

# Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular nas Áreas de Preservação Permanente (APP) da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana

## *Identification of environmental impacts of illegal occupation in Areas of Permanent Preservation (APP) in the Itabapoana River Basin*

Ramon Petrilho Silveira<sup>\*</sup>  
Vicente de Paulo Santos de Oliveira<sup>\*\*</sup>

### Resumo

As nascentes representam o início da formação das redes de drenagens e, assim, são fundamentais para a manutenção dos recursos hídricos. Apesar da notória importância de preservação dessas áreas, esses ambientes ainda continuam sofrendo com as ações predatórias do homem. Como consequência, destaca-se a redução na vegetação ciliar, perda na biodiversidade da fauna e flora, aumento dos processos erosivos no solo e assoreamento de diversos corpos d'água, inclusive de nascentes. Neste artigo, realizaremos um estudo de revisão bibliográfica a respeito da situação ambiental na qual se encontra a bacia do rio Itabapoana, dando ênfase nas áreas de nascentes.

Palavras-chave: Nascentes. Bacia Hidrográfica. Preservação.

### Abstract

*Constituting the beginning of the formation of drainage networks, river sources are essential for maintenance of water resources. Despite the indisputable importance of preserving these areas, such environments are still suffering from human predatory actions. As a result, there is a reduction of the riparian vegetation, loss of flora and fauna biodiversity, increased soil erosion and silting of the various water bodies including springs. This study presents a literature review of the environmental situation of the Itabapoana River Basin, with emphasis on the river springs areas.*

*Keywords: Sources. Hydrographic basin. Preservation.*

## Introdução

A água é uma substância fundamental para a existência de vida, até mesmo nos ambientes mais secos do planeta Terra. É responsabilidade de todos zelar por esse patrimônio natural. A

<sup>\*</sup> Mestrando em Engenharia Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) - Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. E-mail: ramonpetrilho@gmail.com.

<sup>\*\*</sup> Doutor em Engenharia Agrícola (UFV). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) - Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. E-mail: vsantos@iff.edu.br

sua importância é tanta que o direito à água entrou na Declaração dos Direitos Humanos, no artigo 30, como um dos direitos fundamentais do ser humano. O Brasil é um país rico no que diz respeito à disponibilidade de água doce em relação a outras nações. Além de apresentar inúmeras fontes de água superficial, o país ainda conta com grandes reservas de águas subterrâneas, que na maioria das vezes são essenciais para suprir as necessidades da população, devido à boa qualidade que geralmente apresentam.

Nesse contexto, as nascentes surgem como a principal fonte de água de qualidade para as comunidades rurais, onde na maioria das vezes é pura, cristalina, sadia e não necessita de tratamento para que seja consumida. As nascentes são também responsáveis pelo abastecimento de rios e lagos, formando importantes reservas de água, que é o elemento mais precioso da vida na Terra, suprimindo as necessidades básicas dos seres humanos, como saúde, produção de alimentos e manutenção de ecossistemas naturais.

Dessa forma, foi realizado um estudo de revisão bibliográfica sobre a necessidade de recuperação das vegetações ciliares ao entorno das nascentes, localizadas na região da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana. Fato esse, justificado pela grande pressão antrópica exercida na região, principalmente nas últimas décadas, em que a atividade agropecuária predatória passou a ganhar força e impulsionar a economia regional.

## | 180 | Revisão da literatura

### *Distribuição de água no planeta Terra*

#### Água pelo mundo

O planeta Terra apresenta quase toda a superfície coberta por água. Transformando em números, pode-se observar que três quartos da superfície do planeta são preenchidos por água e apenas um quarto ocupado por terra. Ao todo o planeta apresenta um total de 1.370.000.000km<sup>3</sup> de água disponível, sendo essa encontrada sob as seguintes formas: água dos oceanos, água dos rios e lagos, água das calotas polares (gelo), água proveniente da chuva e de outras inúmeras fontes espalhadas por todo o território em âmbito mundial (ANA, 2010).

Apesar de toda a abundância de água no planeta, vale ressaltar que 97,3% do total são consideradas salgadas, ou seja, impróprias para o consumo humano, restando, assim, cerca de 2,7% de água doce distribuídos por todo o mundo de modo a suprir as necessidades da população (TUNDISI, 2003). No entanto, do total de água doce disponível no mundo, apenas uma pequena fração se apresenta como água de fácil acesso, o que é o caso das águas presentes nos rios, lagos e represas. A maior concentração está sob a forma de geleiras e, conseqüentemente, indisponível para o consumo.

Segundo a WWF (2006), é preciso lembrar que água doce não é sinônimo de água potável. Para se encaixar nesta classificação, a água precisa ser de boa qualidade, estar livre de contaminação

e de qualquer substância tóxica. Entretanto, em virtude dos processos de urbanização acelerados em todo o mundo, acredita-se que menos de 1% de toda a água doce do planeta está em condições potáveis. Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas (2015) diz que, aliada à “pouca” disponibilidade de água doce no planeta e à grande demanda exigida para o consumo humano, surge a necessidade de melhor gerenciar o uso desse recurso natural, de modo a garantir que as gerações futuras também possam usufruir desse bem ofertado pela natureza e essencial à vida, como é a água. Atualmente, em todo o mundo, a carência em abastecimento de água, saneamento e higiene tem sido determinante na qualidade de vida das pessoas. Além disso, a distribuição de água no planeta também interfere diretamente no poder econômico das nações.

## Água no Brasil

Em relação à disponibilidade de recursos hídricos, o Brasil pode se considerar um país privilegiado. Detém cerca de 14% de todo o volume de água doce presente no mundo, afirma a ONU (2015). Porém, esse dado mostrado anteriormente não garante ao Brasil uma posição muito confortável em relação à quantidade de água disponível em seu território, por dois motivos. O primeiro é que os problemas com a urbanização não planejada vêm comprometendo a qualidade de inúmeros mananciais brasileiros importantes para o abastecimento da população. O segundo motivo está relacionado com a má distribuição desses recursos nas diversas regiões do país.

Nesse sentido, a Agência Nacional de Águas (2014) demonstra em seus estudos técnicos que a disponibilidade hídrica superficial no país é de 91.300 m<sup>3</sup>/s e a vazão média equivale a 180.000 m<sup>3</sup>/s. No entanto, a distribuição dos recursos hídricos superficiais no país é bastante heterogênea: enquanto nas bacias junto ao Oceano Atlântico, que concentram 45,5% da população total, estão disponíveis apenas 2,7% dos recursos hídricos do país; na região Norte, onde vive apenas cerca de 5% da população brasileira, esses recursos são abundantes (aproximadamente 81%). Fato este que gera um desequilíbrio na distribuição de água no país.

Dessa forma, a escassez de água em algumas regiões acaba sendo rotineira e inevitável. Uma saída para esse problema tem sido a utilização de água proveniente de fontes subterrâneas, como por exemplo: lençóis freáticos, aquíferos e nascentes. Segundo a ANA (2014), o Brasil apresenta uma disponibilidade hídrica subterrânea correspondente a 11.430 m<sup>3</sup>/s. Confirmando assim, um bom potencial para utilização dessas fontes, principalmente nas regiões onde se tem maiores problemas com a falta de água. De modo a ratificar a importância das fontes de água subterrâneas brasileiras, o Aquífero Guarani<sup>1</sup> se apresenta como um extraordinário sistema de armazenamento de água doce presente no continente sul-americano. Vale salientar que o aquífero em questão abrange quatro países do Cone Sul. A área ocupada pelo aquífero nesses países encontra-se assim distribuída: Argentina, com 225.500 km<sup>2</sup>; Paraguai, com uma área de 71.700 km<sup>2</sup>; Uruguai, que possui cerca de 58.500 km<sup>2</sup>; e Brasil, que apresenta uma área superior a 840.800 km<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> No Brasil, este importante aquífero se dispersa por oito Estados da Federação, são eles: Mato Grosso do Sul, com uma área de 213.200 km<sup>2</sup>; Rio Grande do Sul, com 157.600 km<sup>2</sup>; São Paulo, com 155.800 km<sup>2</sup>; Paraná, com 131.300 km<sup>2</sup>; Goiás, com 55.000 km<sup>2</sup>; Minas Gerais, com 52.300 km<sup>2</sup>; Santa Catarina, com 49.200 km<sup>2</sup>; e Mato Grosso, com 26.400 km<sup>2</sup>.

