



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

**LEYLSON COSTA AMORIM**

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: A QUÍMICA COM O APORTE DE  
ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS**

**Campina Grande-PB  
2016**

**LEYLSON COSTA AMORIM**

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: A QUÍMICA COM O APORTE DE  
ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS**

Trabalho apresentado à Universidade Estadual da Paraíba como requisito para obtenção do título de Graduação em Licenciatura Plena em Química.

**Orientadora:** Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira

**Campina Grande-PB  
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A524 Amorim, Leylson Costa.  
Estação de tratamento de água [manuscrito] : a química com o aporte de espaços não formais de ensino para a construção de conceitos científicos / Leylson Costa Amorim. - 2016.  
25 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.  
"Orientação: Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira, Departamento de Química".

1. Ensino de química. 2. Educação ambiental. 3. Água potável. 4. Tratamento de água. I. Título.

21. ed. CDD 628.162

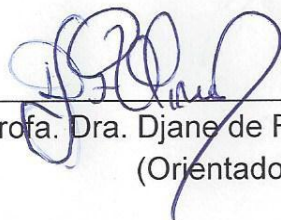
LEYLSON COSTA AMORIM

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: A QUÍMICA COM O APORTE DE  
ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS

Trabalho apresentado Universidade  
Estadual da Paraíba como requisito  
para obtenção do título de Graduação  
em Licenciatura Plena em Química.

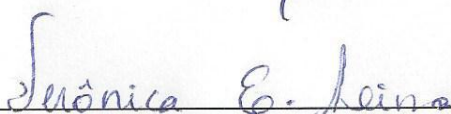
APROVADA EM 25/05/2016

BANCA EXAMINADORA



---

Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira  
(Orientadora)



---

Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima  
(Examinadora)



---

Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa  
(Examinador)

Campina Grande-PB  
2016

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente, a Deus, por ter me dado força para superar todos os obstáculos desta vida.

Aos meus pais Nathanael Lopes de Amorim (in memória) e Maria de Lourdes Costa Amorim (in memória) que sempre me incentivaram para este propósito.

A minha noiva Solange Maria de Araújo que sempre me apoiou e esteve ao meu lado.

Aos meus irmãos que me ajudaram de alguma forma para elaboração deste trabalho.

A minha orientadora, Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira pelo seu apoio e dedicação com este trabalho.

E a todos os meus professores e colegas dessa graduação que me incentivaram e me ajudaram a concretizar esse objetivo alcançado.

“Do mesmo modo que o metal enferruja com a ociosidade e a água parada perde sua pureza, assim a inércia esgota a energia da mente”.

*Leonardo da Vinci*

## RESUMO

Fazer educação através da Química é atualmente um desafio muito grande, pois o uso dos antigos conceitos teóricos sobre a disciplina causa uma significativa falta de interesse por parte dos alunos do ensino médio. Esse tipo de educação significa colocar esta ciência a serviço da vida, buscando trabalhar os conteúdos não de forma isolada, mas integrando-os a realidade e o contexto de vida dos alunos, para que estes adquiram a capacidade de compreender a natureza e os problemas relacionados a ela, como a utilização de uma água imprópria para o consumo, por exemplo. Percebemos a importância da água potável para o meio ambiente. Porém, para o progresso, o homem age sem consciência ou mesmo sem responsabilidade e implacavelmente polui nosso planeta. Nesse contexto, é urgente uma prática pedagógica que faça a ligação entre o ensino de Ciências Naturais com a questão ambiental. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo, lançar uma proposta de ensino em que os alunos aprendam, na prática, conceitos científicos da disciplina química e a sua importância para a potabilidade da água, realizado com 18 estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB. Trata-se de uma investigação de natureza quali-quantitativa. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados questionários que serviu de ferramenta para uma entrevista contendo questões de múltipla escolha, os dados coletados foram representados em gráficos e interpretados à luz do referencial teórico.

