

Qualidade das águas e percepção de moradores sobre um rio urbano

Water quality and perception of residents about an urban river

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo conhecer as percepções de moradores do entorno da nascente do rio Carahá, em Lages (SC), sobre as condições desse rio, mudanças ocorridas com o processo de urbanização e qualidade das águas. Para isso, utilizou-se a abordagem qualitativa. Também foi realizada a análise de parâmetros físicos e químicos para avaliar a qualidade dessas águas. As percepções dos moradores sobre o rio foram agrupadas nas categorias: cuidado com o rio, importância, uso e características do rio. A análise das águas indicou alto grau de poluição. Os entrevistados percebem que as águas do rio são poluídas, mas parece haver falta de informação sobre as consequências do contato com o rio poluído, embora exista a preocupação com essa situação. O processo de urbanização ao longo do percurso do rio tem contribuído para mudanças ocorridas nas últimas duas décadas, com degradação da qualidade da água.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade da água; poluição da água; urbanização; população urbana

ABSTRACT

This study was conducted in order to understand the perceptions of the residents surrounding the headwaters of a river in a municipality in the mountains of Santa Catarina, about the conditions of this river, changes throughout the process of urbanization and the quality of the water. To this end, the case study used qualitative research. Physical and chemical analysis at the headwater and mouth of the river were also performed to evaluate water quality. The perceptions of residents about the river were grouped in categories: importance of the river, care for the river, river use and characteristics of the river. The analysis of the water revealed significant changes, indicating a high level of pollution. The interviewees perceive that the river water is polluted, but in general, it was observed that there seems to be a lack of information on the consequences of contact with the polluted river.

KEYWORDS: *water quality; water pollution, urbanization; urban population*

Camila Muniz Melo Antunes
Especialista em Saúde e Ambiente, UNIPLAC
Itapema, SC, Brasil
mila2223@hotmail.com

Silvia Cardoso Bittencourt
Professora da Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL
Florianópolis, SC, Brasil
scbflor@hotmail.com

Tássio Dresh Rech
Professor da Universidade do Planalto Catarinense, UNIPLAC e Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão rural de Santa Catarina (EPAGRI)
Lages, SC, Brasil
tassiodr@gmail.com

Aldo Camargo de Oliveira
Mestrando em Ciência Animal (CAV-UDESC) e Professor da Universidade do Planalto Catarinense, UNIPLAC
Lages, SC, Brasil
olivafarma@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A situação atual dos recursos hídricos aponta para um quadro de crise (MMA, 2009). No continente americano, há água abundante em algumas regiões, enquanto em outras esse recurso pode ser escasso, e a urbanização é um dos processos que têm causado impacto tanto nas águas superficiais quanto nas subterrâneas (CISNEROS; TUNDISI, 2012; FUZINATTO, 2009; GARRIDO, 2000; HADDAD; MAGALHÃES JUNIOR, 2007). Com o objetivo de chamar a atenção para a importância de ações que preservem esse recurso, foi definido que 2013 seria o “Ano Internacional de Cooperação na Esfera da Água” (NACIONES UNIDAS, 2011). No Brasil, a primeira lei a tratar dos recursos hídricos visando garantir a qualidade das águas foi o Código das Águas (SILVESTRE, 2008), de 1934, mas, o grande avanço em relação ao tema ocorreu a partir da Constituição Federal de 1988, que declarou a água bem de domínio público (Artigo 25) e apontou, no seu Artigo 21, sobre a competência da União em instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) (BRASIL, 1988).

Em 1997, a Lei 9.433/1997 instituiu o SNGRH e definiu os parâmetros para assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (BRASIL, 1997), seguindo o que já havia sido apontado na Agenda 219 (CNUMAD, 1992), e em 2011, a Agência Nacional das Águas (ANA) instituiu o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas, a fim de estabelecer os parâmetros para avaliação das águas superficiais (MMA, 2011).

Como destaca Garrido (2000), a poluição dos corpos d’água por ações humanas tem contribuído para a má qualidade destes, fazendo com que se tenha que buscar água em distâncias cada vez maiores para suprir as necessidades das

populações. Quando as águas superficiais não são de boa qualidade para consumo, uma das alternativas é a utilização de águas subterrâneas. O Brasil possui grandes reservas subterrâneas (112 mil km³), e estima-se que 51% do suprimento de água potável no país seja originário de aquíferos (MMA, 2009), como o Guarani. Este é um dos maiores reservatórios subterrâneos de água doce do mundo, estendendo-se pelo Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, numa área de aproximadamente 1.000.000 km² (UFSC, 2003; SCHEIBE; HIRATA, 2011) com cerca de 49.200 km² de zonas de recarga direta, abrangendo 44 municípios no estado de Santa Catarina (UFSC, 2003).

Deve-se levar em conta que o aumento do uso dos recursos hídricos superficiais em escala mundial leva ao uso ainda mais intenso das reservas de águas subterrâneas. Estas igualmente precisam ser gerenciadas para garantir sua qualidade. Para isso existem legislações específicas, como a resolução CONAMA 396/08, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais no manejo das águas subterrâneas (MMA, 2008). Vale lembrar que o ciclo natural da água resulta em infiltração das águas superficiais no solo, podendo provocar a degradação das águas subterrâneas se as primeiras estiverem poluídas. Os processos de filtração e as reações biogeoquímicas que ocorrem no subsolo fazem com que as águas subterrâneas apresentem, geralmente, boa potabilidade e sejam mais protegidas dos agentes de poluição (MMA, 2002).

Essa relação entre o que é construído pelo homem e os fenômenos naturais nem sempre é percebida uma vez que a sociedade tem se distanciado do ambiente natural. Macedo *et al.* (2007) destacam que nas sociedades urbanas a possibilidade de vivenciar a experiência do contato com a natureza torna-se cada vez mais

distante, afastando a sensibilidade das pequenas emoções do cotidiano, como uma simples chuva, que já não constitui numa aventura, sendo mal percebida ou tornando-se apenas um ruído nos compartimentos fechados de um apartamento.

Nesse sentido, as percepções mudam conforme o contexto sociocultural em que se está inserido. Ferreira (2005) lembra que “a percepção está atrelada ao ato do contato com os elementos externos, objetivo e coletivo, e internos, subjetivo e individual, da experiência”. Para essa autora o termo percepção “tem uma conotação ampla e popular” próxima à da abordagem fenomenológica e a “percepção ambiental está atrelada ao ato do contato com os elementos externos (objetivo e coletivo) e internos (subjetivo e individual) da experiência”. (p.43). Assim, nem sempre as mudanças ocorridas em determinado ambiente, incluindo aquelas relacionadas à poluição e contaminação das águas, são percebidas por aqueles que vivem em determinado local. Por outro lado, podem ser percebidas modificações no entorno sem o entendimento do significado dessas alterações para a saúde, por exemplo.