Nesse contexto, o Brasil se destaca, pois além de conter a maior parte das reservas subterrâneas, o país ainda detém o maior percentual de áreas de recarga, o que lhe confere uma posição estratégica no cenário mundial. No Estado de São Paulo, por exemplo, o Aquífero Guarani ocupa uma extensão territorial bem representativa e serve como importante fonte de água para atender a demanda da população, visto que grande parte dos mananciais de superfície do Estado de São Paulo apresenta uma situação agravante em relação à qualidade da água. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o Estado de São Paulo apresenta uma população de aproximadamente 41.262.199 habitantes e estima que, no ano de 2015, esse número possa ultrapassar 44.035.304 habitantes. Dessa forma, no estado brasileiro mais populoso, o Aquífero Guarani se torna indispensável para atender as necessidades da população, ainda mais nos tempos de crise hídrica. Além disso, vale salientar que o Brasil também apresenta a bacia hidrográfica do rio Amazonas, que é a mais extensa em todo o mundo. Anualmente passam por ela 20% do total de água doce superficial do planeta. Contudo, como já citado, a bacia do rio Amazonas está localizada em uma região onde se concentra apenas 5% da população brasileira.

## Água no estado do Rio de Janeiro

O estado do Rio de Janeiro apresenta 92 municípios e um total de habitantes de aproximadamente 15,5 milhões (IBGE, 2010). A maior parte da população do Estado, cerca de 75%, está localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro. Porém outras três cidades, que não fazem parte da região metropolitana, se destacam por apresentarem uma população superior a 250 mil habitantes. São elas: Campos dos Goytacazes, Petrópolis e Volta Redonda.

Em relação aos recursos hídricos, o estado do Rio de Janeiro está totalmente inserido na região hidrográfica do Atlântico Sudeste, apresentando boa disponibilidade hídrica superficial e uma grande deficiência nos sistemas de aquíferos, ou seja, de águas subterrâneas. Fato este que confere ao Estado uma característica de obtenção dos recursos hídricos quase que exclusivamente de mananciais superficiais, tais como: rios, córregos e lagos. Segundo a ANA (2010), 85% dos municípios do Estado do Rio de Janeiro utilizam as águas de mananciais como principal fonte de abastecimento. No estado do Rio de Janeiro, o manancial de maior destaque é o rio Paraíba do Sul, que, apesar de ter sua nascente localizada no estado de São Paulo, acompanha longitudinalmente o estado do Rio de Janeiro de canto a canto. Ao todo o rio Paraíba do Sul é responsável por abastecer dezessete sedes municipais ao longo do seu trajeto e, além disso, abastecer indiretamente nove municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro em virtude da transposição Paraíba do Sul/Guandu. Atualmente, o rio Paraíba do Sul e Guandu apresentam um complexo sistema hidráulico que interliga as duas bacias hidrográficas como se fossem uma, de modo a garantir o abastecimento de água em quantidade satisfatória na região metropolitana do Rio de Janeiro. Segundo a ANA (2010), a estação elevatória de Santa Cecília, que efetiva a transposição entre as bacias, tem capacidade de retirar até 160 m<sup>3</sup>/s do rio Paraíba do Sul, o que equivale a aproximadamente 54% da vazão natural média do rio no local.

Outro importante sistema de abastecimento é por meio da estação elevatória de Vigário. Nesse sistema, as águas são captadas no rio Paraíba do Sul (na região metropolitana) e seguem para o reservatório de Santana, onde se misturam às águas do rio Pirai. Deste ponto, as águas passam para o reservatório de Vigário e seguem por gravidade até o encontro com o sistema Tocos-Lajes. Em virtude desses sistemas apresentados, o rio Guandu recebe uma contribuição média de 146 m<sup>3</sup>/s do desvio Paraíba-Pirai e de 10 m<sup>3</sup>/s do desvio Tocos-Lajes. Em condições naturais, a vazão do rio Guandu seria de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>/s, ou seja, insuficiente para atender a atual demanda da região metropolitana do Rio de Janeiro. Contudo, todo esse grande sistema de abastecimento de água<sup>2</sup> na região é operado pela Light S/A e inclui ainda outros reservatórios e usinas no rio Paraíba do Sul. O estado do Rio de Janeiro apresenta também uma Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) que é responsável por abastecer 61 municípios. Os demais apresentam sistemas operacionais próprios ou concessionários.

### Água na região do Noroeste Fluminense

A região do Noroeste Fluminense (NOF) está situada ao norte da capital do estado, o Rio de Janeiro, e é composta por treze municípios. São eles: Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaperuna, Itaocara, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá, Porciúncula e Varre-Sai. Entre todas as regiões do estado do Rio de Janeiro, essa é a que apresenta os maiores índices de pobreza. Com uma extensão territorial de aproximadamente 5.373.545 km<sup>2</sup> e com uma população superior a 327.872 habitantes, a região se destaca no setor agropecuário, tendo no passado a cultura do café como base da economia e, atualmente, a pecuária leiteira e de corte como destaque. Em relação à disponibilidade hídrica, segundo a EMATER/RJ (2015), a região NOF apresenta importantes mananciais, tais como o rio Paraíba do Sul, Muriaé e o Itabapoana. Além disso, a região conta com a presença de inúmeros córregos e ribeirões espalhados pelos treze municípios.

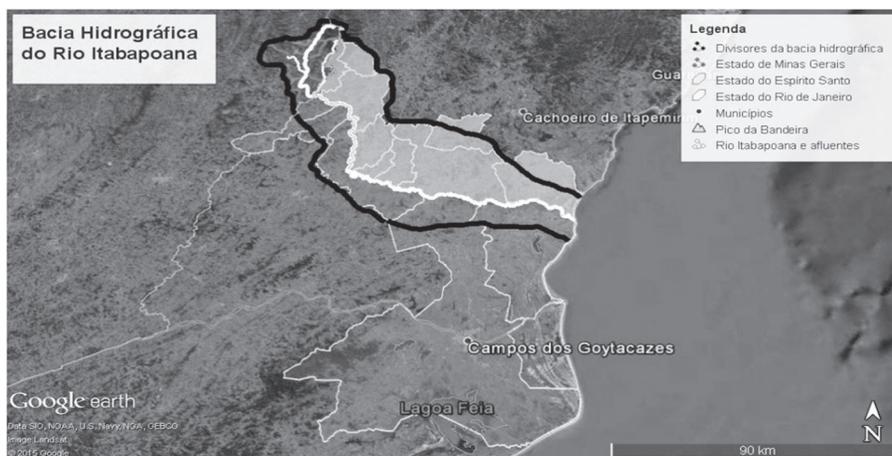
Porém, em virtude da atividade agrícola praticada ao longo das últimas décadas, esses recursos hídricos têm sido cada vez mais ameaçados. Em consequência, inúmeros produtores rurais têm encontrado enormes dificuldades nos últimos anos para desenvolver a atividade agrícola, em razão dos baixos índices pluviométricos apresentados e devido aos impactos gerados nos diversos corpos d'água (nascentes, córregos e rios) ao longo do tempo, contribuindo assim para a diminuição da vazão em diversos pontos da região.

