

## UM RIBEIRÃO, SUAS ÁGUAS E A PAISAGEM URBANA DO DESTINO TURÍSTICO CALDAS NOVAS (GO)

Ronaldo do Nascimento Carvalho<sup>1</sup>  
Jean Carlos Vieira Santos<sup>2</sup>

### RESUMO

O encadeamento geográfico deste artigo tem como escala de análise a bacia do ribeirão das Caldas, localizado na cidade turística de Caldas Novas (Goiás). O objetivo central é apresentar as condições atuais de lançamento das águas utilizadas nos balneários dos meios de hospedagem e a capacidade do atendimento de coleta de esgoto doméstico na rede pública de saneamento, das áreas verdes ocupadas com moradias e bairros adjacentes à bacia do ribeirão das Caldas. O desenvolvimento desta investigação vem ao encontro do método e das técnicas das pesquisas qualitativas e quantitativas, que enfatizam a participação dos pesquisadores no contexto investigado. Entre os principais resultados obtidos, somente 59% dos meios de hospedagem possuem Estação de Tratamento de Água (ETA) e 41% não cumprem com a legislação existente. O artigo mostra ainda que 57% dos bairros não são atendidos por rede de esgoto, um modelo urbano contemporâneo pautado no crescimento a qualquer custo, devastando a natureza e agravando a qualidade de vida e ambiental da cidade. Nesse contexto, a investigação assevera uma falta de preocupação com o meio ambiente, tanto por parte dos poderes públicos quanto pelos gestores hoteleiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÁGUA. BACIA HIDROGRÁFICA. CALDAS NOVAS. TURISMO. HOTELARIA.

<sup>1</sup> Professor do curso de Administração da Universidade Estadual de Goiás - UEG Câmpus Caldas Novas. Doutor em administração pela Universidad Americana/PY. E-mail: dr.ronaldocarvalho@gmail.com

<sup>2</sup> Professor do Mestrado em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER/UEG/Anápolis) e dos cursos de Graduação UEG Campus Caldas Novas. Bolsista de Incentivo ao Pesquisador (PROBIP/PrPUEG). Pós-doutorado em Turismo pela Universidade do Algarve (Portugal). E-mail: svcjean@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico, econômico e urbanístico de Caldas Novas (Goiás) foi essencialmente impulsionado pelo diferencial natural atribuído à geologia-geomorfologia ímpar da região, capaz de gerar o surgimento das águas termais, recurso natural fundante para a gênese da atividade turística no município. Para sustentar essa nova dinâmica, a hotelaria se estabeleceu oferecendo serviços voltados ao lazer e turismo. Portanto, no caso da cidade investigada neste artigo, as atividades relacionadas ao atendimento turístico demandam um grande volume de águas termais, as quais são extraídas dos aquíferos subterrâneos para suprir os balneários diariamente.

Diante disso, o encadeamento geográfico deste artigo tem como escala de análise a bacia do ribeirão das Caldas, localizado no espaço urbano. Vale dizer que a “[...] bacia hidrográfica pode ser entendida como uma rede de drenagem de vários rios” (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2017, p. 268). Nesse contexto, o presente estudo apresenta as condições atuais de lançamento das águas utilizadas nos balneários dos meios de hospedagem e a capacidade do atendimento de coleta de esgoto doméstico na rede pública de saneamento, das áreas verdes ocupadas com moradias e dos bairros adjacentes à bacia do ribeirão das Caldas.

Essa drenagem tem suas nascentes na Serra de Caldas Novas, considerado um Parque Estadual onde a aparência das águas é de pouca poluição, pois não se percebem odores e se visualiza uma quantidade expressiva de lixo, mas, no percurso urbano, suas águas adquirem aspectos poluídos. Levantaram-se alguns dados, com vistas a contribuir para o conhecimento acerca das alterações observadas no trajeto urbano do ribeirão das Caldas, a partir da pesquisa de Santos e Santos (2012) e de trabalhos de campo no ano de 2016. Desse modo, sabe-se que as:

Interferências antrópicas têm provocado impactos negativos ao ambiente, como a retirada da cobertura vegetal, pisoteio de animais de criação, plantações na beira dos rios, acúmulo e despejo de rejeitos e partículas de solos contaminados pelos resíduos [...]. Esses resíduos químicos e orgânicos contaminam as águas e os sedimentos de qualquer curso fluvial. (ARAÚJO; FREITAS; BAGGIO FILHO, 2016, p. 92).

Ademais, o presente estudo visa discutir o atual estado de conservação do curso d'água do ribeirão das Caldas, na zona urbana de Caldas Novas, especialmente pela sua importância na drenagem da região estudada. Quanto ao problema da poluição, numa primeira hipótese, as águas termais utilizadas nos parques aquáticos não recebem tratamento completo antes do descarte na bacia drenada pelo referido ribeirão ou do reuso; em uma segunda suposição, as áreas verdes dos bairros, destinadas à preservação permanente das matas ciliares, são ocupadas com moradias e não são atendidas por coleta de esgoto doméstico, o que pode contribuir para a poluição.

Este artigo correlaciona a atuação dos gestores de empresas hoteleiras, entidades e órgãos fiscalizadores no cumprimento de compromissos e ações demandadas sob a ótica da sociedade atual, no que tange às preocupações socioambientais e ao desenvolvimento sustentável do turismo em Caldas Novas.

