

Aula 00 (Professor André Rocha)

****NÃO ATIVAR*** Conhecimentos
Específicos p/ Prefeitura de Diadema-SP
(Engenharia Ambiental) - Pós-Edital*

Autor:

**André Rocha, Carlos Augusto
Nogueira Júnior, Dayana Garcia,
Guilherme Neves**

24 de Junho de 2020

Sumário

1 - Política Nacional de Recursos Hídricos.....	7
1.1 - Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos	7
1.2 - Objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos.....	11
1.3 - Diretrizes gerais de ação da PNRH	13
1.4 - Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.....	15
1.5 - Diferenciando os elementos da PNRH	23
1.6 - Da ação do Poder Público	25
1.7 - Aspectos complementares da PNRH.....	27
1.7.1 - Da Secretaria-Executiva do CNRH	27
1.7.2 - Das organizações civis de recursos hídricos.....	27
1.7.3 - Das infrações e penalidades	29
2 - Tratamento de água.....	32
2.1 - Parâmetros da água	32
2.1.1 - Parâmetros físicos.....	32
2.1.2 - Parâmetros químicos	33
2.1.3 - Parâmetros biológicos.....	34
2.2 - Etapas do tratamento da água	36
2.2.1 - Captação, bombeamento e adução	37
2.2.2 - Pré-oxidação e pré-cloração	37
2.2.3 - Coagulação	38
2.2.4 - Floculação	39



2.2.5 - Sedimentação	40
2.2.6 - Flotação	41
2.2.7- Filtração	41
2.2.8 - Desinfecção.....	43
2.2.9 - Fluoração.....	44
2.2.10 - Correção final do pH/pós-alcalinização	45
2.3 - Outros procedimentos	45
2.4 - Filtração lenta em múltiplas etapas (FiME)	47
3 – Considerações Finais.....	49
Questões Comentadas.....	50
<i>Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97)</i>	50
<i>Tratamento de água</i>	67
Lista de Questões.....	97
<i>Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97)</i>	97
<i>Tratamento de água</i>	104
Gabarito.....	119
Resumo	120



CONSIDERAÇÕES SOBRE A AULA

Olá, Estrategista!

É com muita alegria que iniciamos o curso de conhecimentos específicos em **Engenharia Ambiental** para a **Prefeitura de Diadema**. Antes de qualquer coisa, peço licença para me apresentar:

- **André Rocha**: sou Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho e mestre em Ciências da Engenharia Ambiental, com todas as formações pela Universidade de São Paulo. Estou finalizando uma complementação pedagógica em matemática com a qual tenho complementado meus conhecimentos em pedagogia e didática, além de obter a habilitação para a licenciatura. No **Estratégia Concursos**, sou professor das áreas de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente.

Dentro do mundo dos concursos, acumulei os seguintes resultados:

- ⇒ **1º** colocado no concurso da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para o cargo de Engenheiro Ambiental;
- ⇒ **1º** colocado no concurso da Prefeitura de Campinas/SP para o cargo de Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- ⇒ **1º** colocado no concurso da Prefeitura de Itapevi/SP para o cargo de Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- ⇒ **1º** colocado no concurso da Prefeitura de Valinhos/SP para o cargo de Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- ⇒ **1º** colocado no concurso do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto/SP para o cargo de Fiscal de Posturas;
- ⇒ **1º** colocado no concurso da Prefeitura de Ribeirão Preto/SP para o cargo de Agente Comunitário de Saúde;
- ⇒ **2º** colocado no concurso da Prefeitura de São Carlos/SP para o cargo de Engenheiro Ambiental;
- ⇒ **3º** colocado no concurso da Prefeitura de Batatais/SP para o cargo de Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- ⇒ **3º** colocado no concurso da Câmara Municipal de Serrana/SP para o cargo de Analista Legislativo.

A despeito dos resultados supramencionados, cumpre frisar que, para cada sucesso, também houve algumas decepções. Não é o caso de entrar em detalhes neste momento, mas certamente o sucesso em outros concursos não se concretizaria se eu tivesse desistido após os primeiros “fracassos”.

Por isso, lembre-se: quem consegue os resultados mais proeminentes seguramente **não desiste** diante das primeiras decepções, ao passo que quem desanima em alguma etapa do caminho certamente está mais longe de alcançar seus objetivos.

Sem mais delongas, vejamos como será o cronograma do nosso curso.



CRONOGRAMA DE AULAS

Vejamos a distribuição das aulas:

AULAS	TÓPICOS ABORDADOS	PROF	DATA
Aula 00	Política Nacional de Recursos Hídricos: Lei nº 9.433/97. Sistemas de abastecimento de água.	André Rocha	24.06
Aula 01	Sistemas de tratamento físico-químico e biológico das águas residuárias urbanas e industriais.	André Rocha	01.07
Aula 02	Estatística: médias.	Guilherme Neves	01.07
Aula 03	Lei dos Crimes Ambientais: Lei nº 9.605/98 e Decreto nº 6.514/2008. Política Nacional de Educação Ambiental.	André Rocha	08.07
Aula 04	Estatística: apresentação de dados	Guilherme Neves	08.07
Aula 05	Acondicionamento, coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos. Gestão integrada de resíduos sólidos.	André Rocha	15.07
Aula 06	Estatística: medidas separatrizes	Guilherme Neves	15.07
Aula 07	Termodinâmica	Carlos Nogueira	15.07
Aula 08	Mecânica dos fluidos	Carlos Nogueira	15.07
Aula 09	Hidrologia, hidrogeologia e sistema de drenagem de água	André Rocha	22.07
Aula 10	Estatística: moda	Guilherme Neves	22.07
Aula 11	Estruturas	Dayana Garcia	24.07
Aula 12	Construção civil	Dayana Garcia	28.07
Aula 13	Poluição dos solos, mecânica dos solos e geotecnia	André Rocha	29.07
Aula 14	Estatística: medidas de dispersão	Guilherme Neves	29.07
Aula 15	Processos de produção de indústrias	Carlos Nogueira	31.07
Aula 16	Licenciamento ambiental: resolução Conama nº 237/97. Resolução Conama nº 404/08.	André Rocha	05.08
Aula 17	Cálculo Diferencial e Integral (parte 1)	Guilherme Neves	05.08
Aula 18	Código Florestal Brasileiro. Reposição Florestal.	André Rocha	12.08



Aula 19	Cálculo Diferencial e Integral (parte 2)	Guilherme Neves	12.08
Aula 20	Conhecimento de química inorgânica	Carlos Nogueira	15.08
Aula 21	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Lei nº 9.985/00 e Decreto nº 4.340/02. Resolução Conama nº 371/06. Compensação ambiental.	André Rocha	15.08
Aula 22	Política Nacional do Meio Ambiente. CONAMA e SISNAMA. Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental: Lei nº 10.165/00	André Rocha	20.08
Aula 23	Legislação ambiental (princípios constitucionais, Lei Estadual 997/76 e seu regulamento aprovado pelo Decreto 8468/78 e suas alterações).	André Rocha	25.08
Aula 24	Lei de Agrotóxicos: Lei nº 7.802/94. Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2: Decreto nº 5.098/04. Escalas de leitura de mapas.	André Rocha	31.08
Aula 25	Conhecimento de química orgânica	Carlos Nogueira	31.08

Essa é a distribuição dos assuntos ao longo do curso. Eventuais ajustes poderão ocorrer, especialmente por questões didáticas. De todo modo, sempre que houver alterações no cronograma acima, você será previamente informado, justificando-se.

Peço que fique sempre atento ao **mural de avisos** da área do aluno, pois ele é meu principal contato com você! É nele, por exemplo, que aviso quando alguma for modificada, assim você pode ter acesso a um material cada vez mais completo e atualizado.

Você deve ter notado que esse é um curso elaborado a "muitas mãos" rs. Isso porque, além da área ambiental, o edital do concurso trouxe temas bastante específicos relacionados às áreas de **química**, **estatística**, **cálculo** e **engenharia civil**. Então, temos quatro professores das mais diversas áreas dedicados a trazer o melhor conteúdo para você não perder nenhum ponto na prova!

Conforme o nosso cronograma inicial, esta aula já é uma das mais importantes aulas do curso, pois aborda uma das leis mais cobradas na área ambiental, que é a **Lei nº 9.433/97** (institui a Política Nacional de Recursos Hídricos), bem como os principais aspectos relativos ao **tratamento de águas** para abastecimento humano.

Neste momento, recomendo que você tome alguns cuidados para que tenha o máximo proveito do que eu tenho a te oferecer nesta aula:

- ⇒ **esqueça o celular**: deixe ele longe de você se não estiver esperando uma ligação urgente;
- ⇒ **prepare suas anotações**, caso você goste de fazê-las;
- ⇒ **faça pequenas pausas regularmente**: quando sentir que sua concentração está diminuindo, faça uma pequena pausa de alguns minutos. Para mim, o que normalmente funciona é fazer uma pausa de aprox.



5 minutos a cada 30 minutos de estudo. Tente perceber como funciona para você. Alguns sintomas de queda de concentração são: pensamentos em outros assuntos, ter que ler o mesmo parágrafo mais de uma vez para entender, esquecimento de algo que acabou de ler etc.;

⇒ Em suma, **MUITO FOCO** a partir de agora!

Forte abraço e uma ótima aula.

Vem comigo!

Prof. André Rocha



Instagram: @profandrerocha



E-mail: andrerochaprof@gmail.com



Telegram: t.me/meioambienteparaconcursos



1 - POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

1.1 - Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos

É evidente a importância dos recursos hídricos para praticamente toda a atividade humana e, mais primordialmente, para a existência da vida. Essa importância ganha um destaque ainda maior quando se constata que as águas doces e de boa qualidade são um recurso finito e, em muitos locais, já escasso.

Diante disso, foi instituída no país a **Política Nacional de Recursos Hídricos** (PNRH), que deu maior abrangência ao Código de Águas, de 1934, que centralizava as decisões sobre gestão de recursos hídricos no setor elétrico. Isso aconteceu em 1997, com a promulgação da Lei nº 9.433, também conhecida como **Lei das Águas**.

