

**INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (Modalidade:  
Integrado)

Kenia Regina Streich  
Naoma de Castro Américo  
Victor Freitas de Campos

**TRATAMENTO DE ÁGUA EM JARAGUÁ DO SUL**

JARAGUÁ DO SUL  
Dezembro de 2011

Kenia Regina Streich  
Naoma de Castro Américo  
Victor Freitas de Campos

## TRATAMENTO DE ÁGUA EM JARAGUÁ DO SUL

Trabalho de conclusão desenvolvido no eixo formativo diversificado "Conectando os Saberes" do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

Orientador: Mário Cesar Sedrez  
Clodoaldo Machado

JARAGUÁ DO SUL  
Dezembro de 2011

## SUMÁRIO

1.Introdução .....	5
1.1 Justificativa .....	6
1.2 Embasamento teórico .....	7
2. Objetivos .....	9
2.1 Objetivo Geral .....	9
2.2 Objetivos Específicos .....	9
3. Metodologia .....	10
4. Resultados .....	11
4.1 Tratamento de água realizado por uma estação de tratamento .....	11
4.1.1 Captação .....	11
4.1.2 Tratamento de água .....	12
4.1.3 Mistura Rápida ou coagulação .....	13
4.1.4 Mistura Lenta ou floculação .....	13
4.1.5 Decantação .....	13
4.1.6 Filtração .....	14
4.1.7 Adicionamento de produtos .....	14
4.1.8 Armazenamento de água .....	15
4.1.9 Distribuição de água .....	15
4.1.10 Controle da qualidade da água .....	16
4.2 A água em nossas casas .....	16
4.3 Tratamento de água em áreas rurais .....	18
4.4 Tratamento das águas de fontes superficiais .....	18
4.4.1 Caixa de captação .....	18
4.4.2 Caixa de areia .....	19
4.4.3 Pré-filtro .....	19
4.4.4 Filtro lento .....	19
4.4.5 Caixa central .....	19
4.4.6 Tratamento de águas superficiais .....	19
4.5 Água no corpo humano .....	19
4.5.1 Funções da água no corpo humano .....	20
4.5.2 Prevenção de doenças e bem estar .....	20
4.5.3 Água e beleza .....	20
4.5.4 Sintomas de desidratação .....	20

4.5.5 Hidratação .....	21
4.6 Riscos dos produtos adicionados a água .....	23
4.7 Dados obtidos por meios da aplicação de um questionário .....	23
5. Conclusão .....	27
6. Referências .....	28
Anexo A .....	30

## 1. Introdução

Este trabalho teve origem a partir da proposta do Curso Integrado Técnico em Química de desenvolver projetos que busquem integrar os conhecimentos das diversas unidades curriculares, através da proposta intitulada de Conectando os Saberes.

Em um primeiro momento, fez-se a escolha de diversos temas, porém, selecionamos o "Tratamento de água em Jaraguá do Sul".

A água apresenta diversos usos, como: agricultura, indústria, lazer, transporte, produção de eletricidade, pesca e consumo humano. Estima-se que cerca de dois terços da população mundial, até 2025, sofrerão com a falta de água potável, ou seja, aquela cujos parâmetros físicos, químicos e biológicos atendam a determinados padrões de qualidade, não oferecendo riscos à saúde.

A água é necessária para um bom desempenho nas atividades físicas, para a beleza e principalmente para a própria saúde. Afinal, a água é cerca de 70% do corpo humano. Somos formados de água e precisamos sempre estar repondo-a, por isso a hidratação durante a atividade física, e não somente nela, no decorrer do dia a dia é necessária. A hidratação com água também é importante pois vamos ao banheiro todos os dias.

O presente trabalho pretende esclarecer como a água é importante em nossas vidas e as preocupações que devemos ter com o seu tratamento e qualidade para não comprometer a nossa saúde.

Em Jaraguá do Sul a captação, tratamento e distribuição de água tratada à comunidade é realizada pela SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto) desde 1968.

## 1.1. Justificativa

Convivemos com a água todos os dias e não sabemos qual a sua qualidade. Daí surgiu o interesse de realizar esta pesquisa com o tema de "Tratamento de água em Jaraguá do Sul". Se a água é limpa, então porque consumimos a água de purificadores?

O que muitas pessoas não sabem é que os filtros caseiros não retêm todas as substâncias com as quais a água pode estar contaminada, como por exemplo os agrotóxicos, metais pesados, entre outros.

Observando um pouco a população local percebemos que a sua maior parte bebe somente as águas minerais e de purificadores. Portanto, queremos entender por que isso acontece se há uma empresa responsável por fornecer água potável para a população do município.

Se a água não é de boa qualidade, que riscos que as pessoas desprovidas de purificadores estão correndo? Será que parte das doenças são causadas pelo consumo de água não potável? Qual é o papel da população sobre este tema? A população está cumprindo a sua parte? Estes são alguns questionamentos que gostaríamos de responder.

Pensamos que se a população cumprir o seu papel, a maior parte dos problemas relacionados com a água imprópria para o consumo sejam resolvidos. Como por exemplo, as condições de saúde podem melhorar significativamente.

Segundo dados de um relatório da UNESCO (A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), 90% das doenças existentes no mundo estão relacionadas com o comprometimento da qualidade da água.

## 1.2. Embasamento teórico

O consumo de água vem crescendo muito nas últimas décadas, juntamente com o crescimento da população e das indústrias. Calcula-se que em 2025 a população mundial seja de cerca de 7,9 à 9,1 bilhões de habitantes. Estes dados são alarmantes, pois as análises demonstram que em algum momento a escassez de água se tornará comum a população mundial (UNESCO, 2001).

