



**CEZARO DA SILVA SANTOS NETO**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES**

**INCONFIDENTES-MG**

**2010**

**CEZARO DA SILVA SANTOS NETO**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do sul de Minas-campus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. D.Sc. Ademir José Pereira

**INCONFIDENTES – MG**

**2010**

**CEZARO DA SILVA SANTOS NETO**

**AVALIAÇÃO DA QUIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES**

**Data de aprovação: 08 de junho 2010**

---

**Orientador: prof. D.Sc. Ademir Jose Pereira  
IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes**

---

**Odilon França de Oliveira Neto  
IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes**

---

**Prof: Gilberto Eufrásio do Couto  
IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes**

**O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e dos seus ciclos. E estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a terra.**

(Rubens Caruso)

## **DEDICATORIA**

**Dedico esse trabalho a meu pai, Francisco Pereira dos Santos e a minha mãe, Raimá de Sousa Santos, pois eles não mediram esforços para que eu chegasse ate aqui.**

## AGRADECIMENTOS

-Agradeço primeiramente a Deus pela coragem que sempre me deu para enfrentar os momentos difíceis e vencer os obstáculos oferecidos pela vida.

-Agradeço a meu, pai Francisco Pereira dos Santos e minha mãe Raimá de Sousa Santos pelo apoio financeiro e emocional que me ofereceram durante essa caminhada, sem eles eu não estaria onde estou.

-Agradeço as minhas irmãs Cleimá e Cirene e ao meu cunhado pelo apoio que me deram.

-Agradeço aos meus primos Agnaldo e Rosaleide pela força e a ajuda financeira que me deram.

-Agradeço aos meus amigos e colegas de aulas: Cássio, Jônatas, Emmily, Ivan, Flávia e Karen e Rafael, Lucas e Cynthia pela força que me deram e os momentos de alegrias e risadas que me proporcionaram.

- Agradeço a minha prima Helenil de oliveira pela força e o apoio que deu em toda a minha trajetória.

-Agradeço ao meu patrão Andre Vilella por me dispensar do serviço nos momentos de aperto nas aulas.

-Agradeço os meus amigos Odilon e Taciano por se disponibilizarem a fazer as minhas análises mesmo nas suas horas vagas.

-Agradeço o meu professor Ademir Jose Pereira por ter aceitado me orientar mesmo faltando poucos dias para o prazo de entrega do trabalho.

## **RESUMO**

A humanidade de modo geral não tem cuidado do meio ambiente como deveria e nem tão pouco dos seres vivos que nele vivem, nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou, e no mesmo período, o consumo de água pelas diferentes atividades humanas aumentou em sete vezes, enquanto, a quantidade de água existente permanece igual. Tendo isso em vista, desenvolveu-se o trabalho no IFSULDEMINAS no ano de 2010 com o objetivo de analisar a qualidade da água de duas nascentes (área de café e área de suinocultura), onde foram analisados parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água. As análises foram realizadas nos laboratórios do IFSULDEMINAS no período de 1/05/2010 a 10/05/2010 e foram determinados os seguintes parâmetros: pH, Turbidez, Condutividade elétrica, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, coliformes totais e termotolerantes. Pode-se concluir que os índices de potabilidade da água nascente da área de café encontram-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente devido comprovando que a atividade antrópica tem influência sobre a qualidade da água. Na nascente da área de suinocultura observou-se um impacto antrópico em menor escala. A água da rede de distribuição atende as normas para o consumo humano.

**Palavras-chaves:** Análise físico-química, contaminação, água

## **ABSTRACT**

Humanity in general does not care for the environment as it should and neither of living beings who live in the past 60 years, world population doubled during the same period, water consumption by various human activities has increased seven times, while the amount of water remains the same. In view of this, it developed working in IFSULDEMINAS in 2010 with the aim of analyzing the water quality of two spring (coffee area and area of pig farming), which were analyzed physic-chemical and microbiological water. Analyses were performed in the laboratories of the period IFSULDEMINAS 1/05/20010 5/10/2010 and the following parameters were determined: pH, Turbidity, electrical conductivity, total solids, total dissolved solids, total coliform and thermo-tolerant. It can be concluded that rates of drinking water source area of coffee are outside the standards required by law stating that due to anthropogenic influences on water quality. In the nascent area of swine observed a human impact on a smaller scale. The water distribution system meets the standards for human consumption.

**Keywords:** Review/chemical contamination, water



## SUMARIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
1- INTRODUÇÃO .....	1
2- OBJETIVOS .....	3
2.1 - Objetivo Geral .....	3
2.2 - Objetivos específicos .....	3
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1- Água .....	4
3.2- Nascente .....	4
3.3- Degradação das nascentes .....	5
3.4- Usos conflitantes das APPs de nascentes .....	6
3.5- Qualidade da água .....	7
3.6- Potencial de Hidrogênio (pH) .....	8
3.7- Turbidez.....	8
3.8- Condutividade .....	9
3.9 - Sólidos totais .....	11
3.10- Oxigênio dissolvido .....	12
3.11 Sólidos totais dissolvidos .....	13
3.12-Coliformes totais .....	13
3.13- Coliformes termotolerantes .....	14
4- MATERIAL E MÉTODOS .....	15
4.1- Áreas estudadas .....	15
4.1.1-Nascente 1 .....	16
4.1.2- Nascente 2 .....	16
4.1.3- Água da rede de abastecimento urbano.....	16
4.2- Coleta .....	17

4.3- Parâmetros Avaliados .....	17
4.3.1- pH.....	17
4.3.2- Turbidez.....	17
4.3.3- Condutividade .....	17
4.3.4- Sólidos totais .....	18
4.3.5- Coliformes totais .....	18
4.3.6- Coliformes fecais.....	19
4.3.7- Oxigênio dissolvido .....	19
5- RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	20
6- CONCLUSÃO .....	24
7- REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....	25

## **1- INTRODUÇÃO**

A humanidade de modo geral não tem cuidado do meio ambiente como deveria e nem tão pouco dos seres vivos que nele vivem, tantas são as tecnologias desenvolvidas em prol da comodidade e qualidade de vida do homem que acabam por esgotar os recursos naturais uma vez que essas tecnologias que degradam não são utilizadas para fazer a sua recuperação, temos que entender que somos peças importantes dessa engrenagem chamada meio ambiente e conseqüentemente desenvolver ações e atividades que nos auxiliem na sua manutenção, conservação e recuperação.