### **CALDAS NOVAS: UMA HISTÓRIA, UMA PAISAGEM E SUAS ÁGUAS TERMAIS**

O município de Caldas Novas, no estado de Goiás, possui área de 1.595,95 km<sup>2</sup> e se localiza na região geográfica imediata Meia Ponte, cuja região geográfica intermediária é denominada como Sul Goiano, no Centro-Oeste brasileiro (IBGE, 2010). Segundo dados oficiais do Censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade tem 70.473 habitantes fixos e está distante aproximadamente 170 km da capital do estado, Goiânia. Os municípios limítrofes a Caldas Novas são: Piracanjuba, Santa Cruz de Goiás e Pires do Rio, ao norte; Marzagão e Corumbá, ao sul; Ipameri, a leste; Rio Quente e Morrinhos, a oeste. A região de Caldas Novas encontra-se entre os rios Corumbá e Piracanjuba, afluentes da margem direita do rio Paranaíba.

Na região de Caldas Novas observa-se o fenômeno das fontes de água termal. Os estudos realizados por Campos et al. (2005) explicitam que as águas são aquecidas através do calor do interior da terra, em camadas profundas do solo e permeáveis – são as águas da chuva que penetram no solo, descendo a uma profundidade de 1.500 metros. A localização geográfica e a situação climática do município trouxeram condições favoráveis para o uso da água termal como recurso medicinal no início de sua história e atrativo turístico na atualidade. De acordo com o Guiatur (2003, p. 47):

O médico Ruy Bueno de Arruda Camargo, um dos maiores estudiosos das águas minerais e termais do Brasil, afirma que as mesmas contêm propriedades e indicações terapêuticas, porém, lembra que as mesmas deverão ser usadas na fonte. A ação medicamentosa das águas termais de Caldas Novas e Rio Quente é reconhecida desde o período imperial, desde quando então, aqui estiveram o naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire (1819), o médico cientista Dr. Vicente Moretti Foggia (1839), Dr. João Maurício Faivre (1842), Dr. Azevedo Pimentel (1896), Dr. Orozimbo Corrêa Neto (1918) entre outros, todos com os mesmos objetivos.

Nos primórdios dessa região, as águas eram usadas para a cura de doenças de pele, como o mal de Hansen (ou hanseníase, lepra), dores reumáticas e outras.

Umás e outras fontes termais passaram quase despercebidas até o ano de 1818, em que Caldas Novas adquiriu alguma reputação porque Fernando Delgado, penúltimo Governador de Goiás, com o uso das suas águas, conseguiu curar-se de uma dor reumática com paralisia incompleta do braço direito (PIMENTEL, s.d. apud ORIENTE, 1982, p. 106).

As águas de Caldas Novas têm temperaturas que variam de 30 a 57° C e são consideradas oligominerais, ou seja, apresentam poucos minerais e hipertermais radiativos (GUIATUR, 2003). Além da vocação de estância hidrotermal, Caldas Novas tem grande potencial em outras modalidades turísticas, tais como ecoturismo, turismo de aventura e rural, esportes náuticos e pesca no Lago Corumbá, cachoeiras e a Serra de Caldas. O turismo de saúde é outro segmento que pode atrair mais turistas a partir do desenvolvimento de programas específicos, buscando explorar os benefícios terapêuticos do recurso natural (águas termais). (SANTOS; SANTOS, 2012).

Sales, Freitas e Santos (2017, p. 51) ponderam que Caldas Novas é um cenário que proporciona diversas experiências aos visitantes que chegam ao interior do estado de Goiás, ainda não explorado comercialmente:

Do ponto de vista da oferta, o destino possui requisitos essenciais, como: condições de alojamento, atividade de recreio, lazer, cultura, um parque estadual, entre outros capazes de preencher o tempo livre dos turistas, de acordo com as suas motivações.

Para esse núcleo urbano:

[...] o turismo e as outras atividades (gastronomia, hotelaria, artesanato, lazer etc.) ligadas a esse segmento representam uma alternativa socioeconômica, no âmbito da cidadania, de geração de emprego e fonte de renda; da promoção do desenvolvimento econômico e cultural nas bases local e regional; e da conservação de recursos [...]. Vale ressaltar que a cidade ocupa o 13º lugar no ranking dos destinos mais visitados do Brasil, em se tratando das viagens domésticas, porém, é o primeiro como destino de interior [...] (SALES; FREITAS; SANTOS, 2017, p. 52).

Souza (2011) e Santos e Santos (2012) citam que a cidade é a segunda classificada em verticalização - em processo de “construção de edifícios” (SOUZA, 1994, p. 129) - e uma das maiores em concentração de meios de hospedagem do Centro-Oeste. Entre tais meios se destacam hotéis, pousadas, *flats*, apart-hotéis e condomínios residenciais com águas termais. Todos ofertam acomodação para turistas. Cabe dizer que, apesar de os condomínios terem características residenciais, sua estrutura é composta por parques aquáticos com água termal, e os seus proprietários desenvolvem a atividade de locação de unidades habitacionais no formato de aluguel de temporada, por intermédio de imobiliárias e particulares.

A Secretaria Municipal de Turismo não os reconhecem oficialmente como meios de hospedagem. Para atender toda a estrutura de hospedagem de Caldas Novas com as águas termais - hotéis, pousadas, *flats*, apart-hotéis ou condomínios -, são utilizados poços tubulares, algo que será salientado a seguir neste artigo.



## TRATAMENTO DE ÁGUA E CONSUMO HUMANO

A crise ambiental atual resulta da relação humana com os recursos naturais, “[...] que sempre teve em mente que esses recursos não seriam finitos, e daí a ideia de usá-los de forma desenfreada, visando à obtenção apenas do acúmulo de riquezas para o bem estar humano, sem considerar o meio ambiente” (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2017, p. 267). Segundo Rebouças (2002 *apud* LEUZINGER; CUREAU, 2008, p. 99), a água disponível para o consumo humano e animal, além da manutenção dos ecossistemas e das demais atividades antrópicas, como irrigação, uso industrial, diluição ou transporte de efluentes, navegação e lazer, é extremamente limitada.