<sup>2</sup> Em um estudo desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e publicado no Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água. Demonstra, que 51% nos municípios pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, não necessitam de investimentos para a garantia da oferta de água para as gerações futuras, pois atualmente apresentam condições extremamente satisfatórias e suficientes para atender a demanda exigida. Entretanto, nas regiões mais populosas do estado são necessários investimentos na casa dos 851,27 milhões de reais. Ao todo, o Estado pretende investir um Bilhão de reais nos próximos anos para adequar o sistema de gerenciamento e distribuição de água em diversos municípios e principalmente na região metropolitana.

## Caracterização da bacia hidrográfica do rio Itabapoana

### Localização

A bacia hidrográfica do rio Itabapoana (Figura 1) está localizada na região Sudeste do país, em área de fronteira entre os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. Apresenta uma extensão territorial de 4.875 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 285.458 mil habitantes (IBGE/2010). Abrange os municípios de Apiacá, Bom Jesus do Norte, Dores do Rio Preto, Divino de São Lourenço, Guaçuí, Mimoso do Sul, Muqui, Presidente Kennedy e São José do Calçado (estado do Espírito Santo); Alto Caparaó, Caiana, Caparaó e Espera Feliz (estado de Minas Gerais); e Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Porciúncula, São Francisco do Itabapoana e Varre-Sai (estado do Rio de Janeiro).



**Figura 1. Mapa da Bacia do Rio Itabapoana**

Fonte: Elaboração própria com base no Google Earth Pro (2015)

O rio Itabapoana apresenta uma extensão de aproximadamente 264 km, desde sua nascente principal (localizada na cidade de Alto Caparaó - MG) até sua foz, na região norte do estado do Rio de Janeiro. Na serra do Caparaó (MG), o rio Itabapoana começa a se formar, no primeiro momento com a denominação de rio Preto e, a partir do encontro com um importante contribuinte da bacia, o rio Verde, oficialmente o curso principal da bacia hidrográfica assume o nome de Itabapoana. Após o encontro entre o rio Preto e o rio Verde, segue ao longo da divisa entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, desaguando no Atlântico entre o lago Marabá e a Ponta das Arraias (no município de São Francisco do Itabapoana, RJ).

Na porção do médio Itabapoana até o município de Bom Jesus do Itabapoana - RJ, o curso principal apresenta uma extensão de 180 km, sendo caracterizado por canais sinuosos e pontuado por várias cachoeiras, entre as quais se destacam quatro mais importantes: Santo Antônio, Inferno, Limeira e Fumaça, possuindo esta última uma queda de aproximadamente 100 metros de altura.

Na zona do baixo Itabapoana, em especial na faixa costeira, encontram-se os tabuleiros terciários. Devido à formação geológica favorável, a região ainda conta com inúmeras lagoas e lagunas. Porém, em virtude das atividades agrícolas locais, muitas delas já foram drenadas por parte dos proprietários rurais. Destaca-se, pelo seu tamanho, uma em especial, localizada na foz do Córrego do Cadeirão (GIMENES, 2005). A bacia hidrográfica do rio Itabapoana conta também com importantes rios colaboradores, principalmente na região do alto e médio, entre eles: rio São João; Caparaó; Preto e Veado. Além disso, a bacia ainda apresenta uma grande participação econômica em praticamente toda a área territorial de sua abrangência, em virtude da característica agrícola de vários municípios que a compõem.

Em relação à localização, a bacia do rio Itabapoana ocupa uma posição estratégica, ficando próxima a três importantes capitais da unidade da federação: Belo Horizonte/MG, Vitória/ES e Rio de Janeiro/RJ. Tem seus municípios ligados a essas capitais por meio das rodovias federais BR-040, BR-262 e BR-101. Além disso, a região do Itabapoana também recebe forte influência de seis cidades polos no nível microrregional: Juiz de Fora/MG, Manhuaçu/MG, Carangola/MG, Cachoeiro do Itapemirim/ES, Campos dos Goytacazes/RJ e Itaperuna/RJ.

## *Histórico*

Historicamente o processo de ocupação na região do Itabapoana apontou para os caminhos d'água abertos pelos mananciais das bacias hidrográficas do Itapemirim, Itabapoana e Paraíba do Sul. Por volta da metade do século XIX, o porto de Limeira, localizado no rio Itabapoana, foi um marco no processo de colonização e principalmente no desenvolvimento da região. Por ele circulavam os navios negreiros e as embarcações que tinham como finalidade escoar a produção agrícola para outras regiões.

De acordo com Almada (1981), a região do Itabapoana, durante séculos, foi local de intenso tráfico de escravos, até mesmo após a adoção das leis abolicionistas. O autor ainda destaca a existência de registros que afirmam que, em março de 1851, ocorreu um desembarque de aproximadamente 120 negros vindos da costa da África nos portos do Itabapoana (Limeira) e Piúma/ES, para serem utilizados como escravos.

Segundo Almada, a dinâmica econômica da região foi intensificada com a extensão da rede ferroviária, que contribuiu para melhor escoar a produção de cana-de-açúcar e de café, permitindo melhoria na comunicação entre os municípios da região e a cidade do Rio de Janeiro. No período da colonização, fins do século XIX, a região recebeu muitos migrantes das províncias de Minas Gerais e Rio de Janeiro como consequência da expansão da cultura do café da periferia do Vale do Paraíba para as imensas matas virgens e terras devolutas existentes na região do Itabapoana.

De acordo com Siqueira (1999), a região sempre foi caracterizada pela produção agrícola, principalmente a partir do final do século XIX, com o auge da produção de cana-de-açúcar e seu beneficiamento. E posteriormente passando para o cultivo do café juntamente com a pecuária. Sendo essas atividades econômicas mantidas até os dias atuais.

Entre todos os municípios que compõem a região do Itabapoana, Campos dos Goytacazes (RJ) foi o que teve o maior desenvolvimento econômico. Muito em virtude da forte participação da agroindústria da cana, tanto na produção do álcool como também na produção de açúcar. Atualmente, a indústria petrolífera é que alavanca a economia do município. A bacia do rio Itabapoana abrange uma região pequena do município de Campos dos Goytacazes (RJ) e atualmente não há mais uma “ligação política” com a região do Itabapoana. Talvez o fato que gerou esse acontecimento tenha relação direta com o sentido do desenvolvimento econômico no estado do Rio de Janeiro, em que a economia está direcionada da região Norte (Campos dos Goytacazes) para a região Sul (capital) do Estado. Dessa forma, a região Noroeste do estado (local onde o rio principal do Itabapoana passa) ficou isolada e esquecida até mesmo por parte das autoridades políticas do estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, a bacia do Rio Itabapoana como um todo, visto que nos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo esse cenário de abandono também pode ser observado.

### *Municípios e População*

Com base na distribuição da população entre os espaços urbanos e rurais, entende-se que a região do Itabapoana pode ser classificada como uma área de predominância urbana, visto que a região apresenta cerca de 65% de sua população concentrada em áreas urbanas e apenas 35% domiciliada no campo. De acordo com os dados levantados (IBGE, 2010), os municípios com os maiores índices de urbanização são: Bom Jesus do Norte (75%); Guaçuí (80,5%); São José do Calçado (80%); Alto Caparaó (75%); Bom Jesus do Itabapoana (84,5%); Campos dos Goytacazes (90%) e Porciúncula (78%). Os municípios com a maior porcentagem de população rural são: Presidente Kennedy (66,5%), seguido de Divino São Lourenço e Caparaó ambos com 61,5%.