A crise no meio ambiente, que vem se manifestando pela degradação e deterioração dos recursos naturais, comprometendo seriamente a qualidade e quantidade dos mesmos. Dentre esses recursos naturais, podemos destacar a água por ser um recurso de grande fragilidade, finito e vulnerável. A demanda por água de qualidade vem aumentando, uma vez que esse recurso é também um fator limitante quando se trata de desenvolvimento sendo ele indispensável à vida de qualquer ser vivo do planeta.

Nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou, e no mesmo período, o consumo de água pelas diferentes atividades humanas aumentou em sete vezes, enquanto, a quantidade de água existente permanece igual. Contudo, aumentou na mesma proporção, a degradação deste recurso fundamental para o desenvolvimento de todas as formas de vida na Terra. A combinação do desperdício da água com a poluição dos mananciais, com exceção das regiões do planeta em que há limitações naturais, é a principal razão da escassez da água, já sendo um problema real para boa parte da população mundial, em especial para a que vive nas grandes cidades do planeta (Whately et al, 2006).

Ter conhecimento do grau de qualidade da água disponível ao consumo humano é de fundamental importância no que se diz respeito a gestão e monitoramento dos recursos hídricos, quando trata da qualidade da água não é se limita simplesmente ao seu grau de pureza nem as suas principais características relacionadas aos seus usos múltiplos, para isso

Foram desenvolvidas ao longo dos anos índices e parâmetros que indicam a sua qualidade tanto física , química e biológica.

## **2- OBJETIVOS**

### **2.1 - Objetivo Geral**

- Avaliar a qualidade de duas nascentes.

### **2.2 - Objetivos específicos**

- Determinar se a atividade antrópica oferece influência na qualidade da água das nascentes.
- Indicar alguns parâmetros que apontam a qualidade da água.
- Verificar o atendimento da qualidade das águas aos padrões ambientais vigentes.
- Caracterizar a qualidade atual da água das nascentes, e do abastecimento público de Inconfidentes.

### **3- REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1- Água**

Água é a substância mais importante para a vida, uma prova disso é que o corpo humano é formado em sua maior parte por essa substância, sua importância não se limita somente as necessidades humanas mais também aos animais e vegetais existente no planeta. É uma pena que tanta água abundante em quantidade, venha se tornando escasso quando se trata de qualidade, pois atividades antrópicas vêm degradando cada dia mais esse recurso.

São muitos os fatores que levam a poluição dos mananciais e que, por isso, deveriam ser reduzidos ou eliminados: O crescimento urbano descontrolado, a instalação de grandes números de indústrias, junto aos rios, devastação das florestas em geral e de modo particular as matas ciliares formadas pela vegetação as margens dos rios e lagos funcionando como filtro protetor dos cursos d'água, uso incorreto e abusivo de agrotóxicos e atividades extrativistas e também erosão dos solo (Caruso, 1998).

#### **3.2- Nascente**

Nascentes são manifestações superficiais de água armazenada em reservatórios subterrâneos, conhecidos como aquíferos ou lençóis, e que dão origem a pequenos cursos d'água. Estes formam os córregos que se unem para formar riachos e ribeirões e que voltam a se juntar para formar os rios. É assim que surge tanto o ribeirão "x" qualquer, quanto o rio Amazonas, o São Francisco e tantos outros (Valente 2009).

As nascentes são também conhecidas como minas d'água, olhos d'água, cabeceiras e fontes, são pontos na superfície do terreno onde escoam a água de lençóis subterrâneos (Roma, 2008).

As nascentes constituem a principal fonte de água de boa qualidade para as comunidades rurais. A água de nascente é pura, cristalina, sadia e não necessita de tratamento para seu consumo, o que faz com que a preservação das nascentes seja de extrema importância para essas comunidades (Calixto et. al., 2003).

As nascentes podem ser classificadas quanto ao tipo de reservatório em: Nascente pontual ou nascente difusa. A nascente pontual de encosta ocorre devido à inclinação da camada permeável do solo ser menor que a da encosta o que ocasiona um encontro delas em determinado ponto do terreno formando a nascente. Já a nascente difusa é formada quando a camada impermeável do solo situa-se paralela à parte mais plana do terreno e, devido a proximidade com a superfície, resulta em um aumento do nível do lençol freático fazendo com que este nível atinja a superfície do solo. Causando o aparecimento de um grande número de pequenas nascentes por toda a área, Castro (2001) citado por Roma (2008).

### **3.3- Degradação das nascentes**

A agressão ambiental vinculada à atividade agrícola, e seus reflexos no solo, nas matas e nascentes, nem sempre é percebida pelos agricultores (Zanzarini & Rosolen, 2008).

A degradação dos recursos hídricos é intensificada pelo assoreamento dos mesmos e desmatamento das áreas próximas a região das nascentes, interferindo na rede hidrológica. A alteração climática, local e regional, com o alto índice de desmatamento, interferindo no conforto térmico, também são problemas comuns às periferias, Marcondes (1999) citado por Pessoa & Pasqualetto (2007).

As formações ciliares têm o papel de promover a estabilidade das comunidades florísticas e faunísticas em suas diferentes biotas e funciona como filtro de escoamento superficial tanto pela densidade de sua copa, como pelo material da serrapilheira, recupera as nascentes garantindo água em qualidade e quantidade e melhora as condições hidrológicas do solo Borges (1995) citado por Nunes (2007)

Apesar de sua inegável importância ambiental, as matas ciliares vêm se aproximando de uma virtual erradicação em várias partes do Brasil. Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isso, destacam-se, pela gravidade: as derrubadas, os incêndios, os

represamentos e o assoreamento dos rios devido à erosão, Gibbs, Leitão Filho & Abbot, (1980) citado por Pessoa & Pasqualetto, (2007).

Apesar da reconhecida importância ecológica, ainda mais evidente nesta virada de século e de milênio, em que a água vem sendo considerada o recurso natural mais importante para a humanidade, as florestas ciliares continuam sendo eliminadas cedendo lugar para a especulação imobiliária, para a agricultura e a pecuária e, na maioria dos casos, sendo transformadas apenas em áreas degradadas, sem qualquer tipo de produção, Martins, (2001) citado por Pessoa & Pasqualetto (2007).

### **3.4- Usos conflitantes das APPs de nascentes**

Entre varias causas da redução da qualidade ou contaminação das águas das nascentes destacam-se: áreas ocupadas por atividade agropecuária; sob manejo inadequado; eliminação da vegetação e substituição por culturas agrícolas; uso da vegetação nativa para outros fins, como pastagens, por exemplo; erosão causada pelo manejo inadequado do solo; construção de moradia nas APPs (áreas de preservação permanente) e conseqüentemente o despejo de efluentes domésticos, Pinto, (2003) citado por Roma (2008).