A Lei n. 9.433/1997, regulamentada por dispositivos complementares, estabelece os novos parâmetros para a utilização das águas em seu art. 1º, item VI, ao determinar que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997). Para o entendimento sobre a contaminação das águas, Branco (1983 *apud* CUTOLO, 2009) afirma que o conceito de contaminação das águas tem um sentido bem restrito, ou seja, concerne ao lançamento de elementos que sejam diretamente nocivos à saúde do homem ou de animais e vegetais que consomem tal recurso.

Ainda no que se refere à contaminação das águas, Torres e Gama (2005) explicam que as principais fontes de contaminação são ocasionadas por resíduos, sejam eles agrícolas (de natureza química ou orgânica) – esgotos domésticos, resíduos industriais, lixo, sedimentos vindos de erosões; térmicos – descarga de efluentes a altas temperaturas; contaminação física – descarga de material em suspensão; de poluição biológica – descarga de bactérias patogênicas e vírus; ou química, que pode ocorrer por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização.

Não é apenas para o consumo humano que a água precisa ser tratada, com vistas ao seu aproveitamento. Conforme as Resoluções n. 274/2000 e n. 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), visa-se regulamentar as condições de balneabilidade para a saúde e o bem-estar humano e aquelas necessárias à recreação de

contato primário; além de dispor sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e estabelecer as condições e os padrões de lançamento de efluentes, consecutivamente, sobre o tratamento das águas usadas nos parques aquáticos dos empreendimentos turísticos em geral.

Segundo o relatório de fundamentação teórica da Tecnologia e Saneamento Ambiental (TSA) (2008, p. 5-6), a maioria das águas sujas de piscinas apresenta pequenas parcelas de argila, basicamente constituídas de silicatos de alumínio. Nas águas advindas das piscinas termais, a matéria orgânica em suspensão apresenta uma grande variedade de compostos contendo grupos fenólicos, aminas e carboxílicos. Ainda de acordo com o relatório da TSA (2008, p. 5-6), o mecanismo através do qual ocorre a coagulação/floculação das impurezas contidas nas águas depende do tipo de coagulante empregado no tratamento, com o objetivo de obter água tratada para fins de reuso. Nesse contexto, Di Bernardo (1993, p. 167) aduz que as:

[...] águas usadas de piscinas contêm uma variedade de impurezas, destacando-se as partículas coloidais e microrganismos em geral. Com isso a coagulação de uma água contendo impurezas é definida como o processo de tratamento que tem como objetivo fundamental a formação de partículas desequilibradas eletricamente. Isto porque, para que as impurezas possam ser removidas é necessário alterar algumas propriedades da água. Nas estações de tratamento de água se entende a coagulação/ floculação como a transformação das impurezas invisíveis que estão na água em suas formas diversas, em partículas maiores, mais densas e conseqüentemente mais pesadas, chamadas flocos, capazes de serem retiradas do meio, através da decantação ou sedimentação, filtração ou flotação.

Nas palavras de Oliveira e Carvalho (2003, p. 115), os esgotos são constituídos por excretas humanas (fezes e urinas); águas servidas, procedentes do uso doméstico, comercial e industrial; e águas pluviais. O odor de urina é perceptível nas piscinas de hotéis e balneários da cidade de Caldas Novas, especialmente após um longo tempo de uso para lazer (até 20h) nos finais de semana e em períodos de férias. (SANTOS; SANTOS, 2012).

Conforme a NBR 9.648, de 1986 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o esgoto sanitário é definido como o despejo líquido constituído de esgoto doméstico e industrial, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária. Ele ocorre

por meio de um conjunto de áreas esgotadas e esgotáveis, cujo esgoto flui para um único ponto de concentração, formando a bacia de esgotamento. Dessa forma, compõe-se um corpo receptor que corresponde a qualquer coleção de água natural ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final.

Ao descrever as características físicas da água de esgoto, Von Sperling (2005, p. 84-85) alega que ela apresenta temperatura ligeiramente superior à da água de abastecimento, o que influencia na atividade microbiana, na solubilidade dos gases, na velocidade de reações químicas e na viscosidade do líquido. O odor do esgoto é desagradável devido ao gás sulfídrico e a outros produtos da decomposição, sendo que a cor do esgoto vai do cinza ao preto. A turbidez do esgoto é causada por uma grande variedade de sólidos em suspensão: quanto maior ela é, maior a turbidez.

Von Sperling (2005) ainda menciona que o esgoto doméstico contém aproximadamente 99,9% de água, e a fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos – devido à fração de 0,1%, existe a necessidade de se tratar o esgoto.

De fato, o processo de tratamento do esgoto, segundo Ross (2005, p. 219), “[...] é de custo elevado, pois exige a instalação de rede de coleta, construção de estação de tratamento e utilização de produtos químicos para depuração e reciclagem dos resíduos depurados”. Para Silva (2009, p. 89):

[...] muitas vezes são necessários vários processos de tratamento para o seu enquadramento dentro dos padrões estabelecido pela legislação ambiental. Esses processos de tratamento de esgoto são chamados de: Primário: onde seu objetivo é a remoção de poluentes biodegradáveis; Secundário; remove os resíduos orgânicos através de filtragem ou da ventilação; Terciário: etapa que remove a contaminação microscópica geralmente com carbono ativado.

