

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA ESTAÇÃO DE  
TRATAMENTO PARA OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL  
BASEADOS NA NBR ISO 14000 E 14001**

**WATER QUALITY ASSESSMENT IN A PLANT FOR OBTAINING THE  
ENVIRONMENTAL CERTIFICATION BASED ON ISO 14000 AND 14001**

Bruna Casanova Silva, André Carlos Cruz Copetti, Beatriz Stoll Moraes, Tharso José Foletto  
Blasckesi e Ana Paula Fleig Saidelles

**RESUMO**

Com a crescente expansão e concorrência dos mercados mundiais, as empresas têm buscado formas de garantir e aprimorar a qualidade de seus produtos minimizando impactos negativos ao meio ambiente, aderindo sistemas de gerenciamento ambiental que exigem a Certificação Ambiental para comprovação de eficiência dos serviços. Com isso, a população mundial vem destacando grande preocupação com a questão ambiental, com ênfase na utilização dos recursos naturais, como os recursos hídricos. Neste contexto, buscou-se avaliar a qualidade da água em uma estação de tratamento no município de São Gabriel-RS verificando se a mesma encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde 2914/11 de forma a garantir a Certificação Ambiental da empresa. Para realização do procedimento mediu-se de hora em hora ao longo de uma semana os parâmetros de pH, turbidez, cloro e flúor da água do Rio Vacacaí e tratada. Nas análises da água do Rio, o pH e a turbidez oscilaram-se bastante por volta da manhã estando relacionados com a precipitação, onde os sedimentos são carregados pela água da chuva. As operações realizadas mostraram-se aptas para inicialização do processo de certificação. Com isso é fundamental a conservação de margens, nascentes e reservatórios de águas artificiais promovendo equilíbrio dos ecossistemas e melhor qualidade de água para consumo.

**Palavras-chave:** água, tratamento, análises, certificação ambiental

**ABSTRACT**

With the increasing expansion and competition of markets world, the companies have been ways to ensure and improve the quality of its products minimizing negative impacts to the environment, adhering environmental management systems requiring environmental certification to proof of service efficiency. Thus, the world's population has highlighted concern with environmental issues, with emphasis on the use of natural resources, as water resources. In this context, we sought to assess the quality of water in a water treatment plant in the municipality of São Gabriel RS-checking if it is within the standards established by Ordinance of the Ministry of Health 2914/11 to ensure the Environmental Certification the company. To perform the procedure were measured each hour over a week parameters pH, turbidity, chlorine and fluorine in water and treated Vacacaí Rio. In the analyzes of river water, pH and turbidity ranged up enough around the morning be related to precipitation, where sediments are carried by rainwater. The operations carried out proved to be able to start the certification process. Thus it is essential to conservation banks, springs and artificial water reservoirs promoting balance of ecosystems and better quality drinking water.

**Keywords:** water, treatment, analyzes, environmental certification

## Introdução

Nas últimas décadas, há um aumento significativo das questões relacionadas com o meio ambiente, principalmente no setor de indústria e comércio, no qual se caracterizam pela expansão e concorrência mundial, afetando a vida das empresas (NUVOLARI, 2003). No entanto, as empresas vêm buscando formas de aprimorar a qualidade de seus produtos através de sistemas de gerenciamento ambiental que exigem a certificação ambiental para comprovação da eficiência dos seus serviços.

O Brasil encontra-se numa situação privilegiada, possuindo uma extensa rede hidrográfica com seis grandes bacias: Amazonas, Tocantins, São Francisco, Paraná, Paraguai e Uruguai. Por outro lado, o país é titular de 1/3 de desperdício universal da água tratada e encanada, atingindo um percentual de 40%. Dispõe de mais de cem mil cursos d'água, todos poluídos em algum grau, segundo a Política Nacional recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A água é considerada um recurso natural crítico, pois encontra-se susceptível a escassez, podendo comprometer o desenvolvimento de uma população. Com isso, é imprescindível o monitoramento diário dos mananciais de forma a garantir uma boa qualidade de vida. Os recursos hídricos possuem diversos usos, sendo que o abastecimento de água representa parte dessa utilização. O abastecimento de água está inserido no sistema de saneamento básico, desse modo, a captação, tratamento e distribuição de água são fatores essenciais para o bem estar da sociedade.

A escolha da fonte abastecedora de água é um processo inicial para implantação de um sistema de abastecimento. Deve-se, por isso, considerar uns fatores importantes como, uma vazão proporcional ao abastecimento da comunidade, a localização da fonte, a topografia do local e a presença de possíveis focos de contaminação.

De acordo com Labadessa et.al (2008) a captação de água pode ser classificada como superficial ou subterrânea. A superficial é feita por rios, lagos ou represas, por gravidade ou bombeamento. Se por bombeamento, possui um conjunto de máquinas construído junto à captação e esse conjunto inclui motobombas que sugam a água do manancial e a enviam para a estação de tratamento de água. Já, a captação subterrânea é feita através de poços artesianos com perfurações de 50 a 100 metros no terreno a fim de captar a água dos lençóis subterrâneos, e essa água também é captada por motobombas instaladas perto do lençol de água e enviada a superfície por tubulações.