Conhecer os fatores que ameaçam a qualidade das águas superficiais e subterrâneas em contextos específicos pode contribuir para a preservação desses reservatórios, como no caso deste estudo. O objetivo deste estudo foi conhecer a qualidade da água e a percepção dos moradores que vivem no entorno da nascente do córrego que corta o município de Lages/SC, sobre essa qualidade, bem como os significados dessas águas na vida cotidiana e as mudanças nelas ocorridas com o processo de urbanização local nos últimos 20 anos. A nascente do córrego que corta a cidade, o Rio Carahá, está localizada em área de recarga e afloramento do aquífero Guarani, e,

embora esteja localizada na área urbana de Lages, mantém características rurais, tais como, a criação de animais domésticos de grande porte (gado e equinos) e a existência de áreas verdes. Publicação feita por um jornal da cidade aponta que cada morador procura solução individual para seu esgoto, que acaba sendo despejado sem tratamento na rede pluvial (CORREIO LAGEANO, 2002). Essa situação é atribuída à ineficácia do sistema público de esgoto, que ainda estava sendo implantado na ocasião. Outro artigo mais recente do mesmo jornal destaca que alguns moradores ainda despejam seus esgotos diretamente no rio (FAITA, 2011).

Não é possível pensarmos a água como “parte da natureza” e a sociedade como algo em separado. Como afirma Porto-Gonçalves (2011), “o problema é que boa parte da produção do conhecimento a respeito do tema da água [...] vê a sociedade de um lado e a natureza de outro, como se a sociedade não tivesse nada a ver com a crise da água” (p.38). Assim, a proposta deste trabalho é abordar dois aspectos relacionados às águas do Rio Carahá: (a) sua qualidade, a partir da análise de parâmetros físicos e químicos; e (b) a percepção dos moradores que vivem no entorno da nascente do rio sobre as mudanças ocorridas durante o processo de urbanização e os usos dessas águas. O conhecimento da percepção sobre a realidade local, com a possibilidade de pontuar fatores que contribuem para alterações da qualidade da água, pode auxiliar no desenvolvimento de ações que visem a recuperação dessa qualidade. Nessa direção, vale destacar o que está assinalado na Agenda 21 (CNUMAD, 1992), incentivando a “introdução de técnicas de participação pública, inclusive com a intensificação do papel [...] das comunidades locais” no manejo dos recursos hídricos (p.152). Vale lembrar, como destacam Rodrigues *et al.* (2012,

p.105), que quando se fala em percepção de indivíduos de uma comunidade, está se falando também em representações sociais, construídas a partir de informações da mídia ou do contato com outras pessoas e atores sociais (professores, líderes comunitários, entre outros).

MÉTODOS

Este é um estudo de caso sobre a situação do entorno da nascente do Rio Carahá a partir do olhar de seus habitantes e da análise de alguns parâmetros físicos e químicos das águas desse rio. O estudo de caso considera a localidade estudada na tentativa de apreender sua realidade social (GOLDENBERG, 2011). No total foram realizadas 16 entrevistas, guiadas por roteiro semiestruturado, com sete mulheres e nove homens, nos meses de abril e maio de 2012. A partir do momento em que os entrevistados trouxeram respostas que atenderam ao critério de saturação, foram finalizadas as entrevistas. Como aponta Minayo (2010, p.197-98) considera-se suficiente determinado número de sujeitos sociais no processo de pesquisa quando, “o conhecimento formado pelo pesquisador, no campo, [permite] compreender a lógica interna do grupo ou da coletividade em estudo”. Optou-se por entrevistar moradores que moravam pelo menos há 20 anos na região da nascente do rio (a moradora mais antiga vivia ali há 35 anos) na tentativa de apreender as mudanças ocorridas no local. Embora as mudanças em determinado local possam passar despercebidas pelo “costume” com a nova situação que se estabelece, como apontam Gerahdinger *et al.* (2006), moradores antigos são capazes de apontar detalhes sobre mudanças ocorridas a partir da realidade que vivenciaram anteriormente. Optou-se pelo período de 20 anos para tentar apreender a percepção dos sujeitos

que ali residiam o tempo mais longo possível. Inicialmente havíamos delimitado um período de 30 anos, mas foram encontrados poucos moradores que viviam no local por mais de 20 anos. Rodrigues *et al.* (2012), ao trabalharem a questão da percepção ambiental em uma comunidade, destacam que o fator tempo pode condicionar essa percepção, pois, problemas recorrentes e aqueles não habituais (aqueles que ocorrem esporadicamente, com intervalos de muitos anos entre um episódio e outro) podem não ser vivenciados por quem está há menos tempo em determinado local.

Foi também realizada observação direta durante as idas a campo e durante as entrevistas (GOLDENBERG, 2011; MINAYO, 2010). Todas as entrevistas foram realizadas por uma das autoras, durante os meses de abril e maio de 2012. Numa primeira visita à região, foi feito contato com uma moradora que aceitou participar da pesquisa e indicou outro morador que atendesse ao critério de tempo de residência no local, e assim sucessivamente. O anonimato dos participantes foi garantido com a identificação por meio de siglas (M1= primeiro morador entrevistado, M2= segundo morador entrevistado, e assim por diante).

A análise das entrevistas permitiu delimitar quatro categorias: (a) importância do rio, (b) cuidado com o rio, (c) uso do rio e (d) características do rio, a partir das quais os dados sobre a percepção dos moradores são apresentados. Essas categorias foram construídas a partir das falas dos entrevistados ao falarem sobre as águas do córrego durante as entrevistas. Como lembra Minayo, as categorias construídas a partir dos elementos dados pelo grupo social, têm “todas as condições de ser[em] colocada[s] no quadro mais amplo da compreensão teórica da realidade, e de, ao mesmo tempo expressá-la em sua especificidade” (p.94).

Para a análise das águas do Rio Carahá, foram realizadas coletas nos dias 04/04/2012, 02/05/2012, 24/05/2012, 04/06/2012, 02/07/12, 11/07/2012, 23/07/2012 e 02/08/2012, em dois pontos do rio: sua nascente (Ponto 1= N) e sua foz (Ponto 2 = F). O Ponto 1 é área de afloramento do Aquífero Guarani e o Ponto 2 está em área de contato do Rio Caveiras, que recebe as águas do Carahá, ou próximo dessa área. As datas foram escolhidas a partir da disponibilidade de ida a campo por um dos autores que realizou a coleta.

Foram realizadas análises físico-químicas de Temperatura, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez, Sólidos Totais, Cor, Detergentes e Surfactantes, e microbiológicas de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT). As amostras para análise dos parâmetros físico-químicos foram coletadas em frascos de polietileno de 2L, e as amostras para análise microbiológica, em frascos de polietileno de 250mL, todos os frascos previamente esterilizados. As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo até a chegada ao laboratório. Para a análise, foram seguidos os parâmetros do Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água do Ministério Público de Santa Catarina (MPSC, 2009), que segue as determinações da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 2007) e da Associação Americana de Saúde Pública (APHA, 2005), que são embaixadores dos critérios da ANA/MMA (CETESB, 2011).

As análises de DBO (método de Biesel), DQO (método de dicromatometria) e de Detergentes e Surfactantes (método colorimétrico), foram realizadas no laboratório de apoio Calisul, de Lages/SC. As análises de Turbidez (método nefelométrico – turbidímetro Hach), Cor (método espectrofotométrico), Sólidos Totais

(método gravimétrico) e de CTT (Método Colilert® – Substrato Cromogênico, definido ONPG-MUG), foram realizadas no laboratório de apoio da Epagri de Chapecó/SC. As análises dos parâmetros de pH, OD e Temperatura da Água foram realizadas em campo, nos locais de coleta, através de sonda multiparâmetro marca YSI. Os dados meteorológicos acumulados de todo o período de coleta foram obtidos na Epagri/Ciram/Inmet-Lages/SC.