Nesse contexto, faz-se necessário conhecer a importância dos poços tubulares, cuja tecnologia de mineração é utilizada para a captação de águas subterrâneas, uma realidade fundante no cotidiano da cidade turística de Caldas Novas. Peixoto Filho (2000 apud ALMEIDA; ANDRADE, 2012, p. 100) alude que, desde as suas descobertas, no início do século XVIII até a década de 1960:



[...] as águas termais da região de Caldas Novas e Rio Quente eram aproveitadas apenas através de suas fontes naturais. A perfuração de poços tubulares fora introduzida na Região das Águas Quentes do sul de Goiás no início da década de 1970 e, já no início da década de 1980 já existiam 72 poços cadastrados. Uma década mais tarde contava-se 210 poços. Ao final da década de 1990 o número saltava para 411 poços cadastrados, sendo 141 termais regularizados ou com regularização em andamento. Dos demais poços, 155 serviam para abastecimento público e os outros 115 poços eram secos, abandonados, cimentados, interditados ou aterrados.

De acordo com Almeida e Andrade (2012, p. 105), do total de 141 poços regularizados ou em processo de regularização, 89 estão em operação (produção) e 52, com as atividades de exploração temporariamente paralisadas; nesse entremeio, os “[...] poços tubulares de região de Caldas Novas, em sua maioria, tem profundidade compreendida entre 300 e 650 metros, porém existem poços nesta área com mais de 1000 de profundidade”. O gerenciamento do aquífero termal em Caldas Novas é realizado:

[...] com abrangência dos poços ativos, com temperaturas entre 27°C e 59°C. Os autores relatam ainda que o DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), através de estudos e pesquisas realizadas desde a década de 1970, formula e aplica uma política de uso racional do potencial hidrotermal da região, ou seja, são monitorados constantemente, visando a sua preservação. São feitos levantamentos do volume de água bombeada, temperaturas, nível estático, nível dinâmico, pressão do Aquífero Paranoá e medidas pluviométricas como: precipitação, velocidade do vento, temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar, luminosidade e cálculo de evaporação e transpiração. Todo poço termal em produção em Caldas Novas possui uma cota de água a ser explorada, definida por fórmulas matemáticas que preveem a não interferência entre os poços. Além disso, são dotados dos seguintes instrumentos: Casa metálica de proteção; Hidrômetro para medida da quantidade de água bombeada; Tubulação lateral para condução de medidor de nível estático e dinâmico; Saída lateral para coleta de água a ser analisada; Saída lateral para aferição dos hidrômetros (ALMEIDA; ANDRADE, 2012, p. 105).

Os autores citados discorrem que o monitoramento dos poços realizado mensalmente tem hoje a coordenação do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) – 6º Distrito, com o auxílio da Associação das Empresas Mineradoras das Águas Termais de Goiás (AMAT). O monitoramento das condições meteorológicas é feito de forma ininterrupta por intermédio da estação da AMAT instalada no topo da Serra de Caldas Novas. Outro aspecto relevante a ser destacado é que, no município investigado, o

tratamento de esgoto é de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DEMAE), na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Caldas I, localizada à Alameda das Paineiras, Setor Aeroporto.

## **METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Toda pesquisa científica precisa de metodologia adequada para que se comprove, de forma segura, aquilo que é defendido; assim, descreve-se aqui a metodologia deste artigo e seus procedimentos metodológicos. O desenvolvimento da investigação vem ao encontro do método e das técnicas das pesquisas qualitativas (levantamento teórico, trabalhos de campo e observações empíricas) e quantitativas (29 formulários de pesquisas aplicados), que enfatizam a participação dos pesquisadores no contexto investigado.

Na abordagem qualitativa, o pesquisador procura aprofundar na compreensão dos fenômenos que estuda, nas ações dos indivíduos e dos grupos em seu contexto social – neste artigo, mostra-se a realidade de uma parte do espaço urbano de Caldas Novas utilizada por moradores e turistas, analisando a cidade e sua qualidade ambiental. Desse modo, a pesquisa qualitativa é uma linha de investigação concebida, sobretudo, numa perspectiva compreensiva (DEMO, 1998).

Demo (1998) destaca que várias técnicas são utilizadas na investigação qualitativa, como observações, entrevistas, pesquisa-ação, discurso do sujeito coletivo, entre outras. Nesse tipo de estudo é importante a imersão do pesquisador no contexto de interpretar e interagir com o objeto estudado; por conseguinte, foram fundamentais as observações de campo, ou seja, os trabalhos de campo desenvolvidos.

Nesse contexto, o levantamento bibliográfico em fontes impressas e virtuais abarcou uma possibilidade maior no desdobramento deste estudo, ou seja, ampliou o nosso conhecimento acerca do estudo da água em uma cidade turística, o que demonstra uma rica fonte de investigação.

As referências citadas neste artigo, especialmente Santos e Santos (2012), Silva (2009), Seabra (2012), Souza (2011), Torres e Gama (2005), são um suporte teórico

ímpar, pois mensuram os aspectos relevantes que permeiam a temática abordada. A busca desse referencial é sempre um dilema, pois se sabe que as escolhas teóricas sempre deixam lacunas. Sendo assim:

[...] é sempre um dilema, a escrita e a escolha dos teóricos em uma pesquisa científica também o é. Muitas vezes nos perdemos no universo das teorias, mas é necessário continuar, porque a ciência é uma busca constante de sentidos, não se têm verdades prontas, assim como não se tem o sentido completo e o significado de todas as palavras (COSTA, 2014, p. 41).

De acordo com Costa (2014, p. 36), as análises qualitativas fazem parte de “[...] interpretações das entrevistas e questionários, dos gráficos e dos próprios sujeitos pesquisados, haja vista que são heterogêneos e não há como mensurar tal heterogeneidade, mas sim analisar de forma mais subjetiva, interpretativa”. Ainda foi utilizado o método quantitativo, com a aplicação de questionários.