As empresas de saneamento básico atuam para fornecer água de boa qualidade suprindo as necessidades de abastecimento domésticas e industriais, bem como a coleta, tratamento e disposição final dos dejetos gerados garantindo para obter boas condições de saúde pública e qualidade ambiental. Mas a construção e disponibilização dos sistemas empregados nelas, não são suficientes, sendo imprescindível a reformulação no gerenciamento operacional e ambiental desses sistemas para torná-los mais eficientes, eficazes e valorizados pela sociedade como um todo. Para isso, é preciso que o empreendimento opere de forma a não produzir aspectos que venham a incomodar a comunidade vizinha, causando problemas a saúde e segurança dos funcionários e principalmente, que não venham a gerar impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente. Por isso, que surgem sistemas de gestão ambiental, tal como a, NBR ISO 14000 e ISO 14001 (HASSEGAWA et.al 2007).

## Objetivo

O presente trabalho buscou-se avaliar o tratamento de água de uma estação no município de São Gabriel-RS verificando se a mesma encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde 2914/11 de forma a garantir a Certificação Ambiental da empresa.

## Revisão bibliográfica

Água é um recurso natural com múltiplos usos. Além disso, ela é essencial à vida humana e ao funcionamento dos ecossistemas. Sendo que atualmente encontra-se sendo utilizada pelo consumo humano em grande escala, fazendo com que este uso indiscriminado possa afetar a sua qualidade (BRAGA, 2008) .

A água disponível para consumo humano encontra-se em menor percentagem, pois 97% é água salgada, encontrada nos oceanos e mares e 2% formam geleiras inacessíveis. Apenas 1% de toda a água é doce podendo ser utilizada para consumo do homem e animais. E, deste total, 97% estão armazenados em fontes subterrâneas. As águas doces superficiais - lagos, rios e barragens - utilizadas para tratamento e distribuição nos sistemas de tratamento vêm sofrendo os efeitos da degradação ambiental que atinge cada vez mais intensamente os recursos hídricos em todo o mundo (MENESES, et.al 1993).

Segundo Meneses, et.al (1993), o Brasil detém 13,8% de toda a água doce superficial da Terra . Deste percentual, 68,5% está localizada na Região Norte e apenas 31,5% está distribuído de forma desigual pelo resto do país, sendo esta última parcela responsável pelo abastecimento de 92,3% da população brasileira.

De acordo com MENESES, et.al (1993) o Brasil apresenta grande disponibilidade de água, mas ainda vivemos situações de carência na região Nordeste, principalmente, durante os períodos de estiagens prolongados. Esse problema vem se manifestando em outras partes do País devido a falhas de suprimento, a cultura de desperdício, superexploração, além de fatores climáticos.

Segundo Meneses et.al (1993) À medida que a população e a indústria crescem, a demanda por água aumenta, tornando seu suprimento um problema cada vez mais grave. Desde 1950, o uso global de água mais do que triplicou. Levando-se em conta que a carência desse bem é uma grave restrição à produção de alimentos, ao desenvolvimento econômico e à proteção dos sistemas naturais, algumas medidas técnicas e econômicas devem ser tomadas tendo como finalidade: melhorar a eficiência na gestão dos recursos hídricos, visando reduzir o desperdício de água na agricultura, na indústria e nos sistemas públicos de abastecimento, bem como promover redução das cargas poluidoras dos efluentes lançados nos corpos d'água.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). A utilização de uma ou de outra forma está intrinsecamente ligada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível irá se optar pelo transporte pela gravidade. Assim, caso a captação ou a ETA estejam em uma cota superior aos reservatórios, far-se-á uso da gravidade para o transporte. Já, nos casos em que a ETA ou os reservatórios encontrem-se em uma cota acima da captação ou da ETA, é necessário o emprego de equipamento de recalque (conjunto motor bomba e acessórios) (LABADESSA et.al, 2008).

Por melhor que seja a qualidade da água bruta, aquela captada no manancial, ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano. Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade prescritos na portaria MS 2914/11 do Ministério da Saúde. Além da potabilidade, o tratamento visa a prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento da cárie dentária – por meio de fluoretação – e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento (LABADESSA et.al, 2008).

O processo de tratamento de água é composto pelas seguintes etapas: clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água; desinfecção, para eliminação dos microorganismos que provocam doenças; e fluoretação, para prevenção das cáries e controle de corrosão. No entanto, nem todas essas fases de tratamento são sempre requeridas. Na prática, são as características de cada água que irão determinar quais processos serão necessários para que se obtenha uma água final de qualidade. As águas superficiais, usualmente encontradas, em geral, não atendem aos padrões de potabilidade. Já as águas subterrâneas, geralmente, dispensam, devido à baixa turbidez, o processo de clarificação (LABADESSA et.al, 2008).

A importância das questões ambientais tem exigido cada vez mais engajamento de diversos seguimentos da sociedade. Com isso, cada dia mais, vem crescendo a consciência ecológica quanto à preservação do meio ambiente para torná-lo cada vez mais sustentável. Com isso, vem afetando significativamente a indústria e o comércio que diante de um consumidor cada dia mais preocupado com o meio ambiente e sua sustentabilidade, começa a se interessar nos produtos e serviços fornecidos por empresas compromissadas com o meio ambiente. Para atender essa demanda crescente é que se criou a Certificação Ambiental (Hasegawa, 2007).