A expansão das atividades agropastoris, nas áreas rurais, consiste numa ameaça às APPs, que são amparadas por lei e essenciais para o equilíbrio ambiental. A falta de conhecimento da importância, ou mesmo a falta de respeito à essas áreas, aliado a carência de fiscalização, contribuem para o uso indevido da terra dentro das APPs (áreas de preservação permanente) e com conseqüente devastação das mesmas, Conforme o decreto 4.771 de 15 de setembro de 1965, Código Florestal, considera-se mata ciliar a formação vegetal encontrada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, sendo que estas se caracterizam, como área de preservação permanente regulamentada pelas resoluções CONAMA 302/02, 303/02 e 369/06 (Rocha et al., 2009).

Como podemos ver, a ação humana é o principal fator de perturbação das nascentes, o que faz com que a sensibilização e participação das populações rurais a respeito de sua preservação sejam essenciais (Calixto et al., 2003).



### 3.5- Qualidade da água

A água dos rios era pura e transparente, as únicas coisas que poderiam alterar sua cor eram o verde da mata próximo ou o azul do céu limpo refletindo na sua superfície. Dentro delas peixes nadavam e nas suas margens, pescadores de fim de semana passavam horas praticando o seu robby, mais já faz tempo que não é mais assim (Caruso, 1998).

Em nossos dias a deterioração dos recursos hídricos tem aumento. Rios e lagos em áreas rurais já não são mais aqueles lugares privilegiados onde as águas poderiam ser consumidas ou utilizadas na agricultura sem qualquer restrição, a implantação no interior de indústrias que não dão a atenção devida ao tratamento das águas residuais, a utilização sem critério de defensivos agrícolas, assoreamento dos rios e a falta de um controle efetivo da erosão tem modificado de forma altamente perigosa a água, o solo e o planeta (Caruso, 1998).

A contaminação das águas é um crime de graves conseqüências que devemos combater a qualquer preço. A preocupação dos ambientalistas com a agricultura vem desde início da década de 70. Segundo eles, a atividade agrícola vem comprometendo seriamente a qualidade da água, em razão da adição de nutrientes ao solo, voltada a produção de grandes safras, que antecedem as crescentes necessidades mundiais de alimentos (Caruso,1998).

A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas (Von Sperling, 2005).

Características físicas: as impurezas físicas estão associadas em sua maior parte aos sólidos presentes. Estes podem ser sólidos em suspensão, coloidais ou dissolvidos, dependendo do seu tamanho. Também se enquadra como característica de natureza física, a temperatura da água.

Características químicas: são interpretadas pela classificação da matéria em duas classes: matéria orgânica e matéria inorgânica, e pelo seu potencial hidrogeniônico (pH).

Características biológicas: os seres presentes na água podem estar vivos ou mortos. Dentre os seres vivos, têm-se os pertencentes aos reinos animal, vegetal, protistas, moneras e fungi Arcova & Cicco, (1999) citado por Roma (2008).

### **3.6- Potencial de Hidrogênio (pH)**

Representa a concentração de íons de hidrogênio dando uma noção de acidez, neutralidade e alcalinidade que vai de 0,0 a 14. Sua origem natural vem da dissolução de rochas, absorção de gases, oxidação de matéria orgânica e fotossíntese, já sua forma antropogênica advém de despejos domésticos (oxidação de matéria orgânica) e despejos industriais como lavagem ácidas de tanques. Esse parâmetro não tem explicação na saúde pública, a menos que sejam valores extremamente baixos ou elevados a ponto de causar irritação nos olhos e pele. Sua utilização mais freqüente é na caracterização de águas de abastecimentos brutas e tratadas, caracterização de águas residuárias brutas, controle da operação das estações de tratamento de água corrosão e grau de encrostabilidade /corrosividade, Von Sperling, (1995) citado por Roma, (2008).

As medidas de pH são de extrema utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água. Às águas superficiais possuem um pH entre 4 e 9 uma vez que os padrões estabelecidos para potabilidade e na faixa 6,00 e 9,00 (CONAMA RESOLUÇÃO 357/2005) . Às vezes as águas são ligeiramente alcalinas devido à presença de carbonatos e bicarbonatos. Naturalmente, nesses casos, o pH reflete o tipo de solo por onde a água percorre. Em lagoas com grande população de algas, nos dias ensolarados, o pH pode subir muito, chegando a 9 ou até mais. Isso porque as algas, ao realizarem fotossíntese, retiram muito gás carbônico, que é a principal fonte natural de acidez da água. Geralmente um pH muito ácido ou muito alcalino está associado à presença de despejos industriais. A determinação do pH é feita através do método eletro métrico, utilizando-se para isso um PHmetro digital. A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos. A alcalinidade é determinada através da titulação (Deberdt, 2003).

### **3.7- Turbidez**

A turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva, a mesma tem como o constituinte responsável os sólidos em suspensão podendo ser originada naturalmente pela presença de rochas argila, silte, algas e outros microrganismos, já sua origem antrópica, despejos domésticos, despejos

industriais, microorganismos e erosão (Von Sperling, 2005). De acordo com a (RESOLUÇÃO DO CONAMA 357 /2005) a turbidez é tolerada até 40 NTU (unidade nefelométrica de turbidez).

A turbidez ou turvação de uma água é causada por diversos materiais em suspensão, de tamanho e natureza variados, tais como, lamas, areias, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, compostos coloridos solúveis, plâncton e outros organismos microscópicos. A presença destes materiais em suspensão numa amostra de água causa a dispersão e a absorção da luz que atravessa a amostra, em lugar da sua transmissão em linha reta. A turbidez é a expressão desta propriedade óptica e é indicada em termos de unidades de turbidez (NTU – NEPHELOMETRIC TURBIDITY UNIT) (Peixoto, 2008).

Esse parâmetro não trás inconvenientes sanitários diretos. Porém, é esteticamente desagradável na água potável. E os sólidos em suspensão podem servir de abrigos para microorganismos patogênicos diminuindo assim a eficiência da desinfecção (Von Sperling, 2005).

Existem vários métodos de determinação da turbidez:

-Visuais: comparação direta da amostra com soluções-padrão de diferente turvação previamente preparadas.

-Instrumentais: método nefelométrico – utilização de um dispositivo óptico (turbidímetro) que mede a razão entre as intensidades de luz dispersa numa determinada direção (normalmente perpendicular à incidência), e de luz transmitida (Peixoto, 2008).

### **3.8- Condutividade**

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 uS/cm indicam ambientes impactados.

