

# ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO SOBRE O CÓRREGO AMARELO

Vitor Ventura Tosta <sup>1</sup>

Cristiana Gama Pacheco Stradiotti<sup>2</sup>

## RESUMO

O Córrego Amarelo é um curso hídrico de grande importância para o médio Itapemirim por contribuir com a recarga hídrica do rio que nasce em Minas Geras e para cidade de Cachoeiro de Itapemirim que utilizam desse recurso nos mais variados setores da sociedade e também por estar associado a atividades agrícolas no local da nascente. Para que todos os indivíduos e setores da sociedade (residências, comércio e empresas) sejam abastecidos com água e de boa qualidade é necessário realizar levantamento dos impactos para avaliar as características da água presente no córrego que abastece a comunidade através da unidade formadora, as sub-bacias. O levantamento hidrológico das sub-bacias tem por finalidade revelar a situação em que se encontra a forma em que os recursos hídricos vêm sendo tratada em ambientes urbanos e rurais, a dinâmica ambiental associada à preservação e os tipos de interferência natural e atópica. Através desse levantamento será possível mensurar e corrigir com ações mitigação dos impactos ambientais negativos associados às sub-bacias.

**Palavras-Chaves:** sub-bacias; Córrego Amarelo; impacto ambiental.

## ABSTRACT

---

<sup>1</sup> Graduando em biomedicina pela faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim. Bolsista PIC Junior FAPES

<sup>2</sup>Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, mestre em produção animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense.

The Yellow Stream is a water course of great importance for the middle Itapemirim for contributing with the water recharge of the river that is born in Minas Geras and for the city of Cachoeiro de Itapemirim that use this resource in the most varied sectors of society and also for being associated with activities at the source site. In order for all individuals and sectors of society (households, businesses and businesses) to be supplied with water and of good quality, it is necessary to carry out a survey of the impacts to evaluate the characteristics of the water present in the stream that supplies the community through the training unit, -waters. The hydrological survey of the sub-basins aims to reveal the situation in which the way water resources are treated in urban and rural environments, the environmental dynamics associated with preservation and the types of natural and atropic interference. Through this survey it will be possible to measure and correct with mitigation actions the negative environmental impacts associated with the sub-basins.

**Keywords:** sub-basins; Yellow stream; environmental impact

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo GALANTE (2012), o planeta Terra abriga diversas formas de vidas em diferentes biomas como crustáceos que vivem nas fossas abissais, humanos que habitam a Terra e bactérias que povoam o cume do Monte Everest e todos esses seres apresentam metabolismos que dependem de água para sua sobrevivência. Por isso, preservar os recursos hídricos é uma forma de garantir que seja possível a existência de vida nas próximas gerações. Infelizmente a quantidade de água potável disponível no nosso planeta não é suficiente para manter o padrão de vida que se instalou ao longo da evolução humana.

O processo de urbanização requer produção em larga escala dos mais variados produtos como alimentos, automóveis, roupas, etc e para produzir é necessário grande quantidade de volume de água potável, porem, após o uso muitas vezes retorna contaminada ao curso hídrico de onde foi retirada (GONÇALVE, 2008).

Desde a nascente em Minas Gerais na região do Caparaó até desaguar no oceano Atlântico em Itapemirim o Rio Itapemirim vem recebendo grandes volumes de água das sub-bacias ao longo do seu curso tornando-o um rio caudaloso e fundamental para o abastecimento de 18 municípios. O Córrego Amarelo é uma sub-bacia muito importante para o reabastecimento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim em sua porção denominada médio Itapemirim (MORRO DO MORENO, 2016).

Assim como o Córrego Amarelo, muitas dessas sub-bacias não possuem tratamento da água e despejam no rio água contaminada em virtude do processo de urbanização desordenado como a falta de saneamento e descarte incorreto de resíduos. Essa água contamina com alta carga de microrganismos patógenos e sedimentos, torna-se imprópria para o consumo e conseqüentemente contamina a água do rio que é utilizada para abastecer o próprio município ou localidade que a contaminou (MORRO DO MORENO, 2016).