A gestão ambiental, desenvolvida a partir da década de 1970, visa o objetivo de tornar sustentáveis as atividades de uma empresa ou governo, a partir da adoção de um conjunto de medidas e procedimentos que cobrem desde a fase de concepção de projeto, até a eliminação efetiva de impactos ambientais gerados pelo empreendimento depois de implantado, e durante o período de seu funcionamento (Hasegawa, 2007).

Segundo (Hasegawa,2007), o sistema de gestão ambiental (SGA), é um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para abordar problemas ambientais atuais ou evitar o seu surgimento. Um SGA pode ser elaborado pela própria empresa ou através da utilização de modelos genéricos propostos por entidades nacionais ou internacionais ou pela adoção de normas. Dentre os principais modelos, está a mais famosa mundialmente, a ISO 14001 que traça as diretrizes para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e é adotada por diversos países.

### Descrição da área de estudo

O presente estudo foi realizado na empresa São Gabriel Saneamento na Estação de Tratamento da Água (ETA) Figura 1 localizada no município de São Gabriel, no estado do Rio Grande do Sul.

O município está situado na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, na latitude 30° 21'25'' S e na longitude 54°19'12'' O, em uma altitude média de 114 metros Figura 2. Sua área corresponde a 5019,6 Km<sup>2</sup>, apresentando uma paisagem típica do Bioma Pampa. O clima do local, segundo Koppen, é considerado subtropical do tipo Cfa, com condições climáticas úmidas, chuvas bem distribuídas ao longo do ano ( em média 1355 mm de chuva por ano) e uma temperatura média anual de 18,5 °C (CEMET, 2015).



**Figura 1:** Localização da Estação de Tratamento de Água da empresa. Fonte: Google earth

### Metodologia de estudo

O estudo iniciou-se através de visitas periódicas na estação de tratamento de água da empresa onde realizou-se levantamentos fotográficos e manuscritos do processo de tratamento. Esta etapa foi auxiliada pelos operadores desde a rede de captação até o sistema de distribuição de água no município. Posteriormente foi realizada de hora em hora análises da água bruta e água tratada, onde mediu-se os parâmetros de pH, turbidez, cloro e flúor com os equipamentos pHmetro, turbidímetro de bancada, colorímetro e fluorímetro, respectivamente.

Por fim, realizou-se um levantamento descrevendo as etapas do tratamento de água Figura 2 e os procedimentos utilizados que são utilizados durante o mesmo. Além disso, foi descrito as metodologias, equipamentos utilizados e ajuste interno de equipamentos de medição críticos aplicados na ETA, com intuito de iniciar o processo de Certificação ambiental da empresa, onde deve atestar por escrito publicamente que os produtos e serviços utilizados encontram-se em conformidade baseados na NBR ISO 14000 e 14001.

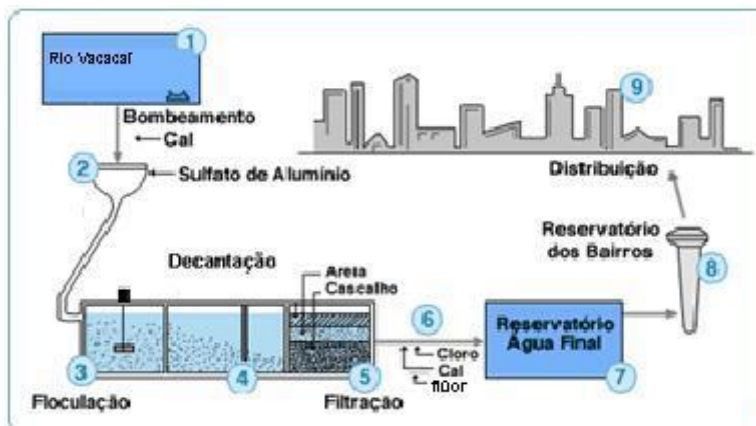


Figura 2: Esquema do funcionamento geral da ETA. Fonte: SGS, 2015

## Resultados e Discussões

Os resultados das análises laboratoriais ao longo de uma semana e de hora em hora dos parâmetros analisados na estação de tratamento de água apresentaram variação conforme as tabelas 1 a 7.

Tabela1: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 1 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	Ph	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	6,71	22	17	6,71	0,24	1,72	0,7
08:00	6,64	22,5	17	6,66	0,21	1,61	0,66
09:00	6,68	23,5	17	6,42	0,19	1,53	0,68
10:00	6,87	21,2	17	6,46	0,2	1,74	0,73
11:00	6,83	20,8	18	6,4	0,24	2,06	0,84
12:00	6,83	20,5	18	6,4	0,2	2,06	0,84
14:00	6,9	21,2	18	6,5	0,23	1,9	0,8
15:00	6,66	20,8	18	6,1	0,24	1,8	0,55
16:00	6,7	20,8	18	6,1	0,24	1,8	0,55

