sendo a maioria na primeira semana deste mês (79). Na segunda, terceira e quarta semana foram registrados, respectivamente, 23, 65 e 55 casos. A faixa etária com maior frequência neste período foi entre 1 a 4 anos 80% e mais de 10 anos 90% . As coletas neste intervalo de tempo, realizadas na primeira semana deste mês, apresentaram coliformes totais em 100mL de amostra no Bairro Vila Nova, exatamente na semana em que foram registrados o maior número de doentes por diarréia. Segundo a Vigilância Epidemiológica, estes casos foram encontrados em locais mais vulneráveis a este tipo de contaminação, sendo mais frequentes em crianças de 1 a 4 anos e maiores de 10, talvez devido as péssimas condições higiênico-sanitárias em que muitas delas são expostas.

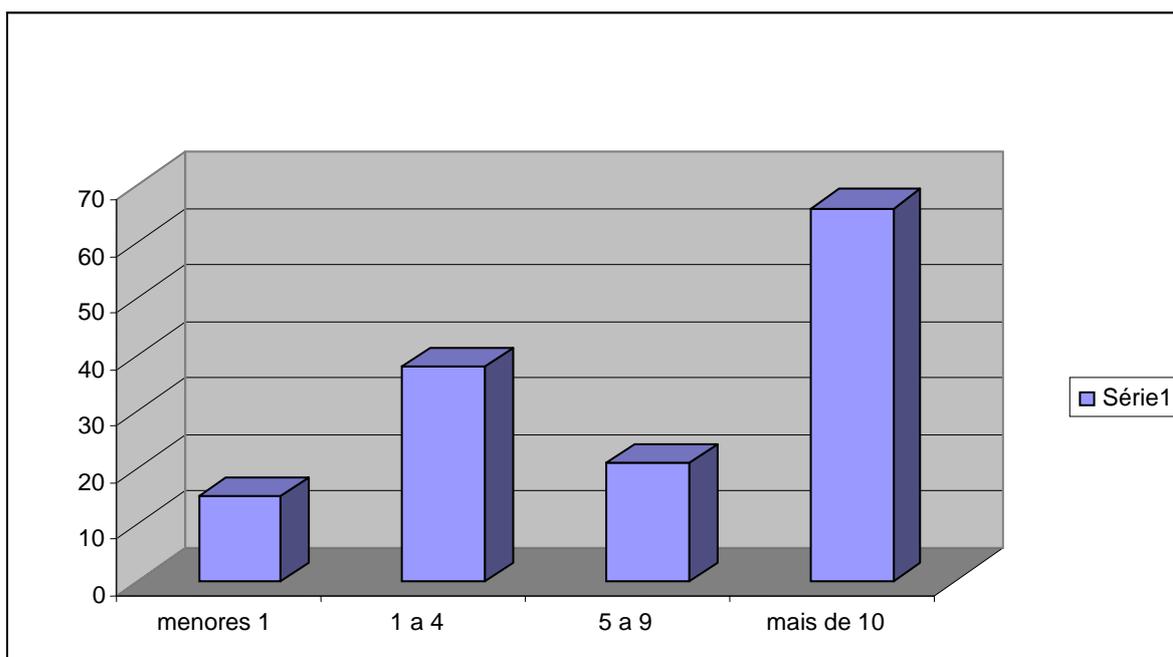


Figura 3 - Casos de Diarréia Aguda em Agosto de 2008 no Município de Santa Cecília – SC, segundo faixa etária

Nos mês de agosto (figura 3) foram registrados 136 casos de diarreia pela Vigilância Epidemiológica, sendo estes mais frequentes em pessoas maiores de 10 anos 60%. Os casos por semana foram, na primeira (24), na segunda (37), na terceira (38) e na quarta (37). As amostras coletadas neste mês foram na segunda semana, sendo que nos Bairros Vila Nova e Guilherme Rauen, as mesmas apresentaram coliformes totais em 100 mL de amostra, que podem estar relacionados com os frequentes casos de diarreia. Nesta semana foram registrados 37 casos, embora na terceira e quarta semanas, este número de casos foi semelhante, necessitando de mais estudos para comprovar esta relação.