Nesse sentido, se compararmos os municípios que compõem a região da bacia do Itabapoana com a média de população urbana e rural do país, veremos que os índices apresentados pelos municípios de Presidente Kennedy (ES), Divino de São Lourenço (MG) e Caparaó (MG) diferem bastante. Enquanto o índice de população urbana no Brasil é de aproximadamente 84%, nos municípios citados anteriormente temos valores de até 66,5% de população rural.

Esse resultado demonstra a influência da agropecuária e a importância dessa atividade econômica para a região da bacia do Itabapoana, desde os tempos da colonização até os dias atuais. Na Tabela 1 a seguir, pode-se observar a distribuição da população urbana e rural por todos os municípios da bacia.

**Tabela 1. População, municípios da bacia hidrográfica do rio Itabapoana – 2010**

Município	Censo 2010 Total (Habit)	População Urbana 2010 (Habit)	% Urbana (Habit)	População Rural 2010 (Habit)	% Rural (Habit)	População Estimada 2014	Área de Unidade Territorial (km <sup>2</sup> )
<b>ESPIRITO SANTO</b>							
Apiacá	7.513	5.212	69	2.301	31	7.920	193,988
Bom Jesus do Norte	9.479	8.702	92	777	8	10.136	89,084
Divino São Lorenço	4.515	1.742	38,5	2.773	61,5	4.669	173,881
Dores do Rio Preto	6.399	3.542	55	2.857	45	6.859	159,296
Guaçu	27.853	22.403	80,5	5.450	19,5	30.417	468,343
Mimoso do Sul	25.898	16.226	62,5	9.672	37,5	27.329	869,434
Muqui	14.396	9.309	64,5	5.087	35,5	15.533	327,490
Presidente Kennedy	10.315	3.440	33,5	6.875	66,5	11.221	583,933
São José do Calçado	10.417	8.358	80	2.059	20	11.000	273,489
<b>MINAS GERAIS</b>							
Alto Caparaó	5.297	3.972	75	1.325	25	5.655	103,690
Caiana	4.970	2.618	52,5	2.352	47,5	5.308	106,465
Caparaó	5.209	2.006	38,5	3.203	61,5	5.435	130,694
Espera Feliz	22.859	14.177	62	8.682	38	24.287	317,638
<b>RIO DE JANEIRO</b>							
Bom Jesus do Itabapoana	35.384	29.912	84,5	5.472	15,5	35.896	598,825
Campos dos Goytacazes	463.545	418.565	90	44.980	10	480.648	4.026,696
Porciúncula	17.771	13.902	78	3.869	22	18.293	302,025
São Francisco do Itabapoana	41.357	21.090	51	20.267	49	41.343	1.122,438
Varre-Sai	9.503	5.805	61	3.698	39	9.966	190,061
<b>TOTAL</b>	<b>722.680</b>	<b>590.981</b>	<b>65</b>	<b>131.699</b>	<b>35</b>	<b>751.915</b>	<b>10037,47</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados pelo Censo Demográfico, IBGE, 2010

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal IDHm<sup>3</sup>, a região da bacia do Itabapoana apresenta um crescimento baixo nos últimos 10 anos conforme mostra a Tabela 2. Segundo a classificação do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, IDH-M7, os municípios do Itabapoana classificam-se como de médio desenvolvimento humano.

<sup>3</sup> O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é obtido pela média aritmética simples de três subíndices referentes às dimensões Longevidade (esperança de vida ao nascer), Educação (alfabetização e taxa de matrícula) e renda (PIB per capita). Este é dividido em três patamares: os países com IDH até 0,499 são considerados de baixo desenvolvimento humano; os países com IDH entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano, e os com índice maior que 0,800, são considerados de alto desenvolvimento humano.

**Tabela 2. Índices de Desenvolvimento Humano Municipais**

Municípios	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 2000	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 2010	Crescimento %
<b>ESPÍRITO SANTO</b>			
Apiacá	0,553	0,673	21,7
Bom Jesus do Norte	0,622	0,734	18
Divino São Lorenço	0,47	0,632	34,5
Dores do Rio Preto	0,57	0,654	14,7
Guaçuí	0,599	0,703	17,4
Mimoso do Sul	0,572	0,67	17
Muqui	0,589	0,694	18
Presidente Kennedy	0,532	0,657	23,5
São José do Calçado	0,608	0,688	13
<b>MINAS GERAIS</b>			
Alto Caparaó	0,57	0,661	16
Caiana	0,538	0,633	18
Caparaó	0,519	0,624	20
Espera Feliz	0,546	0,663	21,5
<b>RIO DE JANEIRO</b>			
Bom Jesus do Itabapoana	0,625	0,732	17
Campos dos Goytacazes	0,618	0,716	16
Porciúncula	0,572	0,697	22
São Francisco do Itabapoana	0,503	0,639	27
Varre-Sai	0,522	0,659	22

Fonte: Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Os municípios com maiores índices de desenvolvimento IDHM são Bom Jesus do Norte (0,734), Guaçuí (0,703), Bom Jesus do Itabapoana (0,732) e Campos dos Goytacazes (0,716). E os municípios com menores índices de desenvolvimento, Divino de São Lorenço (0,632), Caiana (0,633), Caparaó (0,624) e São Francisco do Itabapoana (0,639).

### Uso da Água

De modo geral, os usos da água compreendem as atividades humanas em seu conjunto. Nesse sentido, a água pode servir para consumo ou como insumo em diversos processos produtivos. Dada a devida importância a esse bem natural, vale ressaltar que a disponibilidade hídrica está se tornando cada vez menor. Dois fatores contribuem para esse quadro; o primeiro está relacionado ao uso não racional (desperdício) e o segundo está associado à grande demanda exigida em virtude do aumento populacional e dos baixos índices pluviométricos em várias áreas do país nos últimos anos.

Entre os principais usos da água na bacia hidrográfica do rio Itabapoana destacam-se os

usos consuntivos<sup>4</sup> e os não consuntivos<sup>5</sup>. Os principais usos de água na bacia são: abastecimento urbano, abastecimento rural, agroindústria de pequeno porte, pesca profissional e esportiva (usos consuntivos), e diluição de efluentes, aquicultura, geração de energia hidroelétrica, recreação e navegação (usos não consuntivos).

Desse modo, vale salientar que a região ainda apresenta sua economia baseada no setor rural, principalmente nas atividades do setor primário de produção, tais como: a cultura do café, a pecuária leiteira, a produção de cana-de-açúcar e a fruticultura tropical, justificando, assim, a importância do rio Itabapoana para o desenvolvimento da economia local. Além disso, o rio serve como suprimento básico para aproximadamente 285.458 mil pessoas que residem no interior da bacia hidrográfica segundo dados oficiais do IBGE (2010) e que dependem diretamente desse manancial.

A atividade pesqueira na bacia se divide em duas modalidades, sendo a primeira a pesca profissional e a segunda a esportiva, também conhecida como amadora. Essas práticas se desenvolvem ao longo de todo o curso do rio Itabapoana, sendo mais frequente como atividade econômica na porção baixa do rio entre os municípios de Bom Jesus do Itabapoana (RJ) e São Francisco do Itabapoana (RJ). Além disso, a prática de piscicultura vem se expandindo nos últimos anos e gerando receitas importantes para a economia de toda a região do Itabapoana.