Tabela 2: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 2 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	pH	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	7,03	55,2	8	6,22	0,23	1,38	0,68
08:00	7,01	57	8	6,14	0,2	1,58	0,72
09:00	6,79	58	12	6,06	0,19	1,74	0,57
10:00	6,88	57	16	6,2	0,18	1,8	0,62
11:00	6,79	56	16	6,23	0,24	1,81	0,59
12:00	6,82	55,6	18	6,25	0,25	1,9	0,66
14:00	6,79	50,9	19	6,55	0,27	1,75	0,55
15:00	6,81	48,6	25	6,29	0,26	1,8	0,6
16:00	6,83	48,4	26	6,27	0,27	1,87	0,98

Tabela 3: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 3 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	pH	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	6,91	31,2	9	6,62	0,23	1,92	0,59
08:00	7	31,6	9	6,92	0,24	1,75	0,66
09:00	7,01	31,5	9	6,02	0,25	1,8	0,55
10:00	6,88	31,4	10	6,23	0,25	1,87	0,9
11:00	6,81	32,6	11	6,24	0,26	1,85	0,6
12:00	6,86	31,4	12	6,27	0,26	1,8	0,98
14:00	6,83	32	16	7,04	0,22	1,64	0,78
15:00	7	33,2	20	7,09	0,19	1,66	0,66
16:00	7,01	32,1	21	7,12	0,2	1,68	0,72

Tabela 4: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 4 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	pH	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	6,92	26,7	13	6,93	0,23	1,64	0,74
08:00	6,96	26,5	13	7,04	0,22	1,64	0,78
09:00	7,08	26,3	13	7,09	0,19	1,66	0,66
10:00	7,06	26,2	13	7,12	0,2	1,68	0,72
11:00	7,08	26,1	13	7,15	0,31	1,64	0,81
12:00	7,08	26,1	13	7,15	0,31	1,64	0,8
14:00	6,8	26,5	13	7,04	0,22	1,64	0,78
15:00	6,93	26,3	13	7,09	0,19	1,66	0,66
16:00	7,04	26,2	14	7,12	0,2	1,68	0,72

Tabela 5: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 5 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	pH	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	6,88	25,6	8	7,04	0,26	1,5	0,65
08:00	6,9	25,6	8	7,05	0,27	1,5	0,46
09:00	7,04	25,4	10	6,09	0,25	1,62	0,6
10:00	6,95	25,2	12	6,85	0,24	1,7	0,88
11:00	7,1	24,8	14	6,8	0,23	1,8	0,88
12:00	7,1	24,8	14	6,8	0,23	1,8	0,89
14:00	6,8	24,4	14	6,8	0,23	1,8	0,89
15:00	7	25,2	16	7	0,24	1,88	0,9
16:00	7	26,2	16	7	0,24	1,89	0,9

Tabela 6: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 6 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	pH	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	7	23	16	6,57	0,28	1,9	0,71
08:00	7	22,8	17	6,57	0,28	1,89	0,15
09:00	6,92	22,8	17	6,65	0,3	1,89	0,75
10:00	7,05	22	17	6,62	0,3	1,89	0,51
11:00	7,05	22	17	6,62	0,3	1,89	0,51
12:00	7,05	22	17	6,62	0,3	1,89	0,75
14:00	6,97	21,6	18	6,51	0,27	1,55	0,13
15:00	6,9	21,6	18	6,5	0,28	1,78	0,23
16:00	7	21,4	18	6,53	0,28	1,58	0,24

Tabela 7: Valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo do 7 dia.

HORA	ÁGUA BRUTA			ÁGUA TRATADA			
	Ph	Turbidez	T °C	pH	Turbidez	Cloro	Flúor
07:00	6,73	41,9	6	6,35	0,34	1,3	0,71
08:00	6,71	41,7	7	6,3	0,31	1,64	0,7
09:00	6,96	41,8	12	6,23	0,34	1,65	0,6
10:00	6,9	41,6	14	6,29	0,55	1,75	0,62
11:00	6,94	41,2	16	6,33	0,68	1,85	0,65
12:00	6,94	41,2	16	6,56	0,43	2,1	0,66
14:00	6,83	24,3	16	6,57	0,23	2,09	0,85
15:00	6,84	24,4	16	6,65	0,23	1,6	0,9
16:00	6,84	24,4	16	6,65	0,23	1,6	0,9

Os resultados das análises do pH da água bruta oscilaram-se em média entre 6,75 a 6,99 ao longo do dia durante uma semana. Já a turbidez oscilou em média entre 21,4 a 54,0 NTU<sup>-1</sup> e a temperatura manteve-se em torno de 18°C. Com isso, verifica-se que o pH e a turbidez estão diretamente relacionados, ou seja, com a elevada precipitação é possível aumentar a turbidez devido a sedimentação carregada pela água da chuva, resultando na oscilação do pH e a alta turbidez relaciona-se com o nível do rio, quando este em nível muito baixo tende a carregar mais sedimentos, ao contrário do nível do rio alto diminuindo-se a turbidez.