Mesmo a água sendo um recurso natural (fornecido pela natureza), dificilmente a encontramos em estado próprio para o consumo. Na maior parte das vezes a água está poluída. Esta poluição geralmente é causada pela intervenção humana na natureza. Com a água cada vez mais imprópria para o consumo, a nova intervenção humana se torna necessária para torná-la própria para o consumo, por meio de seu tratamento (FARAGO, 2006).

A água que é utilizada pela população e pelas indústrias, quando retorna à natureza, de alguma maneira, deve ser tratada, para que não afete e prejudique a existência de outras espécies (FARAGO, 2006).

Quando a água já utilizada está vinculada para o uso doméstico, ela passa por etapas de tratamento para que seja possível o seu consumo e a sua utilização.

A água é o líquido mais abundante na terra, pois cobre cerca de três quartos da superfície do mundo. A presença ou não da água, possibilita ou não a existência da vida (fauna e flora) na terra (FARAGO, 2006).

As técnicas de tratamento de água podem variar de localidade para localidade, pois as águas possuem diferentes características e propriedades. Em certas localidades o adição de flúor, cloro e a correção do pH são necessárias, em outras localidades a água não necessita o adição destes produtos.

Atualmente também se tornou necessário o tratamento da água em áreas rurais. Com o crescimento do uso de agrotóxicos nas lavouras, o comprometimento da água se tornou mais comum. Assim, os processos de tratamento da água podem variar de localidade para localidade, podendo também variar conforme o grau de comprometimento da água.

A contaminação da água pode se dar de diversas maneiras, independentemente da localização da fonte, seja ela superficial ou subterrânea

(CPT- Centro de Produções Técnicas). A contaminação das águas superficiais pode se dar por meio de fezes ou de urina de animais ou seres humanos, por meio de carcaças de animais mortos, lixos abandonados perto da fonte da água ou até mesmo o material orgânico existente na superfície do solo. (CPT- Centro de Produções Técnicas).

As águas subterrâneas possuem melhor qualidade, pois são filtradas pelo solo. Entretanto, o solo não possui uma camada isolante contra as substâncias químicas. Por todos estes fatores, torna-se então necessário o tratamento da água. (CPT- Centro de Produções Técnicas)

No município de Jaraguá do Sul a maior parte da água consumida é tratada pelo SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto), desde 1968. A SAMAE atende aproximadamente 70% população urbana, sendo a sua sede localizada na Rua Erwino Menegotti, que trata em média 375 L/s e cerca de 32 milhões de litros de água por dia (SAMAEJS, 2011).

A água é necessária para que tenhamos saúde, beleza e, principalmente, vida. A água é um componente essencial nos tecidos de todo o corpo. Como prova, a água é a substância que mais abunda em nosso corpo (SALGADO, 2011).

A água é necessária em praticamente todas as tarefas diárias. Na realização de algumas atividades físicas a água é muito importante, pois mantém regulada a temperatura do corpo. Durante a prática de qualquer atividade física o corpo necessita de água para que o desempenho não seja prejudicado. A água também mantém em ordem todas as funções do corpo humano, como por exemplo, as funções cardiovasculares (FRIEDLER,2011).

Para que o corpo não fique desidratado os especialistas dizem que os adultos devem beber 35 ml/kg de peso, as crianças devem beber cerca de 50 à 60 ml/kg de peso e para lactentes recomenda-se 150 ml/kg de peso (SALGADO, 2011).

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Compreender a captação, tratamento e distribuição da água no município de Jaraguá do Sul, observando a sua qualidade para o consumo humano.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Relatar de onde é captada a água tratada e consumida em Jaraguá do Sul;
- Explicar como o tratamento de água é realizado em Jaraguá do Sul;
- Aprofundar os conhecimentos sobre os benefícios da água no corpo humano;
- Comparar a utilização de água em alguns bairros de Jaraguá do Sul.

### **3. Metodologia**

Realizamos duas visitas técnicas ao SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto) de Jaraguá do Sul, a fim compreendermos na prática como é realizada a captação, o tratamento e a distribuição da água consumida no município. Durante a visita obtivemos também dados sobre o consumo mensal dos principais bairros de Jaraguá do Sul e suas respectivas populações (dados base de agosto de 2011).

Através da elaboração e aplicação de um questionário (Anexo A) no período dos meses de outubro e novembro, o qual continha 8 questões. Foram 200 entrevistados residentes em Jaraguá do Sul. Avaliamos o conhecimento das pessoas sobre os processos de tratamento da água, bem como os benefícios da água para o corpo humano, sendo os resultados apresentados na forma de gráficos e tabelas.

Na primeira parte do projeto, fez-se a montagem de um banner com os dados já obtidos até então. Este banner foi utilizado na 1ª Feira de Iniciação Científica do Instituto Federal de Santa Catarina, campus de Jaraguá do Sul.

## 4. Resultados

Com as visitas técnicas à sede do SAMAE (Figura 1), Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, empresa responsável pelo tratamento de água e esgoto da cidade de Jaraguá do Sul, compreendemos na prática como é realizada a captação, o tratamento e a distribuição de água a população. Assim as informações apresentadas a seguir foram obtidas a partir destas visitas.



Figura 1. SAMAE de Jaraguá do Sul.

### 4.1 Tratamento de água realizado por uma estação de tratamento

A água tratada e consumida em Jaraguá do Sul é captada basicamente de uma única fonte, o Rio Itapocu. A menor parte da água que abastece os pontos mais elevados da cidade é captada de córregos ou pequenos riachos, livres de contaminações prejudiciais para o ser humano e tratada em estações menores.