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A condutividade da

água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água (CETESB, 2001).

A condutividade elétrica é a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água. Em águas continentais, os íons diretamente responsáveis pelos valores da condutividade são, entre outros, o cálcio, o magnésio, o potássio, o sódio, carbonatos, carbonetos, sulfatos e cloretos. O parâmetro condutividade elétrica não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais que ocorram na bacia de drenagem ocasionados por lançamentos de resíduos industriais, mineração, esgotos, etc (Derberdt, 2003). A condutividade elétrica da água pode variar de acordo com a temperatura e a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas. Em águas cujos valores de pH se localizam nas faixas extremas ( $\text{pH} > 9$  ou  $\text{pH} < 5$ ), os valores de condutividade são devidos apenas às altas concentrações de poucos íons em solução, dentre os quais os mais frequentes são o  $\text{H}^+$  e o  $\text{OH}^-$ . A determinação da condutividade pode ser feita através do método eletro métrico, utilizando-se para isso um condutivímetro digital.

Os sais dissolvidos e ionizados presentes na água transformam-na num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. Como há uma relação de proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica pode se estimar o teor de sais pela medida de condutividade de uma água. A medida é feita através de condutivímetro e a unidade usada é o MHO (inverso de OHM, unidade de resistência). Como a condutividade aumenta com a temperatura, usa-se  $25^\circ\text{C}$  como temperatura padrão, sendo necessário fazer a correção da medida em função da temperatura se o condutivímetro não o fizer automaticamente. Para as águas subterrâneas as medidas de condutividade são dadas em microMHO/cm. No Sistema Internacional de Unidades, adotado pelo Brasil, a unidade de condutância é Siemens, abreviando-se S (maiúsculo). Para as águas subterrâneas o correto seria nos referirmos a micro Siemens por centímetro (Zimbres, 2010).

### 3.9 - Sólidos totais

Os sólidos totais (ST) compreendem todas as frações dos sólidos presentes (orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, sedimentáveis) e diferenciam-se em fixos (substâncias inorgânicas) e voláteis (matéria orgânica e compostos transformados em vapor quando aquecidos a 600 °C). Podem ser classificadas em sólidos em suspensão as partículas decantáveis como areia e os compostos que precipitam e em sólidos dissolvidos elementos complexados constituídos principalmente por cloretos, sulfatos, fosfatos, nitratos de cálcio, magnésio, etc. Altas concentrações de sólidos totais podem ocasionar efeitos fisiológicos (não eliminar a sede e funcionar como laxantes para quem bebe pela primeira vez), proporcionar sabor mineral e gerar conseqüências econômicas para indústrias, Von Sperling, (1995) citado por Roma (2008).

Das possíveis variáveis a serem utilizadas para caracterizar, e quantificar a qualidade das águas quanto da "cobrança pelo seu uso", não só da aquíicultura, serão sem dúvida alguma, à presença dos sólidos totais nos corpos d' água.

Sólidos: Todos os materiais presentes na água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos presentes (corpos d' água). São classificados em: sedimentáveis, em suspensão, colóides e dissolvidos. Na prática considera-se como: os "sólidos em suspensão e os sólidos dissolvidos totais".

Os sólidos em suspensão são os: sedimentáveis e os não sedimentáveis. Os sólidos sedimentáveis são aqueles que se depositam quando se deixa a amostra da água em repouso por uma hora. Logicamente com os não sedimentáveis, tal fato não ocorre.

Os sólidos dissolvidos totais incluem os colóides e os efetivamente dissolvidos. São as partículas que passam por membrana filtrante com poro igual a 1,2 micra. A alta concentração de Sólidos Dissolvidos Totais pode ocasionar alterações de sabor; b) alta concentração de Sólidos em Suspensão significa maior turbidez, baixa produtividade e menor transparência ou menor capacidade de penetração da luz. c) a quantidade de Sólidos Suspenso Voláteis no sistema aquático dá idéia da capacidade de degradação anaeróbia e do conteúdo orgânico tanto das águas, como dos sedimentos.

Os Sólidos Suspensos Totais (SST), são caracterizados através de amostras líquidas (mg/l) ou sólidas (%), com a finalidade de se verificar a possibilidade de degradação aeróbia/anaeróbia dos sólidos em suspensão, tendo sido empregado também quando em sólidos totais sedimentados, para estimar o conteúdo orgânico do sedimento, em corpos

d'água. Obrigatoriamente, estas variáveis devem ser monitoradas, quando da utilização de tanques de engorda e represas antigas ou em sistemas em recuperação. Outras determinações, parciais ou não, com relação aos sólidos suspensos podem ser feitas, como: filtráveis; não filtráveis fixos; voláteis, sedimentáveis (Pádua, 2007).

### **3.10- Oxigênio dissolvido**

O oxigênio dissolvido é de essencial importância para os organismos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio). Esses organismos fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios durante a estabilização reduzindo a sua concentração no meio, dependendo da magnitude deste fenômeno podem vir a morrer diversos seres aquáticos inclusive peixe, pois o OD é vital para os seres aquáticos aeróbios sendo também o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos (Von Sperling, 2005).

Águas com teores de oxigênio dissolvido em torno de 4-5 mg/L ocorre a mortalidade de algumas espécies de peixes, Vonsperlig,(1998) citado por, Macêdo et al (2007).

Os resíduos orgânicos despejados nos corpos d'água são decompostos por microorganismos que se utilizam do oxigênio na respiração. Assim, quanto maior a carga de matéria orgânica, maior o número de microorganismos decompositores e conseqüentemente, maior o consumo de oxigênio. A morte de peixes em rios poluídos se deve, portanto, à ausência de oxigênio e não à presença de substâncias tóxicas (Deberdt, 2003).

O conteúdo de oxigênio dissolvido nas águas superficiais depende da quantidade e tipo de matéria orgânica biodegradável que a água contenha. A quantidade de O<sub>2</sub> que a água pode conter é pequena, devido à sua baixa solubilidade (9,1 ppm a 20°C).

Águas de superfície, relativamente límpidas, apresentam se saturadas de oxigênio dissolvido, porém este pode ser rapidamente consumido pela demanda de oxigênio dos esgotos domésticos (Morgado, 1999).