**Palavras-chave:** Água e o Ambiente; Educação Química; Química do Cotidiano.

## ABSTRACT

Making education through chemistry is currently a very big challenge, because the use of the old theoretical concepts of the discipline cause a significant lack of interest among high school students. This type of education means putting this science in the service of life, seeking work content not in isolation, but integrating them the reality and context of life of students, so that they acquire the ability to understand the nature and related problems it, like the use of a water unfit for consumption, for example. We realize the importance of drinking water for the environment. However, for progress, man acts without conscience or no responsibility and relentlessly pollutes our planet. In this context, it is urgent a pedagogical practice that makes the connection between the teaching of Natural Sciences with environmental issues. In this sense, this paper aims to launch an educational proposal in which students learn in practice, scientific concepts of chemistry discipline and its importance for water potability, carried out with 18 students of 2nd year of high school a public school in the city of Campina Grande-PB. This is an investigation of qualitative and quantitative nature. As data collection instrument questionnaires were used which served as a tool for an interview containing multiple choice questions, the data were graphed and interpreted in the light of the theoretical framework.

**Key Words:** Water and Environment; Chemistry Education; Chemistry of Everyday Life.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVO .....	11
1.1.1 Objetivo Geral .....	11
1.1.2 Objetivos Específicos .....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	12
2.1 O ensino da química através da contextualização .....	12
2.2 O processo educativo da química na construção do saber.....	12
2.3 A água na natureza .....	12
2.3.1 Modalidades do uso da água.....	13
2.3.2 Etapas da estação de tratamento de água.....	15
2.3.2.1 Coagulação .....	15
2.3.2.2 Dosadores .....	15
2.3.2.3 Floculação.....	15
2.3.2.4 Decantação ou Sedimentação .....	16
2.3.2.5 Filtração .....	16
2.3.2.6 Cloração .....	16
3. METODOLOGIA.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
APÊNDICE .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural renovável e que o ciclo hidrológico depende do ciclo energético da terra. Apesar de o ciclo hidrológico encarregar-se de manter o volume das águas de superfície constantes, é necessário que compreendamos que os recursos hídricos são finitos e limitados, tanto pela quantidade como pela qualidade (VIANA, 2002).

Não existe na natureza água em absoluta pureza, pois a sua qualidade depende das condições do meio ambiente, da infiltração da bacia hidrográfica, do escoamento superficial e da interferência do homem, portanto, é necessário o controle físico, químico, bacteriológico e biológico da mesma. Para tanto foram estabelecidos limites máximos de tolerância para impurezas contidas na água, de acordo com a finalidade a que ela se destina. (BARBOSA, 2005).

No ano de 2000, ocorreu o processo de revisão e atualização da legislação brasileira sobre a potabilidade da água, no qual, resultou na publicação da portaria MS nº1469/2000, que passou a estabelecer o padrão de potabilidade e os procedimentos que relacionam o controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano no território brasileiro. (BASTOS, 2004).

Este trabalho de conclusão de curso aborda o aprendizado da química da água, contextualizada pela visita à Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada no sítio Gravatá, município de Queimadas. Foi Abordado o tema da água e os vários processos para torná-la própria para o consumo humano. A água é fundamental para a existência e manutenção da vida, portanto, deve estar em quantidades e qualidade apropriadas para o consumo.

Diante do que foi exposto, este trabalho teve como finalidade, apresentar aos alunos, o processo de separação de misturas, bem como, fazer com que eles reconheçam produtos químicos utilizados no tratamento, e assim entendam o valor de uma água tratada e a importância do racionamento para uma boa qualidade de vida.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Proporcionar uma abordagem prática dos conceitos científicos da disciplina química e a sua importância para a potabilidade da água.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os processos de separação de mistura empregados no tratamento da água;
- Fornecer aos alunos informações teórico/práticas sobre os principais produtos químicos utilizados no tratamento da água;
- Possibilitar uma visita a E.T.A. de Gravatá para a observação dos equipamentos e processos utilizados no tratamento da água;
- Verificar na própria estação de tratamento a importância da aplicação do cloro no processo de desinfecção da água;
- Fornecer meios para o reconhecimento de que a química, quando usada de maneira correta, melhora o ambiente.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 O ensino da química através da contextualização**

Fazer educação através da Química significa colocar esta ciência a serviço da vida, buscando trabalhar os conteúdos não de forma isolada, mas buscando integrá-los a realidade e o contexto de vida dos alunos, para que estes adquiram a capacidade de compreender a natureza. (CHASSOT, 2004).