Figura 2. Crepina, aparelho responsável pela captação por meio de gravidade.

#### 4.1.1 Captação

O processo de captação da água é feito por meio de aparelhos denominados crepinas (Figura 2.). A estação visitada dispõe de duas crepinas para a captação da água da fonte. Cada crepina é composta por dois conjuntos, um superior e outro inferior, cada conjunto, possui três entradas por onde a água entra por gravitação

As entradas por onde passa a água são compostas por partes de um material denominado inox. em forma de uma peneira, a fim de reter algumas sujeiras presentes na água. Quando há variação do nível da

água do rio, o funcionamento das crepinas é prejudicado, pois assim acabam captando pouca ou grande quantidade de água.

Com o tempo, as crepinas acabam ficando cheias de partículas de sujeira, tornando-se então necessária a limpeza, que pode ser feita manualmente ou por meio de retrolavagem (processo de lavação) que se dá por meio de comandos automatizados, de tal maneira que a água é bombeada de volta levando assim as partículas retidas nas peneiras das crepinas. Além disso, é injetado ar comprimido o que facilita a saída das impurezas.

Cada crepina capta cerca de 140 L/s de água da fonte. Quando a água entra por elas cai por diferença de gravidade em poços de concreto e a partir daí é bombeada para as três estações existentes na sede do SAMAE, onde inicia-se o tratamento.

Durante a captação da água, a mesma passa por análises de aparelhos, sendo um deles o Turbidímetro que mede a dificuldade que possui a luz de atravessar aquele corpo d'água, ou seja, diz o quão suja está a água, esta marcação não deve ultrapassar de 20 NTU, pois quando a marcação é ultrapassada, significa que a água está em um grau muito alto de sujeira, assim comprometendo a qualidade e eficácia do tratamento da água.

No mês de Janeiro de 2011 o Turbidímetro chegou a marcação de 20000 NTU, o que significa que o tratamento da mesma estava seriamente comprometido. O tratamento desta água era praticamente impossível, pois a água já não podia ser mais considerada água, era uma espécie de lodo ou barro.

#### **4.1.2 Tratamento da água**

O adição dos produtos a água é feito por meio de uma bomba dosadora que regula a quantidade de produtos utilizada no tratamento de acordo com a quantidade de água que está entrando na estação e a necessidade calculada pelo técnico de laboratório.

Durante o inverno as estações de tratamento recebem mais insolação, o que favorece a proliferação de algas, que dão gosto ruim à água. Para que isso não aconteça é adicionado na água carvão ativado, que serve como barreira para as algas, elas acabam ficando retidas no produto.



Figura 3: Ressalte do tanque da mistura rápida ou



Figura 4. Tanque da mistura lenta ou floculação.

#### 4.1.3 Mistura Rápida ou coagulação

Esta etapa é realizada em um tanque que possui um ressalto (Figura 3), o qual tem a função de fazer com que a água se agite e misture com o produto adicionado na água. Durante este processo, é adicionado a água o Policloreto de Alumínio. O Policloreto de Alumínio é um coagulante que tem a função de fazer com que as partículas de sujeira comecem a se aglomerar, tornando assim, as partículas mais densas, pesadas.

#### 4.1.4 Mistura lenta ou floculação

Esta etapa possui 3 tanques (Figura 4), onde adiciona-se a água o Polímero não-iônico, que faz com que as partículas de sujeira não se repilam e voltem a se aglomerar formando flocos com altas densidades. Como os flocos possuem altas densidades, eles tendem a se depositarem no fundo dos tanques, e para evitar que isso ocorra em cada tanque existem agitadores em movimento. A água então vai sendo transportada lentamente para o tanque de decantação.

#### 4.1.5 Decantação

Nesta etapa, a água vem sendo empurrada do tanque de mistura lenta, lentamente de baixo para cima. O tanque desta etapa (Figura 5) é composto por uma tela e por uma série de lonas, a fim de reter as partículas de sujeira que ainda estão misturadas com a água. Quando a água vai subindo lentamente para a superfície, as partículas de sujeira batem nas lonas e acabam se decantando no fundo do tanque. As partículas que ainda passam pelas camadas de lona são retidas na tela. Mesmo a etapa sendo tão minuciosa, nem todas as impurezas são retiradas da água.

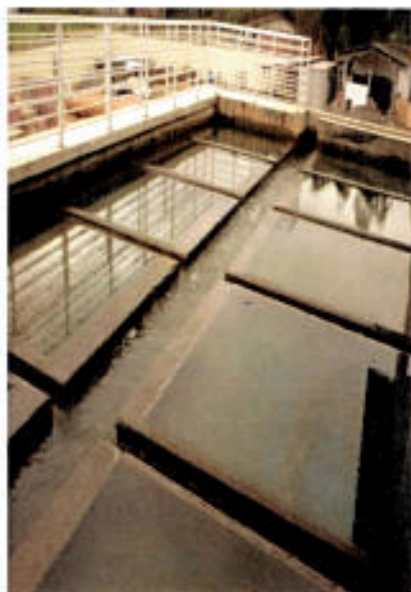


Figura 5.:Tanque de decantação.

A água vai se deslocando lentamente por meio de pequenos corredores para os tanques onde ocorrerá a filtração.

#### 4.1.6 Filtração

A estação de tratamento de água possui três tanques de filtração (Figura 6), que são compostos por carvão, camadas de areia e pedras (seixo rolado). Estes retêm as pequenas impurezas que teimaram em ficar na água. Estes tanques de filtração são projetados visando os processos obrigatórios de retrolavagem. As substâncias são

postas em ordem de densidades, pois quando se torna necessário o processo de retrolavagem, as suas ordens não são alteradas. A água sai destes tanques limpa para ser distribuída a população, porém não está livre de microorganismos.