Diante desse contexto, objetivou-se com este artigo realizar um diagnóstico ambiental dos impactos sofridos pelo Córrego Amarelo da sua nascente até a foz, quando deságua no Rio Itapemirim.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Água**

A água é a substância em maior abundância na natureza, sendo um recurso renovável por meio de ciclo e necessária a diferentes organismos que a utilizam em processos metabólicos para sua sobrevivência. Para que possa ser utilizada pelos organismos que dela depende, é de fundamental importância que as condições físico-químicas sejam favoráveis e apresente compostos essenciais à vida livre de substâncias malélicas ou letais aos componentes da cadeia alimentar. Desta forma, a água deve estar disponível de forma que possa suprir

a necessidade da biota, assim como estar disponível em quantidade e qualidade ideais para o consumo. Porém, uma pequena parcela da água disponível no planeta está propícia para o consumo, como a água de rios, lagos e aquíferos, e parte delas encontra-se contaminadas. Devido à contaminação da água, o volume reduzido dificulta ainda mais a sobrevivência de inúmeros organismos (BRAGA, 2005).

### **2.1.1 Cor e Turbidez**

De acordo com BRAGA (2005) além da contaminação é de grande importância a observação de aspectos físicos como a cor e a turbidez da água, pois em casos onde a turbidez ou a cor estejam elevadas o processo de fotossíntese estará comprometido assim como toda a cadeia alimentar ali inserida.

### **2.1.2 Características da Água**

Segundo BRAGA (2005), o controle químico da água se faz através da sua capacidade de dissolver substâncias orgânicas e inorgânicas em diferentes estados que são de grande importância para a sobrevivência de inúmeras espécies. Entre as inúmeras substâncias dissolvidas na água as de maior importância são o oxigênio e dióxido de carbono que proporcionam respiração aeróbia e a fotossíntese. Também é possível encontrar algas que contribuem para a formação da cadeia alimentar e que regulam a concentração de determinados elementos, como o fósforo, que em altas concentrações proporciona proliferação de algumas espécies de algas culminando na eutrofização devido o alto consumo de oxigênio da planta e modificando o pH. Em razão da sensibilidade dos sistemas biológico ao pH esse meio deve manter-se sempre entre 6,5 e 8,5.

### **2.1.3 Características Biológicas**

De acordo com BRAGA (2005) o surgimento de uma cadeia alimentar formada por diversos níveis de consumidores e decompositores no meio aquático só será

possível se existir condições físico-químicas adequadas, que ainda poderá servir de base alimentar para os seres humanos, auxiliar na regulação de gases, compostos dissolvidos na água e na poluição.

#### **2.1.4 Utilização da Água**

De acordo com PLANALTO (1990) a lei nº 9.433/1997 criada junto ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) assegura que a água é um recurso natural limitado a qual todos tem direito com valor econômico atribuído. Também prevê que a sua utilização seja alcançada pelas comunidades, poderes públicos e população e em casos de racionamento ou escassez a prioridade será de humanos, dessedentação de animais e garantir a qualidade da água para a população atual e gerações futuras, o uso racional e a proteger contra eventos que ameacem sua integridade.

Segundo BRAGA (2005) há muito tempo atrás a água deixou de ser utilizada exclusivamente para fins domésticos e passou a ser utilizada amplamente em diversos setores da sociedade e da economia como o:

- Abastecimento humano: apresentando condições ideais para o consumo livre de qualquer substância que possa pôr em risco a saúde do indivíduo;
- Abastecimento industrial: a demanda de água para esse setor está relacionada ao tipo de tecnologia empregada na produção de determinada atividade, a quantidade produzida, assim como informar o processo e os resíduos finais para a devolução aos efluentes;
- Irrigação: sua aplicação está relacionada à necessidade da cultura a ser produzida levando em consideração os diferentes estágios de desenvolvimento e o clima ao qual está inserida;
- Energia elétrica: não exige altos padrões de qualidade, pois, aproveita-se a cinética ou vapor da água para movimentar as turbinas que converter energia mecânica ou calor em energia elétrica.
- Esgoto: com a finalidade de diluir os dejetos de diferentes setores lançados em meio aquático, essa atividade implica diretamente na

qualidade da água, uma vez que o curso d'água não seja capaz de diluir ou transportar os resíduos nele lançado.

