

VII-010 – CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM JUIZ DE FORA - MG**Júlio César Teixeira**⁽¹⁾

Engenheiro Civil. Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor Adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Maria Helena Rodrigues Gomes

Engenheira Civil. Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Professora Adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Fabiano César Tosetti Leal

Engenheiro Civil e Sanitarista. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor Adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Endereço⁽¹⁾: Rua Marechal Deodoro, 836 apartamento 802 – Centro – Juiz de Fora – MG – CEP: 36015-460 – Brasil – Telefone: (32) 3232-6342 – e-mail: juliotei@terra.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um estudo sobre o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano distribuída para os habitantes da cidade de Juiz de Fora – MG, a partir de dados obtidos junto à Companhia Municipal de Saneamento – CESAMA, responsável pelo controle da qualidade da água no município, e a Secretaria de Saúde de Juiz de Fora, responsável pela vigilância da qualidade da água. Entretanto, identificou-se a inexistência da atividade de vigilância da qualidade da água no Município de Juiz de Fora ao longo do ano de 2009. Deve-se registrar que os dados de controle da qualidade da água na cidade de Juiz de Fora não estão sendo divulgados de forma adequada nas contas de água mensais da CESAMA, em desacordo com o Decreto Federal nº 5.440 (Brasil, 2005) e a Lei Federal 11.445 (Brasil, 2007). Observou-se, a partir das amostras de controle da água fornecidas pela CESAMA referentes ao ano de 2009 que os valores médios dos parâmetros cor aparente, turbidez e cloro residual livre estavam dentro dos padrões estabelecidos. Ainda, as amostras de coliformes totais e *Escherichia coli* indicam o cumprimento dos padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria 518 (MS, 2004). Entretanto, quanto à turbidez, em vários meses de 2009, o valor máximo das amostras na saída das estações de tratamento superou o valor máximo permitido (VMP) estabelecido pela Portaria nº 518/2004, o que aumenta o risco de ineficiência do tratamento quanto à remoção de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp. Em particular, na saída do tratamento da Estação de Tratamento de Água São Pedro foram encontrados valores bastante elevados para a turbidez, como 5,55 uT e 12,70 uT, indicando descumprimento do padrão de potabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Controle, Vigilância, Água, Portaria 518, Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

A água tem influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado e seguro de água potável (OPAS/OMS, 2010).

No Brasil, o Decreto Federal nº 79.367 (Brasil, 1977) estabeleceu a competência do Ministério da Saúde - MS sobre a definição do Padrão de Potabilidade da Água de Consumo Humano, a ser observado em todo território nacional. Segundo este decreto, cabe às Secretarias Estaduais de Saúde - SES o exercício de fiscalização e controle do cumprimento das normas e padrões estabelecidos. Ainda, com base neste decreto, o Ministério da Saúde elaborou e aprovou uma série de legislações referentes à água para consumo humano.

Após a promulgação da Lei Federal nº 8.078 (Brasil, 1990), que “dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências”, o Código de Defesa do Consumidor (CDC), as relações entre empresas e consumidores mudaram de forma expressiva no Brasil nestas duas últimas décadas, sendo que a lei foi apropriada e adotada pelo conjunto da população com o auxílio de órgãos de proteção e defesa do consumidor espalhados por todo o país, os PROCONs.

Alguns artigos importantes da Lei Federal nº 8.078 (Brasil, 1990) são:

“Art. 6º – São direitos básicos do consumidor:

...

III – a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem;

...

Art. 31 – A oferta e apresentação de produtos ou serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidades, quantidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores.”

Neste contexto legal, a Portaria nº 518 (Ministério da Saúde - MS, 2004) estabeleceu, de forma clara e precisa, o atual padrão de potabilidade da água para consumo humano no país.

Apesar de a legislação federal garantir aos consumidores informações sobre as características microbiológicas, físico-químicas e radioativas da água para consumo humano, até recentemente nem sempre era fácil obter estas informações junto aos serviços de saneamento no país, chegando, muitas vezes, a gerar conflitos na esfera do Poder Judiciário. Em 2005, o governo federal editou o Decreto Federal nº 5.440 (Brasil, 2005), que instituiu instrumentos e mecanismos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um estudo sobre o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano distribuída para os habitantes da cidade de Juiz de Fora – MG, a partir de dados obtidos junto à Companhia Municipal de Saneamento – CESAMA, responsável pelo controle da qualidade da água no município, e a Secretaria de Saúde de Juiz de Fora, responsável pela vigilância da qualidade da água no município.