O uso da água como objeto de recreação ocorre principalmente na porção mais alta da bacia, entre os municípios de Alto Caparaó (MG) e Divino de São Lorenço (ES), onde há inúmeras cachoeiras que formam verdadeiras piscinas naturais de água cristalinas. Além disso, a bela paisagem formada e a presença de várias trilhas ecológicas (Parque Nacional do Caparaó – ICMBIO) atraem inúmeros turistas ao longo de todas as estações do ano para a região. E por fim, a bacia do Rio Itabapoana se destaca pelo enorme potencial para a geração de energia hidroelétrica. Ao todo a região apresenta uma UHE e quatro PCHs, em pleno funcionamento, no trecho médio do Itabapoana próximo ao município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ). Atualmente o potencial energético está na casa dos 117.500 quilowatts (kW) e a expectativa é que esse valor aumente para 157.500 kW com a construção das PCHs Nova Franco Amaral, Bom Jesus e Saltinhos do Itabapoana, conforme pode ser observado na Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3. Potencial Hidroelétrico da região do Itabapoana**

Bacia Hidrográfica	Rio	Hidroelétrica	Situação	Potência (kW)	Tvr* (km)
Itabapoana	Itabapoana	UHE Rosal	Em operação	55.000	6,6
Itabapoana	Itabapoana	PCH Pirapetinga	Em operação	20.000	5,81
Itabapoana	Itabapoana	PCH Calheiros	Em operação	19.000	2,3
Itabapoana	Itabapoana	PCH Pedra do Garrafão	Em operação	19.000	2,13
Itabapoana	Itabapoana	PCH Franco Amaral	Em operação	4.500	1,07
Itabapoana	Itabapoana	PCH Nova Franco Amaral	Planejada	30.000	1,55
Itabapoana	Itabapoana	PCH Bom Jesus	Planejada	5.000	1,2
Itabapoana	Itabapoana	PCH Saltinhos do Itabap	Planejada	5.000	0,6
<b>TOTAL</b>				<b>157.500</b>	<b>21,26</b>

Fonte: Fundação COPPETEC \* TVR - trecho de vazão reduzida, estimado com dados dos projetos ou informado nos documentos obtidos (2014)

<sup>4</sup> Uso consuntivo da água: são todos aqueles que retiram a água de sua fonte natural diminuindo suas disponibilidades quantitativas espacial e temporalmente. Como exemplo cito o uso para fins domésticos, irrigação e agricultura.

<sup>5</sup> Uso não consuntivo: refere-se aos usos que retornam à fonte de suprimento, praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade quantitativa. Como por exemplo, o uso na navegação, piscicultura e recreação.

Em oposição ao potencial hidroelétrico da região, estão os inúmeros impactos ambientais que esses empreendimentos para a geração de energia podem causar ao meio ambiente. Entre os impactos ambientais mais frequentes, estão a destruição da fauna, flora e a mudança na dinâmica ecológica local. Além disso, outro grave problema causado é a extensão de trechos com vazão reduzida ao longo das sete PCHs e UHE. Conforme mostrado na tabela anterior, com a construção dos novos empreendimentos, a expectativa é que o trecho com vazão reduzida chegue perto dos 22 km. Contudo, vale ressaltar a importância do empreendimento não só para a região mas também para todo o país, visto que as necessidades energéticas para suprir as exigências da população brasileira são imediatas e essenciais. Atualmente o Brasil se destaca por apresentar um grande potencial hidroelétrico, o que viabiliza a instalação de inúmeros empreendimentos hidroelétricos em todo o país.

Esse tipo de empreendimento pode, além disso, gerar inúmeros benefícios, tais como geração de emprego no momento da construção e, posteriormente, servir de local de recreação; abastecer a população local em épocas de pouca disponibilidade hídrica e piscicultura.

Porém, para tal empreendimento, é necessário um bom estudo prévio sobre os impactos ambientais que poderão ser causados e, a partir daí, a elaboração de uma proposta de mitigação e recuperação de áreas ao entorno, de modo a garantir uma maior eficiência da usina instalada, sem, no entanto, agredir muito o meio ambiente.

### *Dados Geoambientais*

A porção do Vale do Itabapoana próxima ao município de Varre-Sai recebe o nome de planalto do Alto Itabapoana. Essa região, situada no Noroeste Fluminense, apresenta íntima relação com a zona planáltica que abrange a porção sul do estado do Espírito Santo. Como características geoambientais, esse planalto de aproximadamente 700 m de altitude apresenta um clima ameno e mais úmido do que a extensa depressão adjacente que segue ao longo do vale. Com índices pluviométricos em torno de 1400 mm/ano, a região se destaca em relação às demais áreas da bacia do rio Itabapoana justamente por apresentar uma cobertura florestal um pouco mais preservada. Contudo, o relevo colinoso, historicamente, sempre foi utilizado para o desenvolvimento da cafeicultura e da pastagem. Esse fato colaborou para a destruição da vegetação característica de mata atlântica presente na região.

Vale ressaltar que a ocupação da região do Itabapoana muito se deu em virtude da expansão das atividades agrícolas provenientes da região do Vale do Paraíba, principalmente com a cultura do café. Dessa forma, economicamente, essa prática agrícola é fundamental para o desenvolvimento regional, mas em contrapartida os níveis de degradação ambiental oriunda dessas atividades têm se mostrado bastante preocupantes e arrasadores. De acordo com o Diagnóstico Geoambiental do estado do Rio de Janeiro, a região do planalto do Itabapoana apresenta uma enorme semelhança física e climática com a porção sul do estado do Espírito Santo. E atualmente se destaca como sendo umas das áreas de maior produção de café de todo o estado do Rio de Janeiro. A região ainda conta com as áreas de morros elevados, apresenta um relevo bem mais movimentado que os

terrenos colinosos, sendo, portanto, menos indicada sua ocupação para atividades agropastoris.

Por fim, a escarpa degradada do Planalto do Alto Itabapoana, apresentando vertentes íngremes e desnivelamentos de até 600 m, deve ser destinada exclusivamente para recomposição da Mata Atlântica, podendo-se excetuar alguns trechos das baixas vertentes, mais suaves e acessíveis, próximos às localidades de Bom Jesus do Itabapoana, Ourânia e Itaperuna.

### *Dados Hidrometeorológicos*

A disponibilidade hídrica na região que compõe a bacia hidrográfica do rio Itabapoana pode ser observada na Tabela 4. Os dados disponíveis foram obtidos de uma série histórica no site do Climatempo. Levando em consideração todos os municípios que estão inseridos dentro dos limites da bacia, pode-se notar que a região apresenta bons índices pluviométricos, chegando a obter, em alguns lugares, médias anuais de até 1404 mm. Além disso, é possível identificar certa homogeneidade, entre os municípios que compõem a região, em relação aos dados de precipitação. Assim como em grande parte do país, a região do Itabapoana apresenta grandes variações de temperatura ao longo do ano, sendo observadas na porção mais alta da bacia temperaturas mínimas próximas de 0°C (junho a agosto) e temperaturas máximas superiores a 40°C nas zonas mais baixas próximas ao litoral, nos meses mais quentes do ano (dezembro a fevereiro).

Desse modo, as informações hidrológicas são, cada vez mais, consideradas estratégicas para o gerenciamento dos recursos hídricos, além de essenciais para o desenvolvimento de projetos em vários segmentos da economia, como a agricultura, transporte, energia e meio ambiente.