Por fim, a figura 4 ilustra o número casos no período de janeiro de 2009, sendo que foram notificados 79 casos, a maioria em maiores de 10 anos, sendo 21 na primeira semana, 18 na segunda, 27 na terceira e treze na quarta semana. As coletas de água para análise do presente mês foram na terceira semana, a qual teve um maior número de casos (27), sendo detectada presença de coliformes totais em 100 mL de amostra no Bairro Guilherme Rauen.

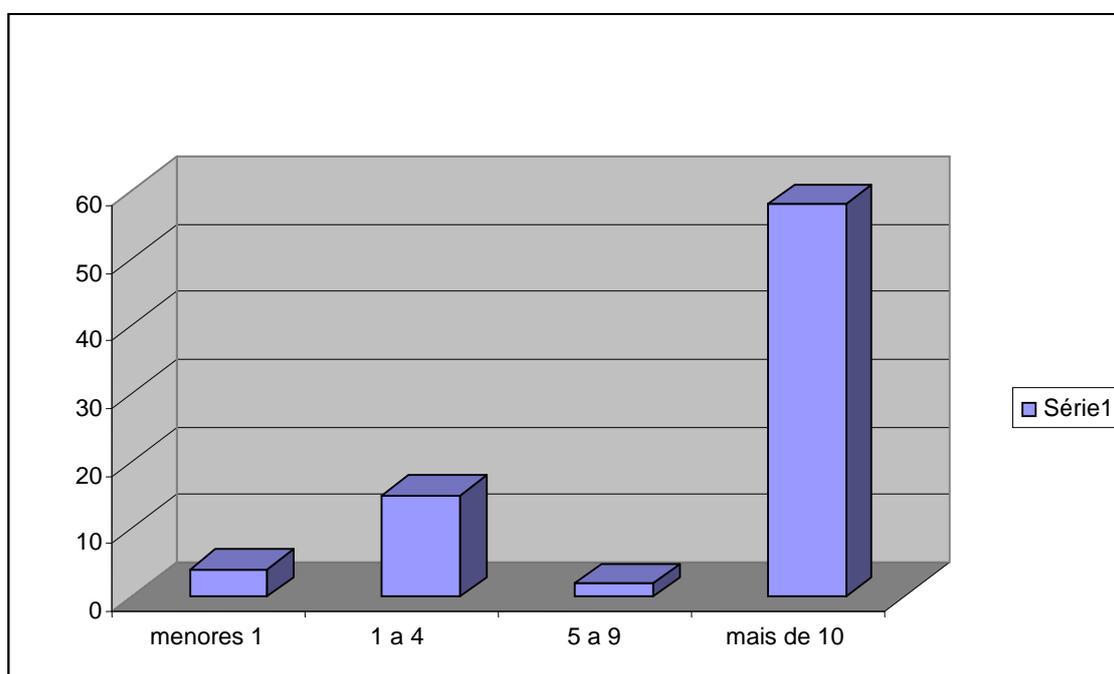


Figura 4 - Casos de Diarreia Aguda em Janeiro de 2009 no Município de Santa Cecília – SC, segundo faixa etária

Sendo assim, embora os dados aqui apresentados demonstrem ser possível a relação de um maior número de casos em períodos onde foram detectados coliformes fecais e ou totais, para afirmar a relação entre o aparecimento de coliformes e doenças diarreicas veiculadas pela água em determinados períodos, é necessário obter mais dados e estudos. Entre estes, coleta nos diversos pontos semana a semana, estabelecimento do bairro onde ocorreu a notificação da diarreia, e se possível, a causa da mesma (veiculada por água, alimentos ou outras causas).

O presente estudo não levou em conta a relação causa e efeito dos problemas da água, mas sim a qualidade da água em diversos pontos da cidade e com isso a procura do motivo das diferenças nos resultados obtidos. Num primeiro momento houve a tentativa em levantar resultados de doenças bairros a bairros, porém, não há postos de saúde em todos, nem mesmo estatísticas suficientes e precisas no Setor de Vigilância Epidemiológica e Vigilância Sanitária para se conseguir realizar um estudo completo nesse sentido, e fazer a correlação aspirada.