A PNRH foi e é considerada uma lei modernizadora em razão do seu caráter **descentralizador** e que que estimula a **participação social** na gestão de recursos hídricos e dos conflitos pelo uso das águas.

Sem mais delongas, vamos logo apresentar aquilo que cai em prova de concursos. De início, é importante destacar os **fundamentos** da PNRH, tanto para se ter um embasamento da proposta da Política quanto para fins de prova, haja vista ser um tema bastante querido das bancas examinadoras.

São **6** os fundamentos da PNRH elencados por seu art. 1, os quais transcrevo, dois a dois, com breves comentários na sequência.

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes **fundamentos**:

I - a água é um bem de **domínio público**;

II - a água é um recurso natural **limitado**, dotado de **valor econômico**;

Pelo fato de a água ser um recurso indispensável à vida, é considerada um **bem público** do qual todos tem o direito de usufruir. Todavia, o Código Civil brasileiro (Lei nº 10.406/02) considera como bens públicos os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças (art. 99, I).

Nessa esteira, alguns podem apontar uma aparente contradição entre a PNRH e o Código Civil, visto que a primeira considera a água bem de domínio público e o segundo a considera um bem público, mas de uso comum do povo.

Na verdade, esses dispositivos são interpretados da seguinte maneira: o fato de a água ser um bem de domínio público não significa que o Poder Público seja o proprietário da água, mas que ele deve ser responsável pela **gestão** dos recursos hídricos, que pertencem a todo o povo.

O reconhecimento da **finitude** da água é essencial para que se trabalhe a ideia de uso adequado e da prevenção ao desperdício. É a partir da admissão de que a água é um recurso **limitado** que exsurge a importância de sua gestão e, por extensão, da própria Política Nacional de Recursos Hídricos.



Segue a mesma linha o entendimento de que a água possui **valor econômico**, uma vez que a finitude da água não permite que ela seja utilizada de qualquer maneira por quem quer que seja. Se o intuito é enaltecer a essencial importância da água, é preciso reconhecê-la como um objeto econômico de grande valor. Isso inclui não só a **precificação** da água para que quem use mais pague mais, mas também a **valorização** do bem ambiental que é fundamental para simplesmente qualquer atividade humana.

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes **fundamentos**:

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o **consumo humano** e a **dessedentação de animais**;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o **uso múltiplo** das águas;

Pessoal, os dois primeiros fundamentos da PNRH são mais filosóficos e não são tão cobrados em prova, mas o mesmo não se pode dizer do terceiro e do quarto.

Você já deve ter percebido que a água pode ser utilizada para inúmeras atividades, tais como geração de energia elétrica, transporte aquaviário, lavagem e limpeza diversas, dessedentação, resfriamento de caldeiras, uso em processos produtivos diversos, irrigação de culturas agrícolas, entre muitos outros. A essa diversidade de possibilidades se dá o nome **usos múltiplos** da água.

Assim, quando há uma situação de **escassez**, é preciso escolher quais desses usos devem ser mantidos e quais devem ser interrompidos. Quando isso acontece, o **uso prioritário** dos recursos hídricos deve ser o **consumo humano** e a **dessedentação de animais**, porque são usos diretamente relacionados à manutenção da vida.

De que adiante manter a geração de energia elétrica ou os processos industriais, se não há água para que a vida seja mantida, não é mesmo?



O uso prioritário dos recursos hídricos é o **consumo humano** e a **dessedentação de animais**!

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes **fundamentos**:

V - a **bacia hidrográfica** é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação **do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**;



VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

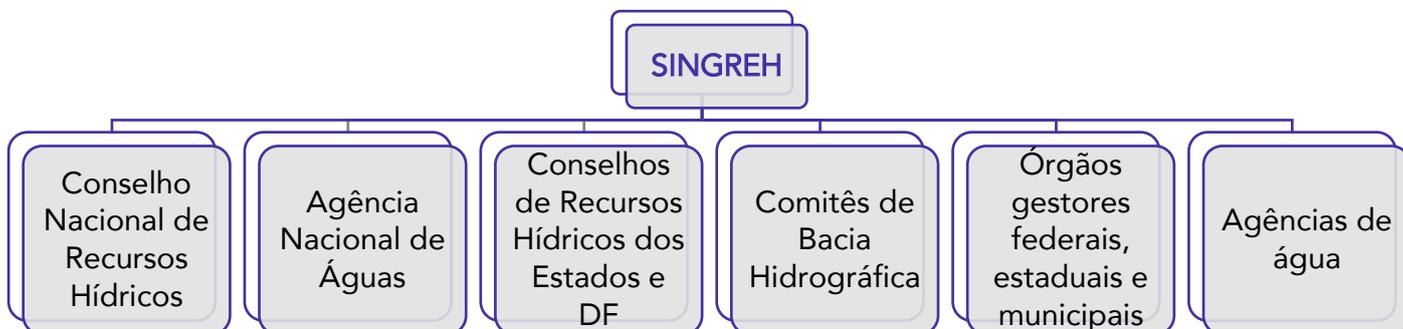
Estes dois últimos fundamentos também são bastante importantes. A Lei nº 9.433/97 determinou a **bacia hidrográfica** como unidade territorial para implementação da PNRH e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A escolha da **bacia hidrográfica** como unidade de planejamento ambiental possui grande relevância ambiental, pois os processos ecológicos estão muito mais relacionados à **formação hidrogeomorfológica** do ambiente do que a fronteiras geopolíticas, como as divisões territoriais dos estados e municípios, por exemplo.

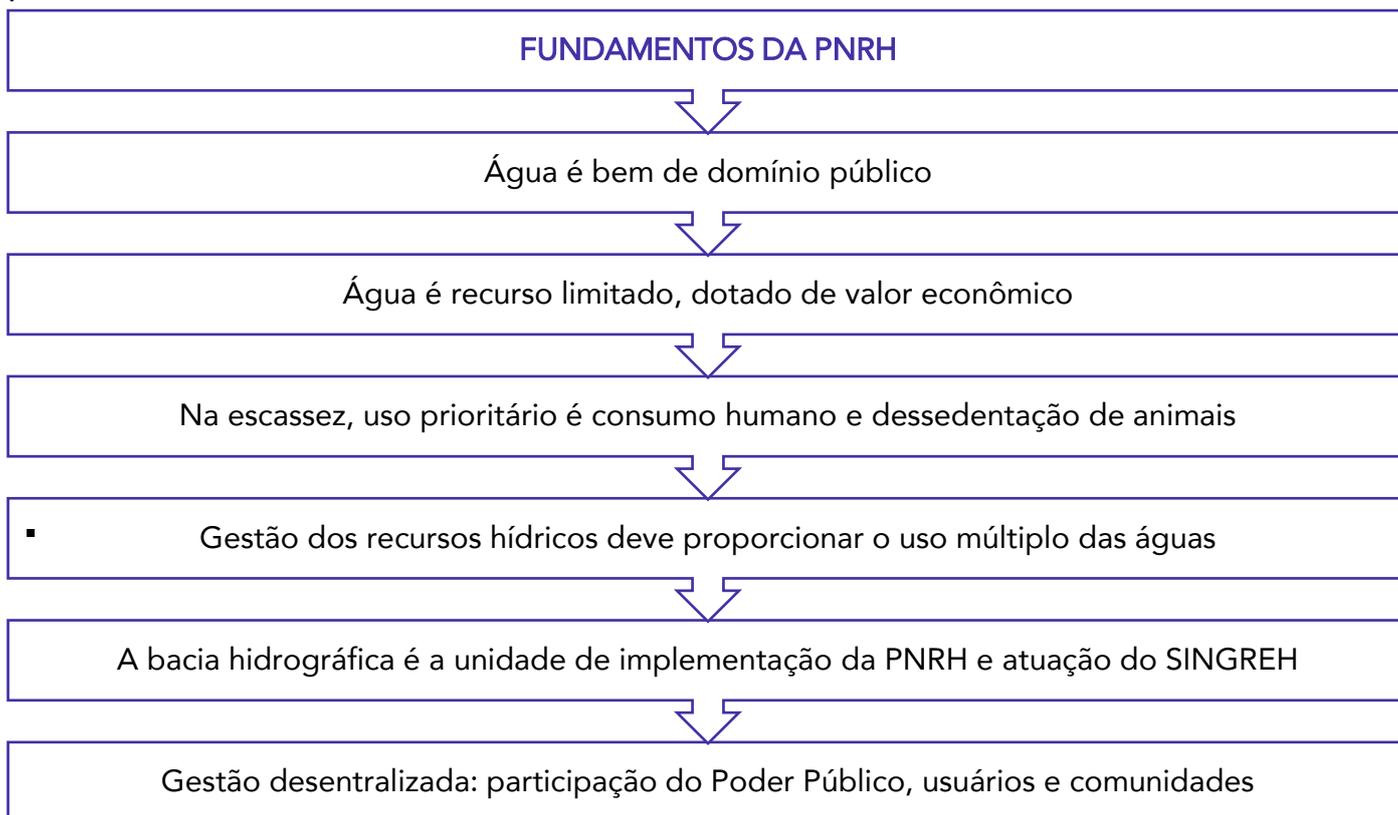
Por outro lado, justamente pelos conflitos geopolíticos existentes, pode haver grande dificuldade de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos, uma vez que a mesma bacia ou sub-bacia pode abranger diversas unidades geopolíticas diferentes, com administrações públicas e interesses também diversos.

Em relação ao **SINGREH**, é importante destacar que sua existência está prevista na Constituição Federal de 1988, que atribui à União a competência para instituí-lo (CF/88, art. 21, XIX). Na prática, trata-se de um conjunto de **órgãos** e **colegiados** que concebe e implementa a gestão dos recursos hídricos no país, coordenando a gestão integrada das águas, arbitrando administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos, planejando, regulando e controlando o uso e a recuperação dos corpos d'água, bem como promovendo a cobrança pelo uso da água (Lei nº 9.433/97, art. 32).

Destarte, o SINGREH é composto pelo **Conselho Nacional de Recursos Hídricos** (CNRH), pela **Agência Nacional de Águas** (ANA), pelos **Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal**; (CERH), pelos **Comitês de Bacia Hidrográfica**, pelos **órgãos gestores** de recursos hídricos federais, estaduais e municipais e pelas **agências de água** (Lei nº 9.433/97, art. 33).