Segundo Dalfovo, Lana e Silveira (2008, p. 7), tal método se caracteriza pelo emprego da quantificação, possuindo como “[...] diferencial a intenção de garantir a precisão dos trabalhos realizados, conduzindo a um resultado com poucas chances de distorções”. É importante frisar que os métodos qualitativos e quantitativos ora aplicados foram fundamentais para se pensar o trabalho não apenas no campo dos resultados, como também no que tange à realidade encontrada no destino turístico.

## **UMA PAISAGEM URBANA E SUA DRENAGEM: ANÁLISE DOS RESULTADOS A PARTIR DA REALIDADE HOTELEIRA E BAIRROS PRÓXIMOS**

Por meio do trabalho de Santos e Santos (2012) e de pesquisas de campo em 2016, identificou-se um número superior a 115 meios de hospedagem em Caldas Novas, os quais foram classificados de acordo com Beni (1997) como hotéis, hotéis-clubes, apart-hotéis, *flats*, colônias de férias, pousadas e pensões. Desse universo foram investigadas 29 unidades.

Esses meios de hospedagens possuem 182 piscinas de águas termais (parques aquáticos). As indagações levantadas nos formulários de pesquisas aplicados durante os

trabalhos de campo buscaram saber se existe o descarte direto de água termal, após seu uso, nos cursos d'água que compõem a bacia do ribeirão das Caldas, levando em consideração as variáveis que abrangem o uso de galerias pluviais e da rede pública de esgoto, a ocorrência de Estação de Tratamento de Água (ETA) e os efluentes advindos dos processos de limpeza de piscinas, parques aquáticos e dependências (SANTOS; SANTOS, 2012).

Os questionamentos que fundamentam a hipótese levaram em consideração os itens pertinentes ao termo de compromisso (Referência: Inquérito Civil Público. 42/1999) firmado pelos empreendimentos turísticos e utilizadores de água termal em maio de 2009. No documento, eles se comprometem em adequar e regularizar as obrigações em observância às legislações de âmbito federal e estadual, com destaque para os itens que se relacionam com o estudo: as águas termais têm finalidade primária balneária; a proibição do lançamento direto das águas de piscinas nas ruas, na rede pluvial, na rede de esgoto do DEMAÉ, nos rios ou em qualquer curso d'água em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentações; a obrigação do tratamento dessas águas em ETAs; o reaproveitamento racional das águas; e a obrigação de uso de produtos biodegradáveis, apenas.

A partir do trabalho de Santos e Santos (2012) e a pesquisa de campo realizada em 2016 verificou que somente 59% dos meios de hospedagem se adequaram ao termo de compromisso, em se tratado da ETA, cumprindo a legislação antes de lançar as águas em rios ou curso d'água. Os outros 41% não possuem ETAs próprias.

Em Caldas Novas, até mesmo as empresas que possuem a própria ETA podem ainda usar mineradoras para suprir a demanda de água termal ou do tratamento da água utilizada. Convém salientar que as mineradoras são empresas comerciais que atuam no fornecimento do produto "águas termais" e no tratamento físico-químico das águas empregadas. (SANTOS; SANTOS, 2012).

Os meios de hospedagem que possuem ETAs ou utilizam de mineradoras somam 79% da amostra, contudo, os outros 21% não possuem mecanismos de tratamento de água, descartando-a no meio ambiente, sem atender à legislação vigente. Destes 21%, 17% descartam as águas no esgoto, e as outras 4% nem mesmo são atendidas por uma

rede de esgoto. Outra forma de poluição das águas está relacionada ao uso de produtos não biodegradáveis e ao descarte dos respectivos efluentes do processo de limpeza de piscinas, pátios e dependências das áreas de lazer, sem nenhum tratamento na ETA.

Segundo os compromissos firmados entre os utilizadores de água termal e os órgãos fiscalizadores citados neste trabalho, deveriam ser empregados somente produtos biodegradáveis nos processos de tratamento dos parques aquáticos, mas isso não acontece na prática, já que apenas 45% da amostra utilizam algum tipo de produto de limpeza biodegradável, além de produtos químicos.

O estudo ora proposto buscou conhecer o destino dado aos efluentes produzidos durante o processo de limpeza de piscinas, pátios e dependências em geral. Nesse contexto, 48% são descartados na rede de esgoto, enviando para o ribeirão das Caldas uma quantidade considerável de água que contém inúmeros tipos contaminantes.

A média da capacidade de atendimento das ETAs na função do tempo, ou seja, m<sup>3</sup>/hora, mostra que se gastam aproximadamente 11 horas, ou seja, 46% de um dia inteiro de trabalho contínuo das ETAs para cada troca de água de um conjunto de piscinas formador de um parque aquático. A quantidade média de troca de água por semana dos parques aquáticos termal é de 5,33 na alta temporada e de 4, na baixa.

Na bacia do ribeirão das Caldas foi investigado se os bairros assentados em áreas de preservação ambiental (áreas verdes) possuem rede de esgoto servida pelo sistema de saneamento municipal. Essa análise da influência mútua das variáveis se deu a partir do levantamento de evidências em pesquisa por intermédio do DEMAÉ Caldas Novas, em 28 de agosto de 2015, e das demais fontes que contribuem para a delimitação do espaço físico do ambiente urbano de Caldas Novas, abrangendo os córregos da zona urbana da cidade.

Em 2007, Caldas Novas apontava atendimento na coleta de esgoto doméstico superior a 50% e oferta de água tratada acima de 82% à população, conforme o IMB (2008). Já os dados fornecidos pelo DEMAÉ mostram que 45% dos domicílios da cidade são atendidos por rede de coleta de esgoto doméstico dessa empresa, em consonância com dados de 2011.