Atualmente, oferecer uma educação para o exercício da cidadania é função primordial das políticas públicas educacionais, conforme estabelece a constituição brasileira e a legislação de ensino. Essa função vem sendo defendida por muitos professores no Ensino Médio, atribuindo-se a disciplina de Química o papel de proporcionar um ensino crítico, participativo, reflexivo e humano (SANTOS e SCHNETZLER, 2000)

### **2.2 O processo educativo da química na construção do saber**

Nesse contexto, há necessidade de superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1999, p. 241).

Existe uma necessidade de conscientizar e educar o homem para um meio ambiente adequado à sua sobrevivência. Essa conscientização deve surgir no âmbito escolar, a partir, das séries iniciais do ensino básico. É urgente uma prática pedagógica que faça a ligação entre o ensino de Ciências Naturais com a questão ambiental. A Lei estabelece critérios, mas não conscientiza, precisamos de um processo educativo eficaz, para construir consciências que entendam que a humanidade precisa voltar à atenção para as questões ambientais. (SOUZA et al, 2011).

### **2.3 A água na natureza**

A quantidade de água que existe na natureza abrange quase 4/5 da superfície terrestre; onde 97% são dos mares e os 3% restantes são de águas doces. Dessas últimas, 2,7% são formadas por geleiras, vapor de água e lençóis encontrados em grandes profundidades (mais

de 800m), não sendo viável seu aproveitamento para o consumo humano. (LEMOS e LIRA, 2014).

Apenas 0,3% das águas doces estão nos rios, lagos e na atmosfera. A precipitação média anual é em torno de 860 mm, onde, aproximadamente 70% retorna a atmosfera pelo processo de evapotranspiração, os 30% restantes correm na superfície, onde 65% volta aos rios. O restante é consumido e volta à atmosfera. (GUEDES, 2004).

Os rios aqui do Brasil reúnem cerca de 13% do volume fluvial do mundo, dado que o torna como o país que tem mais água doce disponível. A maior reserva de água doce do mundo, também está aqui, no aquífero de Guarani. Desempenhamos também papel importante no cenário mundial das águas e nossa tecnologia de tratamento de água é destaque pela eficiência e baixo custo (SOUZA e LEITE, 2002).

Destaca-se a importância econômica do abastecimento de água, pois sua implantação traduz em um aumento da vida média servida, diminuição da mortalidade e conseqüentemente numa redução do número de horas perdidas com várias doenças, refletindo assim, num aumento do número de horas de trabalho dos membros de uma comunidade, certamente, ocasiona um aumento da produção. (VIANA, 2002).

### **2.3.1 Modalidades de Uso da Água**

Verifica-se diversas demandas de usos pelas populações e pelas atividades econômicas dos recursos hídricos existentes no planeta, tanto os superficiais quanto os subterrâneos, alguns deles tendo como resultado perdas entre o volume da água captado e o volume que volta ao curso de água, esses são os usos consuntivos e outros em que não se verificam essas perdas ou elas são insignificantes, são os usos não-consuntivos, mesmo que possam alterar o regime hidrológico ou a qualidade desses recursos.