### 3-11 Sólidos totais dissolvidos

Os sólidos totais dissolvidos (TDS) é definido como "o conteúdo combinado de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas em um líquido que estão presentes em uma molécula, forma ionizada ou microgranular suspenso, o total sólidos dissolvidos são diferenciadas a partir de sólidos suspensos totais (SST), estão suspensas por tempo indeterminado em solução. "Em outras palavras, a TDS é qualquer coisa que não seja o puro H<sub>2</sub>O ,que você não pode ver. Isto pode incluir qualquer sal de metal ou mineral, e quanto menor o nível de TDS é, o mais puro da água, Wikipédia, (2010) citado por Samborn, (2010).Eles podem conferir sabor salino à água e propriedades laxativas. O teor de cloretos é um indicador de poluição das águas naturais por esgotos domésticos. O limite máximo de cloretos em águas para consumo humano não deve ultrapassar os 200 ppm.

O íon sulfato possui propriedades laxativas maiores do que a dos outros sais; o sulfato associado ao cálcio, promove dureza permanente, sendo também indicador de poluição por decomposição da matéria orgânica, no ciclo do enxofre. Numerosas águas residuárias industriais, como as provenientes de curtumes, fábricas de celulose, papel e tecelagem, lançam sulfatos nos corpos receptores. Recomenda-se que o teor de sólidos dissolvidos totais seja menor que 500 mg/l, com um limite máximo aceitável de 1000 mg/l (Morgado, 1999).

### 3.12-Coliformes totais

O grupo dos coliformes totais constitui-se em um grande grupo de bactérias que tem sido isolada da análise de água, solos poluídos e não poluídos. Bem como as fezes do ser humano e outros animais de sangue quente esse grupo foi bastante usado no passado com indicador, e continua a ser usado em algumas áreas , embora assim dificuldades com a ocorrência de bactérias seja um problema, Thoman & Mueller, (1987 ) citado por Von Sperling (2005).

O índice de coliformes totais avalia as condições higiênicas e o de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal e avalia as condições higiênico-sanitárias deficientes, visto presumir se que a população deste grupo é constituída de uma alta proporção de *E. coli*, SIQUEIRA,(1995) citado por Cardoso,(2001) segundo a portaria 518 ministério da saúde a água que está ausente desta bactérias para ser considerada potável,

### 3.13- Coliformes termotolerantes

Os coliformes fecais são um grupo de bactérias indicadoras de organismos originários predominantes do trato intestinal humano e outros animais . Este grupo compreende o gênero *Escherichia* e em menor grau, espécies *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, Who (1993) citado por Von Sperling ,(2005).

Recentemente passaram a ser chamadas de coliformes termo tolerante por tolerarem altas temperaturas. A *Escherichia coli* é a principal bactéria do grupo de coliformes fecais sendo abundante nas fezes humanas e animal, é encontrada em esgotos e efluentes tratados e águas naturais sujeita a contaminação recente por seres humanos, atividades agropecuárias , animais selvagens e pássaros, Who (1993) citado por Von Sperling, (2005).

Os principais agentes de infecções intestinais entre outros se encontram as enterobactérias, destacando se como um microorganismo de interesse em alimentos a *Escherichia coli* O157:H7. Sua designação surgiu inicialmente em 1982, após ter sido implicada como agente etiológico da colite hemorrágica, Nascimento & Stamford,(2000) citado por Cardoso (2001) segundo a portaria 518 ministério da saúde a água que esta ausente destas bactérias para ser considerada potável.

Bactérias que pertencem ao grupo coliforme têm como habitat o trato intestinal do homem e de outros animais (Pardi *et al.*, 1995; Silva & Junqueira, 1995; Vanderzant & Splittstoesser, 1996) e espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais (Siqueira, 1995). Essas bactérias são prejudiciais para os alimentos, onde sua presença determina inutilidade dos mesmos (Frazier, 1976). *E.coli* é o mais importante indicador de contaminação fecal, Vanderzant & Splittstoesses, (1996) citado por Cardoso (2001).



#### **4- MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no IFSULDEMINAS - campus Inconfidente está localizado na Praça Tiradentes 416 Centro, CEP. 37576-000, a cidade situa-se na zona sul do estado de Minas Gerais entre as microrregiões do planalto mineiro. “Altitude média de 869m com a posição geográfica de 22° 19’ 00’ S de latitude e 46° 19’ 40’ W de longitude do Meridiano de Greenwich, ocupa uma área de 145 km<sup>2</sup> e uma população de 7.253 habitantes.

O clima da região é o CWB, ou seja, um clima mesotérmico caracterizado por verões úmidos. No inverno seco temperatura do mês mais quente não atinge 22°. O índice pluviométrico desse tipo climático varia entre 1300 e 1700 mm. O mês mais seco continua sendo julho, que é, em geral, também o mês mais frio, com temperaturas médias em torno de 16,5°C.

A estação seca vai de maio a setembro, com evaporação relativamente pequena devido ao abrandamento da temperatura nos meses de inverno. O mês mais chuvoso é, em geral, janeiro, atingindo um total de chuvas de dez vezes o valor do mês de julho (Prefeitura de Inconfidentes-MG, 2009).

##### **4.1- Áreas estudadas**

Foram estudadas duas nascentes no município de Inconfidentes-MG em comparação com a água da rede de distribuição urbana de inconfidentes foram coletadas 3 amostras de cada ponto em dias diferentes. As nascentes estudadas estão localizadas na fazenda IFSULDEMINAS -campus Inconfidentes –MG e foram as seguintes:

#### **4.1.1-Nascente 1**

Encontra-se perturbada, não há mata nativa ao seu redor como determina a lei,verificou se a presença de bananeira no seu entorno ,essa nascente estava localizada a montante da unidade de beneficiamento de café do IFSULDEMINAS, a leste dessa nascente esta cercada pela atividade cafeeira sendo que a vegetação encontrada entre o cultivo de café e a nascente não esta dentro dos padrões exigidos pela lei, sendo um raio de 50 metros de área preservada quando ser trata de nascente, logo a jusante dessa nascente esta localizada o ponto de coleta de água para o abastecimento domésticos das pessoas que residem naquela área e para o abastecimento do projeto de beneficiamento de café.

#### **4.1.2- Nascente 2**

Localizada a montante da suinocultura do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, a nascente está contornada por que se encontrava em um alto grau de degradação causada pelo manejo incorreto e superpastejo, nessa nascente é coletada a água para abastecimento da suinocultura, avicultura e cunicultura, alunos que moram nesse projeto e os funcionário que trabalham no laboratório de análise de alimentos, sendo consumida essa água diretamente da forma que sai da nascente.

#### **4.1.3- Água da rede de abastecimento urbano**

A água foi coletada no restaurante do instituto, onde é utilizada para cozimento dos alimentos, consumo direto, sucos, lavagem de pratos, panelas e talheres das pessoas que utilizam esse restaurante (professores, alunos e servidores). A água foi oriunda da COPASA na qual passou pela rede de distribuição interna do IFSULDEMINAS – campus Inconfidentes –MG.