Voltando ao último fundamento da PNRH, observa-se a importância de que a gestão dos recursos hídricos seja **descentralizada** e conte com a participação de três atores sociais: o **Poder Público**, os **usuários** e as **comunidades tradicionais**, como as indígenas e as quilombolas.



(FCC/TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO-RS - 2014) A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como fundamento que

- a) a água é um bem de domínio privado e dotado de escassez.
- b) a água é um recurso natural limitado e, portanto, não passível de valoração econômica.



- c) o uso prioritário dos recursos hídricos em situações de escassez é para a proteção ambiental.
- d) a gestão dos recursos hídricos deve sempre priorizar os usos para a sociedade.
- e) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Comentários:

A **alternativa A** está errada, porque a água é um bem de domínio público, dotado de valor econômico (Lei nº 9.433/97, art. 1º, I e II).

A **alternativa B** está errada, uma vez que a PNRH declara que a água é um recurso natural dotado de valor econômico (Lei nº 9.433/97, art. 1º, II).

A **alternativa C** está errada, porquanto um dos fundamentos da PNRH é que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos seja o consumo humano e a dessedentação de animais (Lei nº 9.433/97, art. 1º, III).

A **alternativa D** está errada, pois a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, conforme Lei nº 9.433/97, art. 1º, IV.

A **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito, de acordo com a literalidade do art. 1º, VI, da Lei nº 9.433/97, que institui a PNRH.

1.2 - Objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos

De modo amplo, são **4** os objetivos da PNRH (art. 2º):

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

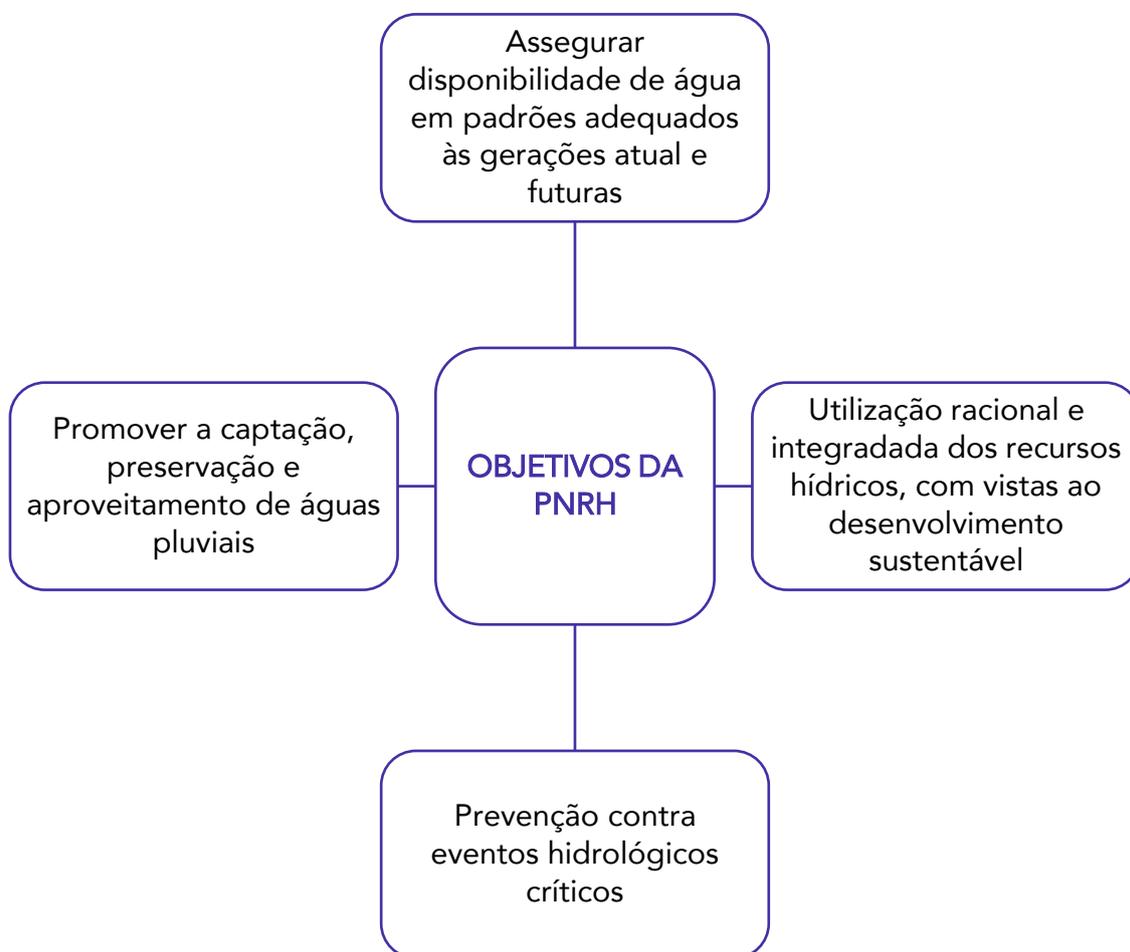
O inciso I do art. 2º traz o objetivo de assegurar que as gerações **futuras** tenham acesso à água com a **mesma qualidade** que as gerações presentes. Essa ideia está bastante relacionada com o conceito de **sustentabilidade**, que estava em evidência na década de 1990 após a publicação do Relatório Brundtland e da Conferência Rio-92.

Na mesma linha, o inciso II prevê como objetivo da PNRH a utilização **racional e integrada** dos recursos hídricos, com vistas ao **desenvolvimento sustentável**. Lembre-se que esse tipo de desenvolvimento está alicerçado no tripé "ecologicamente adequado, economicamente viável e socialmente justo".



O inciso III, por sua vez, estabelece como objetivo da PNRH a **prevenção** e a defesa contra **eventos hidrológicos críticos**, tais como inundações, secas, regime baixo de reservatórios de abastecimento de água etc. Não é difícil entender a importância deste objetivo diante da escassez de água que muitos locais do Brasil (inclusive grandes metrópoles) enfrentam, não é mesmo?

Por fim, o inciso IV prevê como objetivo da PNRH a promoção da captação, preservação e aproveitamento de **águas pluviais**, que nada mais são do que as águas das chuvas. Esse objetivo está bastante relacionado ao ciclo hidrológico e à otimização do processo de utilização da água, uma vez que almeja seu aproveitamento antes que escoe superficialmente e tenha de ser retirada dos corpos d'água.





(FCC/COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - 2014) É objetivo da Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) a

- a) gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade.
- b) adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País.
- c) articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional.
- d) integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.
- e) prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Comentários:

Apenas a **alternativa E** apresenta corretamente um instrumento elencado pelo art. 2º da Lei nº 9.433/97, sendo, portanto, o nosso gabarito.

As demais alternativas apresentam **diretrizes gerais** de ação da PNRH, as quais estudaremos a seguir.

1.3 - Diretrizes gerais de ação da PNRH

Para alcançar os objetivos propostos e auxiliar a implementação da PNRH, a Lei nº 9.433/97 prevê algumas **diretrizes gerais de ação** em seu art. 3º:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;



V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Note que, de modo geral, as diretrizes gerais de ação são aspectos que orientam a implementação da PNRH no sentido de integrá-la ao funcionamento da administração pública brasileira.

Desse modo, deve haver uma gestão **sistemática** e **integrada** dos recursos hídricos entre União, Estados e Municípios. Nesse sentido, o art. 4º da PNRH prevê que a **União** deve se articular com os **Estados** tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de **interesse comum**.

Considerando a importância dos recursos hídricos para todas as atividades humanas, é imperioso que a sua gestão se adeque às **diversidades** físicas, bióticas, demográficas e sociais das diversas regiões do país, possibilitando uma **articulação** com a gestão do **uso do solo** e ainda possibilitando a **participação** dos **usuários** na implementação das ações.

Além disso, a gestão dos recursos hídricos **não** deve dissociar os aspectos de **quantidade** e **qualidade**, uma vez que ambos são de extrema importância para que a PNRH seja implementada adequadamente. Em outras palavras, não adianta nada o Brasil possuir uma oferta hídrica enorme (grande quantidade de água) se a **qualidade** dessa água não é adequada ou interessante para os usos das atividades que ocorrem no país. Analogamente, pouco adianta recursos hídricos de alta qualidade se for parca a quantidade **disponível** para utilização.

Por fim, uma vez que as bacias hidrográficas são as unidades de planejamento hídrico do país, a gestão delas deve se articular com a gestão dos sistemas **estuarinos** e das **zonas costeiras**, de modo a promover a PNRH de maneira mais adequada e eficiente.



(VUNESP/SP URBANISMO-SP - 2014) A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Uma das diretrizes gerais da PNRH é

- a) separação da gestão dos recursos hídricos com o uso do solo, que possui política própria.
- b) a dissociação dos aspectos quantidade e qualidade na gestão sistemática dos recursos hídricos.
- c) a gestão independente das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.
- d) a superação das diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais do país por meio de uma gestão única.
- e) a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional.



Comentários:

A **alternativa A** está errada, pois a gestão dos recursos hídricos deve ser articulada com a gestão do uso do solo, nos termos do art. 3º, V, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está errada, porque não deve haver a dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade na gestão sistemática dos recursos hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 3º, I).

A **alternativa C** está errada, porquanto deve haver a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (Lei nº 9.433/97, art. 3º, VI).

A **alternativa D** está errada, uma vez que deve haver uma adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (Lei nº 9.433/97, art. 3º, II).

A **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito, diante da literalidade do art. 3º, IV, da Lei nº 9.433/97.

1.4 - Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos

Para alcançar os objetivos mencionados há pouco e obedecer às diretrizes gerais de ação, a Lei nº 9.433/97 elenca em seu art. 5º uma série de **instrumentos** da Política Nacional de Recursos Hídricos. Diante da relevância do assunto, apresentá-los-ei separadamente e farei breves comentários a respeito de cada um.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

Os **Planos de Recursos Hídricos** são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos (art. 6º). Em virtude de sua importância estratégica, os Planos de Recursos Hídricos são planos de **longo prazo**, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (art. 7º).