Embora sejam inúmeras as modalidades de uso da água, elas podem ser agrupadas em duas categorias: usos consuntivos e não-consuntivos. No primeiro grupo estão as modalidades de uso nas quais há efetivo consumo de água, ou em que o retorno da água captada ao manancial é pequeno, ou ocorre após significativa alteração de sua qualidade e decorrido algum tempo; já os usos não-consuntivos são aqueles que não implicam consumo de água, ou consumo inexpressivo dela, que é mantido ou retorna aos mananciais sem alteração de sua qualidade. (RIOS & IRAGARAY, 2005, p.281).

Diante do que foi exposto, apresentam-se os principais usos da água:

- Usos consuntivos: Abastecimento doméstico; Abastecimento industrial; Irrigação; Aqüicultura.

- Usos não-consuntivos: Geração de energia hidroelétrica; Navegação; Recreação e harmonia paisagística; Pesca; Diluição, assimilação e afastamento de efluentes.

Geralmente, apenas a água utilizada para abastecimento doméstico e industrial necessita de um tratamento prévio, para atender os requisitos de qualidade. (HELLER, 2006).

A água na natureza possui uma série de impurezas, que estão ligados ao uso específico a que ela se destina. Essas impurezas podem torná-la imprópria para o consumo. As principais características das impurezas presentes na água são as seguintes:

- Físicas – relacionadas a sólidos suspensos e a sólidos dissolvidos.
- Químicas – relacionadas às matérias orgânicas e inorgânicas.
- Biológicas – relacionadas com os seres vivos do reino animal, vegetal e os protistas (microrganismos).
- As de interesse especial – iodo, flúor e substâncias radioativas.
- As que podem causar envenenamento – arsênio, cromo, cobre e chumbo.
- As que, em excesso tem efeito laxativo – magnésio e sulfato. (VIANA, 2002).

Como não existe água em absoluta pureza na natureza, se faz necessário o estabelecimento de limites máximos aceitáveis para as impurezas nela contidas, de acordo com a finalidade a que esta água se destina. Surgiu então, o conceito de padrão de potabilidade, que é a fixação dos limites aceitáveis de impurezas contidas na água voltada ao abastecimento público (VIANA, 2002).

Estação de Tratamento de Água – é o local onde se faz o tratamento da água, geralmente é instalada o mais próximo possível do manancial, com o objetivo de tornar a água bruta própria para o consumo humano. O importante no tratamento de água é o aspecto sanitário, onde se deve evitar à exposição ou veiculação de doenças relacionadas com o consumo da água. Para bloquear impurezas flutuantes de maiores dimensões, usa-se o sistema de gradeamento, no qual, evita o desgaste e destruição dos equipamentos. Necessita-se, na maioria das vezes, de uma Estação Elevatória para bombear a água até a entrada da ETA. (LEMOS e LIRA, 2014).

Para o consumo humano, o tratamento da água tem como finalidade, a remoção de bactérias que causam danos à saúde. Outras impurezas podem ser eliminadas ou a água pode ser destituída de certas características que possam causar efeitos antiestéticos e/ou laxantes, como por exemplo, odor, cor, turbidez e dureza (quantidades de sais de cálcio e magnésio) (VIANA, 2002).

## **2.3.2 Etapas da estação de tratamento de água**

### **2.3.2.1 Coagulação**

Esta é a primeira etapa do tratamento de água e tem por finalidade promover a alteração das características da superfície das partículas, uma vez que elas possuem cargas elétricas negativas em sua superfície, criando uma barreira repulsiva entre elas e impedindo a aglomeração do material. Para fazer a coagulação, é necessária a adição do sulfato de alumínio, no qual, irá desestabilizar as cargas e agregar as partículas sólidas presentes na água. Devido ao potencial tóxico do alumínio, o uso do cloreto e sulfato férrico está aumentando. (ROSA, 2012).