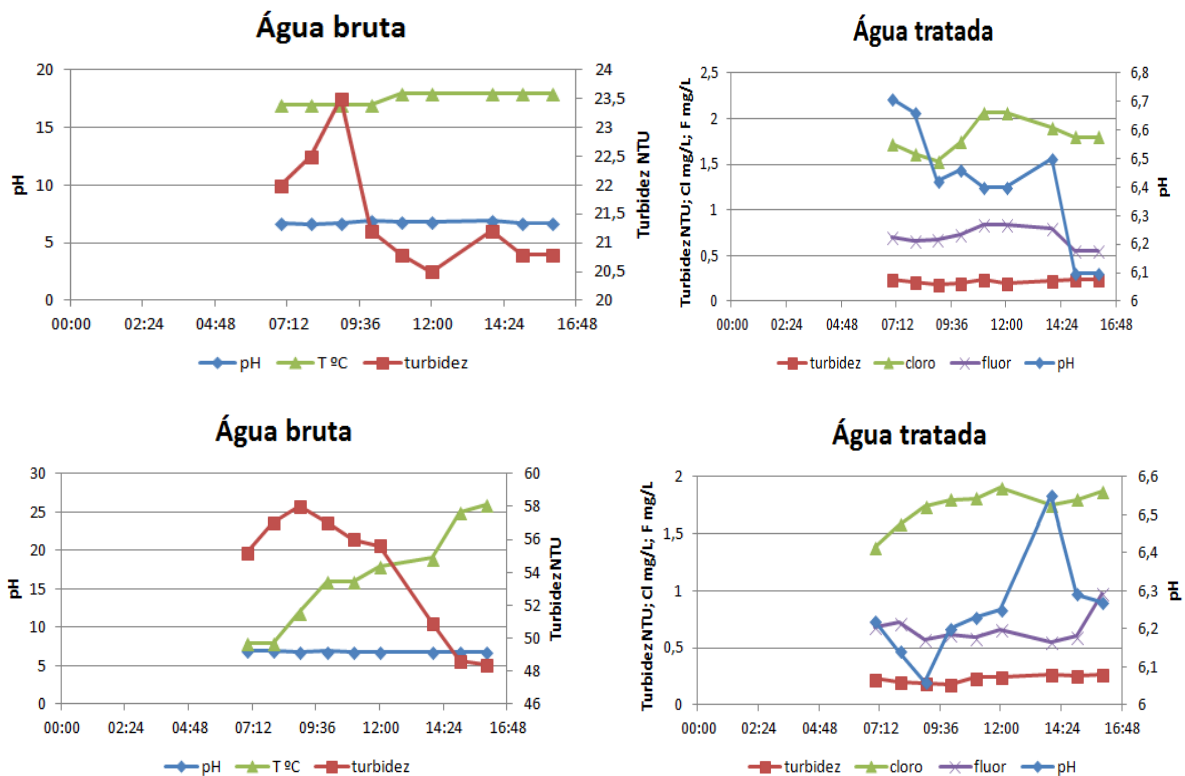
O cloro e o flúor somente são analisados na água tratada, e a variação do cloro manteve-se em média entre 1,65 mg/L a 1,80 mg/L durante a semana, estando dentro dos padrões estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde 2914/11. De modo geral, os operadores da ETA, trabalham a 1,60 mg/L. Durante uma vez por semana a vigilância sanitária realiza vistorias no local para análise da água, e até 2,10 mg/L admite-se uma boa cloração. Já o flúor, variou-se em média entre 0,44 mg/L a 0,78 mg/L durante a semana, e a portaria exige que a dosagem esteja entre 0,6 a 0,9 mg/L. No entanto, observa-se que somente no sexto dia a dosagem caiu para 0,44 mg/L e para manter em equilíbrios operadores tendem a aumentar ou diminuir a dosagem do produto químico dependendo dos resultados analisados. Com isso, o reparo foi feito e a dosagem ficou dentro dos padrões estabelecidos, mantendo-se a 0,73 mg/L.



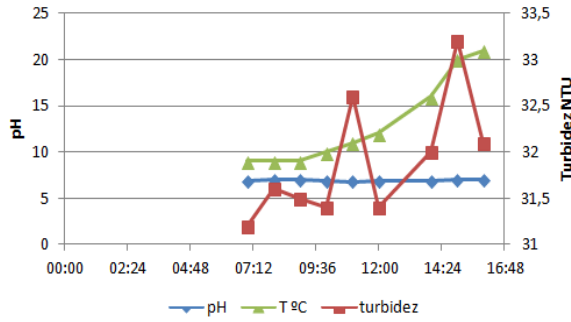
Para contribuir no processo de tratamento da água devido a pressão exercida das tubulações é utilizado Econox, um produto a base de poli ortofosfato, utilizado no tratamento de água potável, como sequestrante e inibidor de incrustações e corrosão, tendo capacidade de prevenir o aparecimento de cor na água.

Para remoção do lodo que fica retido nas paredes da tubulação, é feita a lavagem dos filtros com uma hidrolavadora ou um jato de água muito forte sendo necessário o uso do cinto de segurança. A limpeza dura em torno de 15 minutos. Também é feita a limpeza periódica dos tanques, como o geocálcio é um produto químico muito incrustante, a limpeza é feita nas redes de dosagens com água pressurizada, recomendando efetuar o procedimento uma vez por semana.