Ressalte-se que os Planos de Recursos Hídricos devem ser elaborados por **bacia hidrográfica**, por **Estado** e para o **País** (art. 8º), ou seja, os municípios **não** estão incluídos!

Em termos de **conteúdo**, os Planos de Recursos Hídricos devem abranger, no mínimo, os seguintes aspectos (art. 7º):

I - **diagnóstico** da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de **alternativas** de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre **disponibilidades** e **demandas** futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - **metas** de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;



V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o **atendimento** das **metas** previstas;

VI - prioridades para **outorga** de direitos de uso de recursos hídricos;

VII - diretrizes e **critérios** para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

VIII - propostas para a criação de áreas sujeitas a **restrição de uso**, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

O **enquadramento dos corpos de água** em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a assegurar às águas **qualidade** compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os **custos** de combate à poluição das águas, mediante **ações preventivas** permanentes (art. 9º).

O art. 10 da Lei nº 9.433/97 prevê que as classes de corpos de água são estabelecidas pela legislação ambiental. Nessa esteira, frise-se que é a **Resolução Conama nº 357/05** que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

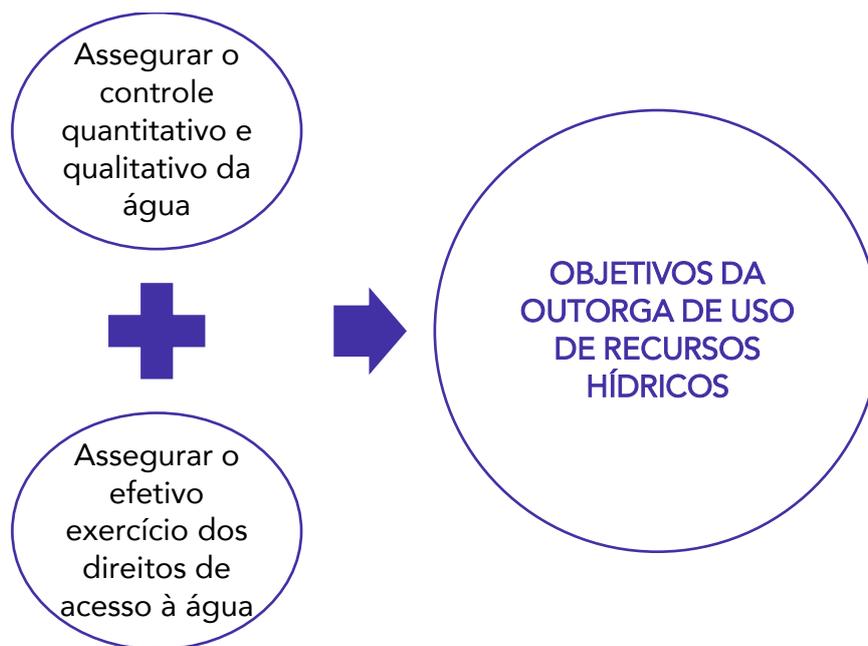
Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

III - a **outorga** dos direitos de uso de recursos hídricos;

Quando abordamos os fundamentos da PNRH, vimos que a água é um bem de domínio público ao qual todos têm direito. Desse modo, os usos mais intensivos da água, como as atividades industriais, devem ser **outorgados** (uma espécie de autorização) pelo Poder Público.

Desse modo, o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como **objetivos** assegurar o **controle quantitativo** e **qualitativo** dos usos da água e o **efetivo exercício** dos direitos de acesso à água (art. 11). Fique claro que a outorga **não** implica a alienação parcial das águas, que são **inalienáveis**, mas o simples direito de seu uso (art. 18).





Cuidado: a outorga de uso de recursos hídricos **não** se confunde com a **tarifa** cobrada pelo fornecimento domiciliar de água tratada! A outorga é, na verdade, um ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante competente faculta ao requerente o direito de uso dos recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e condições expressas no respectivo ato. Em outras palavras, é o ato que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos.

Para que não haja dúvidas e restem claros os direitos de uso que estão sujeitos a outorga pelo Poder Público, observe os incisos elencados pelo art. 12 da Lei nº 9.477/97:

- I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Note, portanto, que todos esses usos têm grande potencial de alterar o regime das águas qualitativa ou quantitativamente. Por outro lado, alguns usos **não** carecem de outorga de água, conforme previsão expressa do art. 12, § 1º:



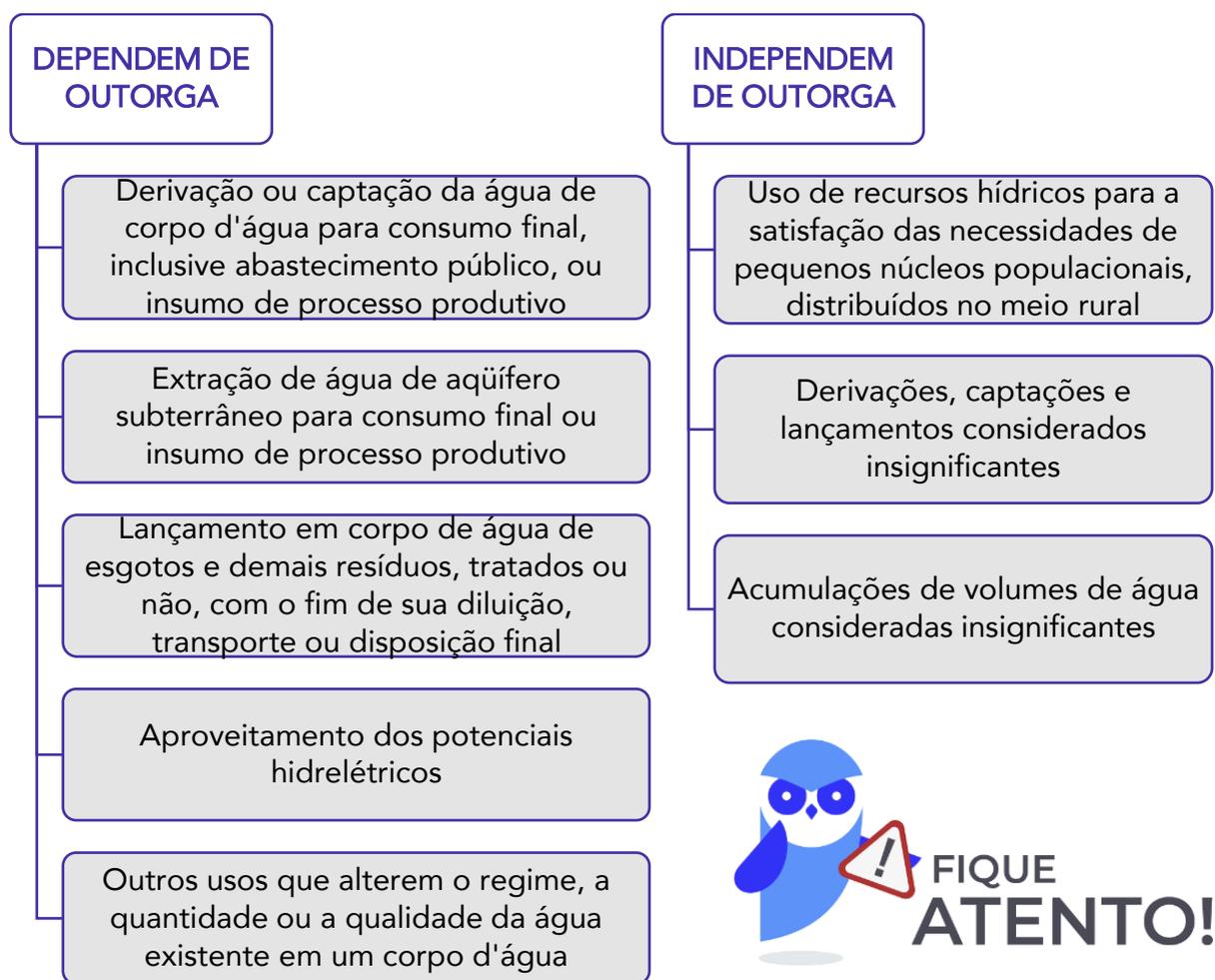
§ 1º **Independem** de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

Perceba que os usos que não dependem de outorga são aqueles que apresentam **baixo potencial** de modificarem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.



Para cumprir o objetivo do controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a esse elemento, toda outorga deve estar **condicionada** às **prioridades** de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deve respeitar a **classe** em que o corpo de água estiver enquadrado, bem como a manutenção de condições adequadas ao **transporte aquaviário** e, de modo geral, o **uso múltiplo** dos recursos hídricos (art. 13).

Sendo um **ato administrativo**, a outorga é efetivada por ato da autoridade competente do **Poder Executivo** Federal, dos Estados ou do Distrito Federal (art. 14). Nesse sentido, o Poder Executivo Federal



pode delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União (art. 14, § 1º).

É muito importante que você, **Estrategista**, saiba que o prazo de outorga de direitos de uso de recursos hídricos poderá ser de, no máximo, **35 anos**. Após esse período, a outorga pode ser **cancelada** ou **renovada** (art. 16).

Também é importante ressaltar que a outorga de direito de uso de recursos hídricos pode ser **suspensa parcial** ou **totalmente**, em **definitivo** ou por **prazo determinado**, em diversas circunstâncias, quais sejam (art. 15):

- I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;
- II - ausência de uso por três anos consecutivos;
- III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;
- IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Observe que a maioria das hipóteses de cancelamento da outorga relacionam-se com necessidades mais **urgentes** que possam surgir e diante das quais devem se estabelecer usos prioritários da água, como as situações de **calamidade** e as de **interesse coletivo**.

A necessidade de se prevenir ou reverter **grave degradação** ambiental também se inclui nessas hipóteses. Assim, por exemplo, caso um incêndio de grandes proporções esteja atingindo determinada área de floresta, pode-se proceder com o cancelamento das outorgas de uso dos corpos d'água próximos para que as suas águas sejam utilizadas para o combate ao fogo.

Além disso, destaque-se que o outorgado deve cumprir rigorosamente os termos da outorga para que não tenha sua autorização cancelada, além de não poder deixar de fazer o uso outorgado dos recursos hídricos por **3 anos** consecutivos (atenção, são anos consecutivos!).