A coagulação objetiva transformar as impurezas que se encontram em suspensões finas, em estado coloidal e dissolvidas, em partículas que possam ser removidas pela decantação e filtração. Esses aglomerados gelatinosos se juntam por efeito de um agente coagulante, geralmente o sulfato de alumínio  $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$  e produzem os flocos. Encontra-se a fase de mistura rápida, feito no canal de entrada da água na ETA (Estação de Tratamento de Água), onde posteriormente é colocado um agente alcalinizante, que corrige o PH, já que o sulfato de Alumínio é um agente ácido. Na coagulação são consideradas duas fases distintas:

- Mistura – O coagulante dissolvido é rapidamente dispersado na água.
- Flocculação – A água é agitada em velocidades mais baixas por períodos mais longos, até formarem pequenos flocos. (BARBOSA, 2005).

### **2.3.2.2 Dosadores**

São aparelhos que regulam a quantidade de produtos químicos solubilizados em água, usados em estações de tratamento de água com reguladores de vazão para as soluções adicionadas na água, durante o tratamento e mantendo a vazão sempre constante. (LEMOS e LIRA, 2014).

### **2.3.2.3 Flocculação**

Depois da adição do sulfato de alumínio, a água passa para a câmara de mistura lenta, onde as partículas formadas aumentam de dimensão, pelo contato entre elas e outras já existentes. A mistura é feita através de agitadores helicoidais (palhetas), acionadas por

motores nas câmaras de floculação. A intensidade da agitação deve ser controlada, gerando gradientes de velocidade que não conduzam a esforços cortantes e assim, dando uma floculação mais eficiente. (BARBOSA, 2005).

#### **2.3.2.4 Decantação ou Sedimentação**

É o processo no qual são retirados os flocos formados pela floculação, os quais se depositam no fundo dos tanques por ação da gravidade, originando uma camada de lodo. Os decantadores funcionam sem nenhuma turbulência e com uma velocidade de escoamento quase nula, porém, possuem áreas superficiais grandes, para passagem superior da água. O objetivo desta etapa é o de diminuir o fluxo de partículas para a unidade subsequente, que é a filtração. (ROSA, 2012).

#### **2.3.2.5 Filtração**

Consiste em passar a água decantada por um meio poroso, com a finalidade de remover os sólidos dissolvidos, coloides e materiais em suspensão, que restaram da decantação. É importante salientar que o processo de filtração, retém quase 90% de bactérias presentes. (GUEDES, 2004).

#### **2.3.2.6 Cloração**

Consiste na remoção dos microrganismos ainda presentes na água. Essa eliminação é feita pela adição de cloro liquefeito ( $\text{Cl}_2$ ), com pureza de 99,99%, como agente desinfetante. A destruição de organismos por um desinfetante é proporcional à concentração do desinfetante e ao tempo de reação. (AZEVEDO, 1991).

Existem outros agentes desinfetantes, como o ozônio, a desinfecção pelo calor e a desinfecção por irradiação, porém, o cloro tem a vantagem de possuir um baixo preço e de não deixar resíduo. (GUEDES, 2004).

Percebemos a partir do que foi visto, a importância da água potável para o meio ambiente. Ela é necessária para beber, cozinhar e muitos outros usos, dentro das várias atividades humanas. (AZEVEDO, 1991).

Porém, a poluição é uma constante em nossos dias e em nossos mananciais de água doce. Para o progresso, o homem age sem consciência ou mesmo sem responsabilidade e



implacavelmente polui nosso planeta. Sabemos que existem leis, regulamentos e convenções Internacionais que fazem tentativas para minimizar os danos causados pelo homem ao meio ambiente. O reconhecimento jurídico do direito que ao homem pertence, deverá fazer com que ele realmente desfrute do meio em que vive e da cota que lhe cabe de água como ser integrante da vida na terra, porém, infelizmente, em torno de um terço dos habitantes do planeta, ainda não tem acesso à água potável (REVISTA ÂMBITO JURÍDICO, 2014).