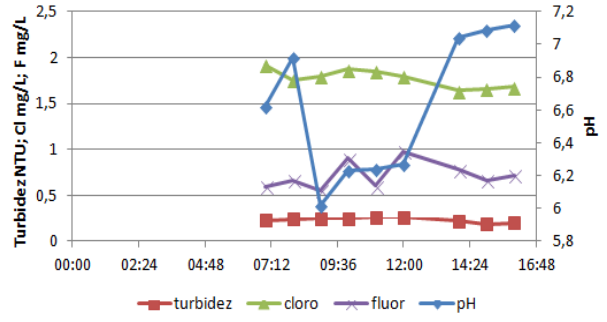
Além disso, também são realizados diariamente os expurgos em alguns pontos da cidade para fazer a limpeza e manutenção dos acessórios das redes, além da remoção dos sólidos que ficam retidos nas tubulações. O município apresenta em torno de 20 pontos para realização destas descargas de rede, onde são abertos os caveletes com as válvulas de descargas, deixando a água correr em torno de 5 minutos e, por fim, coletou-se a água para medição da turbidez. Foi-se medindo a turbidez até a mesma estabilizar adquirindo valores abaixo de 5,0 levando ao consumidor água devidamente tratada livre de sólidos retidos nas tubulações. A seguir, mostra-se os valores dos parâmetros analisados durante a semana.