Figura 6. Tanque de filtração em processo de retrolavagem.

#### 4.1.7 Adicionamento de produtos

Nesta etapa, a água passa por tubulações, onde a maior parte dos produtos químicos são adicionados. Cada substância tem a sua finalidade:

- Cloro Gasoso: Tem a finalidade de matar os micro-organismos que ainda estão na água. O cloro também tem função importante na conservação das tubulações, por onde a água é canalizada e distribuída para as residências.

Hidróxido de Cálcio: Quando a água é captada o seu pH é considerado neutro, pois está em entre 6,8-7,2. Durante os processos de tratamento da

água o seu pH é alterado, pois são adicionadas substâncias ácidas. Logo, o Hidróxido de Cálcio tem a função de corrigir o pH, que é alterado durante os processos de tratamento.

- Flúor: Tem a função de evitar as cáries.

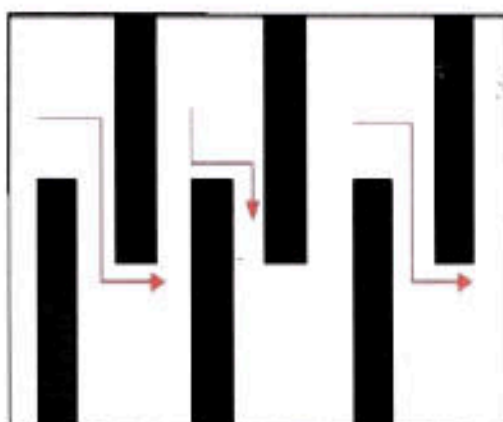


Figura 7. Representação do reservatório central. Setas representam o trajeto realizado pela água.

#### 4.1.8 Armazenamento de água

O reservatório central possui capacidade para 1.100.000 Litros de água. (Figura 7). Este possui paredes de concreto que fazem com que a água se movimente em forma de "zigue-zague", fazendo assim com que os produtos químicos anteriormente adicionados se misturem homogeneamente à água.



Figura 8. Casa das bombas.

#### 4.1.9 Distribuição da água

Após a água percorrer todo o trajeto do tanque é direcionada para a casa de bombas (Figura 8), que distribui a água para diversos outros reservatórios. Destes reservatórios a água é repassada para as residências da cidade.

A Tabela 1.0 apresenta os bairros que mais consumiram água no mês de agosto de 2011. Os dados foram fornecidos pelo SAMAE.

TABELA 1.0: Principais bairros consumidores de água do mês de agosto de 2011 no município de Jaraguá do Sul.

BAIRRO	VOLUME MICROMEDIDO (m <sup>3</sup> )	VOLUME CONSUMIDO EM LITROS (L)	POPULAÇÃO TOTAL DOS BAIRROS
Centro	85.632	85.632.000	9.448
Ilha da Figueira	37.179	37.179.000	7.760
Barra do Rio Cerro	32.537	32.537.000	7.361
Vila Lenzi	29.361	29.361.000	6.340
Centenário	28.834	28.834.000	1.366

Czerniewicz	27.257	27.257.000	4.515
Jaraguá Esquerdo	25.104	25.104.000	5.165
Vila Nova	24.142	24.142.000	4.096
Waldemar Rau	23.578	23.578.000	4.554
São Luiz	19.084	19.084.000	4.040
Baependi	18.512	18.512.000	2.381
Nova Brasília	20.279	20.279.000	3.100
João Pessoa	17.279	17.279.000	3.770
Amizade	16.750	16.750.000	3.963
Vila Lalau	16.053	16.053.000	3.909
Chico de Paulo	15.939	15.939.000	3.387
Estrada Nova	15.910	15.910.000	4.558
Jaraguá 99	14.216	14.216.000	3.884
Água Verde	13.378	13.378.000	2.545
Santo Antônio	10.851	10.851.000	2.882
Nereu Ramos	10.039	10.039.000	2.272
<b>TOTAL</b>	<b>501.914</b>	<b>501.914.000</b>	<b>91.296</b>

#### 4.1.10 Controle de qualidade da água

A estação de tratamento possui uma sala de comando das máquinas que participam de todo o processo de captação, tratamento e distribuição da água. Esta sala possui um laboratório onde são realizados testes com a água já tratada para avaliar a sua qualidade, estes testes são realizados com intervalos de 2 horas.

#### 4.2 A água nas residências

Ao chegar em nossas residências, a água deveria estar com a qualidade adequada para o consumo e a presença de um reservatório na residência é essencial para que seu abastecimento possa ser mais eficaz.

Possuir a caixa d'água nas residências evita transtornos quando se torna necessário o interrompimento do tratamento de água na estação.

O SAMAE informa que o ideal é possuir um reservatório com 150

litros/morador, pois calcula-se que cada pessoa utiliza cerca de 150 litros/dia em suas tarefas diárias, porém este número já tem sofrido alterações para 200 litros de água por pessoa. Entretanto, não basta somente possuir um reservatório. Este reservatório deve ser instalado à uma altura superior à da residência, para que a água possa possuir pressão o suficiente para poder atender a todos os cômodos da residência.

A presença de um reservatório em casa é essencial, mas exige cuidados, para que não ocorra o risco do próprio reservatório prejudicar a qualidade da água. A limpeza da caixa d'água deve ser feita semestralmente ou anualmente. Como apresentado na Tabela 2.7, ainda há pessoas que não fazem a limpeza de sua caixa d'água.

Caso a pessoa não saiba como proceder a limpeza, a seguir é apresentado um resumo dos procedimentos necessários para executar a limpeza da caixa d'água, conforme orientação do SAMAE da cidade de Jaraguá do Sul.