Em Juiz de Fora, o sistema de abastecimento de água é operado pela Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA desde a criação do seu antecessor, o Departamento de Água e Esgotos (DAE), em 1963. Atualmente, a capacidade de produção de água é de 1600 l/s, assim dividida: Sistema João Penido (Estação de Tratamento de Água Marechal Castelo Branco e Estação de Tratamento de Água Dr. João Penido) – 50%; Sistema CDI (Estação de Tratamento de Água Walfrido Machado de Mendonça) – 40%; Sistema São Pedro (Estação de Tratamento de Água São Pedro) – 8%; e Poços Artesianos – 2%. A água produzida é distribuída por meio de 110.374 ligações de água para uma população estimada em 526 mil habitantes (CESAMA, 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada nas atividades de pesquisa consistiu, basicamente, em:

- Levantamento de informações junto à Portaria 518 (MS, 2004) do plano mínimo de amostragem para o controle da qualidade da água para fins de comparação com o que é efetivamente realizado.
- Levantamento, junto à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, de relatórios mensais e semestrais de controle da qualidade da água no sistema de distribuição de água relativos ao ano de 2009 (CESAMA, 2009).
- Análise do conjunto de dados obtidos, uma vez que os dados fornecidos não foram objeto de estudo estatístico acompanhado do significado, origem e efeitos sobre a saúde.
- Confecção de tabelas, por parâmetro, com os dados sistematizados do controle da qualidade da água para consumo humano referente ao período de janeiro a dezembro de 2009.
- Levantamento, junto à Secretaria de Saúde de Juiz de Fora, de relatórios mensais e semestrais de vigilância da qualidade da água no sistema de distribuição de água referentes ao ano de 2009.

RESULTADOS

Abaixo, são apresentados os dados referentes ao controle de alguns parâmetros da água fornecida para consumo humano em Juiz de Fora, no sistema de distribuição e na saída das quatro principais Estações de Tratamento de Água – ETAs do município, referente ao período de janeiro a dezembro de 2009, obtidos junto à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA (CESAMA, 2009).

Por outro lado, não foi possível a obtenção de dados de vigilância da qualidade da água, no sistema de distribuição e na saída das Estações de Tratamento de Água – ETAs, junto à Secretaria de Saúde de Juiz de Fora referente ao ano de 2009. A Secretaria de Saúde não realizou análises de qualidade da água, adotando como dados da vigilância os dados obtidos pelo controle realizado pela CESAMA, procedimento que contraria a Portaria 518 (MS, 2004).

3.1 Características físico-químicas

3.1.1 Cor aparente (uH):

A cor é um parâmetro organoléptico que não constitui indicador relacionado à saúde. As alterações na cor aparente da água são causadas pelo contato com resíduos de origem orgânica, como folhas e pedaços de madeira, e substâncias de origem mineral, como ferro e manganês.

3.1.1.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	1	7	4	11	2	6	0	1	3	1	5	2
Dentro dos padrões	204	197	204	197	202	201	254	206	204	207	202	209
Cumprimento do padrão (%)	99,5	96,6	98,1	94,7	99,0	97,1	100	99,5	98,6	99,5	99,0	99,1

3.1.1.2 Saída do tratamento:

ETA Mal. Castelo Branco

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	682	757	730	756	732	758	757	732	755	731	756
Fora dos padrões	3	1	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	753	681	755	728	756	732	756	757	732	755	731	756
Cumprimento do padrão (%)	99,6	99,9	99,7	99,7	100	100	99,7	100	100	100	100	100
Valor médio	2,51	2,5	2,5	2,5	2,5	0,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Valor máximo	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	7,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	384	346	385	370	384	372	385	385	373	383	371	384
Fora dos padrões	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	384	346	384	369	384	372	385	385	373	383	371	384
Cumprimento do padrão (%)	100	100	99,7	99,7	100	100	100	100	100	100	100	100
Valor médio	2,53	2,6	3,0	3,0	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Valor máximo	5,0	2,5	7,5	10,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

ETA Walfrido Machado de Mendonça - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	754	678	752	728	732	730	818	755	724	755	723	745
Fora dos padrões	0	11	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0
Dentro dos padrões	754	667	752	728	727	730	818	755	724	755	722	745
Cumprimento do padrão (%)	100	98,4	100	100	99,3	100	100	100	100	100	99,9	100
Valor médio	2,5	2,54	2,46	2,47	2,5	2,46	2,46	2,47	2,46	2,75	2,5	2,49
Valor máximo	5,0	7,5	2,5	2,5	10,0	2,5	2,5	7,5	2,5	5,0	15,0	5,0

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	634	757	730	728	732	752	757	725	738	713	745
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	16
Dentro dos padrões	756	634	757	730	728	732	752	757	725	736	711	729
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	99,7	97,9
Valor médio	2,5	2,5	2,46	2,47	2,48	2,47	2,46	2,46	2,59	2,57	2,92	3,45
Valor máximo	5,0	5,0	2,5	7,5	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0	12,5	15,0	12,5

3.1.2 Fluoreto (mg/l):

O flúor é um elemento químico adicionado à água de abastecimento, com a função de auxiliar na proteção dos dentes contra a cárie dentária infantil.