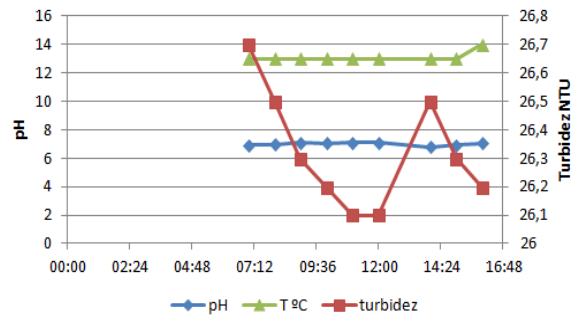
Água bruta



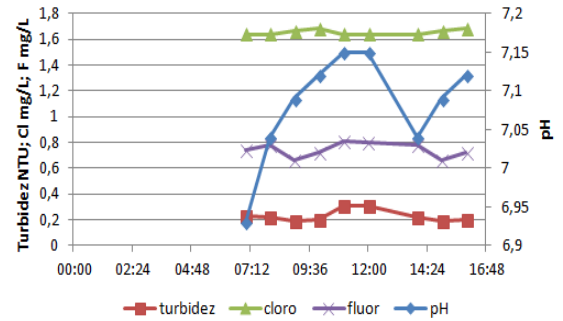
Água tratada



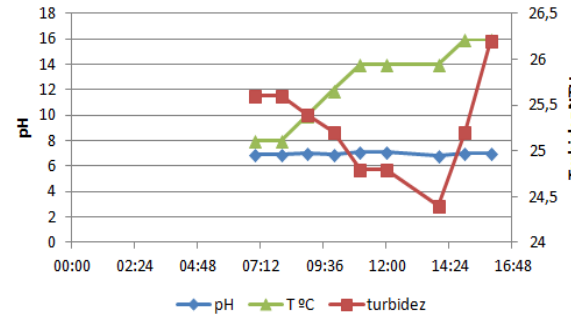
Água bruta



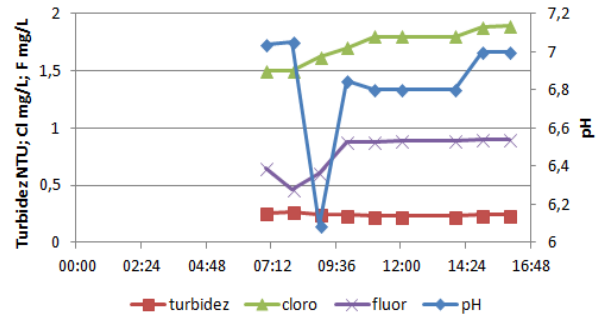
Água tratada



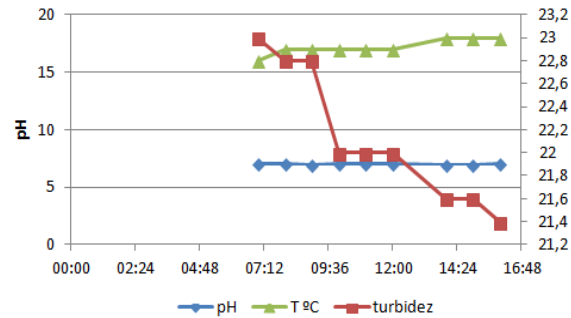
Água bruta



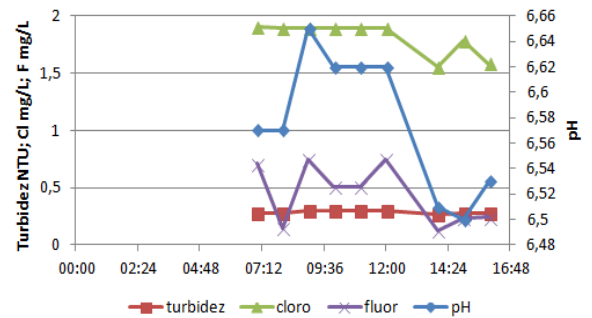
Água tratada



Água bruta



Água tratada



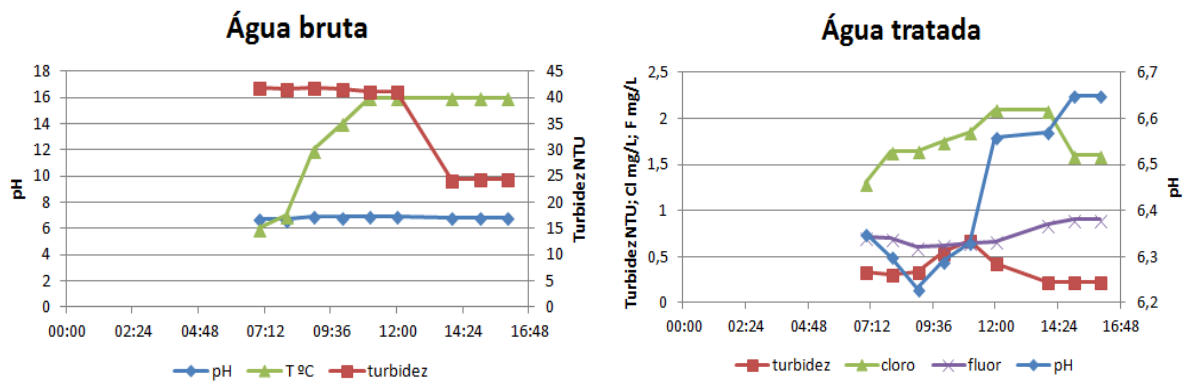


Figura 3: Evolução dos valores dos parâmetros analisados da água bruta e tratada ao longo de 7 dias.

O saneamento básico está diretamente relacionado com a qualidade de vida da população, pois os recursos hídricos auxiliam na sobrevivência dos ecossistemas e sua falta pode resultar no desequilíbrio dos mesmos. A educação ambiental é uma ferramenta imprescindível para melhoria das condições sanitárias, servindo de conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente, principalmente das margens, nascentes e reservatórios de água artificiais como citado na Lei do Código Florestal 12.651/2012 (BRASIL, 2012) dando margem para obter água própria para consumo.

A contribuição do homem com a redução dos impactos ambientais e relevante para os sistemas de tratamento de água e esgoto, pois quanto menos efluentes a serem carregados até a estação de tratamento, será mais fácil de tratar a água diminuindo o teor de oxigênio dissolvido para ser devolvida ao rio com menores índices de poluição. E quando a água chegar até a ETA, será necessário menos aplicações de produtos químicos e a água será distribuída para a população própria para consumo sem riscos.

O tratamento da água é constituído de processos físico e químico. O tratamento físico está associado a aglutinação e separação do material particulado da água tratada quimicamente. A aglutinação do material particulado é feita em unidades chamadas floculadores e a separação da água e dos sólidos é feita pelos decantadores e filtros. Já o tratamento químico é feito pela dosagens de produtos químicos para realizar a correção do pH através de um produto denominado geocálcio, a coagulação das partículas utilizando sulfato de alumínio, a floculação utilizando polímero não-iônico e por fim é feita a desinfecção da água utilizando cloro.

Para executar estes tratamentos descritos acima, é necessário o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) conforme Tabela 8, de forma a garantir segurança ao operador. Os EPIs podem ser de fabricação tanto nacional, como também ser importado, entretanto só estarão aptos a venda os que apresentarem o Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do trabalho e emprego. Os EPIs podem ser de fabricação tanto nacional, como também ser importado, entretanto só estarão aptos a venda os que apresentarem o Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do trabalho e emprego ( FRANCISCO, 2013).

De acordo com a Portaria SIT n.º 194, de sete de dezembro de 2010, cabem ao empregador, quanto ao uso do EPI, as seguintes atribuições:

- adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- exigir seu uso;
- fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guardar e conservar;
- substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada;
- registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico. A Portaria SIT n.º 194, determina, também, as responsabilidades do trabalhador, como: usar o epi utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina, responsabilizar-se pela guarda e conservação, comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso e cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

**Tabela 8:** Listagem dos equipamentos e seus respectivos usos utilizados na empresa.

<b>Equipamentos de Proteção individual (EPI)</b>	<b>Quando utilizar?</b>
<b>Uniforme</b>	
<b>Capacete</b>	
<b>Bota</b>	Nas atividades de rotina
<b>Protetor auricular</b>	
<b>Luva Nitrílica</b>	No manuseio de produtos químicos (sulfato, cal, hipoclorito de cálcio, polímero), troca de carretas de cloro
<b>Luva de couro</b>	No manuseio de válvulas
<b>Capa de chuva</b>	Na ocorrência de chuvas
<b>Máscara facial panorâmica com filtro</b>	Na conexão e desconexão de carretas
<b>Máscara autônoma</b>	No atendimento a vazamentos de cloro
<b>Macacão protetor contra agentes químicos</b>	No atendimento a vazamentos de cloro de grande porte
<b>Máscara de fuga</b>	No acesso a central de cloro
<b>Máscara tipo concha</b>	No preparo de hipoclorito e acesso aos tanques de preparação de produtos químicos

Fonte: SGS, 2015.