Foram seguidas as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para realização de pesquisa envolvendo seres humanos, e o projeto foi aprovado pelo parecer 116/11 do Comitê de Ética da Uniplac/SC (CEP/UNIPLAC). O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi lido e explicado aos moradores entrevistados. Percebendo que parte dos entrevistados se sentia intimidada ao ter que assinar o documento (alguns mal sabiam ler e escrever), cinco entrevistas foram realizadas com o consentimento verbal dos moradores, após leitura e esclarecimento do TCLE, e essa situação foi notificada ao CEP/UNIPLAC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepções dos moradores

Diegues (2005) lembra que as sociedades modernas possuem formas de classificação das águas e rios, ainda que seus símbolos e mitos sejam distintos dos existentes nas sociedades antigas. Sobre o papel das águas nas sociedades, é possível dizer ainda que os indivíduos percebem de forma diferente o ambiente em que vivem, e as reações (individuais ou coletivas) a esse ambiente vão decorrer dos julgamentos e expectativas (FERNANDES *et al.*, 2002). A percepção do lugar, as sensações a ele relacionadas e a avaliação do ambiente como poluído

ou não são fatores vinculados aos valores locais.

Neste estudo, sobre o item “importância do rio”, foi possível observar dois aspectos relevantes apontados pelos entrevistados: a função de “levar o esgoto” e o rio como fonte de “água para a vida”. Os moradores dizem que o rio “é tipo uma rede de esgoto, para levar o esgoto” (M.3) ou “[É] importante para tirar o esgoto” (M.8). Essas afirmações indicam que parece não haver consciência dos problemas que o esgoto pode causar no rio quando lançado diretamente em suas águas, como a transmissão de doenças. Sugere também que essa conduta seja aceita pelos moradores como algo “natural”, pois receber esgoto é visto como um “dever do rio”, de acordo com o que aparece nas falas de alguns moradores: “Se não fosse o rio, para onde iria o esgoto?” (M.10).

Embora os moradores não façam relação entre poluição e doenças, vale lembrar, como destaca Czeresnia (2000), que já em 1849, na Inglaterra, John Snow marca o surgimento da epidemiologia quando relaciona os casos de cólera aos dejetos jogados nos rios. Hoje sabemos que a contaminação das águas traz o risco de transmissão de várias doenças infectocontagiosas, tais como febre tifoide, hepatites e giardíase (OPS, 2007). Além disso, a contaminação por substâncias tóxicas tem sido um problema comum nas fontes de águas doces do Brasil (CISNEROS; TUNDISI, 2012).

Por outro lado, alguns moradores referiram a importância do rio como fonte de “água para a vida”. A primeira moradora entrevistada, há 23 anos no local, diz que o rio “É muito importante, porque a água é importante para a vida” (M.1). Mas em seguida destaca: “ninguém dá valor para a água”. Outro morador, há 32 anos no local, diz que o rio é importante, pois “é dele que vem a água [...]”. Sem luz a gente vive, mas sem água não” (M.7). Um terceiro

entrevistado objetiva a importância da água quando diz que “do rio vem a água tratada pra nós beber” (M.13).

Sobre a qualidade da água potável, segundo a OPS (2007), os países da América Latina possuem uma capacidade limitada (se comparados com países desenvolvidos) para determiná-la, em especial no que se refere à “presença de componentes tóxicos” (p.237). No Brasil, a Agência Nacional das Águas (ANA) avalia a qualidade da água utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA), que é “particularmente sensível à contaminação pelo lançamento de esgotos” (MMA, 2012, p. 35).

Ao serem questionados sobre o “cuidado com o rio”, os moradores relataram sua contribuição pessoal para a preservação do mesmo. Referiram-se a jogar lixo diretamente no rio ou no ambiente, caso em que o lixo também acaba chegando ao rio, tornando-o poluído. Alguns declararam que não cuidam do rio: “Não colaboro [com o cuidado com o rio]” (M.8). Outros moradores se eximem do “não cuidado” e generalizam: “todo mundo joga lixo e polui o ambiente” (M.12) ou “muita gente joga lixo” (M.7). Dentre os moradores que dizem cuidar do rio, alguns não especificaram de que modo, como o morador que afirma: “faço minha parte” (M.1). Outra moradora diz: “Eu não paro em casa, mas as crianças [...], sempre oriento para não jogarem lixo [no rio]” (M.4). Embora pareça frisar a orientação aos filhos, ao mesmo tempo assinala “não estar em casa”, e com esta expressão parece dar a entender que não pode ser responsabilizada pelo não cuidado.

Outros moradores foram assertivos: “não jogo lixo” (M.5), ou “não jogo nada que vá para o rio” (M.9). A moradora M.6, há 30 anos no local, descreveu sua preocupação explicando:

“Ah, eu cuido. Não tanto, mas tento me cuidar pra não jogar

lixo. Até quando saio de carro com meu marido e as crianças, tento cuidar pra não estar jogando lixo [na rua]. Se eles jogam, eu chamo atenção [...], nessa parte eu cuido. (M.6)”

Ao mesmo tempo em que sinalizam a importância do cuidado com o rio, os entrevistados trazem a dificuldade em realizar esse cuidado. Jacobi *apud* Candido Bay e Silva (2011) assinala que embora exista alguma percepção dos problemas ambientais, geralmente os moradores aceitam a convivência com esses agravos, assumindo uma atitude passiva. Sobre as ações do poder público, uma das moradoras, que tem seu esgoto lançado diretamente no rio, afirma:

“É [...], tá aberto [o esgoto]. [...] nós já tentamos com candidatos, até o presidente do bairro já veio aqui, e trouxeram a rádio pra conseguir levar até lá [no rio]. O esgoto tá aberto. [...] No verão não há quem agunte por causa do cheiro. [...] Ninguém [refere-se ao poder público e à imprensa] fez nada. (M.4)”

Em relação às ações do poder público no cuidado ao ambiente, Rodrigues *et al.* (2012) também encontraram baixa satisfação da população quando entrevistaram moradores de uma comunidade na Região Metropolitana de São Paulo.