3.1.2.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	18	11	18	16	20	24	8	11	16	17	17	8
Dentro dos padrões	187	193	190	192	184	183	246	196	191	191	190	203
Cumprimento do padrão (%)	91,2	94,6	91,3	92,3	90,2	88,4	96,9	94,7	92,3	91,8	91,8	96,2

3.1.2.2 Saída do tratamento:

ETA Mal. Castelo Branco

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Fora dos padrões	4	10	5	2	4	3	2	3	6	6	3	5
Dentro dos padrões	27	18	26	28	27	27	29	28	24	25	27	26
Cumprimento do padrão (%)	87,1	64,3	83,9	93,3	87,1	90,0	93,5	90,3	80,0	80,6	90,0	83,9
Valor médio	0,77	0,75	0,74	0,72	0,69	0,73	0,65	0,69	0,74	0,73	0,71	0,82
Valor máximo	1,05	1,25	1,27	1,10	0,94	1,10	0,70	0,85	1,10	1,10	1,09	1,07

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Fora dos padrões	5	8	6	2	3	5	3	5	5	4	3	4
Dentro dos padrões	26	20	25	28	28	25	27	25	25	27	27	27
Cumprimento do padrão (%)	83,9	71,4	80,6	93,3	90,3	83,3	90,0	80,6	83,3	87,1	90,0	87,1
Valor médio	0,78	0,81	0,72	0,79	0,70	0,78	0,70	0,72	0,79	0,69	0,71	0,79
Valor máximo	1,03	1,48	1,30	1,46	0,89	1,46	1,14	1,69	1,46	0,70	0,70	0,70

ETA Walfrido Machado de Mendonça - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Fora dos padrões	5	9	4	2	4	3	4	4	5	5	2	3
Dentro dos padrões	26	19	27	28	27	27	27	27	25	26	28	28
Cumprimento do padrão (%)	83,9	67,9	87,1	93,3	87,1	90,0	87,1	87,1	83,3	83,9	93,3	90,3
Valor médio	0,80	0,79	0,80	0,79	0,67	0,78	0,66	0,69	0,76	0,70	0,70	0,80
Valor máximo	1,09	1,48	1,60	1,07	0,70	1,07	0,70	0,82	0,97	1,10	0,70	0,99

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	31	-	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Fora dos padrões	6	-	5	0	5	2	3	3	3	4	4	4
Dentro dos padrões	25	-	26	30	26	28	28	28	27	27	26	27
Cumprimento do padrão (%)	80,6	-	83,9	100	83,9	93,3	90,3	90,3	90,0	87,1	86,7	87,1
Valor médio	0,77	-	0,74	0,79	0,71	0,81	0,65	0,68	0,81	0,70	0,71	0,79
Valor máximo	1,00	-	1,19	1,04	1,54	1,29	0,70	0,83	1,29	0,70	0,70	0,70

3.1.3 Turbidez (UT):

Consiste na alteração do aspecto estético da água causada pela interferência na penetração da luz pelas partículas em suspensão, oriundas do contato da água com o solo ou sedimentos resultantes de erosão ou, ainda, proveniente de rejeitos domésticos e industriais.

3.1.3.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	1	0	5	10	0	3	4	3	0	2	4	1
Dentro dos padrões	204	204	203	198	204	204	250	204	207	206	203	210
Cumprimento do padrão (%)	99,5	100	97,6	95,2	100	98,6	98,4	98,6	100	99,0	98,0	99,5

3.1.3.2 Saída do tratamento:

ETA Mal. Castelo Branco

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	682	757	730	756	732	758	757	732	755	731	756
Fora dos padrões	1	0	6	3	0	4	0	2	1	1	0	2
Dentro dos padrões	755	682	751	727	756	728	758	755	731	754	731	754
Cumprimento do padrão (%)	99,9	100	99,2	99,6	100	99,5	100	99,7	99,9	99,9	100	99,7
Valor médio	0,60	0,59	0,65	0,65	0,69	0,65	0,60	0,50	0,45	0,50	0,50	0,52
Valor máximo	1,26	1,00	1,34	1,23	1,00	1,18	1,00	1,14	2,03	1,15	0,90	3,22