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa é um estudo exploratório explicativo, com abordagem qualitativa, e tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A pesquisa qualitativa descreve uma hipótese ou problema de forma complexa, busca analisar a interação de algumas variáveis, permitindo interpretar particularidades nos comportamentos ou atitudes dos indivíduos. Foi utilizado também o método quantitativo, já que em alguns momentos ocorreu a exposição de dados numéricos, gráficos e percentuais para representar as respostas dos participantes.

Inicialmente, foi elaborado um questionário que foi utilizado como instrumento para entrevista com alunos. Esse questionário serviu para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da questão da água cujo modelo consta no Apêndice 1. Começou-se a delinear alguns caminhos possíveis, e pensamos em uma atividade que fosse didática e ao mesmo tempo prazerosa, surgindo à ideia do passeio à estação de tratamento de água de Gravatá (E.T.A.). A metodologia proposta foi aplicada na turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública no município de Campina Grande.

A implementação da proposta ocorreu com o deslocamento dos alunos até a ETA da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (Cagepa) em Gravatá.

A princípio foi realizada uma palestra introdutória ao tema, pelo químico responsável pela ETA, abordando a importância da realização do tratamento da água, bem como os processos pelo qual a água passa na ETA. Consistiu em esclarecimento de dúvidas e promoção de discussões com a finalidade de despertar o senso crítico. Em seguida os alunos realizaram a visita técnica, propriamente dita na ETA. A unidade didática desenvolvida contemplou os seguintes conteúdos: Introdução ao Ensino da química; Processos de Separação de Misturas; Reações Químicas.

Foram empregadas metodologias diversas, dentre as quais: explanação das etapas ocorridas no processo de purificação da água; acompanhamento in-loco desses processos; caderno de anotações.

Foram observados aspectos relativos ao curso de entrada da água na E.T.A., os dosadores de cal e sulfato de alumínio, o início da floculação nos respectivos floculadores, a passagem da água pelos decantadores e a filtração para retirada de impurezas menores, finalizando com a desinfecção que utiliza cloro gasoso em cilindros, onde são eliminadas as possíveis bactérias ainda presentes na água. Em um segundo momento, seguimos para o laboratório, que fica dentro da estação, onde observamos alguns aparelhos que forneciam

resultados de alguns parâmetros referentes à análise da água, tais como, cor, odor, turbidez, Ph, sólidos dissolvidos, alcalinidade, oxigênio dissolvido, etc.

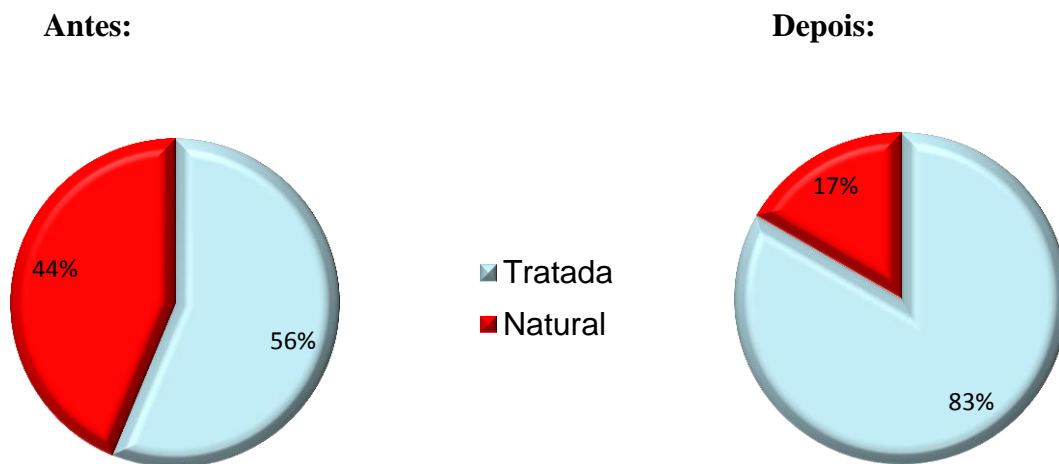
Finalmente após discussão com os alunos sobre o tema em sala de aula, foi utilizado o mesmo questionário, como forma de avaliar se a visita teve um aspecto positivo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados coletados da resposta do questionário que foi utilizado como instrumento para entrevistar os 18 alunos do 2º ano do ensino médio, pode-se observar a comparação dos resultados mais relevantes em percentual de algumas perguntas do questionário aplicado antes e após a visita técnica à Estação de Tratamento de água da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA), referente ao apêndice 1 deste trabalho.