Sobre o “uso do rio”, quase todos os entrevistados afirmaram não utilizar suas águas na vida cotidiana, embora apontem situações que demonstram esse uso, como no caso das crianças que brincam no rio. Foi possível caracterizar dois motivos para esse “não uso”: a poluição e a dificuldade de acesso. Uma das moradoras relata que não utiliza o rio diretamente por ser afastado de sua casa e por considerá-lo “muito sujo, muito poluído” (M.1). Outros moradores falam em dificuldade no acesso:

“Não utilizo o rio para nada, pois fica longe e é difícil o acesso [por causa do mato]. (M.13)”

“Não [uso], porque não é tão perto de casa. (M.7)”

Os depoimentos sobre o uso do rio se referem a “antigamente” e “hoje”, sinalizando que houve mudanças ao longo do tempo. Ao falar sobre “antigamente”, os moradores citaram as práticas de tomar banho e beber a água do rio:

“Quando jogava bola com os amigos, tomava banho [...]. [...] hoje em dia não dá pra entrar na água... (M.15)”

“Antes a água dava pra beber, hoje tem cheiro ruim e cor escura. (M.14)”

“Antigamente nós brincávamos na beira do rio. Hoje não dá mais, é muito sujo. (M.12)”

“Quando era mais nova, levava o gado lá em cima [na nascente]. Então, antigamente passava pela água. (M.8)”

Nenhum dos entrevistados afirmou utilizar de forma direta a água do rio atualmente. Consideram essa água poluída e sem condições de uso, afirmando que “o rio é sujo” (M.5). Outros dizem que o rio é sujo “porque jogam muito lixo” (M.8), e o consideram “poluído” (M.11). De forma contraditória, os moradores dizem que as crianças costumam usar o rio:

“Tem peixe, porque a piazada vive pescando, tem gente que come ainda. (M.4)”

“[...] as crianças do bairro brincam na água do rio. (M.7)”

“[...] as crianças brincam. (M.8)”

Essas falas demonstram que, apesar de uma suposta consciência sobre a qualidade imprópria da água, não há

consciência dos malefícios concretos que essa poluição pode trazer, como uma possível contaminação dos peixes por metais, por exemplo. Sobre o consumo desses peixes, um dos moradores relatou uma situação peculiar. Ele conta que pesca em outro rio e depois traz o peixe para a “sanga” que corre perto da sua casa, onde é lançado o esgoto de várias residências. Ali o peixe é deixado por algumas semanas “para crescer” e, então, ser utilizado como alimento. Esse morador afirmou não saber de possíveis malefícios à saúde que o peixe “criado” em águas poluídas poderia trazer.

Barcellos *et al.* (2006) também encontraram divergências entre a análise da qualidade da água, considerada ruim para diferentes usos, e o uso dessa mesma água pelos moradores que participaram do seu estudo. Silvano (2003) constatou a acumulação de metais no fígado e músculos de peixes oriundos de áreas contaminadas. Também é possível perceber alterações em peixes expostos por um curto período de tempo em rios contaminados com xenobióticos, assim como em seus predadores, incluindo o homem (MARTINS, 2004).

Sabe-se que a água contaminada é um veículo importante para a transmissão de doenças (OPS, 2007) e que essa contaminação pode ocorrer, por exemplo, por infiltrações de água contendo fezes de animais ou humanos (AMARAL *et al.*, 2003; MARTINS; PEDRO; CASTIÑEIRAS, 2008). Como lembram Martins *et al.* (2008), “a maioria das infecções por agentes infecciosos pode ser adquirida através de transmissão fecal-oral, resultante da contaminação de água e alimentos por dejetos”. Outros tipos de contaminação também podem ocorrer, como por produtos tóxicos (SILVA *et al.*, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007), inclusive em águas subterrâneas. Estudo realizado em São Paulo mostra a contaminação de uma reserva subterrânea em que a

concentração de metais e compostos orgânicos ultrapassou os valores de referência utilizados para água de consumo humano, considerando pouco provável seu uso no futuro para qualquer finalidade com exposição humana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Sobre o uso de rios e lagoas impróprios para banho, Schall *et al.* (1987), ao se referirem à esquistossomose, lembram que, em geral, é maior o número de casos de contaminação entre crianças e jovens, pois nessa faixa etária não estão bem consolidados os hábitos de higiene e é grande a frequência de banhos em rios e lagoas. A transmissão de doenças infectocontagiosas pelas águas é um fator relevante nos países em desenvolvimento. Vale lembrar que as doenças infecciosas e parasitárias estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade entre menores de cinco anos na América Latina e há uma relação recíproca entre o acesso a água e saneamento e a taxa de mortalidade entre menores de cinco anos (OPS, 2007).

No local estudado, se atualmente a água se encontra imprópria para uso, de acordo com os próprios moradores e os resultados das observações e análises realizadas, em épocas anteriores era diferente. Uma das moradoras relatou que “quando era mais nova [...] quando chovia era um problema para passar com a criação.” (M.8). Aqui é possível perceber o que vem sendo apontado em estudos (PORTO-GONÇALVES, 2011; OPS, 2007) que sinalizam a influência do processo de urbanização e da atuação humana na qualidade das águas.

Na categoria “características do rio” os moradores citaram algumas propriedades físicas do Rio Carahá, que podem ser traduzidas como “rio poluído”: “a água é muito suja” (M.4), “é médio” (M.6), “razoável” (M.9), “poluído” (M.11). Houve ainda um morador que demonstrou insegurança ao falar desse item:

“pelos reportagens que a gente vê, ele é poluído, né?” (M.2). Apenas uma moradora mencionou diretamente alterações percebidas ao longo dos anos em relação ao volume de água do rio: “a água era bem alta antigamente, agora é bem baixinha” (M.8).

A localidade estudada é um bairro que cresceu em torno da nascente do rio. Antigamente havia poucos moradores, como pode ser percebido na fala da moradora M.6, residente há 30 anos no local:

"quando nós viemos morar aqui, era só duas casas que tinha, [...] não tinha esse negócio hoje que vai no mercado compra coisarada e já fica jogando no lixo, o lixo era menos também. Naquele tempo, eu lembro, tinha uma mina ali. Dava até pra tomar água ali. Hoje em dia, Deus o livre. (M.6)"

O crescimento populacional no local acarretou o aumento da produção do lixo e de despejo de esgotos no rio. Os moradores foram se instalando, construindo até mesmo irregularmente, com seus dejetos lançados diretamente no rio. A poluição da nascente do rio é visível. Nas idas a campo, pôde-se perceber que além da canalização irregular das residências, o rio recebe em sua nascente esgoto de uma antiga estação de tratamento da empresa responsável pelo saneamento no município. Essa estação está desativada, mantendo apenas a aeração, que promove a oxigenação da mistura, eliminando gases indesejáveis e acelerando o processo de decomposição.

Análise da água

Por ocasião da coleta das amostras de água, foi possível observar que no entorno do Ponto 1 havia pequena quantidade de mata ciliar, plantação de *Pinus sp*, áreas de pastagem de gado e lixo nas margens do rio, além da estação de tratamento de esgoto desativada, acima da nascente. No Ponto 2, o