CANCELAMENTO DA OUTORGA

Não cumprimento dos termos de outorga

Ausência de uso por **3 anos** consecutivos

Necessidade premente de água para atender a situações de **calamidade**

Necessidade de se prevenir ou reverter **grave degradação** ambiental

Necessidade de se atender a **usos prioritários**, de interesse coletivo

Necessidade de se manter as características de **navegabilidade**



(CESPE/TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA 2ª REGIÃO - 2009) É objetivo do regime de outorga do direito de uso de recursos

- a) conceder direitos alternativos ao uso, ao consumo e à captação das águas servidas.
- b) assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício do direito de acesso a ela.
- c) autorizar a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou como insumo de processo produtivo.
- d) aperfeiçoar o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos.
- e) regular os usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Comentários:

São dois os objetivos do regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com o art. 11 da Lei nº 9.433/97:

- 1) assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água;
- 2) assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.



Desse modo, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito. As demais alternativas foram inventadas pela banca examinadora para tentar confundir os candidatos.

Continuemos com os instrumentos da PNRH.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

Quando estudamos os fundamentos da PNRH, vimos que ela considera a água como um recurso natural **limitado**, dotado de **valor econômico**. Nesse contexto, essa política institui como um de seus instrumentos a **cobrança** pelo uso dos recursos hídricos, objetivando (art. 19):

I - reconhecer a água como bem **econômico** e dar ao usuário uma indicação de seu **real valor**;

II - incentivar a **racionalização** do uso da água;

III - obter **recursos financeiros** para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Desse modo, os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos devem ser aplicados **prioritariamente** na bacia hidrográfica em que foram gerados. Tais recursos devem ser utilizados no **financiamento** de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos, bem como no pagamento de **despesas** de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (art. 22).

Por fim, cumpre salientar dois aspectos que devem ser observados quando da fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos (art. 21):

I - nas derivações, captações e extrações de **água**, deve-se atentar no **volume retirado** e seu **regime de variação**;

II - nos lançamentos de **esgotos** e demais resíduos líquidos ou gasosos, deve-se atentar no **volume lançado** e seu **regime de variação** e as **características** físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

V - a compensação a municípios;

Embora o art. 5º elenque a **compensação** a municípios como um dos instrumentos da PNRH, o art. 23 da Lei nº 9.433/97 que detalhava um pouco mais esse instrumento foi vetado. A justificativa foi de que a mecânica de aplicação dos valores gerados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos deve ser melhor definida em norma específica em conjunto com a disciplina legal das agências de águas.

De qualquer maneira, a compensação a municípios não deixou de ser um dos instrumentos da PNRH e deve ser considerado como tal inclusive para fins de prova de concursos.



Vejam, pois, o último instrumento da PNRH.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos** (SNIRH) é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão (art. 25). Desse modo, os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), já mencionado, devem ser **incorporados** ao SNIRH.

São **3** os **objetivos** do SNIRH (art. 27):

I - reunir, dar **consistência** e **divulgar** os **dados** e **informações** sobre a situação **qualitativa** e **quantitativa** dos recursos hídricos no Brasil;

II - **atualizar** permanentemente as **informações** sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

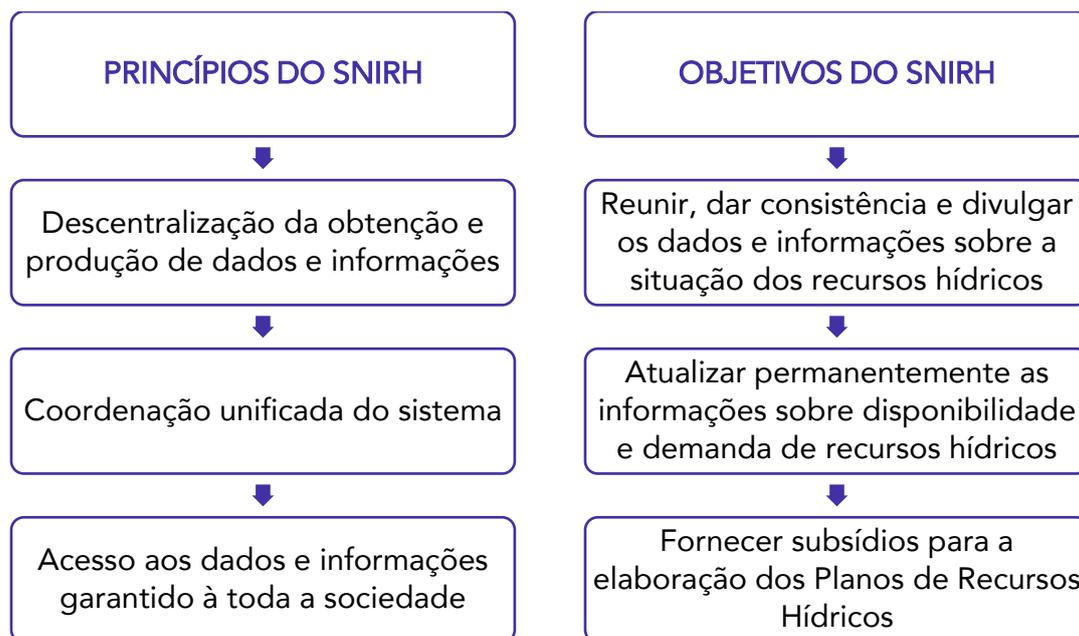
III - fornecer subsídios para a elaboração dos **Planos de Recursos Hídricos**.

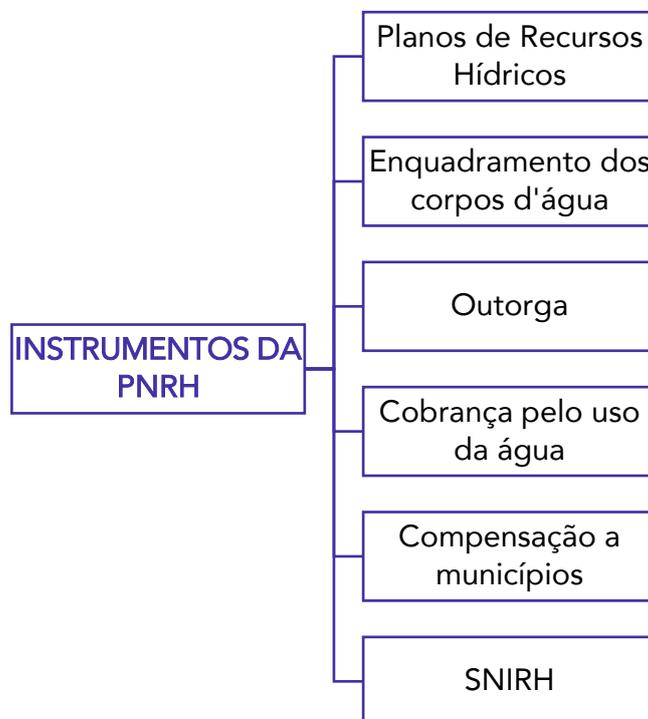
Além disso, vale destacar que o SNIRH possui **3 princípios** básicos para o seu adequado funcionamento (art. 26):

I - **descentralização** da obtenção e produção de dados e informações;

II - **coordenação** unificada do sistema;

III - **acesso** aos dados e informações garantido à **toda** a **sociedade**.





1.5 - Diferenciando os elementos da PNRH

Caro(a) **Estrategista**, as bancas adoram de confundir os fundamentos, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos da PNRH. Nesse sentido, não há muita escapatória: o negócio é ler e reler muitas vezes cada um desses itens e fazer muitas questões, para fixar a diferença entre eles na memória de longo prazo.

Não obstante, algumas particularidades podem auxiliar a diferenciação de cada um desses elementos na hora da prova, senão vejamos.

Os **fundamentos** da PNRH são elementos que dão **base** para todas as demais disposições da Lei nº 9.433/97. Por isso, você pode notar que possuem um caráter mais **geral**, como a determinação de que a água é um bem de **domínio público** e o fato de ela ser um recurso **limitado**, dotado de **valor econômico**.

Já os **objetivos** da PNRH são apenas **4** e podem ser traduzidos como aspectos a serem alcançados com a adequada implementação da PNRH, como o intuito de assegurar a disponibilidade de água em **padrões adequados** às gerações atual e futuras e a **prevenção** contra **eventos** hidrológicos **críticos**.

Por sua vez, as **diretrizes gerais** de ação da PNRH possuem um caráter **estratégico** de implementação da PNRH, dispendo sobre a articulação e integração da gestão de recursos hídricos com a diversos fatores de interesse. Aliás, note que pelo menos algum dos termos a seguir aparece nas diretrizes gerais de ação da



PNRH: **gestão, adequação, integração e articulação**. Ou seja, se a questão mencionar algum desses termos, muito provavelmente estará tratando das diretrizes gerais de ação da PNRH!

Por fim, os **instrumentos** da PNRH são elementos que possibilitam o alcance dos objetivos propostos. Desse modo, por exemplo, o **enquadramento** dos corpos de água em classes é um dos instrumentos que possibilita o objetivo de assegurar a disponibilidade de água em padrões adequados às gerações atual e futuras. Analogamente, os **Planos de Recursos Hídricos** são instrumentos que, entre outros aspectos, atuam no objetivo de prevenção contra eventos hidrológicos críticos.

Vamos praticar mais um pouco para fixar o entendimento!



(IBFC/POLÍCIA CIVIL-RJ - 2013) A Lei nº 9.433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Conforme o Artigo 2º, assinale a alternativa que constitui os objetivos da referida lei:

- a) Proporcionar o uso múltiplo das águas; garantir, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e dessedentação de animais e gerir os recursos hídricos, com a participação do Poder Público, usuários e comunidades.
- b) Gerir a sistemática dos recursos hídricos, sem a dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; integrar a gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.
- c) Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- d) Enquadrar os corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; cobrar pelo uso de recursos hídricos e realizar a compensação a municípios.
- e) Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes; criar áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos e realizar diagnósticos da situação atual dos recursos hídricos

Comentários:

A **alternativa A** está errada, porque trouxe alguns aspectos relacionados aos fundamentos da PNRH, não aos objetivos. Preconiza o art. 1º da Lei nº 9.433/97 que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas (inciso IV), que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais (inciso III) e que a gestão dos recursos hídricos deve contar com a participação do Poder Público, usuários e comunidades (inciso IV).