- Recreacional: utilizada para momentos de lazer ou para prática de esportes; a água que corresponde a esse setor deve estar isenta de microrganismos patogênicos, substâncias tóxicas hiper-concentradas que possa pôr em risco a vida do indivíduo ou dos organismos que ali vivem por ingestão ou contato direto com a pele.

## **2.2 Produção Hídrica da região Sudeste/ Espírito Santo**

O Brasil país é composto por 12 regiões hidrográficas que, ao serem somadas representam 12% da totalidade da água doce do planeta, que ao todo formam mais de 200 mil microbacias que coopera para o abastecimento de água do país, que é 19 vezes superior aos padrões mínimos exigidos pelas Organizações das Nações Unidas (Ministério do Meio Ambiente 1997).

Com base no senso demográfico do IBGE (2010), o país apresenta uma das maiores populações do planeta e devido essa estimativa e fatores como desenvolvimento socioeconômico e distribuição populacional de forma desordenada, o acesso à água de qualidade tornou-se um grande problema para a sociedade, pois a maior reserva de água doce nacional encontra-se na bacia Amazônica com 73% onde habita 5% da população. Em contrapartida, existe a região Sudeste que no ano de 1996 possuía apenas 2,4% da produção hídrica e com uma população aproximada de 12.500 milhões de pessoas.

O Espírito Santo possui 14 comitês de bacias hidrográficas que gerenciam o uso dos recursos hídricos associados a Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEAMA. 2017).

Dentro dos 14 comitês de bacias hidrográficas, destaca-se o comitê de bacia hidrográfica do Rio Itapemirim por estar relacionado com a área em estudo neste artigo (AGERH, 2006).

Assim como os recursos hídricos são utilizados para inúmeras atividades em outras cidades, o Rio Itapemirim também contribui para o desenvolvimento socioeconômico desta região e através das sub-bacia as inúmeras retiradas de grande quantidade de água para abastecer diversos setores é atenuado. (MORRO DO MORENO, 2016).

### **2.3 Sub-bacia do Córrego Amarelo**

Segundo (Soares & Pinheiro, 2012), o Córrego Amarelo nasce a 480 metros de altura com 7,3 Km de comprimento apresentando aproximadamente 10 km<sup>2</sup> e ao desemborcar no Rio Itapemirim contribui para a formação do médio Itapemirim até seu limite leste do Município de Cachoeiro de Itapemirim.

### **2.4 Impacto Ambiental**

De acordo com CONAMA (1986) o conceito de impacto ambiental é definido por modificações biológicas, físicas e químicas no meio ambiente provenientes das atividades humanas, podendo influenciar de forma direta ou indireta na saúde, bem-estar, qualidade dos recursos ambientais, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, na biota, nas atividades socioeconômicas e na segurança da população.

Segundo SEIFFERT (2009), em virtude de uma série de problemas relacionados a questões ambientais que tem afetado de forma direta e indireta a população mundial durante o período de evolução e avanços da humanidade, temas como a conservação ambiental está cada vez mais presente entre todos os níveis da sociedade.

Pelo fato de todos terem direito a água, muitas vezes a forma que ela é tratada compromete-se sua integridade. Segundo Pinto (2003) a ocupação do solo brasileiro tem acontecido de forma irregular devido a pratica de loteamentos clandestinos que muitas vezes são construídas em locais inadequados. Essas construções próximas a rios e córregos muitas vezes lançam o esgoto das

residências entre outros imóveis, sem nenhum tratamento direto no curso d'água.

Mediante a ocupação desordenada do solo próximo a cursos d'água, diversas espécies desaparecem devido a essa atividade, e uma vez que a biodiversidade é afetada, todos os níveis da cadeia alimentar estarão comprometidos. Em alguns casos, a agressão à biodiversidade não está diretamente ligada ao curso d'água, como no caso da zona rural que em alguns casos realiza o emprego de fertilizantes, adubos sintéticos e pesticidas sintéticos que são carregados para o leito de rios, córregos e poços pelas chuvas ou na irrigação, contaminado também o lençol freático. Na zona urbana a poluição do solo está diretamente ligada a poluição de corpos de água, pois muitas vezes em casos de enchente todo o lixo de diferentes naturezas contaminam rios e córregos. Mas, a principal fonte poluidora dos efluentes que cortam as cidades são esgotos sanitários clandestinos que são lançados de forma incorreta podendo causar doenças como cólera, hepatite infecciosa, verminoses e febre tifoide ou então favorecer o processo de eutrofização, devido ao aumento de matéria orgânica, servirá de alimento para bactérias que irão se multiplicar e consumir a demanda de oxigênio presente na água, culminando no desequilíbrio da cadeia alimentar levada a morte de inúmeras espécies (BRAGA, 2005).