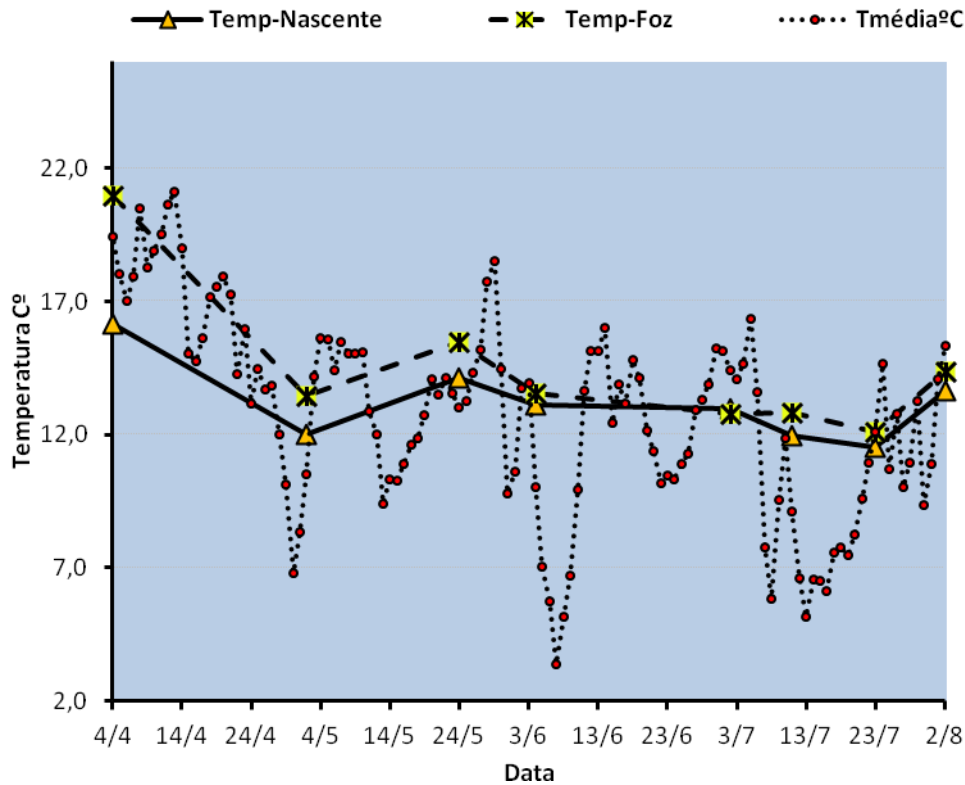


Figura 1 – Temperaturas da água na nascente e foz e temperatura média diária n posto metereológico da Epagri/EELages

aspecto da água é de esgoto, existindo a presença abundante de resíduos e lixo nas margens.

Em relação à temperatura da água, obteve-se um valor médio

de 13,81°C, com máxima de 21,0°C, no Ponto 2 na primeira coleta e mínima de 11,5°C no Ponto 1 na sétima coleta (Figura 1). As temperaturas apresentaram-se

baixas porque as coletas ocorreram no período de outono/inverno. Paiva (2004) lembra que a temperatura é um fator que influencia quase todos os processos

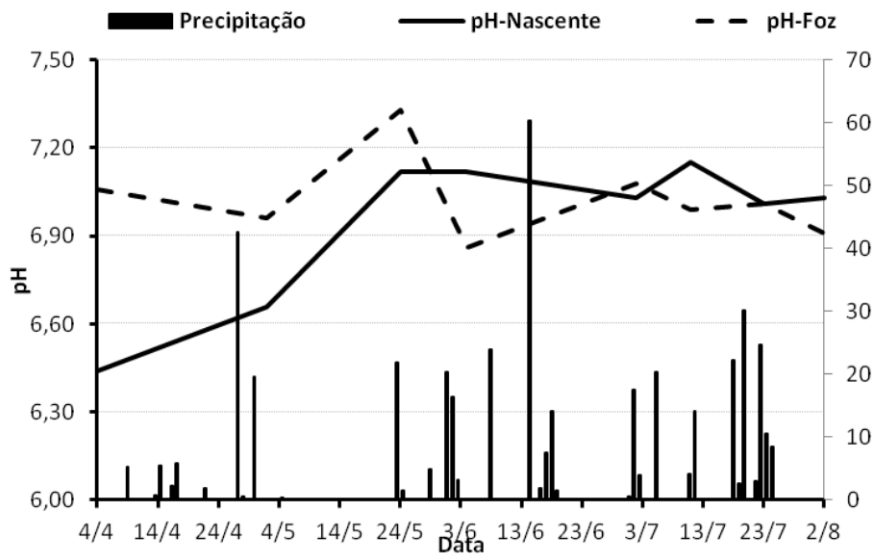


Figura 2 – pH da água na nascente e foz e precipitação acumulada diária no posto metereológico da Epagri/EELages

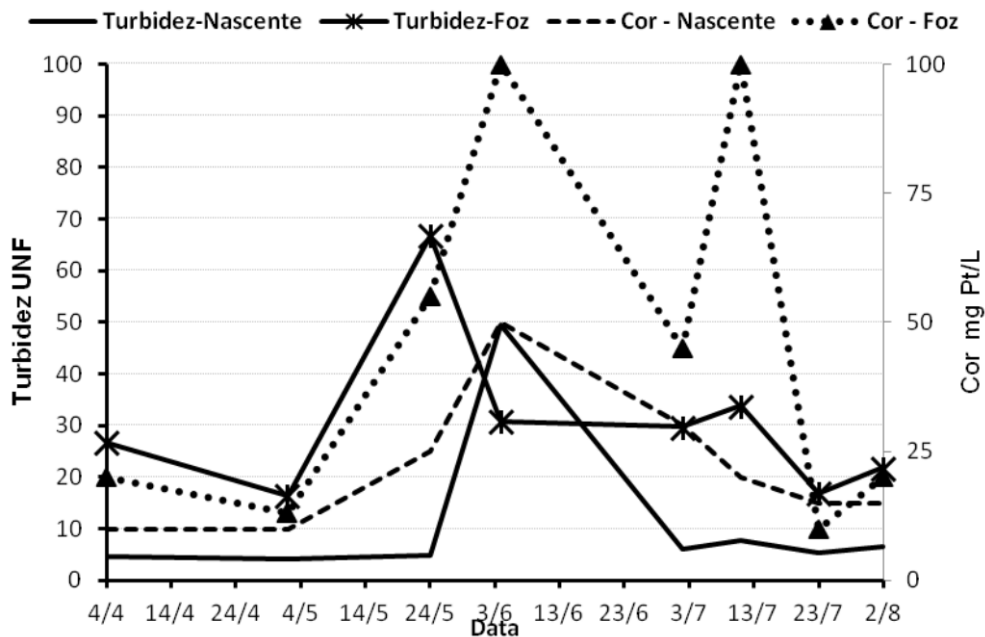


Figura 3 – Turbidez e cor da água na nascente e foz do rio Carahá. Lages, SC, 2012

físicos, químicos e biológicos na água, pois os organismos que ali vivem são adaptados a uma determinada faixa de temperatura. Nesse item não foram observadas variações significativas nas amostras coletadas.

No Brasil, a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais estão estabelecidas na resolução 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (MMA, 2005).