A **alternativa B** está errada, pois apresentou aspectos relacionados às diretrizes gerais de ação da PNRH, não aos objetivos. O art. 3º da Lei nº 9.433/97 determina como tais diretrizes a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade (inciso I), a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (inciso III) e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo (inciso V).

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, porquanto apresenta 3 dos 4 objetivos trazidos pelo art. 2º da Lei nº 9.433/97. O único objetivo faltante é o de incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

A **alternativa D** está errada, uma vez que trouxe aspectos relacionados aos instrumentos da PNRH, não aos objetivos. Nesse sentido, o enquadramento dos corpos de água em classes (inciso II), a cobrança pelo uso de recursos hídricos (inciso IV) e a compensação a municípios (V) são previstos no art. 5º da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa E** está errada, considerando que não apresenta os objetivos da PNRH, mas sim alguns outros aspectos relacionados aos objetivos do enquadramento dos corpos de água (Lei nº 9.433/97, art. 9º) e dos Planos de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 7º).

1.6 - Da ação do Poder Público

O capítulo IV da Lei nº 9.433/97 institui algumas competências do Poder Públicos nos âmbitos **federal**, **estadual**, **distrital** e **municipal**, para a adequada implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Vejamos, pois, como está estabelecida essa divisão de competências.

Em âmbito **federal**, compete ao **Poder Executivo** (art. 29):

- I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;
- III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;
- IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Além dessas competências, o parágrafo único do art. 29 prevê que Poder Executivo Federal indique, por **decreto**, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da **União**. Saiba que essa autoridade é a **Agência Nacional de Águas** (ANA), criada pela Lei nº 9.984/00.

Nos âmbitos **estaduais** e **distrital**, cabe aos **Poderes Executivos** (art. 30):

- I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;
- II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;



III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Note que, excetuando-se a competência apresentada pelo inciso II, as competências dos Estados e do Distrito Federal são as mesmas da esfera **federal**, mudando apenas o âmbito que tais competências são exercidas. Assim, uma outorga de uso de recursos hídricos de um corpo de água cuja extensão não ultrapasse os limites geográficos de um Estado, provavelmente deverá ser emitida pelo órgão estadual, não federal.

Não obstante, perceba a particularidade de que tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do SINGREH é uma competência atribuída apenas em âmbito **federal**, ao passo que realizar o **controle técnico das obras** de oferta hídrica é uma competência atribuída apenas em âmbito **estadual/distrital**.

Finalmente, nos âmbitos **municipais** e **distrital**, compete aos Poderes Executivos promover a **integração** das políticas locais de **saneamento básico**, de uso, ocupação e conservação do **solo** e de **meio ambiente** com as políticas **federal** e **estaduais** de recursos hídricos (art. 31). Note, portanto, que o **Distrito Federal acumula** as competências designadas aos **Estados** e as designadas aos **Municípios**.



(FUNRIO/PREFEITURA DE ITUPEVA-SP - 2016) Nos termos da Lei nº 9433-97 na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas federal e estaduais de recursos hídricos com políticas locais, dentre as quais a de:

- a) uso do solo
- b) saúde
- c) segurança
- d) educação
- e) transporte

Comentários:

Nos termos do art. 31 da Lei nº 9.433/97, na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios devem promover a integração das políticas locais de **saneamento básico**, de uso, ocupação e conservação do **solo** e de **meio ambiente** com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. As demais alternativas apresentam aspectos não previstos no referido art. 31.



1.7 - Aspectos complementares da PNRH

Entrando na parte final da aula, cumpre destacar alguns aspectos finais da Política Nacional de Recursos Hídricos, começando pela **Secretaria-Executiva** do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Lembre-se que o CNRH é o órgão colegiado de maior hierarquia no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

1.7.1 - Da Secretaria-Executiva do CNRH

Uma mudança bastante recente na Lei nº 9.433/97 diz respeito à competência para exercer a Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Recursos. Até 2019, a competência para exercer a referida Secretaria era do órgão integrante da estrutura do **Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal**, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

Todavia, a **Medida Provisória nº 870/19** e, posteriormente, a **Lei nº 13.844/19** mudaram essa competência, que agora é do órgão integrante da estrutura do **Ministério do Desenvolvimento Regional** responsável pela gestão dos recursos hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 45).



A **Secretaria-Executiva** do Conselho Nacional de Recursos Hídricos deve ser exercida pelo órgão integrante da estrutura do **Ministério do Desenvolvimento Regional** responsável pela gestão dos recursos hídricos!

Diante dessa novel alteração, cumpre salientar as **3 competências** da Secretaria-Executiva do CNRH, elencadas pelo art. 46 da Lei nº 9.433/97:

- 1** – prestar apoio **administrativo, técnico e financeiro** ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- 2** – instruir os **expedientes** provenientes dos **Conselhos Estaduais** de Recursos Hídricos e dos **Comitês de Bacia** Hidrográfica;
- 3** – elaborar seu **programa de trabalho** e respectiva **proposta orçamentária anual** e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

1.7.2 - Das organizações civis de recursos hídricos

Um aspecto que não é tão cobrado em prova, mas vale ser mencionado é a lista de organizações civis que a Lei nº 9.433/97 considera em seu art. 47. Ressalte-se que essas devem ser legalmente constituídas para integrar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (art. 48).



Transcrevamos o art. 47:

Art. 47. São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações civis de recursos hídricos:

- I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;
- III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;
- IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;
- V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Perceba, **Estrategista**, que todas as organizações civis que podem ser constituídas para integrar o SINGREH possuem interesse e objetivos alinhados com a gestão adequada dos recursos hídricos. Ademais, note que o rol acima é **exemplificativo**, podendo ser considerada organização civil de recursos hídricos quaisquer que sejam reconhecidas pelo Conselho Nacional (CNRH) ou pelos Conselhos Estaduais (CERH).



1.7.3 - Das infrações e penalidades

Para finalizar a aula, cumpre apresentar alguns aspectos relacionados a infrações e penalidades para aqueles que descumprirem as exigências da Política Nacional de Recursos Hídricos, em que pese não ser um assunto tão cobrados em prova.

Especificamente em relação à **outorga** de uso de recursos hídricos, são consideradas infrações as seguintes ações (Lei nº 9.433/97, art. 49, I e IV):

I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, **sem** a respectiva **outorga** de direito de uso;

II - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga.

No que se refere à **água subterrânea**, é infração a perfuração poços para extração ou operação dos mesmos **sem** a devida **autorização** (Lei nº 9.433/97, art. 49, V).

Além disso, também é considerada infração iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique **alterações** no **regime**, **quantidade** ou **qualidade** dos mesmos, **sem autorização** dos órgãos ou entidades competentes (Lei nº 9.433/97, art. 49, II).

Naturalmente, também é vedado **fraudar** as **medições** dos volumes de água utilizados ou declarar **valores diferentes** dos medidos (Lei nº 9.433/97, art. 49, VI).

Por fim, em relação a aspectos mais **administrativos**, está estão sujeitos às penalidades aqueles que **infringirem normas** estabelecidas no regulamento da Lei nº 9.433/97 e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes (Lei nº 9.433/97, art. 49, VII). Ademais, constitui infração **obstar** ou **dificultar a ação fiscalizadora** das autoridades competentes no exercício de suas funções (Lei nº 9.433/97, art. 49, VIII).

Em termos de penalidades aplicáveis por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar, o infrator, a critério da autoridade competente, fica sujeito às seguintes penalidades (Lei nº 9.433/97, art. 50):

I - **advertência** por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;

II - **multa**, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de **R\$ 100,00 a R\$ 10.000,00**. Neste ponto, cumpre destacar que sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada **nunca** deve ser inferior à **metade** do **valor máximo** cominado em abstrato (art. 50, § 1º). Ademais, em caso de **reincidência**, a multa deve ser aplicada em **dobro** (§ 4º);

III - **embargo provisório**, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;



IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor *incontinenti* (de imediato), no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

Em relação aos embargos provisório e definitivo, **independentemente** da pena de multa, devem ser cobradas do infrator as **despesas** em que incorrer a Administração para tornar efetivas as medidas previstas, **sem prejuízo** de responder pela **indenização** dos danos a que der causa (art. 50, § 2º).

Finalmente, fixe que de todas as sanções acima previstas cabe **recurso** à autoridade administrativa competente (art. 50, § 3º).



(VUNESP/PREFEITURA DE SERTÃOZINHO-SP – 2016) A água é recurso essencial para a humanidade. No Brasil, a Lei n.º 9.433/97 instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Sobre as infrações e penalidades previstas a quem desprezita as regras previstas nessa legislação, é correto afirmar que



- a) há previsão de aplicação de pena privativa de liberdade, dentre outras punições, para quem se enquadrar em qualquer dos tipos penais descritos na norma.
- b) quando a infração se constituir em perfurar poços para extração de água sem autorização, a única penalidade prevista na norma é a de embargos definitivos da obra.
- c) fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos é considerado infração às normas de utilização de recursos hídricos, sendo que competirá à autoridade competente aplicar uma das penalidades previstas na lei.
- d) sempre que da infração cometida resultar prejuízo ao serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será superior à metade do valor máximo cominado em abstrato.
- e) contra a aplicação das sanções previstas na lei não caberá recurso à autoridade administrativa competente, sendo que para tais casos o Poder Judiciário poderá ser acionado. Frisa-se, ainda, que em caso de reincidência, aplicando-se a multa como primeira punição, esta será aplicada em triplo.

Comentários:

A **alternativa A** está errada, porque não há previsão de aplicação de pena privativa de liberdade na PNRH. As penalidades possíveis são (art. 50): advertência por escrito, multa, embargo provisório e embargo definitivo.

A **alternativa B** está errada, uma vez que a ação de perfurar poços sem autorização enseja a aplicação de quaisquer penalidades previstas no art. 50 da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, uma vez que a ação de fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos é considerada infração pelo art. 49, VI, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa D** está errada, pois, quando ocorrer qualquer das situações mencionadas pela alternativa, a multa a ser aplicada nunca deve ser inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato, não superior (Lei nº 9.433/97, art. 49, VII).