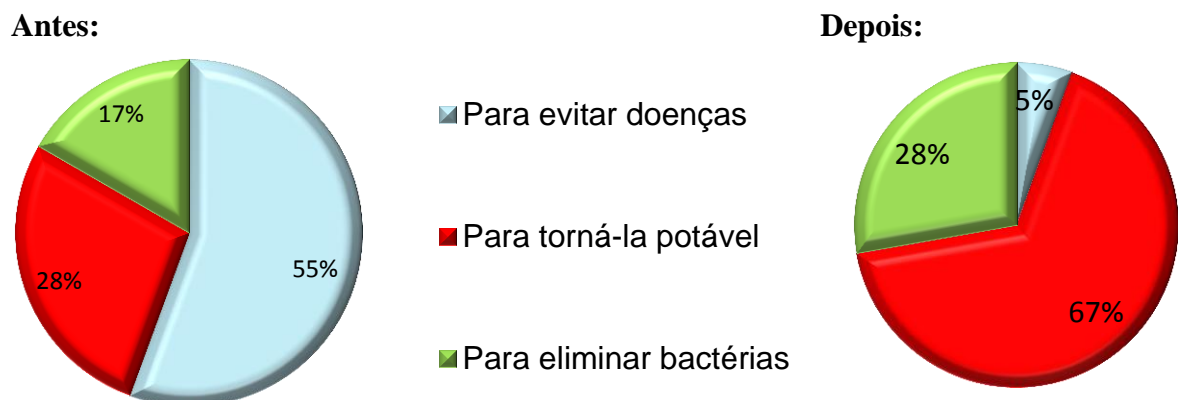
Comparando os resultados mais relevantes antes e após a visita à E.T.A:

Figura 1: A água usada por vocês é natural ou tratada



Fonte: Própria (2016)

Figura 2: Para que se deve tratar a água?



Fonte: Própria (2016)

Analisando as respostas obtidas, percebeu-se que mesmo sendo um assunto bastante abordado atualmente, alguns conceitos precisaram ser reformulados, complementados e outros ainda necessitaram serem discutidos e trabalhados, como as propriedades da água, potabilidade, tratamento da água, abastecimento, etc.

Os conteúdos foram desenvolvidos, na tentativa de colocar a química teórica em prática, fazendo com que os alunos reconheçam a importância e aprendam a gostar da disciplina, pela contextualização na sua vida diária.

As discussões começaram na E.T.A. e terminaram em sala de aula, onde os alunos interagiram junto com o professor e aprenderam o valor do tratamento da água e a sua importância para a saúde do ser humano, bem como, entenderam como é precioso o uso controlado da água, já que é um bem bastante escasso em nossa região.

Os resultados foram motivadores, portanto, a visita à Estação de Tratamento de Água, serviu como ferramenta e favoreceu o processo de ensino e aprendizagem e o interesse nas aulas ministradas.

A partir desses dados, percebemos respostas mais coerentes e um percentual bem maior referente a resposta correta.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de pesquisa teve como finalidade, identificar os processos de separação de mistura empregada no tratamento da água, conhecer os principais produtos químicos utilizados nesse tratamento, compreender a importância da aplicação do cloro no processo de desinfecção da água, conhecer os equipamentos utilizados no tratamento da água e entender que a química, quando usada de maneira correta, melhora o ambiente. E sob a perspectiva de expandir os conceitos que envolvem os processos de alfabetização científica e tecnológica para alunos do ensino médio, pois existe o interesse por parte dos mesmos em entender esses conceitos, para auxiliar o aprendizado da disciplina química.