Os valores de pH (Figura 2) obtidos nos dois pontos estão em conformidade com águas doces classificadas como classes 2 e 3, que devem ter valores de 6,0 a 9,0. De acordo com Siqueira, Aprile e Miguéis (2012), uma pequena

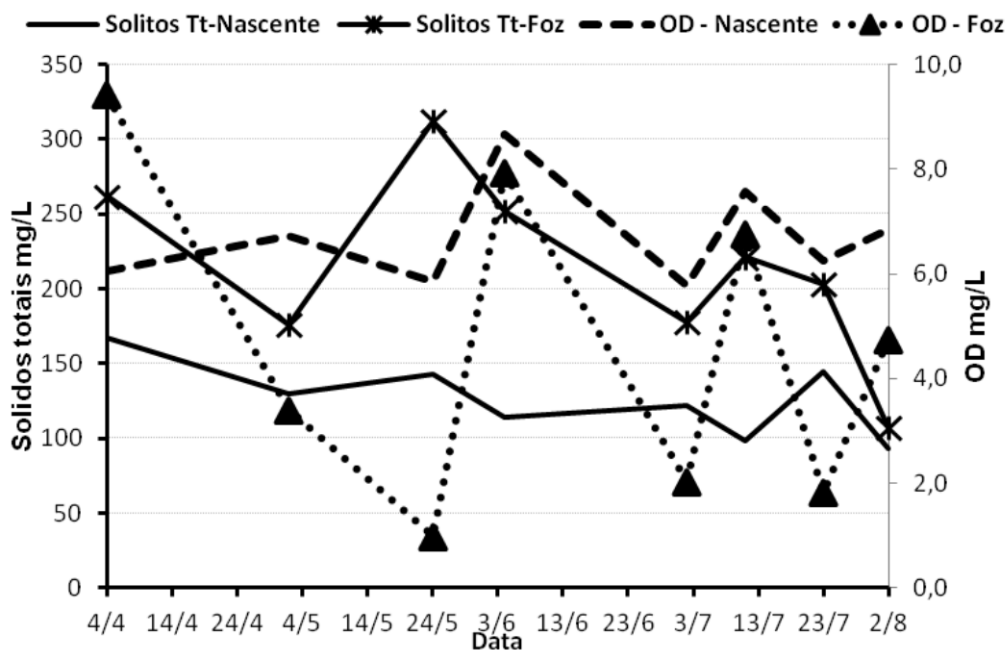


Figura 4 – Sólidos totais e oxigênio dissolvido na água da nascente e foz do rio Carahá. Lages, SC, 2012

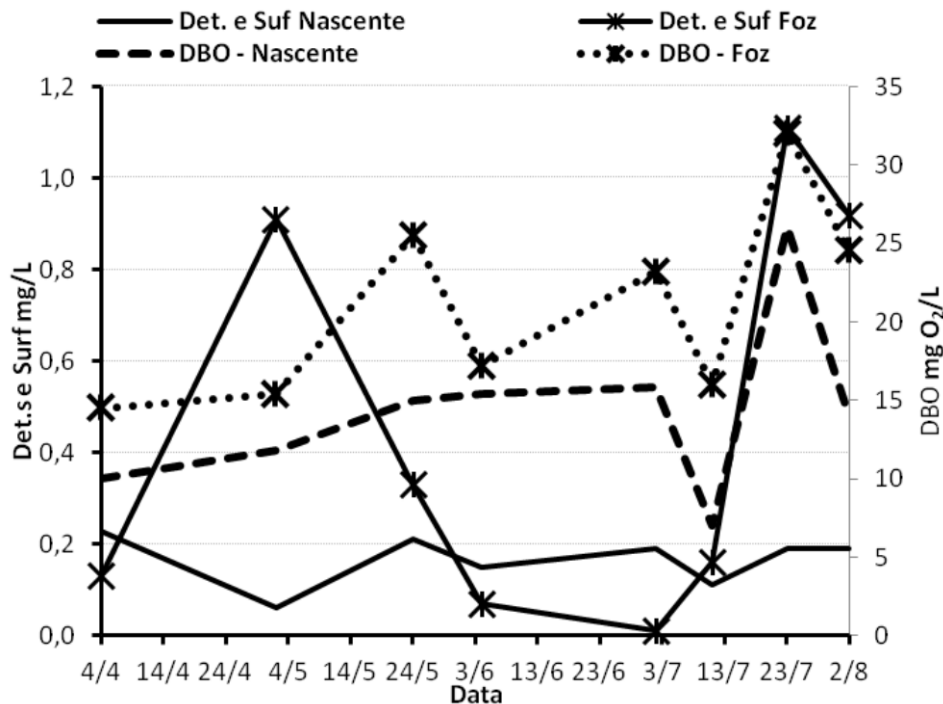


Figura 5 – Detergentes e surfactantes e demanda bioquímica da água na nascente e na foz do rio Carahá. Lages, SC, 2012

variação de pH ao longo dos rios revela uma ótima capacidade de tamponamento pelo ecossistema. Nesse sentido, observa-se positivamente que os valores de pH determinados nos pontos de coleta variam de uma faixa ligeiramente ácida, devido principalmente à decomposição da matéria orgânica, até uma faixa levemente alcalina. Esse fato pode estar relacionado à precipitação pluvial (Figura 2), que acarreta uma maior diluição dos compostos dissolvidos. Essas afirmações também concordam com os achados de outros autores (MARCHESAN *et al.*, 2009; CARVALHO; SIQUEIRA, 2011).

A Resolução 357/05 do CONAMA estabelece o valor máximo de Turbidez de 100 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez) e valor máximo de cor verdadeira de 75mg Pt/L para os corpos d'água classe 2. Os resultados obtidos para Turbidez estão em conformidade com a legislação, mas os resultados para cor da água na foz não estão de

acordo com a mesma (Figura 3), indicando poluição. O processo de erosão das margens dos rios em épocas de alto índice de chuvas resulta no aumento de Turbidez (Figura 3) como resultado da maior concentração de Sólidos Totais (Figura 4), variando de acordo com os índices pluviométricos (Figura 2). Os valores de Turbidez foram mais elevados nas coletas em períodos de chuva, como também observaram Bottin *et al.* (2007).

Para OD, a resolução CONAMA 357/05 estabelece a concentração mínima de 5 mg O₂.L⁻¹ para rios classe 2 e de 4 mg O₂.L⁻¹ para rios classe 3. O Rio Carahá apresentou uma oxigenação pequena principalmente na sua foz (Figura 4), com destaque para as coletas 3, 5 e 7, nas quais a quantidade de oxigênio dissolvido foi inferior a 4 mg O₂.L⁻¹. Isso pode ter ocorrido devido a grandes lançamentos de efluentes de esgotos domésticos no rio. Bottin *et al.* (2007) lembram que no processo

de estabilização da matéria orgânica oriunda dos efluentes, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, ocasionando redução nos níveis de oxigênio dissolvido. Nas amostras coletadas, os índices de OD estiveram abaixo de 2mg L⁻¹, ou seja, insuficientes para a manutenção da vida aquática (EPA, 2007).

Foram também encontrados níveis de surfactantes acima dos valores preconizados tanto nas amostras coletadas na nascente quanto na foz, estas últimas em níveis muito além do aceitável, chegando a valores acima de 1,0 mg/L (Figura 5). Os surfactantes (ROCHA; PEREIRA; PADUA, 1985) conferem gosto atípico à carne de peixes, produzem espumas que podem albergar bactérias e fungos patogênicos, além de metais pesados. Embora física e quimicamente apresentem muitas diferenças entre si, possuem a propriedade comum de baixar a tensão superficial dos líquidos,

podendo causar eutrofização e apresentar toxicidade variável. Rocha, Pereira e Padua (1985) ainda ressaltam que concentrações superiores a 0,1 mg/L de surfactantes podem interferir no desenvolvimento de estágios juvenis de alguns invertebrados e propiciar efeitos sinérgicos, aumentando a incorporação de outros poluentes.