- 1) Feche o registro da entrada de água na casa ou amarre a bóia.
- 2) Armazene água da própria caixa para usar nas tarefas da casa enquanto estiver fazendo a limpeza.
- 3) Reserve um palmo de água no fundo da caixa d'água, fechando a saída. Assim, você evita que a sujeira desça pela tubulação.
- 4) Utilize um pano úmido para lavar as paredes e o fundo da caixa. Se a caixa for de fibrocimento (amianto), substitua o pano úmido por uma escova de fibra vegetal ou de fio de plástico macio. Não use escova de aço, vassoura, sabão, detergente ou outros produtos químicos pois o amianto é um material tóxico se ingerido.
- 5) Retire a água da lavagem e a sujeira com uma pá de plástico, balde e panos. Seque o fundo com panos limpos e evite passá-los nas paredes.
- 6) Ainda com a saída da caixa fechada, deixe entrar um palmo de água e adicione dois litros de água sanitária para cada 1.000 litros de capacidade do reservatório. Deixe por duas horas e use esta solução desinfetante para molhar as paredes com a ajuda de uma brocha e um balde ou caneca de plástico.
- 7) Verifique a cada 30 minutos se as paredes secaram. Se isso tiver acontecido, faça quantas aplicações da mistura forem necessárias até completar

duas horas.

8) Não use esta água de forma alguma por duas horas.

9) Passadas duas horas, ainda com a bóia amarrada ou o registro fechado, abra a saída da caixa e a esvazie. Abra todas as torneiras e acione as descargas para desinfetar todas as tubulações da casa.

10) A tampa da caixa d'água também deve ser lavada antes de ser recolocada.

11) Tampe bem a caixa para que não entrem insetos, sujeiras ou pequenos animais. Isso evita a transmissão de doenças.

12) Como ainda haverá algum resíduo de cloro, procure usar a primeira água para lavar calçadas, banheiros e pisos.

13) Abra a entrada de água da casa e deixe a caixa encher. Esta água já pode ser usada.

### **4.3 Tratamento da água em áreas rurais**

Os dados apresentados à seguir, foram extraídos de uma video aula do CPT apresentado pelo professor Viana.

Em áreas rurais, o tratamento da água pode ser feito manualmente. O processo de tratamento da água já deve começar com a escolha de um manancial menos poluído possível, para que as etapas de tratamento se tornem mais eficazes.

### **4.4 Tratamento de água das fontes superficiais: rios, lagos**

O tratamento da água captada de uma fonte superficial é composto por diversas etapas. A Captação, o tratamento, o armazenamento, a cloração e a distribuição. A construção desta estação caseira deve ser feita em um terreno que possui declínio, para que a água seja conduzida pela ação da gravidade.

#### **4.4.1 Caixa de captação**

A água entra na caixa de captação, parte dela é desviada para mover uma

roda d'água que dá força para a água ser bombeada posteriormente. Após a água ser captada, ela é direcionada para a caixa de areia.

#### **4.4.2 Caixa de areia**

A função da caixa de areia é de reter partículas de sujeira, como por exemplo a areia e as argilas. Após a água passar pela caixa de areia, a água é conduzida para o Pré-filtro.

#### **4.4.3 Pré-filtro**

O Pré-filtro é composto por camadas de brita, que tem o objetivo de reter as menores impurezas que não são visíveis à olho nu.

#### **4.4.4 Filtro Lento**

Este filtro é composto por camadas de brita e de areia. Esta etapa tem como função reter as partículas de sujeira ainda existentes em meio à água.

#### **4.4.5 Caixa Central**

Logo após a água passar pelo filtro lento, a água é bombeada para a caixa central, que é o reservatório, onde receberá o adição de cloro. A quantidade de cloro recomendada para cada reservatório varia.

#### **4.4.6 Tratamento da água subterrânea**

Este tratamento varia muito com relação à dose de produtos necessária para o tratamento da água e das condições estruturais da fonte.

### **4.5 Água no corpo humano**

#### **4.5.1 Funções da água no corpo humano**

Segundo Jocelem Salgado (Acesso em 09/11/2011) a água desenvolve as seguintes funções no corpo humano:

- Transporte de nutrientes;
- É utilizada na digestão;
- Serve de meio para diversas reações químicas no corpo;
- Cumpre o papel de solvente dos resíduos do corpo;
- Ajuda no processo de expressão do corpo humano;
- Mantém a temperatura do corpo regulada;
- A água é um lubrificante interno, o que evita o atrito de ossos e articulações, dentre outras.

A água está presente em diversos locais no corpo humano, como por exemplo no plasma sanguíneo, nas articulações, nos sistemas respiratórios, nos sistemas nervosos e na formação dos tecidos. A água também está presente nas secreções do corpo como nas lágrimas, no suor e na urina.

#### **4.5.2 Prevenção de doenças e bem estar**

Segundo artigo da Fundação Luso (Acesso 28/11/2011), a água ajuda a evitar a prisão de ventre, ajuda a fortalecer as defesas naturais, dificultando a instalação de doenças, ajuda a prevenir a formação de pedras nos rins e diminui as chances de ocorrer infecções urinárias. A água também ajuda na concentração, no melhor raciocínio e até no bom humor.

#### **4.5.3 Água e beleza**

A falta de água no corpo também acarreta em consequências na beleza, na perda do brilho dos fios de cabelo e da pele. A falta de água resulta em uma pele seca, lábios rachados, entre outras características (UOL, acesso em 09/11/2011).