**Tabela 4. Média de precipitação anual da região do Itabapoana nos últimos 30 anos**

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>PRECIPITAÇÃO ANUAL</b>
<b>MINAS GERAIS</b>	
Alto Caparaó	1369
Caiana	1404
Caparaó	1081
Espera Feliz	1404
<b>ESPÍRITO SANTO</b>	
Apiacá	1200
Bom Jesus do Norte	1200
Dores do Rio Preto	1404
Divino São Lorenço	1404
Guaçuí	1404
Mimoso do Sul	1076
Muqui	1363
Presidente Kennedy	1076

continua

**Tabela 4. Média de precipitação anual da região do Itabapoana nos últimos 30 anos** conclusão

MUNICÍPIO	PRECIPITAÇÃO ANUAL
São José do Calçado	1200
<b>RIO DE JANEIRO</b>	
Bom Jesus do Itabapoana	1200
Campos dos Goytacazes	900
Porciúncula	1365
São Francisco do Itabapoana	1076
Varre-Sai	1404

Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do Climatempo (2015)

## Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana

### *Importância das APP para a proteção das nascentes*

A disponibilidade hídrica em corpos d'água (nascentes) e reservas de água potável do meio rural é fundamental não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias como também para o abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (RAMOS et al., 2004).

Diante da importância da preservação de certas áreas, objetivando disciplinar e limitar as interferências antrópicas sobre o meio ambiente, o artigo 3.º do Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012) contempla a criação das Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas como áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Como exemplo pode-se citar a mata ciliar, também conhecida como mata de galeria, mata de várzea ou floresta ripária, a qual, segundo o Código Florestal, deve-se manter intocada e, caso esteja degradada, deve-se prever a imediata recuperação (ATTANASIO et al., 2006).

### *Classificação das nascentes*

As nascentes podem ser definidas como o afloramento do lençol freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa) ou cursos d'água (ribeirões e rios). Podem se localizar em encostas, depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podem ser perenes (fluxo contínuo), temporárias (de fluxo sazonal) ou efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo alguns dias ou poucas horas) (CALHEIROS et al., 2009).

Em virtude de seu valor inestimável dentro da natureza, as nascentes devem ser tratadas de modo muito especial, visto terem o papel de equilibrar os diversos ecossistemas, garantindo assim

o abastecimento de água e a manutenção da vida. Segundo Ferris (2009), as nascentes constituem a principal fonte de água de qualidade para as comunidades rurais, proporcionando, na maioria das vezes, água pura, cristalina, sadia e sem necessidade de tratamento para que seja consumida. As nascentes são também responsáveis pelo abastecimento de rios e lagos, formando importantes reservas de água, que é o elemento mais precioso da vida na terra, suprindo as necessidades básicas dos seres humanos, como saúde, produção de alimentos e manutenção de ecossistemas naturais.

A degradação mais prejudicial ao solo é a erosão, que, além de reduzir sua capacidade produtiva para as culturas, pode causar graves danos ambientais, como assoreamento e poluição das fontes de água (COGO; LEVIEN; SCHWARZ, 2003).

Trazendo a discussão para o lado das necessidades humanas, entende-se que a nascente ideal é toda aquela que possa fornecer água de boa qualidade, abundante, de fluxo contínuo, que esteja localizada próxima ao local de uso e, por fim, que apresente cota topográfica elevada, pois, dessa forma, a utilização da água pode se dar por gravidade (sem a necessidade de gasto de energia) (CALHEIROS et al., 2009). É importante destacar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável que ela apresente uma boa distribuição de água ao longo do tempo. Ou seja, que a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado em todas as épocas do ano.

Esse fato implica que a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, aos cursos d'água através das nascentes, inclusive mantendo a vazão, sobretudo durante os períodos de seca. Isso é fundamental tanto para o uso econômico e social da água — bebedouros, irrigação e abastecimento público —, como para a manutenção do regime hídrico do corpo d'água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela.

Segundo Linslev e Franzini (1978), em relação ao tipo de formação, as nascentes podem ser classificadas em dois tipos. São consideradas do tipo pontual ou olho d'água, quando a descarga de um aquífero se concentra em uma pequena área localizada. Esse pode ser o tipo de nascente sem acúmulo d'água inicial, comum quando o afloramento ocorre em um terreno declivoso, surgindo em um único ponto em decorrência de a inclinação da camada impermeável ser menor que a da encosta. São exemplos desse tipo as nascentes de encosta e de contato. São do tipo difuso quando ocorrem nas regiões mais baixas do terreno. Geralmente esse tipo de nascente é caracterizado pelo acúmulo de água, proporcionando assim um encharcamento no solo.

Enfim, ao realizar o diagnóstico das nascentes da bacia hidrográfica do rio Itabapoana localizadas no município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ), elas serão classificadas quanto ao tipo de reservatório e o estado de conservação, com base nos trabalhos realizados por Castro (2001) e Pinto et al. (2005). Em relação ao tipo de reservatório, as nascentes foram classificadas em pontuais ou difusas. Com base no estado de conservação da vegetação ao entorno das nascentes, serão classificadas em: preservadas (quando apresentam raio mínimo de 50 m de vegetação em seu entorno, de acordo com o código florestal); perturbadas (sem 50 m de vegetação, mas em bom estado); e degradadas (sem o mínimo de vegetação que exerça uma função de proteção).

## *Localização das nascentes da Bacia do rio Itabapoana*

O município de Bom Jesus do Itabapoana em toda a sua extensão territorial é banhado pelo importante rio Itabapoana, pertencente à bacia hidrográfica de mesmo nome. Ao todo, esse município apresenta doze (12) microbacias, sendo todas elas contribuintes do fluxo principal do rio. As microbacias são: Córrego Piedade, Córrego Linguíça, Córrego São Cristovão, Córrego Monte Azul/Santana, Córrego Água Limpa, Córrego Lambari, Córrego Pirapetinga, Córrego Sacramento, Córrego Soledade, Córrego Bom Jardim, Córrego Liberdade e por último o Córrego Santo Eduardo.

Com uma economia baseada no setor primário de produção, como por exemplo, cultivo do café, hortaliças, fruticultura, agroindústria de pequeno porte e principalmente pecuária leiteira e de corte, o município de Bom Jesus do Itabapoana vem apresentando inúmeros problemas em relação à disponibilidade da vegetação ciliar, tanto no que diz respeito às áreas próximas dos córregos e do rio principal, como também nas áreas ao entorno das nascentes.

Uma das consequências imediatas observadas na região, em virtude dos processos de uso e ocupação do solo citados anteriormente, é a diminuição da disponibilidade hídrica no município. Vale ressaltar que esse problema está relacionado a dois importantes fatores. O primeiro ligado aos baixos índices pluviométricos nos últimos anos na região, o que conseqüentemente gera uma baixa na vazão dos córregos e rios. O segundo está relacionado às constantes alterações antrópicas promovidas no ambiente, principalmente no que diz respeito à substituição das matas por vegetações de pastagem, alterando assim toda a dinâmica ecológica da região e também contribuindo para a redução na disponibilidade hídrica (GIMENES, 2005).

De acordo com um projeto de extensão financiado pelo Instituto Federal Fluminense, *campus* Bom Jesus, realizado em 2013 e intitulado “Caracterização e Localização das Principais Nascentes do Rio Itabapoana no Município de Bom Jesus – RJ”, ao todo foram catalogadas 46 nascentes distribuídas ao longo das 12 microbacias. Como resultado obtido, verificou-se que 89% das nascentes encontravam-se degradadas, 7% perturbadas e apenas 4% das nascentes preservadas; dado que muito preocupa, visto tamanha desproporção das áreas degradadas para as áreas de preservação. Além disso, no trabalho foi identificado que o potencial agropecuário da região é muito forte e pode estar relacionado com o desmatamento. Acredita-se que, na tentativa de aumentar a produção, muitos agricultores nas últimas décadas tenham devastado as matas existentes na região, restando, nos dias atuais, apenas resquícios de vegetações. Esse trabalho de extensão, contudo, não conseguiu obter grandes resultados, pois, segundo informações, o período de execução do projeto foi curto para tamanha complexidade.