De forma a manter um gerenciamento adequado das empresas, que surgiu os sistemas de gestão ambiental baseado em normas, como por exemplo, a ISO 14000, série não obrigatória e de âmbito internacional, criada com intuito de visar o manejo ambiental, ou seja, estabelecer mecanismos para minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente causadas pelas atividades do empreendimento.

De acordo com Oliveira e Pinheiro, (2010) a ISO 14001 é um dos modelos de gestão ambiental mais adotados do país tendo como objetivo é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas. As principais motivações para a

sua implantação são: abertura de mercados domésticos e internacionais, melhoria na gestão como um todo, aumento da satisfação dos consumidores, resposta à legislação específica de cada país, padronização dos procedimentos de gestão ambiental nas operações internas, redução do desperdício e economia de recursos utilizados no processo, melhoria da imagem da empresa, aumento da consciência ambiental na cadeia de suprimentos, desenvolvimento de procedimentos de produção limpa, atendimento às pressões dos grupos externos e melhoria na performance ambiental como um todo.

### Conclusões

Com o surgimento das séries ISO 14000 e 14001, têm crescido acentuadamente os sistemas de gestão ambiental nas empresas. No caso da São Gabriel Saneamento, conforme as análises da água e a avaliação dos tratamentos executados na empresa, a mesma mostrou-se apta a inicializar o processo de Certificação ambiental, de forma a garantir um diferencial de competitividade, qualidade da água tratada e redução dos custos de produção. Além disso, possibilita a empresa de criar uma imagem ecologicamente correta com a redução dos possíveis impactos ambientais que podem intervir.

### Referências Bibliográficas

BRASIL. **Política Nacional dos Recursos Hídricos**. Lei nº 9.433/97. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 4 de agosto de 2014.

BRASIL. **Código Florestal**. Lei nº 12.651/2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em 4 de agosto de 2014.

CEMET. Centro Estadual de Meteorologia. **Atlas Climático do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Disponível em: [http://www.cemet.rs.gov.br/area/7/Atlas\\_Clim%C3%A1tico](http://www.cemet.rs.gov.br/area/7/Atlas_Clim%C3%A1tico). Acesso em 15 de abril de 2015.

FRANCISCO, A.A. **AVALIAÇÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA SANEPAR E DETERMINAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS GERADOS**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso. Londrina, 2013. 82 p.

HASSEGAWA, B.K.F. **GERENCIAMENTO AMBIENTAL EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MÉDIO PORTE: ELABORAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE AMBIENTAL E OPERACIONAL COM BASE NA NBR ISO 14000 E 14001:2004**. Ouro Preto, 2007. 441 p.

LABADESSA,MS.A.S; SANTOS,L.P. **ÁGUA: CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NO MUNICÍPIO DE JARU.** Disponível em: [http://www.fiar.com.br/revista/pdf/1331041398GUA\\_CAPTAO\\_TRATAMENTO\\_E\\_DISTRIBUIO\\_NO\\_MUNICPIO\\_DE\\_JARU4f561476ec16b.pdf](http://www.fiar.com.br/revista/pdf/1331041398GUA_CAPTAO_TRATAMENTO_E_DISTRIBUIO_NO_MUNICPIO_DE_JARU4f561476ec16b.pdf). Acesso em 30 maio de 2014

MELO,E.A; STUMPF,T.R.A. **A SITUAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RIOS EM ARACAJU-SERGIPE.** Disponível em: [http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2011/anais\\_4enrehse/Resumos\\_expandidos/A%20SITUA%C3%87%C3%83O%20DAS%20ESTA%C3%87%C3%95ES%20DE%20TRATAMENTO%20DE%20ESGOTO%20E%20SUA%20IMPORT%C3%82NCIA%20PARA%20A%20QUALIDADE%20DAS%20%C3%81GUAS%20DOS%20\\_0.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/anais_4enrehse/Resumos_expandidos/A%20SITUA%C3%87%C3%83O%20DAS%20ESTA%C3%87%C3%95ES%20DE%20TRATAMENTO%20DE%20ESGOTO%20E%20SUA%20IMPORT%C3%82NCIA%20PARA%20A%20QUALIDADE%20DAS%20%C3%81GUAS%20DOS%20_0.pdf) . Acesso em 10 de junho de 2014.

MENESES ;A.C.L.S.M; et.al. **Operação, manutenção e monitoramento de estações de tratamento de água: Guia do profissional em treinamento nível 1.** Disponível em:[http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/operacao\\_manutencao\\_e\\_monitoramento\\_de\\_estacoes\\_de\\_tratamento\\_de\\_agua.pdf](http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/operacao_manutencao_e_monitoramento_de_estacoes_de_tratamento_de_agua.pdf) .Acesso em 10 de junho de 2014.

NUVOLARI;A.et.al. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola.**1ª edição; São Paulo, 2003. 520 p.

OLIVEIRA, O.J. de; PINHEIRO, C.R.M.S. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. **Gest. Prod.** São Carlos. v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010.