O que pode, neste momento, é repassar aos setores mencionados estes dados obtidos e a sua discussão, a fim de determinar estratégias para melhorar a obtenção de dados, pois isto auxilia enormemente no conhecimento dos locais de maior ocorrência da doença já citada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que as atividades humanas, respaldadas de um estilo de vida e desenvolvimento, tem determinado alterações significativas, influenciando a disponibilidade de água com qualidade, a qual em se tornado um recurso escasso de qualidade comprometida.

A qualidade da água decai no sistema de distribuição pela intermitência do serviço, pela baixa cobertura da população com sistema público de esgotamento sanitário, pela obsolescência da rede de distribuição e pela manutenção deficiente, entre outros.

Sendo assim, os bairros que contam com infra-estrutura deficiente, nos domicílios visitados durante a coleta pode-se observar através do presente estudo, que os níveis de contaminação elevam-se pela precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, pela falta de manutenção dos reservatórios e muitas vezes pelo manuseio inadequado da água.

Assim, é importante destacar que tanto a qualidade da água quanto a sua quantidade e regularidade de fornecimento são fatores determinantes para o acometimento de doenças no homem. Através dos mecanismos de transmissão, a insuficiente quantidade de água pode resultar em deficiências na higiene; acondicionamento da água em vasilhames, para fins de reservação, podendo esses recipientes tornarem-se ambientes para procriação de vetores e vulneráveis à deterioração da qualidade, e procura por fontes alternativas de abastecimento, que constituem potenciais riscos à saúde, seja pelo contato das pessoas com tais fontes (risco para esquistossomose, por exemplo), seja pelo uso de águas de baixa qualidade microbiológica (risco de adoecer pela ingestão).

Assim, um conhecimento mais completo dessas situações só se verificará com procedimentos corretos de controle e vigilância da qualidade da água. Por meio desses, tem-se a inspeção do produto – a água distribuída e consumida. Com essa inspeção, realizada em frequência adequada e nos pontos mais vulneráveis do sistema, tem-se uma visão da probabilidade de ocorrência de episódios de qualidade indesejável da água, o que permite identificar possíveis ocorrências negativas e assim impedi-las ou evitá-las, ou ainda possíveis procedimentos inadequados e assim corrigi-los.

Esse controle ocorre mediante a realização de análises físico-químicas e microbiológicas, estrategicamente planejadas, para conjuntos de parâmetros de qualidade, conforme definido na legislação relativa aos padrões de potabilidade.

Com a conclusão do estudo, percebeu-se que a qualidade da água do Município de Santa Cecília não é totalmente confiável, já que, em alguns pontos ela pode ser considerada potável, enquanto em outros pontos, não podemos dizer que a potabilidade da água seja adequada ao consumo humano.

Tal situação é relacionada diretamente com as condições higiênico-sanitária dos bairros do Município, onde se encontrou uma infra-estrutura adequada, houve resultados adequados com relação à potabilidade da água. Assim, nos bairros onde há precária situação de infra-estrutura, também houve contaminações na água, não havendo com isso totais condições de potabilidade para o consumo humano.

Para uma melhor compreensão do estudado e analisado, procurou-se apurar dados junto ao setor da vigilância sanitária, principalmente relacionado a doenças que podem advir com a contaminação da rede de abastecimento de água do Município, porém, os únicos dados existentes são de casos de diarreia por faixa etária, não havendo uma divisão por bairros, onde poderia exaurir os dados coletados para o presente estudo.

## REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Programação Pactuada Integrada – parâmetros de programação para ações de epidemiologia e controle de doenças*. Brasília: Funasa/MS, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. *Declaração Universal dos Direitos da Água*. Porto Seguro: MMA/SRH, 2000 (*Histoire de L'eau*, George Ifrah, Paris, 1992).

HOFSTRA, E.; HUISIN'T VELD, H.; HUISIN'T VELD, J. H. J. Methods for the detection and isolation of *Escherichia coli* including pathogenic strains. *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*, p. 197S-212S, 1988.

PELCZAR, M.; KRIEG, N.. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996. v. 2.

REBOUÇAS, A. C. (org) *Panorama da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil*. 1997.

SOARES, J.B.; CASIMIRO, A.R.S. *Microbiologia básica*. Fortaleza: Bestbooks, 1987.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Farmácia. UnC Caçador.