Diante dessa problemática, verifica-se uma necessidade imediata de recuperação das áreas de entorno dos rios, córregos e principalmente das nascentes do município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ).

## *Composição florística das APPs das nascentes*

O estudo sobre a composição florística de uma determinada área de nascente é primordial para a elaboração de uma boa proposta de recuperação (OLIVEIRA et al., 1994). É importante ressaltar que, para realizar uma recuperação de vegetação, não basta plantar árvores ao redor de uma área sem nenhum tipo de levantamento técnico. São necessários estudos aprofundados com o intuito de verificar o tipo de vegetação existente no local, pois cada região apresenta uma vegetação característica. Dessa forma, a colocação de espécies de plantas de modo aleatório e sem levantamento prévio pode contribuir para um processo de maior degradação em vez de preservar e recuperar o ambiente.

## *Recuperação ambiental das nascentes*

De acordo com Ribeiro et al. (2005), os processos de colonização e consolidação do território brasileiro caracterizaram-se principalmente pela exploração predatória de seus recursos naturais, incluindo os desmatamentos de encostas e matas ciliares, além do uso inadequado dos solos para diferentes atividades. Esses fatos acabaram interferindo negativamente na qualidade e/ou disponibilidade dos recursos hídricos, principalmente os superficiais, como os córregos, lagos e rios.

Na região da bacia hidrográfica do rio Itabapoana não é diferente. Segundo Almada (1981), a partir do final do século XIX, a região do Itabapoana passou a receber muitos migrantes de diversas regiões de Minas Gerais e Rio de Janeiro, provenientes da expansão da cultura do café, da periferia do Vale do Paraíba para as terras até então intocáveis da região. Nesse contexto, a partir daí os processos de colonização se expandiram cada vez mais na região, o que favoreceu muito o desenvolvimento, principalmente dos setores agrícolas, em virtude da boa qualidade das terras e das imensas áreas de matas a serem exploradas. Com isso, as enormes áreas de vegetação característica de Mata Atlântica foram aos poucos sendo substituídas pelas culturas do café, pastagens, entre outras.

Embora haja consenso de que não se pode permitir a destruição do que ainda resta das florestas nativas, o ritmo atual de desmatamento caminha na direção oposta. Infelizmente, muitas pessoas não têm a consciência de que é preciso cuidar do que resta e recuperar o que se perdeu, de modo a garantir que as gerações futuras também tenham a oportunidade de desfrutar dos diversos recursos naturais essenciais para uma melhor qualidade de vida.

Segundo Carvalho (2005), a recuperação e a preservação dos mananciais hídricos e das nascentes fazem-se extremamente necessárias nos dias atuais. O autor ainda cita algumas medidas a serem tomadas, tais como adotar novas práticas de conservação, proteção do solo e principalmente a restauração da vegetação ciliar. No entanto, Attanasio et al. (2006) admitem que independentemente do sistema a ser utilizado, as áreas passíveis de revegetação devem ser isoladas dos fatores de degradação, de modo a minimizar os custos do plantio, já que o potencial de autorrecuperação pode ser preservado ou até mesmo restabelecido no tempo. Para tal medida torna-se necessário o conhecimento do histórico de uso e do entorno da área em questão.

A construção de cercas fechando a área da nascente num raio de 50 metros a partir do olho d'água evita o pisoteio, a compactação do solo e a destruição das mudas por animais existentes na área, como o gado, porcos e galinhas, entre outros. A manutenção do aceiro, com no mínimo 10 metros de largura em volta da cerca, evita ainda que o fogo, em caso de incêndio, atinja a área de nascente (CARVALHO, 2005), o que poderia prejudicar o processo de regeneração. Dependendo das características da situação identificada na área, são três as possibilidades dos sistemas de restauração a serem usados. Em muitos casos, em uma mesma microbacia, podem ser usados diferentes sistemas, de acordo com as características dos vários trechos a serem recuperados. Um sistema pode englobar os demais ao longo do tempo, como forma de potencializar a restauração da área, que é o objetivo maior de todas essas ações. Os sistemas de restauração são (MARTINS, 2001; ATTANASIO et al., 2006):

**Regeneração Natural** - Esse processo depende de uma série de fatores, como a presença de vegetação remanescente, banco de sementes no solo, rebrota de espécies arbustivo-arbóreas, proximidade de fontes de sementes, intensidade e duração da interferência. Dessa forma, cada área degradada apresentará uma dinâmica sucessional específica.

**Enriquecimento de espécies na comunidade** - É importante ressaltar que, para o enriquecimento, é fundamental a escolha de espécies atrativas para a fauna, visando à introdução e à manutenção de polinizadores e dispersores, favorecendo a sustentabilidade do ecossistema.

**Implantação da comunidade florestal** - Sistema adotado em áreas cuja floresta original foi substituída por alguma atividade agropastoril altamente tecnificada, e a vegetação natural remanescente no entorno da área não é florestal ou foi totalmente destruída. É necessário que todas as espécies florestais sejam introduzidas; para isso, deve-se utilizar a sequência cronológica de sucessão: espécies pioneiras, espécies secundárias iniciais, espécies secundárias tardias e/ou clímax, podendo-se usar a semeadura direta ou o plantio de mudas.

## Material e Métodos

### *Material*

Para a pesquisa bibliográfica, foram utilizados relatórios e atlas produzidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), EMATER/RJ, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), programa de desenvolvimento regional sustentável da bacia hidrográfica do rio Itabapoana (projeto Managé), artigos publicados e leis referentes à área ambiental.

## *Método*

Foi realizada inicialmente uma abordagem geral sobre a distribuição de água no mundo, no Brasil e no estado do Rio de Janeiro, de modo a traçar um comparativo com a região do Noroeste Fluminense em relação à disponibilidade hídrica. Para garantia das informações foram consultadas fontes como, por exemplo, relatórios e atlas produzidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), órgãos como a EMATER/RJ, IBGE e outros. Na segunda parte da revisão, foi realizado um estudo de caracterização da bacia hidrográfica do rio Itabapoana, no qual foram levados em consideração alguns importantes dados, tais como: localização; histórico; municípios e população; uso da água; dados geoambientais e, por fim, dados hidrometeorológicos. Para confecção deste estudo, foi utilizado o modelo de caracterização do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), disponível no site.

Outra importante fonte consultada foi o extinto Projeto Managé. O Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana foi concebido em 1995 pela Universidade Federal Fluminense (UFF), que inicialmente firmou um convênio com o Ministério do Meio Ambiente por meio da Secretaria de Recursos Hídricos com o objetivo de desenvolver ações integradas de ensino, pesquisa e extensão, aplicadas à gestão pública dos recursos hídricos.

Também foi apresentada de maneira resumida, a importância das APPs para a proteção das nascentes e conseqüentemente a sua relação com a conservação dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica. Além disso, na revisão foi ressaltada a importância dos estudos sobre a composição florística de uma região para a implantação de projetos de recuperação de áreas de nascentes degradadas.

| 197 |

## **Resultado e discussão**

A bacia hidrográfica do rio Itabapoana surge como a única fonte de água na maioria dos 18 municípios que a compõem, sendo estes ligados basicamente ao setor agropecuário, com atividades tais como a produção de café e pecuária leiteira e de corte. Esse fato justifica a importância da bacia no desenvolvimento da economia regional, devido ao caráter agrícola e à total dependência existente entre essa atividade econômica e os recursos hídricos de qualidade.