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	384	346	385	370	384	372	385	385	373	383	371	384
Fora dos padrões	4	0	18	9	22	22	0	4	2	1	1	8
Dentro dos padrões	380	346	367	361	362	350	385	381	371	382	370	376
Cumprimento do padrão (%)	99,0	100	95,3	97,6	94,2	94,1	100	99,0	99,5	99,7	99,7	97,9
Valor médio	0,56	0,70	0,81	0,72	0,75	0,61	0,51	0,51	0,45	0,52	0,62	0,71
Valor máximo	1,69	1,00	2,85	2,40	1,80	1,90	1,00	1,07	1,80	1,82	1,18	1,43

ETA Walfrido Machado de Mendonça - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	754	678	752	728	732	730	818	755	724	755	723	745
Fora dos padrões	14	0	2	4	5	3	0	15	15	3	5	8
Dentro dos padrões	740	678	750	724	727	727	818	740	709	752	718	737
Cumprimento do padrão (%)	98,1	100	99,7	99,5	99,3	99,6	100	98,0	97,9	99,6	99,3	98,9
Valor médio	0,64	0,59	0,57	0,47	0,50	0,54	0,49	0,61	0,58	0,68	0,63	0,70
Valor máximo	1,88	1,00	1,39	3,10	2,48	1,19	1,00	1,28	1,89	1,88	3,85	2,30

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	634	757	730	728	732	752	757	725	738	711	745
Fora dos padrões	5	0	3	2	5	1	2	2	3	3	3	8
Dentro dos padrões	751	634	754	728	723	731	750	755	722	735	708	737
Cumprimento do padrão (%)	99,3	100	99,6	99,7	99,3	99,9	99,7	99,7	99,6	99,6	99,6	98,9
Valor médio	0,70	0,99	0,65	0,68	0,65	0,67	0,46	0,50	0,55	0,48	0,48	0,61
Valor máximo	1,54	1,00	2,60	2,90	1,94	12,70	1,64	1,27	1,91	2,99	3,42	5,55

3.1.4 Cloro Residual Livre (mg/l):

É um produto químico utilizado para eliminar microrganismos que não foram removidos na etapa de clarificação do tratamento de água. Sua presença residual na água tratada atua como uma garantia contra eventuais contaminações durante o processo de distribuição da água tratada.

3.1.4.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	1	3	0	0	1	2	1	1	4	0	2	0
Dentro dos padrões	204	201	208	208	203	205	253	206	203	208	205	211
Cumprimento do padrão (%)	99,5	98,5	100	100	99,5	99,0	99,6	99,5	98,1	100	99,0	100

3.1.4.2 Saída do tratamento:**ETA Mal. Castelo Branco**

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	682	756	730	756	732	758	757	732	755	731	756
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Dentro dos padrões	756	682	756	730	756	732	758	757	732	755	731	754
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7
Valor médio	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2,0
Valor mínimo	1,1	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5	0,8	0,7	1,0	1,3	1,3	1,5

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	384	346	385	370	384	372	385	385	373	383	371	384
Fora dos padrões	0	1	1	9	1	0	0	0	1	2	0	8
Dentro dos padrões	384	345	384	361	383	372	385	385	372	381	371	376
Cumprimento do padrão (%)	100	99,7	99,7	97,6	99,7	100	100	100	99,7	99,5	100	97,9
Valor médio	1,8	1,8	1,8	0,72	1,5	0,6	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Valor mínimo	0,5	0,4	0,4	2,40	0,3	0,5	0,6	0,5	0	0,8	1,0	0,9

ETA Walfrido Machado de Mendonça - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	754	674	751	728	732	730	818	756	724	755	723	745
Fora dos padrões	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Dentro dos padrões	754	673	751	728	732	730	817	756	724	755	723	744
Cumprimento do padrão (%)	100	99,9	100	100	100	100	99,9	100	100	100	100	99,9
Valor médio	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,8	1,8
Valor mínimo	1,3	0,2	0,7	1,2	0,5	0,7	0,4	0,8	0,9	0	0,8	0,1

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	756	634	756	730	728	732	752	757	725	737	708	745
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Dentro dos padrões	756	634	756	730	728	732	752	755	724	737	708	745
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	99,7	99,9	100	100	100
Valor médio	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6	1,7
Valor mínimo	1,0	1,4	1,5	1,5	0,5	0,8	0,8	0,5	0,3	0,9	0,5	0,8

3.2 Características microbiológicas

3.2.1 Coliformes totais (NMP/100ml):

Indicador microbiológico utilizado para medir a eficiência do tratamento na remoção de microrganismos patogênicos da água para consumo humano.