#### **4.5.4 Sintomas de desidratação**

Tabela 2.0: Você bebe água somente quando sente sede?

Resposta	Nº de pessoas
Sim	105 pessoas
Não	60 pessoas
Às vezes	35 pessoas

É aconselhável que o indivíduo não espere a manifestação da sede para se hidratar, pois a manifestação da sede, significa que o indivíduo já está em processo de desidratação, porém a realidade não é bem assim, podemos perceber isso na tabela 2.0, obtida através da aplicação do questionário. Os principais sintomas que uma pessoa apresenta quando está em processo de desidratação são a boca seca, mal estar, pouca saliva e respiração pela boca (MUNDO EQUESTRE, acesso em 09/11/2011)

A perda de 2% do peso corporal acarreta na manifestação da sede. A perda de 4% do peso corporal reduz a capacidade de hidrólise e diminui o desempenho. A perda de 7% do peso corporal acarreta no comprometimento plasmático. Com a perda de 9% do peso corporal há risco de colapso. Já com a perda de 10% do peso corporal há risco de morte (MUNDO EQUESTRE, acesso em 09/11/2011).

#### 4.5.5 Hidratação

Segundo a nutricionista Graziela Friedler (Acesso em 16/06/2011), devemos beber 8 copos de água ou 2 Litros de água por dia, independentemente se praticamos algum tipo de atividade física. Esta quantidade de água pode variar de indivíduo para indivíduo, pois uma pessoa que é doente e uma pessoa que pratica atividades físicas deve beber mais água do que uma pessoa saudável que não pratica exercícios.

A quantidade de água ingerida deve ser maior no caso de febres, resfriados e outras doenças. O consumo d'água também aumenta com o aumento da temperatura. Durante a gravidez a ingestão de água deve ser ainda maior, pois há a formação do líquido amniótico, aumenta o volume do sangue e deve-se pensar também na hidratação do feto (SALGADO, acesso 09/11/2011).

Como anteriormente falado, a sede é um sinal de que já estamos em processo de desidratação, então o que devemos fazer é beber 1 copo (200 ml) de

água a pelo menos cada hora. Com os dados apresentados na tabela 2.8, percebemos que a maioria das pessoas espera a manifestação da sede para beber água.

Já a hidratação durante a atividade física é essencial para um bom desempenho na performance. Porém o cuidado é essencial, pois a quantidade de água que deve ser consumida em uma atividade física varia do peso do atleta, tipo de atividade, temperatura do local da prática e com que frequência e intensidade a mesma é praticada (NEIVA, acesso em 09/11/2011).

A taxa de transpiração em uma atividade física é altamente variável, pois em ambientes quentes e úmidos pode chegar a mais de 2 litros de água por hora. Em ambientes secos a taxa de transpiração varia entre 1 e 2 litros de água por hora.

Para entender um pouco mais sobre a influência da temperatura na atividade física pode-se comparar uma pessoa que está em um ambiente úmido e quente, que irá beber cerca de 1,3 litros de água por hora, enquanto um indivíduo que está em um ambiente seco e frio bebe somente 0,3 litros de água por hora. Calcula-se então que a temperatura ideal para a prática de exercícios é de 26 °C a 28 °C, ou seja, cerca de 9 °C abaixo da temperatura do nosso corpo.

A quantidade de água que está presente em nosso organismo é essencial para uma série de funções desenvolvidas pelo corpo durante a prática de atividades físicas, como por exemplo: funções cardiovasculares e funções de termorregulação (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

A termorregulação é processo em que o corpo utiliza a água para regular a temperatura corporal. Este processo é desenvolvido através do suor. O suor é a água eliminada que fica sobre a nossa pele. Para que esta água possa evaporar ela necessita de calor, o calor produzido pelo corpo durante a atividade física é assim utilizado para evaporar a água eliminada pelo corpo, baixando, ou pelo menos mantendo constante a temperatura corporal (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

Durante a atividade física a água vai sendo consumida, quando não reposta o sangue começa a ficar espesso, assim, a irrigação dos órgãos do corpo é comprometida. Este processo pode levar a perda da consciência e em um grau muito avançado pode levar o indivíduo à morte, pois altera a frequência cardíaca (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

Um atleta que pretende praticar esportes deve beber 500 ml de água 1 hora antes da atividade. Durante a atividade, a reposição de líquidos deve ser feita com

200 ml a cada 15 ou 20 minutos, conforme a necessidade do indivíduo (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

Quando a duração do exercício for superior à uma hora e meia a reposição com água pode não ser suficiente, pois o corpo pode estar necessitando nutrientes, então a reposição deve ser feita com isotônicos (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

Não espere todo o exercício para se hidratar, pois pode ser perigoso e neste caso a água pode até ser tóxica. A sua toxicidade pode se dar uma vez que o sangue se encontra diluído demais, pois os nutrientes que o sangue possuía foram todos consumidos (FRIEDLER, acesso em 16/06/2011).

#### **4.6 Riscos dos produtos adicionados a água tratada**

Entre os produtos adicionados na água está o cloro. Os filtros caseiros tem a função de reter este produto, pois seu consumo não é recomendado e causará problemas a saúde. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) declarou que o cloro é considerado um pesticida, pois o seu objetivo é matar as bactérias e microorganismos que estão presentes na água. Além disso, no corpo humano, o cloro destrói os tecidos, pode causar câncer de mama e causa bronquite e asma quando inalado.