Nesse sentido, o estudo visou também caracterizar os afluentes da bacia do ribeirão das Caldas inseridos na zona urbana. Cada curso d'água (córrego) foi individualizado conforme sua localidade em relação aos bairros componentes ou adjacentes à área de estudo, apresentando a descrição dos trajetos dos principais córregos, conforme os parágrafos subsequentes.

O córrego Saia Velha, contribuinte da margem direita do ribeirão das Caldas, tem suas nascentes localizadas na área do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), no dorso leste da Serra, e é considerado um curso d'água de pequeno porte com drenagem variável, tem aproximadamente 3,3 km de extensão. Uma parte dele fica ainda na zona rural adjacente à cidade e, a partir daí, segue entre as áreas verdes ocupadas com moradias do loteamento Portal das Águas Quentes, do bairro Itanhangá II, até a rodovia GO-139. À sua margem direita há o Bairro Bandeirantes e as áreas adjacentes ao condomínio Ecologic Park, e à esquerda, as áreas adjacentes ao condomínio Ecologic Ville, onde deságua no ribeirão das Caldas.

Enquanto isso, o córrego Capão Grosso, contribuinte da margem esquerda do ribeirão das Caldas, tem suas nascentes na base da Serra de Caldas, entre loteamentos e chácaras. No seu leito, possui águas perenes e é considerado um curso d'água de pequeno porte, tem aproximadamente 5,2 km de extensão, e o trajeto percorrido por esse curso d'água perpassa as áreas verdes ocupadas com moradias do Loteamento Portal das Águas Quentes e chácaras até a GO-139.

A partir desse ponto, segue entre as áreas verdes ocupadas com moradias e pequenas chácaras dos bairros Portal das Águas Quentes e Jardim Jeriquara, etapas I e II, à margem direita; e Jardim Belvedere, à margem esquerda, até alcançar a Avenida Ministro Elias Bufaiçal. Transcorre entre as áreas verdes dos complexos de condomínios Sol das Caldas Flat Service e Águas do Paranoá, local onde recebe as águas do córrego Olhos d'Água. Forma-se então o Lago dos Sonhos, localizado na colônia de férias do Serviço Social do Comércio (SESC) e que deságua no ribeirão das Caldas.

Nesse contexto, o córrego do Açude tem suas nascentes totalmente inseridas na zona urbana da cidade, entre os bairros Hanashiro e Itaguaí, etapa II, na altura da Rua A-2. Considerado de pequeno porte e com drenagem perene, tem aproximadamente 3,4

km de extensão. É contribuinte da margem direita do ribeirão das Caldas, sendo que o trajeto do córrego segue entre as áreas verdes ocupadas com moradias e chácaras dos bairros mencionados e, a partir do bairro Hanashiro, possui à sua margem esquerda o Setor São José. Então atravessa sob a Avenida Coronel Gonzaga, ao lado do casarão, limitando o centro da cidade com os bairros Jardim Roma, Nova Vila, Jardim dos Turistas, Vila Olegário Pinto e Estância dos Buritis, onde deságua no ribeirão das Caldas. Convém salientar que grande parte desse trajeto se encontra canalizado.

O córrego do Aguão tem suas nascentes na congruência da Rua 7, do bairro Itací, com a Rua 3, do bairro Itajá (Curva do “S”). Considerado de pequeno porte e drenagem perene, tem aproximadamente 2 km de extensão. É contribuinte da margem direita do ribeirão das Caldas, e seu trajeto segue margeado pelas áreas verdes ocupadas com moradias dos bairros Itací, Caldas do Oeste e Parque Real pela direita e, pela esquerda, há a chacara Hanashiro e as áreas verdes ocupadas com moradia dos bairros Popular, Jardim dos Buritis e Estância dos Buritis, onde deságua no ribeirão das Caldas.

Por sua vez, o córrego do Bicudo tem suas nascentes localizadas à altura da Rua 36, do bairro Itaci, com a Av. Wolney Pereira dos Santos, do bairro Parque das Brisas. Considerado de pequeno porte e com drenagem variável, tem aproximadamente 2,6 km de extensão. É contribuinte da margem direita do ribeirão das Caldas e seu trajeto é margeado, no lado direito, pelas áreas verdes ocupadas com moradias e chácaras dos bairros Parque das Brisas, Setor Serrinha e Santa Efigênia; e, à esquerda, há as áreas verdes ocupadas com moradias e chácaras dos bairros Caldas do Oeste e Parque Real, onde deságua no ribeirão das Caldas.

O estudo descreve os cursos d’água para dimensionar e estratificar a área estudada, delimitando os bairros que integram e interagem com a microbacia por meio das ocupações, edificações e atividades antrópicas, alterando as características naturais dos cursos d’água descritos e suas Áreas de Proteção Permanente (APPs). Desse modo, a pesquisa de campo mostra que 79% da área verde com moradias não é atendida por rede de esgoto, salientando a baixa qualidade ambiental do lugar investigado.

Nesse contexto, 57% dos bairros não são atendidos por rede de esgoto, mostrando que o modelo urbano “[...] contemporâneo se mantém pautado no

crescimento a qualquer custo, devastando a natureza e agravando a qualidade de vida e ambiental no campo e nas cidades” (SEABRA, 2012, p. 16). Deste modo, a qualidade de vida dos moradores de Caldas Novas, um importante destino turístico do Centro-Oeste brasileiro, passa a ser questionada, pois a investigação apresenta total falta de preocupação com o meio ambiente, tanto por parte dos poderes públicos quanto pelos gestores hoteleiros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fundamentação teórica mostrou que os recursos hídricos, por serem limitados, devem ser geridos de acordo com os parâmetros de utilização definidos pela Lei n. 9.433/1997 (BRASIL, 1997), tanto pelo poder público, quanto por usuários e comunidades. Além disso, a contaminação das águas pode ser ocasionada por resíduos de natureza química ou orgânica, sejam eles agrícolas, industriais, domésticos, lixo ou sedimentos advindos de erosões.