3.2.1.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	0	4	2	0	3	0	2	0	0	0	2	1
Dentro dos padrões	205	200	206	208	201	207	252	207	207	208	205	210
Cumprimento do padrão (%)	100	98,0	99,0	100	98,5	100	99,2	100	100	100	99,0	99,5

3.1.4.2 Saída do tratamento:

ETA Mal. Castelo Branco

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	12	12	13	13	12	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	12	12	13	13	12	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	12	12	13	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	12	12	13	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA Companhia do Distrito Industrial - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	11	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	11	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2.2 Escherichia coli (NMP/100ml):

Indicador microbiológico utilizado para medir contaminação da água por matéria fecal que possa vir a veicular microrganismos causadores de doenças no homem.

3.2.2.1 Sistema de distribuição:

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	205	204	208	208	204	207	254	207	207	208	207	211
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2.2.2 Saída do tratamento:**ETA Mal. Castelo Branco**

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	12	12	13	13	12	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	12	12	13	13	12	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA Dr. João Penido

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	12	12	13	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	12	12	13	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA Companhia do Distrito Industrial - CDI

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	10	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	10	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ETA São Pedro

Nº de amostras	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Realizadas	12	11	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro dos padrões	12	11	13	10	11	12	14	13	13	11	11	12
Cumprimento do padrão (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

DISCUSSÃO

Quanto ao controle da qualidade da água, constatou-se que a Companhia Municipal de Saneamento - CESAMA obteve um número de amostras, em 2009, superior em 28% ao número mínimo de amostras de controle estabelecido pela Portaria nº 518 (MS, 2004).

Observando-se as informações obtidas, nota-se que os dados de controle da qualidade da água na cidade de Juiz de Fora não estão sendo divulgados de forma correta nas contas de água mensais da CESAMA, em desacordo com o Decreto Federal nº 5.440 (Brasil, 2005), lesando o princípio da transparência das ações estabelecido no inciso IX do art. 2º da Lei Federal 11.445 (Brasil, 2007).

Em relação ao parâmetro cor aparente observou-se um percentual mínimo mensal de amostras que estão em conformidade com o padrão de potabilidade de 94,7% no sistema de distribuição, em abril de 2009, e de 97,9% no sistema de produção – ETA São Pedro em dezembro de 2009. O valor máximo de cor aparente observado na saída para o tratamento foi de 15 uH no mês de novembro de 2009 nas ETAs Walfrido Machado de Mendonça e São Pedro – Figura 1. Observou-se também, que os valores médios mensais obtidos no controle de qualidade na saída das estações de tratamento estão abaixo do valor mínimo de 15 uH estabelecido pela Portaria nº 518 (MS, 2004) – Figura 1. Segundo Pádua e Ferreira (2007), geralmente são aceitáveis pelos consumidores níveis de cor aparente menor ou igual a 15 uH

No entanto, é importante registrar uma contradição observada nos dados referentes à cor aparente. Apesar de observar-se valores de cumprimento do padrão inferiores a 100%, nenhum valor máximo registrado no controle da qualidade para cor aparente foi superior a 15 uH, ou seja, pode haver uma imprecisão no controle de qualidade da água para consumo humano realizado pela CESAMA.