#### **4.7 Pesquisa de opinião sobre aspectos da água potável no município de Jaraguá do Sul**



Figura 9.: Sexo dos entrevistados

Com a aplicação de um questionário, no qual foram entrevistadas 200 pessoas, podemos conhecer um pouco mais da opinião da população da localidade, quanto a água que consomem. Foram entrevistados 80 homens e 120 mulheres (Figura 9), distribuídos nas faixas etárias de 13 à 40 anos ou mais (Figura 9.1). Com esta variedade de faixas etárias, podemos conhecer as diferentes opiniões que variam de faixa para faixa.



Figura 9.1.: Faixas etárias dos entrevistados

Podemos perceber que a maior parte da população da localidade, conhece a empresa responsável pelo tratamento da água (Figura 9.2), isto é considerado bom, pois assim, a população não bebe água de uma empresa que nunca ouviu falar.

Na maioria das opiniões, as condições da água variam entre regulares e boas (Figura 9.3). A qualidade da água é considerada boa quando comparada á água de

Você conhece a empresa responsável pelo tratamento da água em Jaraguá do Sul?

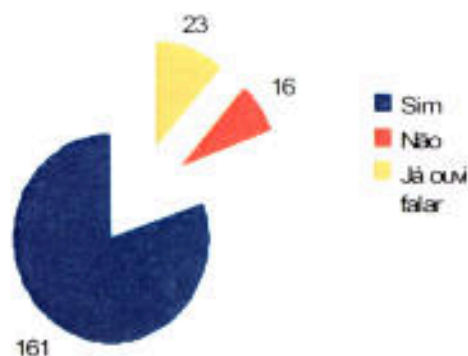


Figura 9.2.: Pessoas que conhecem a empresa responsável pelo tratamento de água em Jaraguá do Sul?

Condições da água em Jaraguá do Sul

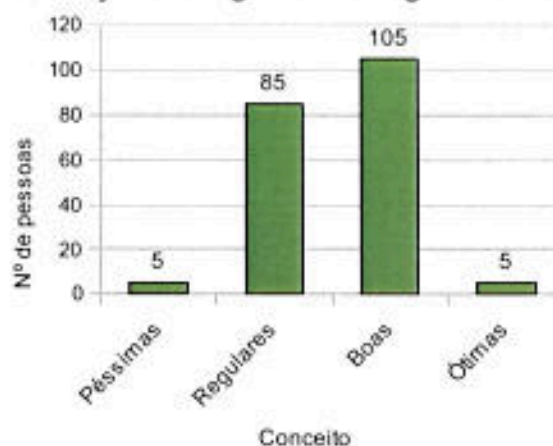


Figura 9.3: Condições da água em Jaraguá do Sul

outras localidades, pois a sua fonte ainda é considerada segura.

Quando indagado se alguém sente algum gosto ruim na água (Tabela 3.), 131 entrevistados disseram que sente gosto de cloro, 13 sentem gosto de barro, 2 sentem gosot de sabão, 3 sentem gosto de metais. Isso de alguma maneira é ruim, pois comprova que o tratamento de água ainda deve melhorar, porém 67 entrevistados disseram que não sentem nenhum gosto ruim na água.

Dos entrevistados, 7 não possuem caixa d'água em sua residência, 193

possuem a mesma (Tabela 4.). Dos que possuem, 165 limpam a caixa d'água (Tabela 5.), 3 não sabiam da necessidade, 8 não sabiam como proceder a limpeza, 17 afirmam não ter tempo.

Dos entrevistados, 105 bebem água somente quando sentem sede, e 60 afirmam que não esperam a manifestação da sede para beber água, 35 afirmam que às vezes bebem água quando sentem sede (Tabela 2.0). Estes resultados são preocupantes, pois como anteriormente mencionado, a hidratação deve ser feita sempre, sem ter a necessidade da manifestação da sede, pois a mesma, é resultado do processo de desidratação, o que não deve ocorrer, pois as atividades do corpo são prejudicadas.

Dos entrevistados, 81 afirmam que utilizam mais de 100 Litros em suas tarefas diárias, enquanto 119 afirmam utilizar entre 20 á 100 Litros de água (Tabela 6.).

Tabela 3.: Pergunta 3 do questionário

Você sente algum gosto ruim na água?	
Não	67 pessoas
Gosto de Cloro	121 pessoas
Gosto de Barro	13 pessoas
Gosto de Sabão	2 pessoas
Gosto de Metais	3 pessoas

Tabela 4.: Pergunta 4 do questionário

Você possui caixa d'água em sua residência?	
Sim	193 pessoas
Não	7 pessoas

Tabela 5.: Pergunta 5 do questionário

Você limpa a sua caixa d'água?	
Não tenho caixa d'água	7 pessoas
Sim. Semestralmente (6 meses)	50 pessoas
Sim. Anualmente (1 ano)	100 pessoas
Sim. Menos de uma vez por ano	15 pessoas
Não, pois não sabia que é necessário	3 pessoas
Não, pois não sei como se faz	8 pessoas
Não tenho tempo	17 pessoas

Tabela 6.: Pergunta 7 do questionário

Quantos litros em média você utiliza em suas tarefas diárias? Obs.: Incluindo banho, descarga, se lava louça, carro, etc.	
De 20 à 50 Litros de água	38 pessoas
De 50 à 80 Litros de água	47 pessoas
De 80 à 100 Litros de água	34 pessoas
Mais de 100 Litros de água	81 pessoas

## 5. Conclusão

Com a realização desta pesquisa podemos concluir que a maior parte da população do município de Jaraguá do Sul possui filtros em suas residências, porém desconhece a sua real utilidade ou função. Os bairros Centro, Ilhada Figueira e Barra do Rio Cerro consomem, juntos cerca de 30,9% da água distribuída na cidade, sendo que constituem cerca de 26,9% da população total. Jaraguá do Sul apresenta um dos melhores tratamentos de água de SC. A água é um bem natural e importante para a existência da vida e para o bom funcionamento do corpo humano, por isso, devemos sempre preservar esse bem renovável.