O teste de DBO (Figura 5) mede o consumo de oxigênio para oxidar compostos orgânicos biodegradáveis. Apenas uma coleta na nascente (11/07) não apresentou valor acima do que estabelece a resolução do CONAMA 357/05: máximo de 10 mg O₂.L⁻¹ para DBO em rios classe 3. Vale lembrar que valores maiores de DBO em um corpo d'água costumam ser produzidos por despejos de origem orgânica (GUIMARÃES; NOUR, 2001).

Os valores de Coliformes Totais (CT) variaram de 6.131 a mais de 2,4x10⁵ NMP/100 na nascente e de 48.840 a mais de 2,4x10⁵ NMP/100 na foz. Os valores de Coliformes Termotolerantes (CTT) foram superiores ao estabelecido para águas doces para uso de recreação de "contato secundário" – classe 3, limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100mL⁴⁵, em todas as coletas da Foz (5.210 a >2,0x10⁵ NMP/100mL) e na 1ª (6.488 NMP/100mL), 4ª e 6ª (>2,0x10⁵ NMP/100mL, em ambas) coletas da nascente, levando à classificação dessas águas como classe 4 desde a nascente, permitindo seu uso somente para a navegação e harmonia paisagística, segundo a resolução do CONAMA 357/05. As altas concentrações de CT e CTT obtidas nos dois pontos de coleta indicam que os dois locais sofrem influência do lançamento de esgoto não tratado.

CONCLUSÕES

Foi possível perceber que os moradores têm consciência da poluição das águas na região da nascente do Rio Carahá, embora

pareça haver falta de informação sobre as consequências do contato com o rio poluído e certa aceitação (até mesmo conformista) em relação a essa situação. É importante destacar que a comunidade está localizada no entorno da nascente, a parte mais "limpa" do rio. Observamos certa contradição quando os moradores dizem que consideram a importância do rio para levar/carregar o esgoto de suas residências e, ao mesmo tempo, afirmam que o rio é "importante para a vida". Pode-se inferir que esse paradoxo ocorre porque a água que leva o esgoto desses moradores não é diretamente usada para seu consumo, já que a água para esse fim vem tratada de outro local pela Secretaria Municipal de Águas e Saneamento (SEMASA) (LAGES, 2014). Além disso, foi pontuada a necessidade da ação do poder público para melhorar a situação. Em nenhum momento foi citado pelos moradores algum conhecimento sobre a presença de reservas subterrâneas na região como recurso a ser utilizado no futuro, ou sobre o local ser possível área de recarga do Aquífero Guarani. Atividades de conscientização sobre essas reservas, e sua importância para os moradores da região, pode ser desenvolvidas para que a comunidade local tome conhecimento dessa situação. É certo que a conscientização do poder público local sobre a necessidade de preservação dos recursos hídricos dessa região também deve ser despertada para viabilizar ações concretas no local.

Os dados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas evidenciaram desconformidade com a Resolução do CONAMA 357/05 para rios classe 2 e 3, podendo o Rio Carahá, nos dois pontos de coleta, ser classificado como classe 4. Na nascente, os parâmetros de DBO, CTT e termotolerantes foram os que apresentaram maiores alterações. Já em relação à foz, todas as análises,

com exceção da temperatura e do pH, possuem alterações significativas, indicando alto grau de poluição, o que evidencia a influência do processo de urbanização na contaminação das águas, já que a foz localiza-se após a passagem do rio pela cidade. Esses dados corroboram a percepção dos moradores sobre a qualidade atual da água, considerada "não limpa". Assim, o uso lúdico da água pelas crianças para banhos e a "criação de peixes", não deveriam estar ocorrendo no local, que, segundo essa Resolução, deveriam ocorrer apenas em rios com classificação 2.

Podemos pensar que diante da expansão espacial das cidades, as construções são privilegiadas em detrimento da dimensão geográfica "natural". O entorno muda e as percepções dos sujeitos também. Com as nascentes ameaçadas, seria importante que o homem percebesse como a qualidade do meio influencia a qualidade de vida e avaliasse como suas ações vêm afetando o ambiente e sua saúde.

A necessidade de ações governamentais tem sido sinalizada por diversos órgãos para que seja garantido o acesso à água de boa qualidade para as gerações atuais e futuras (CNUMAD, 1992; OPS, 2007). Além das consequências imediatas da poluição para a saúde das pessoas, é preciso pensar na importância das águas superficiais no processo de contaminação de reservas subterrâneas como o Aquífero Guarani. Há necessidade de trabalhos complementares, como, por exemplo, a análise física, química, bacteriológica e de resíduos tóxicos, para conhecer a dimensão da poluição e contaminação dessas águas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A. *et al.* Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102003000400017&script=sci_arttext. Acesso em: 15 outubro 2012.

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: Centennial, 2005. 21a edição.

BARCELLOS, C. M. *et al.* Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n9/21.pdf>. Acesso em: 14 novembro 2011.

BOTTIN, J. *et al.* Avaliação limnológica da microbacia do lajeado Passo dos Índios. **Biológico**, v. 69, n. 1, p. 31-39, 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 10 agosto 2014.

BRASIL. Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 14 novembro 2011.

CANDIDO BAY, A. M.; SILVA, V. P. Percepção ambiental de moradores do bairro de liberdade de Parnamirim/RN sobre a implantação do esgotamento sanitário. **Holos**, v. 27, n.3, p. 97-112, 2011. Disponível em: www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/381/454. Acesso em: 03 outubro 2012.

CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, E. Q. Qualidade da água do Rio Meia Ponte no perímetro urbano do

município de Goiânia-Goiás. **Rev. Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 1, n. 2, p. 19-33, 2011.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras**: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/publicacoes/guia-nacional-coleta-2012.pdf>. Acesso em: 02 fevereiro 2013.

CISNEROS, B. J.; TUNDISI, J. G. (Org.). **Diagnóstico del agua em las Americas**. México: IANAS/Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012. Disponível em: http://www.ianas.org/water/book/diagnostico_del_agua_en_las_americanas.pdf. Acesso em: 10 fevereiro 2013.

CNUMAD (Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Agenda 21**. Curitiba: IPARDES, 1992.

CORREIO LAGEANO. **Manual Ecológico**. Lages: Correio Lageano, 2002.

CZERESNIA, D. **Do contágio à transmissão**: ciência e cultura na gênese do conhecimento epidemiológico. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

DIEGUES, A. C. **Aspectos sócio-culturais e políticos do uso da água**. São Paulo: NUPAUB/USP, 2005. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/agua.pdf>. Acesso em: 14 novembro 2011.

EPA (Environment Protection Authority). **Guidelines**: regulatory monitoring and testing water and wastewater sampling. EPA: Local, 2007.

FAITA, S. Enchente 2011: lageanos esperam que ela não volte. **Correio**

Lageano. Lages, 12 set. 2011. Disponível em: www.clnmais.com.br/entreterimento/25298/. Acesso em: 14 novembro 2011.

FERNANDES, R. S. *et al.* Percepção ambiental dos alunos da Faculdade Brasileira, Univix, Vitória, ES. 2002. Disponível em: <http://www.ecoterrabrasil.com.br/home/index.php?pg=temas&tipo=temas&cd=80>. Acesso em: 14 novembro 2011.