Historicamente, a dinâmica econômica regional só foi possível devido à extensão da malha ferroviária da região do Vale do Paraíba do Sul com a região do Vale do Itabapoana, permitindo assim um maior escoamento da produção regional para diversos centros financeiros, como por exemplo, a cidade do Rio de Janeiro. Durante este período, final do século XIX, a região passou a receber inúmeros migrantes de outras regiões do país, principalmente do Vale do Paraíba, à procura de imensas matas virgens e de terras férteis para intensificar e expandir a atividade agrícola.

Desse modo, desde o período de colonização, a atividade agrícola passou a predominar

na região e, com isso, no passado, as imensas áreas de florestas características de bioma da Mata Atlântica foram sendo gradativamente substituídas pelo cultivo da cultura do café e, no presente, pelo desenvolvimento do setor agropecuário. Entre os inúmeros problemas ambientais que a região apresenta, destacam-se a diminuição nas matas ciliares ao entorno de rios e nascentes e a perda considerável na biodiversidade da fauna e flora em virtude do uso e ocupação inadequados do solo ocorridos ao longo dos séculos de colonização.

Nesse sentido, nos dias atuais observam-se apenas pequenos resquícios de matas em pontos isolados nas porções que compreendem o Alto e o Médio Itabapoana. Na região do Baixo Itabapoana a situação é ainda mais preocupante, principalmente entre os municípios de Varre-Sai e São Francisco do Itabapoana, ambos pertencentes ao estado do Rio de Janeiro. Fortemente desenvolvida na região, a pecuária extensiva levou a uma intensa substituição das áreas antes ocupadas pelas densas florestas para inserir o cultivo de pastagens, que, devido a manejo inadequado, foram colaborando para degradação do ambiente. Outro ponto importante a ser destacado na região do Baixo Itabapoana foi a instalação de cinco empreendimentos hidroelétricos no município de Bom Jesus do Itabapoana e a previsão de construção de mais três nos próximos anos, o que contribui diretamente para a alteração na dinâmica ecológica local, podendo levar o ambiente a um inteiro desequilíbrio; contudo esse tipo de empreendimento quando construído de maneira correta pode resultar em inúmeros benefícios para o próprio meio ambiente (com a criação de unidades de conservação) e/ou para o suprimento de água para a população ao entorno (principalmente nos meses de pouca chuva).

Ante toda discussão até aqui apresentada, entende-se que exista uma real necessidade de recuperação de importantes áreas degradadas de nascentes, já que estas desempenham funções essenciais na natureza e, além disso, estão diretamente relacionadas com a presença da vegetação de entorno. Como citado anteriormente, a região do Vale do Itabapoana apresenta um alto grau de degradação ambiental, principalmente na porção do Baixo Itabapoana, próximo ao município de Bom Jesus do Itabapoana.

## Conclusões

Apesar da notável importância ambiental, mesmo constituindo Áreas de Preservação Permanentes protegidas por legislação (Novo Código Florestal – Lei n.º 12.651/12), acredita-se que, em virtude das atividades humanas praticadas ao longo do tempo desde o período da colonização, as nascentes continuam sendo degradadas em várias porções da bacia do rio Itabapoana, principalmente no município de Bom Jesus do Itabapoana. A redução da vegetação ciliar dessas áreas tem como consequência o aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos na hidrologia regional, diminuição da biodiversidade e degradação de grandes áreas.

A falta de vegetação ao redor das nascentes pode resultar em processos graves de assoreamento desses corpos hídricos; conduzindo carregamento em massa de diversas partículas contidas na superfície do solo para o interior das nascentes. Esse processo, além de contribuir para a diminuição

da vazão nas nascentes, ainda pode promover uma maior contaminação desses recursos, podendo causar inúmeras doenças a pessoas e animais, se não tratadas corretamente para o consumo.

## Referências

ALMADA, Vilma Paraíso Ferreira. *A escravidão na história econômico-social do Espírito Santo (1850-1888)*. 1981. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói, 1981.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA. ANA. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Encarte Especial sobre a Crise Hídrica*. Brasília, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA. ANA. *Caderno de Recursos Hídricos. Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil*. Brasília, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA. ANA. *Atlas Brasil - abastecimento urbano de água: resultados por estado*. Brasília: ANA: Engecorps/ Cobrape, 2010.

ATTANASIO, C. M. et al. *Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas e restauração de matas ciliares*. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, 2006. 63 p.

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Executivo, Brasília: 2012.

CALHEIROS, R.O.; TABAI, F.C.V.; BOSQUILIA, S.V.; CALAMARI, M. *Preservação e recuperação das nascentes de água e vida. Cadernos da Mata Ciliar*, Secretaria do Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade, São Paulo, n.1, p.23, 2009.

CARVALHO, S. L. de. Medidas que preservam nascentes e mananciais. *Jornal da Ilha*, Ilha Solteira, SP, p. A-7, 19 fev. 2005.

CASTRO, P. S. *Recuperação e conservação de nascentes*. CPT, 2001. 84p. (Série Saneamento e Meio Ambiente; n.26).

CLIMATEMPO. *Consulta de dados*. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/>>. Acesso em: 10 maio 2015.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). *Gestão de Bacias. Dados gerais*. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/>>. Acesso em: 02 maio 2015.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declives e níveis de fertilidade do solo. *R. Bras. Solo*, v. 27, p.743-753, 2003.

EMATER. Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro. *Programa Rio Rural. Consulta de dados*. Disponível em: <<http://www.emater.rj.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

FERRIS, V. *Caracterização e proposta de adequação ambiental das nascentes da propriedade rural Cabeceira Sol e Ouro no município de Medianeira - Paraná*. União Dinâmica de Faculdade Catarata. Foz do Iguaçu, 2009.

GIMENES, C.W. *Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia do Rio Itabapoana (Projeto Managé): Uma Análise da Participação das Fontes de Financiamento*. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental e Gestão de Cidades) - Universidade Cândido Mendes. Campos dos Goytacazes, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 maio 2015.

LINSLEY, R. R.; FRANZINI, J. B. *Engenharia de recursos hídricos*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 788 p.

MANAGÉ. *Projeto de Acompanhamento, Monitoramento, Supervisão e Avaliação da Parceria Managé-Sebrae na mesorregião da Bacia do Itabapoana*. Relatório (Avaliação Final) - UFF, Niterói, 2003, 59 p.

MARTINS, S. V. *Recuperação de matas ciliares*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. p 143.

| 200 | OLIVEIRA-FILHO, A.T.; ALMEIDA, R.J. de; MELLO, J.M. de; GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.17, n.1, p.67-85, 1994.

PINTO, L. V. A. et al. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. *Revista Árvore*, v.29, n.5, p.775-739, 2005.

RAMOS, P. R.; RAMOS, L. A.; LOCH, C. Sensoriamento remoto como ferramenta para a gestão ambiental e o desenvolvimento local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2004. p. 1-7.

RIBEIRO, C. A. A. S. R. et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 2, mar./abr. 2005.

SIQUEIRA, A.M.M. *Gestão de Recursos Hídricos. A análise da construção política da confluência de interesses a partir do Projeto Managé, na Bacia do Rio Itabapoana (ES/MG/RJ)*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Agricultura) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1999. 113 p.

TUNDISI, J.G. *Água no Século XXI: Enfrentando a escassez*. [S.l.]: Ed. RIMA, 2003.

WWF-Brasil. Fundo Mundial para a Natureza. *Programa de conservação e gestão de água doce*. Estratégia de 5 anos. Brasília, maio 2006.