O Plano de Recurso Hídrico define que o uso das águas seja de direito a todos os indevidos e que a sua qualidade estejam dentro dos padrões, assegurando a saúde e integridade de quem a consome. Portanto, é de grande importância realizar avaliações sobre os aspectos físico-químicos e microbiológicos da água do córrego que podem ser alterados pelo processo de urbanização devido os impactos ambientais proveniente de ocupações inadequadas ou descarte irregular de resíduos de diferentes natureza no Córrego Amarelo.

### **3. Materiais e métodos.**

O córrego do amarelo inicia sua trajetória na Serra do Caramba, onde encontra sua nascente, passando pelos bairros São Geraldo, Amarelo até o desembocar no Rio Itapemirim, possuindo aproximadamente 10 km<sup>2</sup> de extensão. A

localização da área correspondente à nascente da sub-bacia do Córrego Amarelo está situada nas coordenadas geográficas 24k 27.6638.79 m E, 7688113.13 m S e com 462 de elevação, conforme figura 1 abaixo:



Figura 1- Local da nascente do Córrego Amarelo na Serra do Caramba.

Fonte: Google Earth

Para o diagnóstico ambiental, foi realiza levantamento visual de todo afluente desde a nascente até a sua foz e elaborado um acervo fotográfico comprovando todos os impactos observados: ambientais e sociais.

Foi aplicado questionário socioambiental à população próxima ao córrego, onde através dele foi possível avaliar as interferências causadas no córrego em estudo, conforme figura 2 abaixo:





Figura 3 – pontos de erosão e desmatamento próximo a nascentes

Fonte: Arquivo próprio



Figura 4 – Local da nascente com presença de sedimentos careados, provavelmente, dos pontos de erosão durante as chuvas.

Nas residências após a nascente observou-se a presença de tubulações que captavam a água do córrego para uso doméstico como irrigação de lavouras e dessedentação de animais, como pode ser observado na figura abaixo:



Figura 5 – tubulações que captam água para irrigação de plantação

Fonte: Arquivo próprio.

Devido à remoção de árvores nativas que protegiam o curso hídrico e a remoção da vegetação que atuava como barreira impedindo o carreamento de particulados para o interior do córrego, pontos de assoreamento foram observados durante o trajeto de avaliação dos impactos conforme a imagem 6 abaixo:



Figura 6 – ponto de assoreamento devido a remoção de vegetação

Na “parte baixa” do córrego onde o Córrego Amarelo deixa a área rural e adentra no perímetro urbano, observaram-se as mudanças drásticas na coloração e no odor devido lançamento de esgoto sem nenhum tipo de tratamento, presença de lixo e dejetos de animais como pode ser observado nas imagens 7 e 8 abaixo:

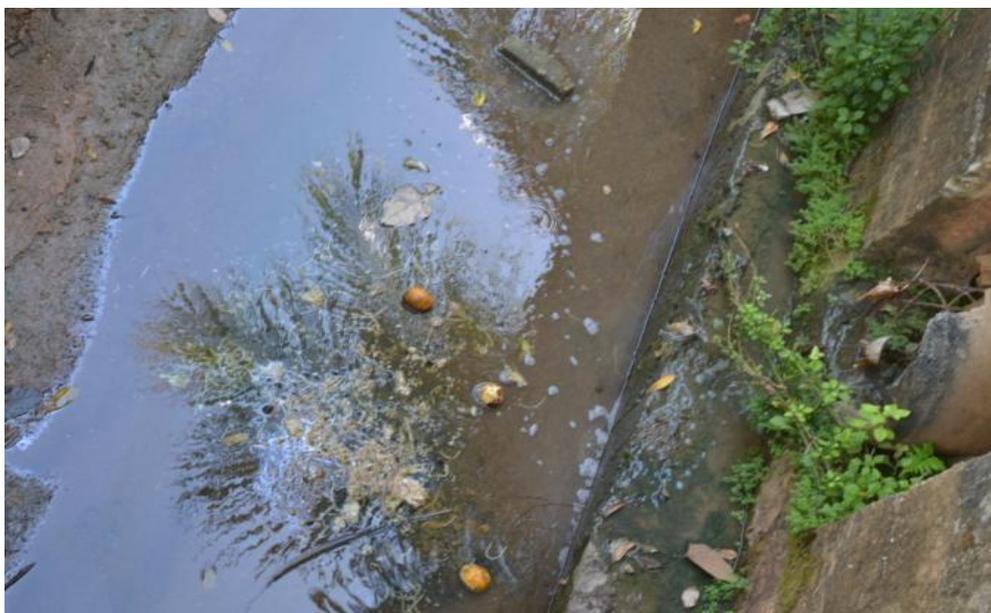


Imagem 7 – restos de alimentos lançados no córrego através de ligação irregular de esgoto

Fonte: Arquivo pessoal.

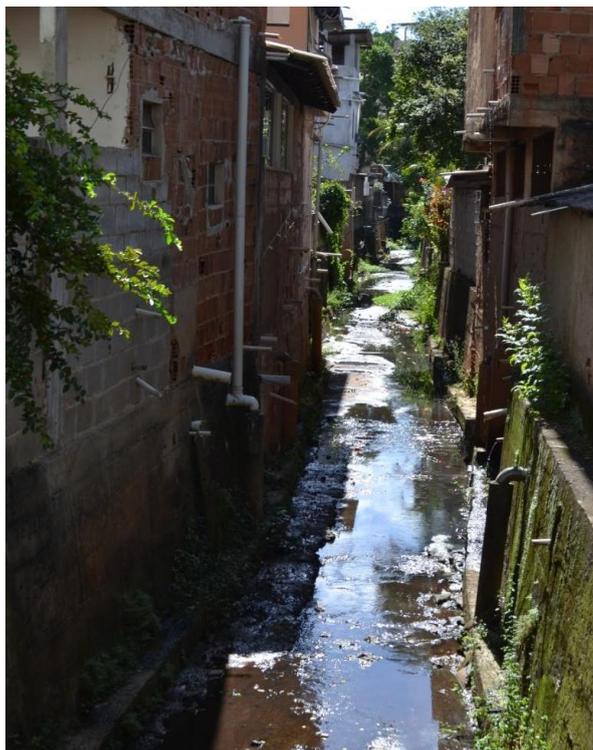


Figura 8 – tubulações irregulares das residências que lançam esgoto no córrego.

Na região central de Cachoeiro, próximo à Casa Dos Estudantes, onde o córrego encontra o Rio Itapemirim tornam-se nítida as alterações em que a água passou desde a nascente até sua foz, conforme imagens 9 e 10:



Figura 9 – região do encontro do Córrego Amarelo com Rio Itapemirim.

Fonte: Arquivo próprio.



Figura 10 - região do desemborque do Córrego Amarelo no Rio Itapemirim.

Fonte: Arquivo próprio.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do questionário observou-se que, os indivíduos que vivem na área rural e utilizavam a água do córrego para alguma atividade cotidiana ou econômica apresentavam certa preocupação com a quantidade e qualidade da água disponível para o consumo. No perímetro urbano onde o abastecimento de água é realizado por concessionárias, na maioria dos casos as melhorias que poderiam ser aplicadas ao córrego estavam relacionadas aos aspectos visuais devido morarem próximo do córrego. Uma grande parte dos entrevistados já presenciou em algum momento alguém lançando lixo no córrego e na maioria das residências próxima a ele possuíam algum tipo de tubulação que direcionava as águas residuais para o seu curso.

Em 2016, após enfrentar uma das piores secas no Município de Cachoeiro, muitos indivíduos ainda não despertaram para a importância dos córregos e sub-bacias na manutenção de volumes de água e abastecimento em épocas de seca e de água.

Para que haja mudanças efetivas na realidade do córrego é necessário que aconteça a conscientização da população rural que utiliza água para irrigação quanto à população da área urbana que despejam seus resíduos no córrego alterando suas características físicas e químicas.