## **4.2- Coleta**

A coleta, acondicionamento e conservação das amostras e análises foram feitas tomando como base a metodologia do laboratório de tecnologia de alimentos do IFESULDEMINAS as amostras foram coletadas no período de 01 a 10/5/2010, todas as coletas foram feitas a tarde das 13:00 as 15 :00horas. As três coletas realizadas para avaliação da análises de rotineiras como: pH, Turbidez, Condutividade elétrica, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, coliformes totais e termo tolerantes.

## **4.3- Parâmetros Avaliados**

### **4.3.1- pH**

Para analisar o pH foi utilizado o ph metro digital PG 1800 da marca Gehaka calibrado usando solução tampão de pH 7 com variação de +/- 0,02% e depois foi usada outra solução tampão de pH 4 seguindo a orientação do fabricante ,para auxiliar foi utilizado o agitador magnético NT 101, para cada amostra foram feita 3 repetições e tirada a media.

### **4.3.2- Turbidez**

Para que fosse analisado a turbidez foi utilizado o turbidímetro plus microprocessador digital da Alfa KIT calibrado com água micro filtrada, seguindo as recomendação do fabricante, foram feitas 3 medidas para que fosse feito a media ,que foi expressada em NTU (unidade nefolométrica de turbidez).

### **4.3.3- Condutividade**

A condutividade foi analisada com o condutivímetro digital modelo marca 150 Calibrado com solução padrão 146,9 Microsimens / cm com +/- 0,5% de variação a temperatura 25° C. O condutivímetro também foi utilizado para determinar os sólidos totais

dissolvidos com as mesmas formas de calibragem. Esse aparelho tem múltiplas funções bem com calcular condutividade , sólidos totais dissolvidos, percentual de cinzas e açúcares.

#### **4.3.4- Sólidos totais**

Na avaliação dos sólidos totais foram utilizados: cadinhos, uma balança de alta precisão e mufla para retirar a umidade. No início os cadinhos foram lavados com sabão para a retirada do material indesejado presente (poeiras etc.). Depois foram levados a mufla para a secagem, passado 3 horas a uma temperatura de mais ou menos 105 C foram retirados e pesados um de cada vez os cadinhos vazio, feito isso foram colocado em cada cadinho um volume de 50 ml de água, e em seguida retornados à mufla por 24 horas a 105 C, foram colocados dois cadinhos para cada amostra. Apos essa etapa realizou de novamente a pesagem dos cadinhos para que fosse feito os cálculos assim chegar ao resultado final.

$$\text{Calculo: } ST = \frac{PR - PZ}{V} = (g)$$

Onde:

PR: peso do cadinho com resíduo

PZ: peso do cadinho vazio

V: volume de água em litros

ST: sólidos totais em gramas

#### **4.3.5- Coliformes totais**

As análises de coliformes totais foram realizadas no laboratório de microbiologia do IFESULDEMINAS—campus inconfidentes foram feita três repetições para cada área estudada, utilizando a técnica dos tubos múltiplos.

A técnica dos tubos múltiplos é um método de análise quantitativo que permite determinar o NMP (numero mais provável dos microrganismos alvo na amostra), através da distribuição de alíquotas em uma serie de tubos contendo um meio de cultura diferencial para crescimento dos microrganismos alvo.

Tubos de ensaio e de Durham previamente esterilizados, alça de platina esterilizada no Bico de Bunsen durante as analises, meio de cultura diferencial. Estufa incubadora regulada para 35°C (+/-2°C de variação). O meio de cultura diferencial para a determinação de coliformes totais é o Caldo Verde Brilhante (Caldo VB).

De cada tubo ensaio positivo do teste presuntivo para coliformes transferiu-se uma alçada para um tubo de Caldo verde Brilhante, previamente identificado (diluição correspondente). Incubou-se em estufa de 33°C a 37°C por 24 horas. Considerou-se positivos os tubos com produção de gás no tubo de Durham. Verificou-se na tabela de NMP o número correspondente e foi expressado o resultado em NMP de coliformes totais por 100 ml da amostra.

#### **4.3.6- Coliformes fecais**

As análises de coliformes totais foram realizadas no laboratório de microbiologia do IFSULDEMINAS-campus inconfidentes foram feita três repetições para cada área estudada, utilizando a técnica dos tubos múltiplos.

Tubos de ensaio e de Durham previamente esterilizados, alça de platina esterilizada no Bico de Bunsen durante as análises, meio de cultura diferencial. O meio de cultura diferencial para a determinação de coliformes fecais é o Caldo EC (Caldo para *E. coli*). Estufa incubadora regulada para 45°C (entre 44,5°C e 45,5°C).

De cada tubo ensaio positivo do teste presuntivo para coliformes foi transferido uma alçada para um tubo de Caldo EC, previamente identificado (diluição correspondente). Incubou-se em estufa entre 44,5°C e 45,5°C por 24 horas. Considerou-se positivos os tubos com produção de gás no tubo de Durham. Verificamosr na tabela de NMP, o número correspondente e expressamos o resultado em NMP de coliformes fecais por 100 ml da amostra.

#### **4.3.7- Oxigênio dissolvido**

O oxigênio dissolvido foi analisado com o uso de um oxímetro digital da ALFAKIT calibrado com água destilada e foram feita 3 repetições para cada amostra coletada e em seguida foi calculada media em mg/L.

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelos resultados apresentados para pH, pode-se observar diferença estatística entre os locais de coleta (tabela1). A água coleta pela COPASA apresentou melhor resultado, 6,59. Valores de pH entre 6 e 9 , são os de melhores qualidade para pH (RESOLUÇÃO CONAMA 357, 2005).