A **alternativa E** está errada, porquanto a Lei nº 9.433/97 prevê expressamente a possibilidade de recurso à autoridade administrativa competente contra a aplicação das sanções nela previstas (art. 50, § 3º).



2 - TRATAMENTO DE ÁGUA

Desde a antiguidade, técnicas de tratamento de água são utilizadas para melhorar a qualidade da água utilizada pelas sociedades, em que pese a primitividade de tais procedimentos em épocas passadas.

Com o passar do tempo, ganhou notoriedade a percepção da relação entre a qualidade das águas consumidas e a saúde humana, sobretudo após o desenvolvimento de pesquisas em saúde pública com metodologias mais robustas ocorridas nos séculos XIX e XX.

Desse modo, com vistas a melhorar a qualidade da água a ser consumida, começaram a ser construídas **estações de tratamento de água** (ETAs), que podem ser entendidas como unidades de transformação de água **não potável** em água **potável**. Para que tal transformação seja possibilitada, diversos processos e operações são necessários, os quais serão aqui tratados em maiores detalhes.

Entretanto, antes de falarmos sobre as etapas do processo de tratamento de água, cabe fazermos uma breve revisão conceitual dos principais parâmetros e indicadores de qualidade da água, pois isso também é cobrado em prova.

2.1 - Parâmetros da água

2.1.1 - Parâmetros físicos

Os parâmetros físicos são aqueles que não estão relacionados a transformações químicas nas moléculas presentes na água nem relativos a organismos vivos. Os principais parâmetros físicos de interesse são:

- » **Temperatura**: mede a intensidade de **calor** da água, influenciando algumas propriedades, como **oxigênio dissolvido** e **densidade** (em regra, quanto maior a temperatura da água, menor a quantidade de oxigênio dissolvido e maior a densidade da água). Frise-se que a temperatura pode variar em razão de fontes naturais, como a luz solar, ou antrópicas, como quando ocorre o despejo de águas quentes provenientes de processos de resfriamento.
- » **Cor**: decorre de substâncias em solução presentes na água, podendo ser derivada de diversas fontes, como a presença de algas, ferro, matéria orgânica, entre outros.
- » **Turbidez**: mensura a presença de material particulado em suspensão na água, tais como argila e substâncias orgânicas finamente divididas, representando o grau de interferência da passagem de **luz** através da água e, portanto, afetando os métodos de **clarificação**, por exemplo.
- » **Sabor e odor**: podem resultar de fontes **naturais**, como algas e microrganismos, ou **artificiais**, como esgotos. A água deve ser a mais insípida e inodora possível, embora certas condições que a tornem com certo sabor/odor não sejam prejudiciais à saúde humana.



- » **Sólidos:** sólidos em águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo após a processos de evaporação, secagem ou calcinação da água. Em função das frações de sólidos que restam após os diferentes tipos de processos de retirada da água, os sólidos podem ser divididos em diversos tipos, como os **sólidos totais**, **sólidos dissolvidos totais**, **sólidos fixos**, **sólidos voláteis**, **sólidos em suspensão** (ou suspensos), entre outros.
- » **Condutividade elétrica:** capacidade da água em conduzir corrente elétrica, estando relacionada com a presença de **íons dissolvidos** na água.

2.1.2 - Parâmetros químicos

- » **pH (potencial hidrogeniônico):** representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- , sendo o valor de 7 considerado neutro. Se a água tiver pH acima de 7, considera-se que é alcalina, ao passo que pH abaixo e 7 representa uma água ácida.

Em termos de processos de tratamento de água, o pH influencia na eficiência do tratamento, uma vez que valores altos (água muito alcalina) provocam **incrustações** nas tubulações e valores baixos (água muito ácida) provocam **corrosões** nas mesmas.

Assim, para garantia da faixa adequada de pH, ele deve ser controlado na etapa **final** de tratamento, **antes** da distribuição da água, independentemente de já ter sido corrigido em etapa anterior ao tratamento.

Há dois parâmetros intrinsecamente relacionados com o pH que são a acidez e a alcalinidade. A **acidez** mede a capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases, sendo principalmente devida à presença de gás carbônico livre (CO_2), que se dissolve na água formando ácido carbônico (H_2CO_3).

Já a **alcalinidade** mede a capacidade de neutralização de ácidos de uma solução, sendo devida principalmente à presença de **sais alcalinos**, como carbonatos e bicarbonatos de sódio e cálcio. Nos processos de tratamento de água, a alcalinidade é um importante fator de influência na coagulação e o controle de corrosão da estação de tratamento, conforme veremos ainda nesta aula.

- » **Dureza:** principalmente causada pela presença de íons alcalinos, como Ca^{2+} e Mg^{2+} , além de outros metais. No tocante aos processos de tratamento de água, uma alta dureza pode causar **incrustações** nas tubulações, também podendo ocasionar sabor e efeitos laxativos à água, requerendo, portanto, processos específicos tratamento, chamados de **abrandamento**.
- » **Oxigênio dissolvido (OD):** variável essencial para a respiração dos organismos **aeróbios**, sendo um importante regulador das condições de oxirredução da água. A falta de oxigênio suficiente, por exemplo, pode provocar a dissolução do ferro das tubulações ou poços, liberando **sais ferrosos**. Neste caso, é interessante que os processos de tratamento convencionais sejam precedidos por uma etapa de **aeração** da água de modo a oxigená-la, conforme veremos em maiores detalhes ainda nesta aula.
- » **Demanda bioquímica de oxigênio (DBO):** representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por ação de **bactérias aeróbias**. Em geral, a DBO é mensurada observando o oxigênio dissolvido durante 5 dias, à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, o que se denomina **DBO_{5,20}**.



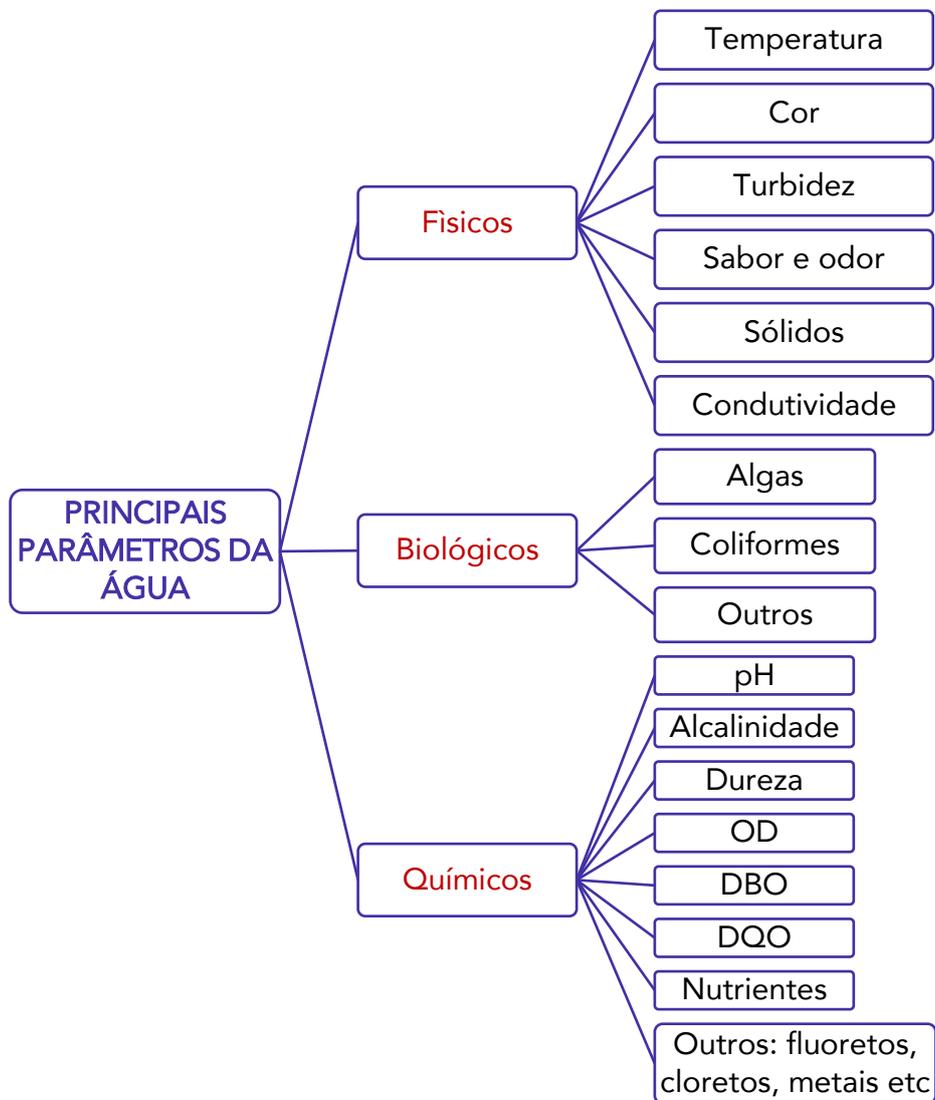
- » **Demanda química de oxigênio (DQO):** representa a quantidade de oxigênio necessária para a oxidar a matéria orgânica por meio de um **agente químico**.
- » **Nitrogênio:** pode estar presente na água sob várias formas, tais como nitrato, nitrito e amônia. Trata-se de um elemento essencial para o crescimento de algas, mas que pode acarretar o processo de **eutrofização** se em excesso.
- » **Fósforo:** é encontrado na água principalmente sob a forma de **fosfato**, sendo também importante para o crescimento de algas e podendo induzir a **eutrofização** se em excesso. As principais fontes do fósforo que chega à água em geral são as mesmas do nitrogênio, quais sejam a decomposição da matéria orgânica, o lançamento esgotos domésticos e industriais, os fertilizantes e os excrementos de animais. Particularmente em relação ao fósforo, ainda há a chegada de minerais presentes nas rochas e no solo às águas em razão de processos naturais de intemperismo e atividades antrópicas de uso e retirada de solo, como a mineração.
- » **Outros:** é importante frisar que os parâmetros químicos descritos são apenas os mais comuns de serem cobrados em prova, mas fixe que existem ainda diversos outros, como os fluoretos, os cloretos, elementos como ferro, manganês, componentes inorgânicos em geral (ex.: metais pesados - cromo, chumbo, mercúrio, prata etc.) e outros componentes orgânicos (ex.: agrotóxicos, detergentes e bifenilas policloradas).