Com o aumento dos dejetos lançados no córrego diversas características da água começam a ser alterada como a turvação da água, a concentração de oxigênio ficará reduzido devido o aumento de bactérias que se alimentaram dos dejetos residenciais e comerciais que poderá iniciar um processo de eutrofização do córrego.

A interferência na flora será necessária, pois sem essa intervenção os pontos de assoreamento agravados pelo acúmulo de lixo, resíduos de solo ou presença de entulho no curso d'água conseqüentemente diminuirá a lamina d'água tornando-se cada vez menor e se intensificará a cada período de chuva. Devido à falta de cobertura vegetal próximo ao córrego o processo de evaporação será mais rápido, acentuando ainda mais a perda de água que deixará de desaguar no rio, dificultando a vida dos indivíduos que dependem desse recurso para suas atividades cotidianas ou econômicas.

## **6. REFERENCIAS**

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia Ambiental**. 2° ed. – 3° reimpr. – São Paulo: Pearson Education Hall, 2005. Cap: 08 – Meio Aquático p73 a p76.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia Ambiental**. 2° ed. – 3° reimpr. – São Paulo: Pearson Education Hall, 2005. Cap.: 08 – Meio Aquático p82 a p293.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia Ambiental**. 2° ed. – 3° reimpr. – São Paulo: Pearson Education Hall, 2005. Cap.: 14 – Avaliação de Impactos Ambientais. p251 a p255.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia Ambiental**. 2° ed. – 3° reimpr. – São Paulo: Pearson Education Hall, 2005. Cap.: 14 – Avaliação de Impactos Ambientais. p251 a p255.

BRASIL. AGERH - **Agencia Estadual de Recursos Hídricos**. CHB Itapemirim. Disponível em: < <https://agerh.es.gov.br/cbh-itapemirim>>. Acesso em 10 de Abril de 2017.

BRASIL. CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017

BRASIL, IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm> >. Acesso e: 16 de Abril de 2017

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/11/recursos-hidricos>>. Acesso em: 16 de Abril de 2017.

BRASIL. PLANALTO. **Política nacional de Recursos Hídricos**. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. acesso em: 15 de Abril de 2017.

BRASIL. SEAMA – **Secretaria estadual de Meio ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível: <<https://seama.es.gov.br/comites-de-bacia-hidrografica> >. Acesso em: 14 de abr. de 2017.

GALANTE, Douglas. **A Vida nos Ambientes extremos de nosso planeta**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/ciencia/A-vida-nos-ambientes-extremos-de-nosso-planeta/> >. Acesso em 14 abr. 2017.

GONÇALVES, Gelsy Wani Pedrini Soares. **Urbanização e Qualidade da água: monitoramento em Lagos urbanos de Londrina – PR**. Universidade Estadual de Londrina Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Geografia/dissertacoes/7urbanizacao\\_qualidade\\_agua.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Geografia/dissertacoes/7urbanizacao_qualidade_agua.pdf) >. Acesso em 14 abr. 2017.

MORRO DO MORENO. **A Bacia do Rio Itapemirim**. Disponível em: <<http://www.morrodomoreno.com.br/materias/a-bacia-do-rio-itapemirim.html>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

MORRO DO MORENO. **A Bacia do Rio Itapemirim**. Disponível em: <<http://www.morrodomoreno.com.br/materias/a-bacia-do-rio-itapemirim.html>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 1°. Ed. – 2°. reimpr.. – São Paulo: Atlas, p.5-7. 2009.

SOARES, Sarmiento, L.M; PINHEIRO, Martins R.F. **Contribuição ao conhecimento das Bacias Hidrográficas do Espírito Santo**. Disponível em: <[http://www.academia.edu/4261412/Contribui%C3%A7%C3%A3o\\_ao\\_conhecimento\\_das\\_bacias\\_hidrogr%C3%A1ficas\\_do\\_Esp%C3%ADrito\\_Santo](http://www.academia.edu/4261412/Contribui%C3%A7%C3%A3o_ao_conhecimento_das_bacias_hidrogr%C3%A1ficas_do_Esp%C3%ADrito_Santo)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

PINTO, Carvalho Victor. **Ocupação Irregular do Solo Urbano**. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/8781/ocupacao-irregular-do-solo-urbano>>. Acesso em: 15 de Abril de 2017.