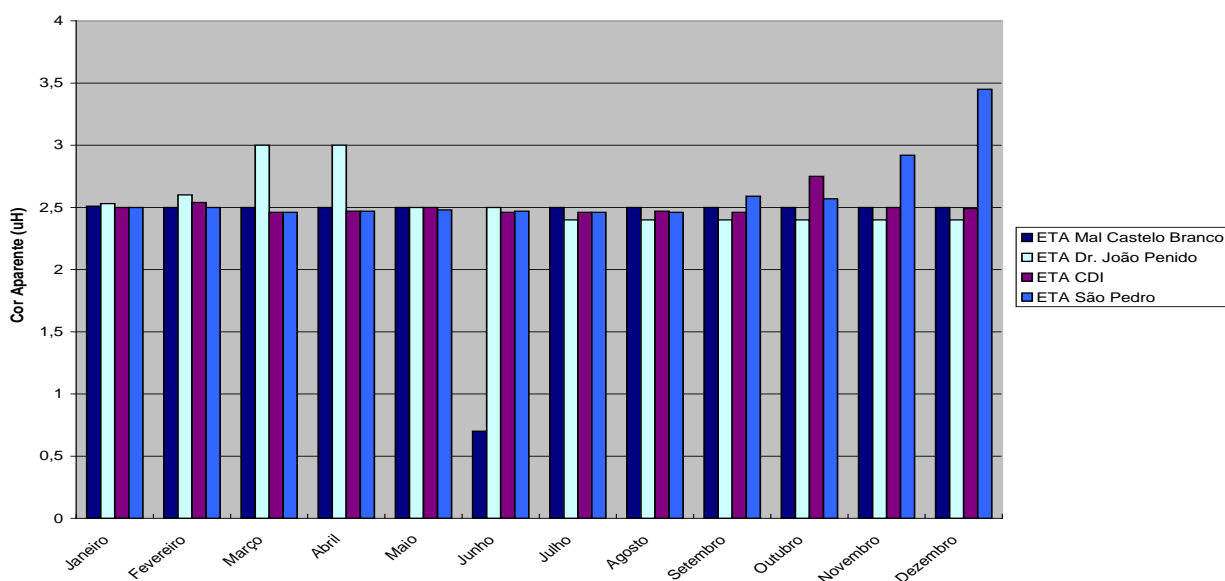


Figura 1 – Valor médio mensal de cor aparente (uH) na saída de diferentes ETAs em 2009

Quanto ao nível de fluoreto, foram observados valores mínimos de 88,4% no sistema de distribuição – junho de 2009 – e 64,3% na saída do tratamento da ETA Marechal Castelo Branco – fevereiro de 2009. Deve-se enfatizar que uma comunidade abastecida com água contendo menos de 0,5 mg/L de fluoretos apresenta elevada incidência de cáries dentárias e, por outro lado, em concentração excessiva, acima de 1,5 mg/L, os fluoretos podem causar a fluorese dental em crianças (Pádua e Ferreira, 2006).

O padrão de potabilidade para turbidez após a filtração rápida é de 1,0 uT em 95% das amostras coletadas, sendo o valor limite máximo permitido para qualquer amostra pontual igual a 5,0 uT (MS, 2004). Este valor também é o valor máximo permitido em qualquer ponto da rede de distribuição. Segundo os dados obtidos junto à CESAMA (2009) para o sistema de distribuição da cidade de Juiz de Fora, no ano de 2009, o percentual mínimo de cumprimento do padrão foi de 95,2%, no mês de abril, atendendo a Portaria nº 518/2004.

Já na saída do tratamento das estações foram encontrados valores bastante elevados para a turbidez, destacando-se os valores de 5,55 uT, em dezembro de 2009, e 12,70 uT, em junho de 2009, ambas na ETA São Pedro, indicando um nível de degradação acentuada na bacia hidrográfica da represa de São Pedro. Fenômeno semelhante foi observado por Raposo, Barros e Magalhães Junior (2010) na Bacia do Rio Maracujá, no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Na Figura 2, observa-se que os valores médios mensais da turbidez na saída do tratamento nas diferentes ETAs estudadas estava abaixo de 1,0 uT, atendendo a Portaria 518 (MS, 2004).