## 6. Referências

FRIEDLER, Graziela. Hidratação na atividade física. Disponível em: [WWW.clubeazimute.com.br/portal/2008/08/hidratação-na-atividade-fisica/](http://WWW.clubeazimute.com.br/portal/2008/08/hidratação-na-atividade-fisica/) acesso em: 16/06/2011

\_\_\_\_\_. *Hidratação na atividade física*. Disponível em: [http://pt.shoong.com/medicine\\_and\\_health](http://pt.shoong.com/medicine_and_health). Acesso em: 16/06/2011

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://efartigos.atspace.org/esportes/artigo22.html>. Acesso em: 16/06/2011

\_\_\_\_\_. Disponível em: [WWW.midiasport.com.br/artigos](http://WWW.midiasport.com.br/artigos). Acesso em: 16/06/2011

\_\_\_\_\_. Disponível em: [WWW.fisiolinefisioterapia.com.br/verdica](http://WWW.fisiolinefisioterapia.com.br/verdica). Acesso em: 16/06/2011.

RUSSO, Elisabete. *A importância da hidratação*. Acesso em 09/11/2011 *correta*. Disponível em: Acesso em 09/11/2011

\_\_\_\_\_. *Água: Conheça a sua real importância para a nossa saúde*. Disponível em: <http://boasaude.uol.com.br/>. Acesso em: 09/11/2011

FUNDAÇÃO LUSO. *A importância da água no corpo humano*. Disponível em: [www.fundacaoluso.pt](http://www.fundacaoluso.pt). Acesso em 28/11/2011

\_\_\_\_\_. *Hidratação x atividade física*. Disponível em: <http://www.mundoequestre.com.br/>. Acesso em 09/11/2011

PINSKY, Luciana. *Quais são as funções da água no corpo humano?* Disponível em: <http://supermundo.abril.com.br/>. Acesso em 09/11/2011

SALGADO, Jocelim. *Porque é tão importante beber água diariamente?* Disponível em [www.jocelimsalgado.com.br](http://www.jocelimsalgado.com.br). Acesso em 09/11/2011

NEIVA, Paula. *Muita água faz mal*. Disponível em: <>. Acesso em : 09/11/2011

\_\_\_\_\_. *Malefícios do cloro*. Disponível em: [www.filtrabem.com/ultimas-noticias/os-maleficios-do-cloro-no-organismo/](http://www.filtrabem.com/ultimas-noticias/os-maleficios-do-cloro-no-organismo/). Acesso em 05/09/11

\_\_\_\_\_. *SAMAE- Jaraguá do Sul*. Disponível em: <http://www.samaejs.com.br/>. Acesso em 20/06/11

\_\_\_\_\_. *Tratamento de água: Saiba o que é tratamento de água, a sua importância, e os processos pelos quais a água passa*. Disponível

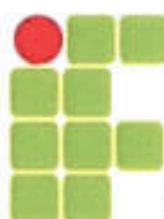
em:<[http://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/tratamento\\_agua](http://www.suapesquisa.com/o_que_e/tratamento_agua)>. Acesso em 20/06/11

FARAGO, Luiz Antonio. *Sistema Pleno de Pesquisa: Geografia*. 1ª ed. São Paulo: Rideel, 2006

UNESCO. *A Ética do Uso da Água Doce: um levantamento*. Brasília : UNESCO, 2001. 80p.

CPT. *Tratamento de água. Aprenda fácil*, CPT.

## ANEXO A



Instituto Federal de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

Conectando Saberes: Tratamento de água em  
Jaraguá do Sul

Sexo: ( ) masc. ( ) fem.

Faixa etária: ( ) 13 á 16 anos ( ) 17 á 19 anos ( )

20 á 29 anos ( ) 30 á 39 ( ) 40 ou mais.

Faixa salarial: ( ) A: acima de 15.300 reais ( ) B: De R\$ 7.650,00 até R\$ 15.300,00 ( ) C:

De R\$ 3.060,00 até R\$7.650,00 ( ) D: De R\$ 1.020,00 até 3.060,00( ) E: Até R\$

1.020,00

1) Você conhece a empresa responsável pelo tratamento de água em Jaraguá do Sul?

( ) Sim. \_\_\_\_\_ ( ) Não. ( ) Já ouvi falar.

2) Em que bairro você mora? \_\_\_\_\_

3) Em sua opinião, as condições da água tratada em Jaraguá do Sul são:

( ) Péssimas, pois \_\_\_\_\_.

( ) Regulares.

( ) Boas.

( ) Excelentes.

4) Você sente algum gosto ruim na água?

( ) Cloro. ( ) Barro. ( ) Sabão. ( ) outros. \_\_\_\_\_ ( ) Não.

5) Você tem caixa d'água em sua casa?

( ) Não.

( ) Sim.

6) Você limpa a sua caixa d'água?

( ) Sim. Semestralmente (6 Meses). ( ) Sim. Anualmente (1 ano).

( ) Sim. Menos de uma vez por ano. ( ) Não, pois não sabia que precisava. ( ) Não, pois não sei como se faz. ( ) Não tenho tempo.

7) Você bebe água somente quando sente sede?

( ) Sim. ( ) Não. ( ) As vezes.

8) Em média, quantos litros de água você utiliza por dia, incluindo suas tarefas diárias (beber, tomar banho, lavar o carro, lavar a roupa)?

( ) 20 á 50 Litros de água ( ) 50 á 80 Litros de água ( ) 80 á 100 Litros de água ( ) mais de 100 litros de água