**TABELA 1-** Parâmetros físico-químicos da água em função de diferentes locais de coleta. IFSMG, 2010.

Locais de coleta	Parâmetros físico-químicos da água					
	PH	Turbidez (NTU)	Condutividade (µs/cm)	Sólidos totais (g/l)	Sólidos totais dissolvido (PPM)	Oxigênio dissolvido
Nascente 1	4,93 b	17,33 b	17,20a	0,13a	5,52 c	0,00 b
Nascente2	5,57 b	0,63a	33,65a	0,12a	12,64 b	1,52 b
Rede de distribuição	6,59a	0,43a	30,35a	0,17a	35,46a	7,02a

\*As medidas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

A análise preliminar mostrou que as medias de pH da água coletada ficaram entre 4,93 e 6,59 (tabela 1). Os valor mais baixos obtidos foram nas nascentes, por causa da

antropização, em decorrência da agricultura desenvolvida ao seu redor, estando assim a água, fora do padrão de consumo. (CONAMA 357 DE 17 MARÇO DE 2005 ) estabelece padrão de potabilidade para as água de classe especiais ou águas destinadas ao consumo humano com desinfecção, nesse caso o ph pode variar entre 6,00 e 9,00. A água coletada na rede de distribuição apresentou ph satisfatório com valor de 6,59 estando dentro dos padrões exigidos. Segundo (Bueno, et al, 2005), ao estudar variáveis de qualidade da água do Horto Ouro Verde - Conchal – SP ,encontrou-se valores que variaram de 5,7 a 6,3 e 5,9 a 6,3, em trechos onde as margens dos rios eram ocupadas por vegetação nativa ou eucaliptos.(Roma, 2008) na avaliação qualiquntitativa de nascentes encontrou valores entre 5,5 e7,4 nas nascentes estudadas.

Para turbidez da água das nascentes foram encontrados valores 17,36 na primeira nascente, 0,63 na nascente 2 (tabela 1),valores que se encontram dentro do padrão de potabilidade segundo resolução (CONAMA 357 DE MARÇO DE 2005). Uma vez que são tolerados valores até 40 UNT. Esse fato poderá está relacionada diretamente com a quantidade de lama encontrada em volta da nascente situada próxima ao cafezal uma vez que a mesma foi quem apresentou o maior valor obtido.A água da COPASA foi a que apresentou menor valor 0,43 NTU, isso em decorrência do tratamento e filtragem que água passou antes de chegar ao ponto de distribuição para os consumidores (Roma, 2008), obteve valores entre 0,2 e 52 em nascentes estudadas no município de Inconfidentes-MG.

A condutividade da nascente (1) foi o menor valor obtido, 17,20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na água da da rede de abastecimento e nascente (2) apresentaram valores superiores a esse o valor mais alto foi encontrado na água da nascente 2 que foi 33,65  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (tabela 1), Macêdo (2000) citado por Silva , Barroso & Bringel,(2007) afirma que sólidos totais dissolvidos tem a mesma magnitude que a salinidade quando ambas variáveis são expressas em mg/L.

O teor de sólidos totais da água é estimado a partir de sua condutividade elétrica e apresenta sempre valores próximos da metade do valor da condutividade. O teor de sais de uma água é um fator limitante de seu uso na agricultura, em que se pese a grande variação de tolerância a sais por parte da vegetação.

Os sólidos totais apresentaram concentrações consideradas pequenas o menor valor foi da nascente (1) 0,12 ppm e o maior valor obtido foi da água da copasa 0,17 ppm .Os sólidos totais dissolvidos apresentaram valores baixos e satisfatórios variando, 5,52 a 35,46 ppm (tabela 1) nos três pontos onde foram realizadas as coletas Em águas naturais a presença dos íons: sódio, cloreto, magnésio, potássio, sulfatos, etc., é devida a dissolução de minerais.

A concentração de sólidos dissolvidos deve ser menor que 500 ppm em água para abastecimento público, pois em concentrações de sólidos dissolvidos superiores appm, esta apresenta efeito laxativo.

As análises apresentaram valores de oxigênio dissolvidos que variaram de 0,00 a 7,02mg/l (tabela 1). A nascente próxima a suinocultura foi a que apresentou os valores mais baixos onde todas as medidas foram 0,00 (tabela 1), encontrando se fora dos padrões de potabilidade estabelecido pela (RESOLUÇÃO CONAMA 357 /2005), onde estabelece valores não inferior a 6 mg/l. A nascente do café apresentou valores próximos do estabelecido, mas não o suficiente para de enquadrar no padrão de potabilidade. A água coletada da rede de abastecimento apresentou valor 7,02mg/l indicativo que com relação a esse padrão esta apta a ser consumida pela população, (tabela 1).

Nos resultados das análises de coliformes, foram encontrados valores de 9,19 NMP (numero mais prováveis de coliformes por ml de amostra) para coliformes termotolerantes e 60,66 NMP para coliformes totais as amostras coletadas na nascente (1) próximo a cafeicultura apresentou resultado que inviabiliza o consumo da água, por está fora dos padrões de potabilidade estabelecido pela portaria do Ministério da Saúde, que estabelece o limite zero ou ausente em 100ml de água para essas bactérias,(tabela 2)

**TABELA 2-** Parâmetros microbiológicos da água em função de diferentes locais de coleta. IFSMG, 2010.

Locais de coleta	Parâmetros microbiológicos da água	
	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
Nascente 1	60,66 b	9,19 c
Nascente 2	0,20a	0,20 b
Rede de distribuição	0,00a	0,00 a

\*As medidas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

A nascente (2) próxima a suinocultura apresentou valores menores que 0,3NMP 100 ml, mostrando que por menor que seja a quantidade encontrada também está fora do padrão (Roma, 2008), obteve valores maior que 2419 NMP para coliformes totais e 365 para coliformes termotolerantes em nascentes ocupadas por pastagens, quando estudou a qualidade e quantidade da água de 5 nascentes no município de Inconfidentes-MG. (Siqueira et al, 2008)encontraram em 40 amostras pesquisadas, valor 25 para coliformes totais e 17 para coliformes termotolerantes, em Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em



unidades de alimentação na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Essas unidades são abastecidas pela rede de distribuição pública e o armazenamento interno feito por meio de cisternas e/ou caixas-d'água. A água da rede de distribuição apresentou valor 0,00 em todas as amostras analisadas.

A manutenção da qualidade dos mananciais se diz urgente, e para tal é necessário inserção de toda a sociedade, hoje esta vigente a cobrança pelo uso da água inclusive no meio rural, o interessante será a inversão desse processo reverter essa cobrança em pagamento para os proprietários rurais a fim de que ele diminuíssem a degradação das nascentes mantendo assim a qualidade da água e reduzindo os custos de tratamento subsequente.

## **6- CONCLUSÃO**

Os índices de potabilidade da nascente (1) encontram-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente comprovando que a atividade antropica tem influencia sobre a qualidade da água.

Na nascente (2) observou-se um impacto antrópico em menor escala,

A água da rede de distribuição atende as normas para o consumo humano.

## 7- REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BUENO, L. F, GALBIATTI, J. A, BORGES, M. J. **Monitoramento de variáveis de qualidade da água do horto ouro verde - conchal - SP 2005.** Online, disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100...script=sci](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100...script=sci). Acessado em 18/05/2010.