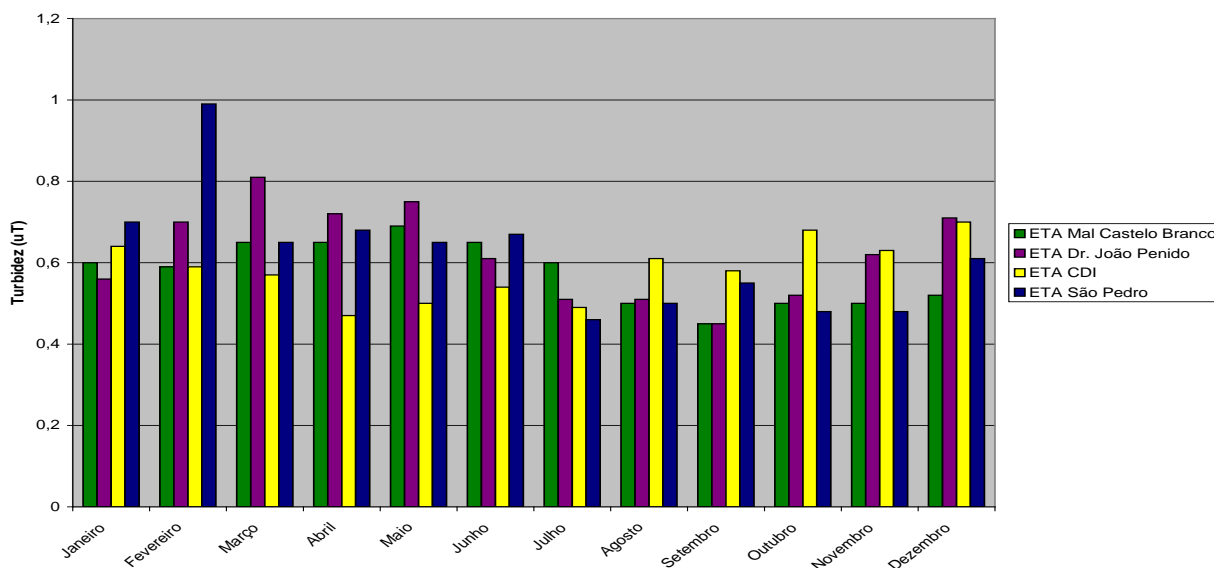


Figura 2 – Valor médio mensal de turbidez (uT) em diferentes ETAs no ano de 2009

A Portaria nº 518 (MS, 2004) estabelece que, após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição. Recomenda, ainda, que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L. Quanto ao sistema de distribuição, o mês com o menor percentual de cumprimento do padrão de potabilidade foi o mês de setembro de 2009 com 98,1%. Já em relação à saída do tratamento nas ETAs encontraram-se alguns valores muito baixos como, por exemplo, nos meses de fevereiro, março, maio e setembro na ETA Dr. João Penido, nos meses de fevereiro, julho, outubro e dezembro na ETA Walfrido Machado de Mendonça e no mês de setembro na ETA São Pedro. Em todos estes meses, identificou-se um teor de cloro mínimo inferior a 0,5 mg/L.

Quanto aos valores médios na saída do tratamento de diferentes estações de tratamento de água – ETAs, Figura 3, observou-se valores entre 0,5 e 2,0 mg/L.

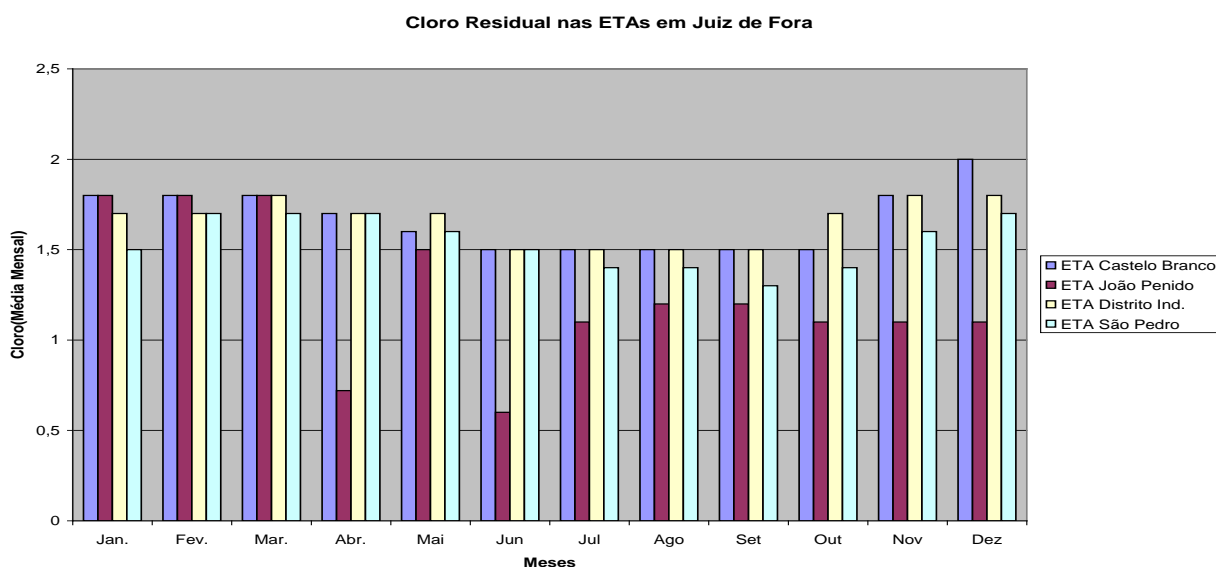


Figura 3 - Valor médio mensal do cloro (mg/L) em diferentes ETAs ao longo de 2009

No controle da qualidade da água em relação ao padrão microbiológico, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que as novas amostras revelem resultado negativo. Nos sistemas de distribuição, a coleta de amostras deve-se incluir, no mínimo, três amostras simultâneas, sendo uma no mesmo ponto e duas outras localizadas a montante e a jusante. Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *Escherichia coli*, devendo ser efetuada a verificação e confirmação dos resultados positivos, segundo a Portaria 518 (MS, 2004).