FERREIRA, Carolina Peixoto. **Percepção Ambiental na Estação Ecológica de Juréia-Itatins**. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. São Paulo. 2005.

FUZINATTO, C. F. **Avaliação da qualidade da água de rios localizados na Ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o índice de qualidade da água**. 2009. Dissertação – UFSC, Florianópolis, 2009.

GARRIDO, R. J. S. Água, uma preocupação mundial. **R. CEJ**, v. 4, n. 12, p. 08-12, 2000. Disponível em: <http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/viewArticle/351>. Acesso em: 11 novembro 2011.

GERHARDINGER, L. C. *et al.* Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 28, n.3, p. 253-261, 2006. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/226>. Acesso em: 10 julho 2012.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. Rio de Janeiro: Record, 2011.

GUIMARÃES, J. R.; NOUR, E. A. A. Tratando nossos esgotos: processos

que imitam a natureza. In: GIORDAN, M.; JARDIM, W. F. (Eds.). **Cadernos temáticos química nova na escola**. SBQ, 2001. n. 1, p. 19-30.

HADDAD, E. A.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. **Influência antrópica na qualidade da água da bacia hidrográfica do rio São Miguel, carste do alto São Francisco**. 2007. Dissertação – UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MPBB-7LBML5>. Acesso em: 11 novembro 2011.

LAGES, Prefeitura. Secretaria Municipal de Águas e Saneamento – SEMASA. Lages, 2014. Disponível em: <http://www.lages.sc.gov.br/novo/setcretarias/9/Secretaria_Municipal_de_Aguas_e_Saneamento_%E2%80%933_SEMASA>. Acesso em: 12 agosto 2014.

MACEDO, Renato Luiz Grisi; MACEDO, Sâmara Borges; VENTURIN, Nelson; ANDRETTA, Vanessa; AZEVEDO, Felipe Carisio Scalia. **Pesquisas de percepção ambiental para o entendimento e direcionamento da conduta ecoturística em unidades de conservação**. Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Florestais. 2007. Disponível em: <<http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo50.pdf>> Acesso em Nov/2011. Acesso em outubro 2012.

MARCHESAN, E. *et al.* Qualidade de água dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2050-2056, 2009.

MARTINS, F. S. V.; PEDRO, L. G. F.; CASTIÑEIRAS, T. M. P. P. **Doenças transmitidas por água e alimentos**. Centro de Informação em Saúde para Viajantes (CIVES), 2008. Disponível em: <http://www.cives.ufrj.br/informacao>

/viagem/protecao/dta-iv.html. Acesso em: 10 outubro 2012.

MARTINS, L. H. B. **Avaliação do impacto ambiental causado pelo efluente da indústria de polpa de celulose e papel, *in situ*, utilizando o bioindicador *oreochromis niloticus* (tilápia)**. 2004. Dissertação – UFSC, Florianópolis, 2004.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Avaliação do risco por resíduos perigosos no condomínio de Barão Mauá, município de Mauá/SP (Resumo Executivo), 2007. Disponível em: ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/DOMA/resumo_executmaua.pdf. Acesso em: 10 outubro 2012.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Águas subterrâneas**. Brasília: SIH, 2002. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYFAAD/aguas-subterraneas-ana>. Acesso em: 14 novembro 2011.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. 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**: 18 de março, 2005.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/res39608.pdf. Acesso em: 14 novembro 2011.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Água: manual de uso: vamos cuidar de nossas águas:**

implementando o plano nacional de recursos hídricos. Brasília: MMA, 2009.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Resolução nº 724, de 3 de outubro de 2011. Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA). **Diário Oficial da União**: 19 de outubro, 2011. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/setcretarias/upload/Legislacao/Portarias/2011/concurso/autorizacao/111019_port_442.pdf. Acesso em: 14 novembro 2011.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Brasília: ANA, 2012. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/arquivos/Conjuntura2012.pdf>. Acesso em: 10 fevereiro 2013.

MPSC (Ministério Público de Santa Catarina). **Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água**. Florianópolis: MPSC, 2009. Disponível em: http://portal.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/agua_limpa/manual_coleta_%C3%A1gua.pdf Acesso em: 22 agosto 2013.

NACIONES UNIDAS. **Resolución 65/154 de 20 de diciembre de 2010, 69ª sesión plenária: año internacional de la cooperación en la esfera del agua**, 2013. Naciones Unidas, 2011. Disponível em: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N10/521/81/PDF/N1052181.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 fevereiro 2013.

OPS (Organización Panamericana de la Salud). **Salud en las Américas**. Washington: OPS, 2007. v. I, cap. 3, p. 220-313.

PAIVA, A. B. **Avaliação do risco ambiental utilizando parâmetros físico-químicos e biológicos do Rio Canoas/SC**. Dissertação – UFSC, Florianópolis, 2004.

PORTO-GONÇALVES, C. W. A geopolítica da água e a crise do conhecimento. In: TREVISOL, J. V.; SCHEIBE, L. F. (Org.). **Bacia hidrográfica do Rio do Peixe: natureza e sociedade**. Joaçaba: UNOESC, 2011. p. 17-54.

ROCHA, A. A.; PEREIRA, D. N.; PADUA, H.B. Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da Represa Billings, São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 401-410, 1985.

RODRIGUES, M.L.; MALHEIROS, T.F.; FERNANDES, V.; DARÓS, T.D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, v.21, supl.3, p.96-110. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v21s3/09.pdf>. Acesso em 10 março 2013.

SCHALL, V. T. *et al.* Educação em saúde para alunos de primeiro grau: avaliação de material para ensino e profilaxia da esquistossomose. **Rev. Saúde Pública**, v. 21, n. 5, p. 387-404, 1987. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101987000500005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 03 outubro 2012.

SCHEIBE, L. F.; HIRATA, R. O sistema Aquífero Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) em Santa Catarina e os recursos hídricos da Bacia do Rio do Peixe. In: TREVISOL, J. V.; SCHEIBE, L. F. (Org.). **Bacia hidrográfica do Rio do Peixe: natureza e sociedade**. Joaçaba: UNOESC, 2011. p. 55-82.

SILVA, R. L. B. *et al.* Estudo da contaminação de poços rasos por combustíveis orgânicos e possíveis consequências para a saúde pública

no Município de Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 6, p. 1599-1607, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000600014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 outubro 2012.

SILVANO, J. **Avaliação de metais na água, no sedimento e nos peixes da Lagoa Azul, formada por lavra de mineração de carvão a céu aberto, Siderópolis, SC**. 2003. Dissertação – UFRGS, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://www.repositorioceme.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2115/000364335.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 outubro 2012.

SILVESTRE, M. E. D. Código de 1934: água para o Brasil industrial. **Revista Geo-Paisagem**, v. 7, n. 13, 2008. Disponível em: <http://www.feth.ggf.br/%C3%81gua.htm>. Acesso em: 14 novembro 2011.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F.; MIGUÉIS, A. M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil). **Acta Amaz.**, v. 42, n. 3, p. 413-422, 2012.

UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). Projeto FUNPESQUISA 2003. Disponível em: http://www.aquiferoguarani.ufsc.br/projeto_ufsc.html. Acesso em: 18 outubro 2011.

Recebido em: dez/2013
Aprovado em: jun/2014