Ressalto que de acordo com os dados coletados na entrevista com questionário feito aos alunos, observou-se uma considerável melhora no aprendizado, após visita à Estação de Tratamento de Água (E.T.A.) dos já citados conceitos químicos. Essa evolução do aprendizado pôde ser percebida com os resultados obtidos, constatando-se que a visita foi satisfatória e que os alunos absorveram os conceitos científicos da disciplina química com a ajuda de espaços não formais de ensino.

## 6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETTO, J.M. e RICHTER, C.A. Tratamento de Água. **Tecnologia Atualizada**. Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1991.

BARBOSA, Wellington Antônio. **Relatório do Estágio Integrado do Curso de Engenharia Química da UFCG**, Campina Grande, 2005.

BASTOS, R.X. et al. **Legislação sobre controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano**. A experiência brasileira comparada à Panamericana. In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS, San Juan, Porto Rico, Anais, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.

CHASSOT, Áttico. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2 ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.

GUEDES, Antônio Batista. **Manual de Operação, Manutenção e Controle de Qualidade de Estações de Tratamento de Água**. João Pessoa, Julho – 2004.

HELLER, Léo, Valter Lúcio de Pádua. **Abastecimento da água para consumo humano**. 1ª ed. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2006.

LEMONS, Alba de Oliveira e LIRA, Giulliani Alan da Silva Tavares de. **MANUAL DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA TÉCNICOS QUE TRABALHAM EM ETAS**. 1. Ed.-Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2014. 112 p: il.

REVISTA ÂMBITO JURÍDICO. Disponível em: [www.ambito\\_juridico.com.br/site](http://www.ambito_juridico.com.br/site), 2014. Acesso em: 08 de março de 2015.

RIOS, Aurélio Virgílio Veiga e IRIGARAY, Carlos Teodoro Hugueneu. **O Direito e o Desenvolvimento Sustentável**. Curso de direito ambiental. IEB: Instituto Internacional de Educação do Brasil, Editora Peirópolis; Brasília, DF, 2005.

ROSA, André Henrique et al. **Meio ambiente e sustentabilidade**. 1ª ed. Editora Bookman, São Paulo, 2012.

SANTOS, Wildsom Luiz Pereira dos, SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 144p. (Coleção educação em química)

SOUSA, José Tavares de e LEITE, Valderi Duarte. **Tratamento e Utilização de Esgotos Domésticos na Agricultura**. Campina Grande – PB, EDUEP, 2002.

SOUZA, Antônio Augusto Pereira, OLIVEIRA, Djane Fátima de, FARIAS, Givanildo de, JORDÃO, Mercília Tavares. **AGENDA AMBIENTAL: gestão socioambiental**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 628.

VIANA, Guarany Marques. **Sistema Público de Abastecimento de Água**. 2ª ed. João Pessoa, 2002.



**APÊNDICE**

**APÊNDICE I****Questionário Sobre a Química e o Tratamento da Água**

- 1) A água usada por vocês é natural ou tratada?  
 Tratada  
 Natural
  
- 2) Por que se deve tratar à água?  
 Para evitar doenças  
 Para torná-la potável  
 Para eliminar bactérias.
  
- 3) Como é o tratamento desta água?  
 Tanques de decantação e cloro  
 Com cloro e flúor  
 Por processos químicos  
 Não responderam.
  
- 4) Por que é necessário estudar química para entender sobre o tratamento da água?  
 Pois todo o tratamento envolve química  
 Pois a água é química  
 Usa-se produtos químicos na água.
  
- 5) Para que serve o uso de cloro no tratamento da água?  
 Para limpar a água  
 Eliminar bactérias  
 Despoluir a água.
  
- 6) Como se faz um abastecimento de água em uma cidade?  
 Através de adutoras  
 Pelos canos de água  
 Tratamento de Água  
 Não sabem responder.