Em relação aos parâmetros microbiológicos no sistema de distribuição de água obtidos no controle de qualidade no ano de 2009, o parâmetro coliformes totais apresentou um percentual mínimo mensal de amostras dentro do padrão de potabilidade de 98,0%, referente ao mês de fevereiro de 2009. Já quanto à *Escherichia coli*, observou-se 100% de resultados negativos em todo o sistema de distribuição.

Já em relação à saída do tratamento de água, em todos os meses e em todas as quatro estações de tratamento de água estudadas, nenhuma amostra positiva foi identificada nem para coliformes totais, nem para *Escherichia coli*. Trata-se de um resultado positivo, tendo em vista a realização do controle de qualidade na saída do tratamento nas ETAs Marechal Castelo Branco, Doutor João Penido, Walfrido Machado de Mendonça e São Pedro.

CONCLUSÕES

Inicialmente, deve-se registrar que os dados de controle da qualidade da água na cidade de Juiz de Fora não estão sendo divulgados de forma adequada nas contas de água mensais da CESAMA, em desacordo com o Decreto Federal nº 5.440 (Brasil, 2005) e a Lei Federal nº 11.445 (Brasil, 2007). Atualmente, é informado o número mínimo de análises a serem realizadas, o número de análises efetivamente realizadas, o número de amostras fora do padrão de potabilidade e o padrão de potabilidade, porém não é informado nem o maior, nem o menor valor obtido nas análises de controle da qualidade da água na rede de distribuição para cada parâmetro analisado.

É importante registrar a inexistência da atividade de vigilância da qualidade da água no Município de Juiz de Fora ao longo do ano de 2009. A Secretaria de Saúde do município deveria realizar análises de vigilância da qualidade da água com o objetivo de verificar se a água consumida pela população de Juiz de Fora é segura e, ainda, avaliar continuamente o eventual aparecimento de riscos na água distribuída para a população, conforme estabelecido pela Portaria 518 (MS, 2004).

Observaram-se, a partir das amostras de controle da água fornecidas pela CESAMA, referentes ao ano de 2009, que os valores médios dos parâmetros cor aparente, turbidez e cloro estavam dentro dos padrões estabelecidos. Ainda, as amostras de coliformes totais e *Escherichia coli* indicam o cumprimento dos padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria 518 (MS, 2004). Quanto ao fluoreto, foi observado valor abaixo de 90% no cumprimento do padrão de potabilidade no sistema de distribuição, o que pode prejudicar a proteção contra a cárie infantil no Município de Juiz de Fora.

Entretanto, quanto aos valores máximos de turbidez, observou-se em vários meses de 2009 que o valor máximo das amostras na saída de diferentes estações de tratamento de água superou o valor permitido (VMP) estabelecido pela Portaria nº 518/2004, o que aumenta o risco de ineficiência do tratamento quanto à remoção de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp. Em particular, na saída do tratamento da Estação de Tratamento de Água São Pedro foram encontrados valores bastante elevados para a turbidez como 5,55 uT e 12,70 uT, indicando descumprimento do padrão de potabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Decreto Federal 5.440, de 4 de maio de 2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Publicado no D.O.U. de 5.5.2005.
2. Brasil. Decreto Federal 79.367, de 9 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 10.3.1977.
3. Brasil. Lei Federal 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 12.9.1990.
4. Brasil. Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais do saneamento básico e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.
5. Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA. Mananciais. Disponível em: www.cesama.com.br. Acesso em 12nov.2010.
6. Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA. Relatórios mensais e semestrais de controle de qualidade da água para consumo humano 2009. Juiz de Fora: CESAMA, 2009.
7. Ministério da Saúde – MS. Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Publicado no D.O.U de 26.3.2004.
8. Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde – OPAS/OMS. **Água e Saúde**. Disponível em: http://new.paho.org/bra/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=203&Itemid=614>. Acesso em 13nov.2010.
9. Pádua, V.L. de; Ferreira, A.C. da S. Qualidade da água para consumo humano. In: Abastecimento de água para consumo humano. Heller. L; Pádua, V.L. de (org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. p. 153-222.
10. Raposo, A.A.; Barros, L.F. de P.; Magalhães Junior, A.P. O parâmetro turbidez das águas como indicador de impactos humanos na dinâmica fluvial da Bacia do Rio Maracujá – Quadrilátero Ferrífero/MG. Disponível em: http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/007.pdf. Acesso em 12nov.2010.