Os recursos hídricos devem ser tratados não só para o consumo humano, mas para oferecerem também condições de balneabilidade à saúde e ao bem-estar humano, assim como à recreação de contato primário.

Os processos utilizados nas ETAs para o tratamento de um ciclo completo envolvem coagulação e floculação, decantação, filtração, desinfecção e tratamento de efluentes com ozônio e raios ultravioletas. Já o tratamento de esgoto é um processo composto pelas etapas: primária, com o objetivo de remover poluentes biodegradáveis; secundária, para retirar os resíduos orgânicos através de filtragem ou da ventilação; e terciária, removendo a contaminação microscópica geralmente com carbono ativado.

Quanto às pesquisas aplicadas nos meios de hospedagem e em um espaço amostral ponderado, de acordo com as exigências atuais de leis regulatórias sobre os recursos hídricos e o meio ambiente, além do termo de compromisso firmado entre utilizadores de águas termais, órgãos municipais, estaduais e representantes da justiça, com o intuito de contribuir com a conservação da microbacia, foi verificado que alguns itens tratados no referido termo não são cumpridos.

Entre os meios de hospedagem, 41% não possuíam ETAs próprias para propiciar o descarte e reuso em conformidade com as exigências da lei. Apesar de parte da amostra já utilizar produtos biodegradáveis, eles ainda empregam produtos não biodegradáveis no tratamento de suas dependências. A partir da leitura dos dados apresentados, notou-se também o descarte direto de 20% de águas termais usadas nas piscinas, nos cursos d'água (córregos) ou na rede coletora de esgoto do DEMAÉ. Outro dado relevante e preocupante, em se tratando do potencial poluidor, é o descarte de 55% dos efluentes produzidos nos processos de limpeza de parques aquáticos, pátios e dependências em geral, seja na rede coletora de esgoto ou em galerias pluviais.

Conforme demonstrado em relatos e descrições das condições apresentadas pelo curso do ribeirão das Caldas, considera-se que a poluição causada pelas ocupações das áreas de preservação se deve, em grande número, à ausência de coleta de esgoto doméstico, posto que 43% desses bairros não têm rede coletora de esgoto. Essa pesquisa esclarece ainda que 79% das áreas verdes pertencentes aos bairros, às margens dos cursos d'água ocupadas com moradias, não contam com nenhum tipo de coleta de esgoto – as residências são atendidas por fossas sépticas ou sumidouros. Essa constatação leva a crer que existam fatores reais de contaminação das águas, em virtude de lançamentos de dejetos e esgotos domésticos, em muitos locais, diretamente nos córregos ou em locais muito próximos a eles.

Indubitavelmente, Caldas Novas é privilegiada pela natureza, pois recebe sua maior riqueza por meio de processos naturais ocorridos devido à geologia da região e às condições climáticas do Centro-Oeste do Brasil. A cidade tem posição geográfica equidistante, com acesso fácil a partir de grandes centros e por várias estradas, além de contar com um moderno aeroporto, capaz de atender aeronaves de grande porte. Possui clima agradável, belas paisagens, infraestrutura hoteleira e balneários termais. Conforme demonstrado, existem leis, tecnologia e condições de aplicá-las em favor de um turismo mais justo com os recursos naturais, as comunidades e o meio ambiente. Vê-se a necessidade de profissionalizar o turismo em Caldas Novas a partir de serviços padronizados, especializar a mão de obra e implementar medidas eficazes, no que diz respeito às leis ambientais.

A sustentabilidade é intrínseca à participação de pessoas, empresas, entidades e poderes públicos em determinado processo de desenvolvimento e crescimento. O turismo move e sustenta Caldas Novas e pode ser entendido como o processo produtivo que deverá contar com todos os envolvidos. Espera-se da administração pública e dos representantes do povo, na Câmara Municipal, ações concretas atinentes ao saneamento básico, à coleta de esgoto doméstico e de lixo, à reciclagem de materiais, à urbanização e à manutenção dos equipamentos públicos, à pavimentação e à sinalização em geral. Portanto, sugere-se que o município seja mais atuante por intermédio de secretarias e órgãos competentes, mediando e convergindo o empresariado, a hotelaria, os colaboradores desse setor, o comércio e os cidadãos, a fim de que todos entendam o significado do patrimônio mineral, cultural e social da cidade. Também se deve fomentar a criação de comitês ou associações responsáveis pelo desenvolvimento e pela defesa dos interesses de um meio ambiente sadio. É preciso, sobretudo, dar publicidade de todas as iniciativas públicas e público-privadas, agregando valor ao turismo, a Caldas Novas e a seu povo. Assim, a conscientização da população acerca dos benefícios do turismo sustentável virá a partir de uma eficiente educação ambiental.

#### **A RIVER, ITS WATERS AND THE URBAN LANDSCAPE OF CALDAS NOVAS (GO) TOURIST DESTINATION**

##### **ABSTRACT**

The geographic enchainment of this article has as scale of analysis the Caldas river watershed, located in the tourist town of Caldas Novas, Goiás, Brazil. The main objective is to present the current conditions of water used in the watering places of the lodging facilities and the capacity of the domestic sewage collection service in the public sanitation network, the green areas occupied with residences and districts adjacent to the Caldas river watershed. The development of this research meets the method and techniques of qualitative and quantitative research, which emphasize the participation of researchers in the investigated context. Among the main results obtained, only 59% of the lodging facilities have a Water Treatment Plant (WTP) and 41% do not comply with the existing legislation. The article also shows that 57% of the districts are not served by a sewage system, a contemporary urban model based on growth at any cost, devastating nature and aggravating the life and environmental quality of the city. In this context, the research asserts a total lack of preoccupation for the environment, both by public authorities and hotel managers.