CARUSO,R. **água , vida.** 11pp..cargil, 1998.

CARDOSO, A.L.S.P, TESSARIA, A, N. C, CASTRO,A. G. M, KANASHIRO, A, M. I, GAMA, N. M. S, O. **Pesquisa de coliforme totais e fecais analisados em ovos coreciais no laboratório de patologia agrícola de Descalvado-** 2001. Online, disponível em: [www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V68\\_1/4.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V68_1/4.pdf). Acessado em 11/05/2010 . Acesso em 11/05/2010.

CALIXTO, J. S; GALIZONI F. M; SANTOS, I. F; SANTOS, N. M; RIBEIRO, E. M. **agricultores familiares e nascentes: construção de estratégias participativas de conservação no médio Jequitinhonha-** Minas Gerais. 2003. Online, disponível em: [www.saber.org.br/palestra/12/080385.pdf](http://www.saber.org.br/palestra/12/080385.pdf). Acessado em 27/04/2010.

CETESB. **Parâmetros de Qualidade da Água de Rios-**2001. Online, disponível em: [WWW.cetesb.sp.gov.br](http://WWW.cetesb.sp.gov.br) Acessado em 11/05/2010.

CONAMA, **resolução,357-**2005. Online, disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf) Acessado em 11/05/2010.

DEBERDT,A.J. **Análise da água parâmetros físicos e químicos-** 2003. Online, disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/agua1.gif>. Acesso em 18/05/2010.

MACÊDO,H .R, SILVA, A. J. N, FERREIRA, D. M, MACELINO, J. F, ARAUJO, D. M. **Estudo de parâmetros físico-químicos para a criação de camarão marinho *litopenaeus vannamei* em água doce 2007** Online, disponível em: [www.rede.net.edu.br/.../20080221\\_104511\\_pesq-003.pdf](http://www.rede.net.edu.br/.../20080221_104511_pesq-003.pdf) –Acessado em 11/052010.

MORGADO, A.F. Disciplina: Química Tecnológica (EQA 5114) **Apostila de águas naturais**, Junho de 1999 . Online, disponível em: [ema.enq.ufsc.br/.../AGUAS%20NATURAIS.htm](http://ema.enq.ufsc.br/.../AGUAS%20NATURAIS.htm) – Acessado em 11/05/2010.

NUNES, O. A. **Matas ciliares e nascentes-2007**. Online, disponível em: [www.webartigos.com/article...nascentes](http://www.webartigos.com/article...nascentes). Acessado em 24/04 /2010.

PESSOA, T.C. E, PASQUALETO, A. **Denúncia a agência municipal sobre a degradação nos córregos e rios de Goiânia**. 2007. Online, disponível em: [www.ucg.br/.../denúncias%20à%20agência%20municipal%20do%20](http://www.ucg.br/.../denúncias%20à%20agência%20municipal%20do%20) , 2007, Acessado em 24/04/2010.

PADUA, B.H. **Sólidos totais em sistemas aquáticos (aquicultura) 2007**. Online, disponível em: [www.pisciculturafb.com.br/artigos12.html](http://www.pisciculturafb.com.br/artigos12.html) 2007. Acessado em 11/05/2010.

PEIXOTO, J. **Laboratórios de tecnologias ambientais análises físico-químicas cor, turbidez, ph, temperatura, alcalinidade e dureza**. 2008. Online, disponível em: [www.biologica.eng.uminho.pt/.../analises/cor%20turbidez%20ph%20t%20alcalinidade%20](http://www.biologica.eng.uminho.pt/.../analises/cor%20turbidez%20ph%20t%20alcalinidade%20). Acessado em 11/05/2010

**PORTAL DA PREFEITURA DE INCONFIDENTES**. Online, disponível em: [www.inconfidentes.mg.gov.br/](http://www.inconfidentes.mg.gov.br/) . Acessado em 18/05/2010.

ROCHA, D. R. S. **Mapeamento de usos conflitantes em áreas de preservação permanente na microbacia do Córrego Chupé**. 2009. Online, disponível em: [marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.../6117-6123.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.../6117-6123.pdf) Acessado em 24/05/2010.

ROMA, T.N. **Avaliação quali-quantitativa da água de cinco nascentes com diferentes usos do solo em suas áreas de regargas** 2008. Online, disponível em: [www.ifs.ifsuldeminas.edu.br/pesquisas/TCC/TCC\\_Talita.pdf](http://www.ifs.ifsuldeminas.edu.br/pesquisas/TCC/TCC_Talita.pdf) - Acessado em 24/04/2010.

SILVA, G. C; BARROSO, S.L; BRINGEL, J.M.M. **Avaliação físico-química da água utilizada para irrigação em pequenas propriedades agrícolas de paço do Lumiar-ma**-2007. Online, disponível em: [www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/.../4714](http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/.../4714) Acessado em 18/05/2010.

SIQUEIRA, L. P.; **Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação** 2008. Online, disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?pid](http://www.scielo.br/scielo.php?pid) Acessado em 11/05/2010.

SAMBORN, R. **Uma visão geral dos parâmetros mais comuns para testar a qualidade da água** -2010. Online, disponível em: [www.tdsmeter.com/what-is](http://www.tdsmeter.com/what-is) Acessado em 11/05/2010.

VALENTE, O. F. **Hidrologia e manejo de pequenas bacias hidrográficas: conservação de nascentes** -2009. Online, disponível em: [www.remaatalntico.org/.../artigo/hidrologia](http://www.remaatalntico.org/.../artigo/hidrologia). Acessado em 24/05/2010.

VON SPERLIG 2005, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte, UFMG/DESA, v.1 , 452p., 2005.

WHATELY, M. **BLAUTH, F. WEIS**, B **Água nas metrópoles, o risco da escassez: relatório do desenvolvimento humano** – pnud, 2006. Online, disponível em: [www.mananciais.org.br](http://www.mananciais.org.br) Acessado em 24/05/2010.

ZANZARINI, R. M. E ROSOLEN, V. **Mata ciliar e nascente no cerrado brasileiro – análise e recuperação ambiental.2008**. Online, disponível em: [egal2009.easyplanners.info/.../7460\\_Zanzarini\\_Ronaldo\\_Milani.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/.../7460_Zanzarini_Ronaldo_Milani.pdf) 2008. Acessado em 24/4/2010.

ZIMBRES, E. **Química da água subterrânea 2010**. Online, disponível em: [www.achetudoeregiao.com.br/.../quimica\\_da\\_agua.htm](http://www.achetudoeregiao.com.br/.../quimica_da_agua.htm) -2010. Acessado em 11/05/2010.