**KEYWORDS:** WATER. HYDROGRAPHIC WATERSHED. CALDAS NOVAS. TOURISM. HOSPITALITY.



## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.648: estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. São Paulo, 30 nov. 1986.

ALMEIDA, L.; ANDRADE, A. M. Comportamento do nível potenciométrico do aquífero termal de Caldas Novas – GO e medidas de restrição e controle aplicadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). 2012. Disponível em: <<http://www.abas.org>>. Acesso em: 17 set. 2017.

AMAT. Associação das Empresas Mineradoras das Águas Termais de Goiás. Quem somos. s.d. Disponível em: <<https://http://www.amatgo.org.br>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

ARAÚJO, A. D.; FREITAS, M. de O.; BAGGIO FILHO, H. Qualidade ambiental da água superficial do córrego Quatro Vinténs no município de Diamantina-MG. Revista Cerrados, Montes Claros, v. 14, n.1, p. 77-95, jan./jun. 2016.

BENI, M. C. Análise estrutural do turismo. 10. ed. São Paulo: Senac, 1997.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 9 jan. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. Acesso em: 26 ago. 2017.

CAMPOS, J. E. G.; TRÖGER, U.; HAESBAERT, F. F. Águas quentes de Caldas Novas, GO – Notável ocorrência de águas termais sem associação com magmatismo. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A.; SOUZA, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Eds.). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. 2005. Disponível em: <<http://www.sigep.cprm.gov.br/sitio113/sitio113.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 274, de 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 2001.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 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, Brasília, 18 mar. 2005.

COSTA, R. do N. Impactos da avaliação diagnóstica nas aulas de língua portuguesa das escolas de Quirinópolis-Goiás. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

CUTOLO, S. A. Reuso de águas residuárias e saúde pública. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2009.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v. 2, n. 4, p. 1-13, 2008.

DEMAE. Departamento Municipal de Água e Esgoto. Dados gerais. s.d.

DEMO, P. Pesquisa qualitativa: busca de equilíbrio entre forma e conteúdo. Revista Latinoamericana, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 89-104, abr. 1998.

DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Rio de Janeiro: ABES, 1993. v. 2.

GUIATUR. Guia turístico de Goiás. Goiânia, 2003. v. 1.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados estatísticos. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

IMB. Instituto Mauro Borges. Ranking dos municípios goianos: 2007. Goiânia: SEPLAN, 2008.

LEUZINGER, M. D.; CUREAU, M. Direito ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAIA, E. P.; COLODETTE, J. L. Efeito do conteúdo e da natureza da lignina residual na eficiência e na seletividade do branqueamento com ozônio. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 217-232, 2003.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS. 1ª Promotoria de Justiça de Caldas Novas. Curadoria do Meio Ambiente. Termo de Compromisso. Referência: Inquérito civil público n. 42/1999, de 27 maio de 2009.

OLIVEIRA, M. V. C.; CARVALHO, A. R. Princípios básicos de saneamento do meio. São Paulo: Senac, 2003.

ORIENTE, T. Antologia: as fabulosas águas quentes de Caldas Novas. 6. ed. Goiânia, 1982.

ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

SALES, T. K. P.; FREITAS, D. P. de; SANTOS, J. C. V. Inovação e desenvolvimento econômico-sustentável: uma análise sobre as micro e pequenas empresas do setor de alimentação na cidade turística de Caldas Novas (GO). Turismo: Estudos & Práticas, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 50-68, jan./jun. 2017.

SANTOS, José A. de F.; SANTOS, Reis A. dos. Microbacia Hidrográfica na Zona Urbana de Caldas Novas: estudo sobre sua conservação e revitalização. 2012. 150 f. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Estadual de Goiás (UEG), Caldas Novas (GO), 2012.

SANTOS, M. T. P. dos; FERREIRA, J. E.; FERREIRA, M. F. F. Estudo de caso da degradação ambiental do rio Gorutuba no município de Francisco Sá. Revista Cerrados, Montes Claros, v. 15, n. 1, p. 265-284, jan./jun. 2017.

SEABRA, G. Terra: cidade, natureza e bem-estar. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012.

SILVA, C. V. A. Remoção de fósforo em estação compacta de tratamento de esgotos sanitários através de precipitação química. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2009. Disponível em: <<http://www.ct.ufes.br>>. Acesso em: 12 set. 2017.

SOUSA, B. M. Inventário de meios de hospedagem de Caldas Novas. Caldas Novas: Fundação Caldas Novas Convention & Visitors Bureau, 2011.

SOUZA, M. A. A. de. A identidade da metrópole: a verticalização em São Paulo. São Paulo: HUCITEC; EDUSP, 1994.

TORRES, V. F. N.; GAMA, C. D. Engenharia ambiental subterrânea e aplicações. Rio de Janeiro: CETEM; CYTED, 2005.

TSA-3. Tecnologia de Saneamento Ambiental Ltda. Sistema de tratamento de água. Relatório técnico. Goiânia, 2008.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

**Cronologia do Processo Editorial**

Recebido em: 11. fev. 2018

Aprovação Final: 30. jun. 2018

**Referência (NBR 6023/2002)**

CARVALHO, Ronaldo do Nascimento; SANTOS, Jean Carlos Vieira. Um ribeirão, suas águas e a paisagem urbana do destino turístico Caldas Novas (GO). **Turismo: Estudos & Práticas (RTEP/UERN)**, Mossoró/RN, vol. 7, n. 1, p. 58-79, jan./jun. 2018.