2.1.3 - Parâmetros biológicos

Coliformes: são bons indicadores da presença de microrganismos patogênicos na água pelo fato de habitarem as fezes de animais de sangue quente, como os seres humanos, serem facilmente detectáveis e quantificáveis por técnicas simples e economicamente viáveis, bem como possuem maior tempo de sobrevivência na água do que as outras bactérias patogênicas. A principal bactéria coliforme indicadora de contaminação é a *Escherichia coli* (*E. coli*).

- » **Algas:** as algas são importantes produtoras de oxigênio, mas em grandes quantidades podem representar algum nível de eutrofização da água, que pode acarretar sabor/odor, toxicidade, altos níveis de turbidez e cor, por exemplo.
- » **Outros:** qualquer outro parâmetro que seja uma medida de seres vivos presentes na água é um parâmetro biológico (ex.: cianobactérias, vírus, protozoários e microrganismos patogênicos em geral).





Vamos ver como os parâmetros da água normalmente são cobrados em provas!





(CS-UFG/DEMAE-GO - 2017) Nas estações de tratamento de água, vários parâmetros físicos, químicos e biológicos são utilizados para o controle operacional. Isto posto, a cor, a turbidez, o pH e os sólidos são, respectivamente, parâmetros

- a) químico, químico, químico e físico.
- b) físico, químico, químico e físico.
- c) físico, físico, químico e físico.
- d) físico, químico, físico e químico.

Comentários:

Acabamos de estudar os seguintes fatos:

A **cor** é um parâmetro **físico** que decorre de substâncias em solução presentes na água, podendo ser derivada de diversas fontes, como a presença de algas, ferro, matéria orgânica, entre outros.

A **turbidez** é um parâmetro **físico** que mensura a presença de material particulado em suspensão na água, tais como argila e substâncias orgânicas finamente divididas, afetando os métodos de clarificação, por exemplo.

O **pH** é um parâmetro **químico** que representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- , sendo o valor de 7 considerado neutro. Se a água tiver pH acima de 7, considera-se que é alcalina, ao passo que pH abaixo de 7 representa uma água ácida.

Os **sólidos** são parâmetros **físicos** que representam as partículas que permanecem como resíduo após a processos de evaporação, secagem ou calcinação da água.

Dessa maneira, a sequência correta é apresentada pela **alternativa C**, nosso gabarito.

2.2 - Etapas do tratamento da água

O processo de tratamento de água pode ser dividido em etapas, sendo que cada uma destina-se a fins específicos, conforme veremos a seguir.

Inicialmente, serão apresentadas as etapas que se aplicam ao ciclo completo convencional do processo de tratamento de água. Contudo, a depender da qualidade da água do manancial de onde a água a ser tratada é captada, é possível a adoção de sistemas mais simplificados ou avançados para o tratamento dessa água.

Em outras palavras, quanto **melhor** a qualidade da água, isto é, quanto **menor** a classe do corpo de água captada, mais **simples** será o tratamento requerido para se atingir os padrões de potabilidade



adequados. Desse modo, ao final também serão apresentados alguns aspectos acerca de um processo mais simplificado denominado filtração em múltiplas etapas (FiME).

Antes, então, vejamos os aspectos relacionados ao processo convencional de tratamento da água ocorrida em uma estação de tratamento de água (ETA).

2.2.1 - Captação, bombeamento e adução

A primeira etapa de um processo de tratamento de água é a captação da água junto ao manancial, isto é, a fonte de água a ser tratada, que pode ser basicamente um rio, um lago, um reservatório ou o lençol freático (água subterrânea).

A água captada é então bombeada e aduzida (conduzida, transportada) à ETA, onde passa pelos processos de tratamento propriamente ditos.

Normalmente junto à captação da água, ocorre a chamada **etapa preliminar** do tratamento, que constitui as operações de retirada de **material grosseiro** e **areia**.

Os sólidos grosseiros, como folhas e galhos, são geralmente retirados por meio de **gradeamento**, que retém o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras. Pode haver grades grosseiras, médias e finas. A retirada de tais materiais é importante para a **proteção** dos dispositivos de transporte dos efluentes, como bombas e tubulações, bem como das unidades de tratamento subseqüentes.

Já a **desarenação** (remoção de areia) é normalmente realizada por **caixas de areia**, em que ocorre a sedimentação do material arenoso no fundo do compartimento. Esta etapa também possui o intuito de **proteger** os equipamentos e tubulações, evitando o poder **abrasivo** da areia, reduzindo a possibilidade de obstrução dos diversos dispositivos subseqüentes, como tubulações, orifícios e sifões, além de facilitar o **transporte** da massa líquida a ser tratada.

Em virtude dessa ideia de proteção dos equipamentos, esta etapa preliminar geralmente ocorre junto à **captação** de água do manancial, isto é, antes do bombeamento para a estação de tratamento de água (ETA). Entretanto, a norma NBR 12.216/92 prevê que o gradeamento é utilizado na própria ETA quando circunstâncias especiais não permitirem a sua localização na captação (item 5.5).

2.2.2 - Pré-oxidação e pré-cloração

Assim que a água chega à estação de tratamento de água, é possível que ela passe por um processo de **pré-oxidação** pela adição de um agente oxidante. Isso visa a reduzir a cor e oxidar a matéria orgânica e metais, como **ferro** e **manganês**, de modo torná-los insolúveis e não prejudicarem as próximas etapas do tratamento. Ademais, a pré-oxidação de águas naturais de cor elevada reduz a dosagem de **coagulante** a ser utilizada na etapa de coagulação (etapa seguinte).

Normalmente, os compostos à base de cloro, como o **dióxido de cloro** (ClO₂), são os mais utilizados como agentes oxidantes. Todavia, em águas com altos teores de matéria orgânica, pode haver formação de subprodutos indesejáveis pelo uso de cloro, como os **trihalometanos** (THM). Por isso, outros agentes



oxidantes podem ser utilizados, como o **peróxido de hidrogênio** (H_2O_2), o **permanganato de potássio** ($KMnO_4$), o **ácido peracético** (mistura de peróxido de hidrogênio, ácido acético e água) e o **ozônio**.

2.2.3 - Coagulação

O primeiro processo relativo ao tratamento da água é a coagulação, que consiste na aplicação de produtos químicos coagulantes na água. Tais produtos têm a função de **desestabilizar** as **partículas coloidais** para que, juntamente com os precipitados e sólidos em suspensão, formem agregados de dimensões maiores (**flocos**), que são removidos nas etapas seguintes.

A etapa de coagulação é importante porque os coloides não sedimentam sob a ação da gravidade devido a sua **pequena dimensão** e à **carga negativa** da superfície das partículas, que se repulsam entre si e evitam a formação de agregados.

Nesse contexto, para se conseguir a agregação das partículas dispersas, é necessário promover a redução ou eliminação da barreira de energia que envolve as partículas, o que normalmente é conseguido pela adição de agentes químicos coagulantes, como os **sais de alumínio** ou de **ferro** (ex.: sulfato de alumínio - $Al_2(SO_4)_3$, cloreto férrico - $FeCl_3$, sulfato férrico - $Fe_2(SO_4)_3$ sulfato ferroso - $FeSO_4$).



Há **4 mecanismos** mencionados na literatura como possíveis atuantes no processo de coagulação: a compressão da dupla camada, a adsorção-desestabilização, a varredura e a formação de pontes químicas.

Em um sistema coloidal, adota-se o chamado modelo da **dupla camada** (modelo de Gouy Chapman), que prevê que não pode haver desequilíbrio na carga elétrica global de uma dispersão coloidal. Então, as cargas elétricas negativas da superfície da partícula são contrabalanceadas no sistema aquoso pela formação de uma nuvem de íons formada majoritariamente por cátions (cargas elétricas positivas).

Essa nuvem forma uma camada mais rígida próxima à superfície do coloide, denominada **camada de Stern**, e uma camada mais externa denominada **camada difusa**. O aumento da força iônica promovido pelos coagulantes atravessam a camada compacta e reduzem a espessura da dupla camada, permitindo a subsequente aproximação das partículas.

O segundo mecanismo, conhecido como **adsorção-desestabilização**, adsorção-neutralização ou simplesmente neutralização de cargas, ocorre quando as espécies hidrolisadas de carga positiva formada pela adição de coagulante à água são adsorvidas na superfície das partículas coloidais, desestabilizando-as.

O mecanismo de adsorção-neutralização de cargas normalmente requer pequenas dosagens de coagulante, mas há risco de reestabilização dos coloides quando houver



excesso de coagulante. Além disso, este mecanismo requer faixa estreita de pH de coagulação e é usualmente utilizado em ETA com **filtração direta**.

Outro mecanismo que pode ocorrer no processo de coagulação é a **varredura**, que é o mais recorrente nas estações de tratamento de água. Com a aplicação de dosagens consideravelmente maiores de coagulante, forma-se grande concentração de volumoso precipitado de **hidróxido de ferro** ou **alumínio** que promove a captura das partículas.

O último mecanismo que pode ocorrer na coagulação é a formação de **pontes químicas**, que normalmente ocorre pela adição de **polímeros** como auxiliares de coagulação, que são compostos orgânicos com moléculas de longas cadeias. Assim, quando as partículas coloidais são adsorvidas na superfície das cadeias dos polímeros, formam-se pontes químicas que desestabilizam as partículas coloidais.

Um importante fator de influência no processo de coagulação é a **alcalinidade** da água, uma vez que um meio ácido pode impedir a formação dos hidróxidos formados quando da adição dos sais de alumínio ou ferro, que são os responsáveis por aglutinar os flocos. Destarte, normalmente a adição dos coagulantes ocorre após ou juntamente com uma pré-alcalinização conseguida pela adição de agentes alcalinizantes, como o **carbonato de cálcio** - CaCO_3 -, o **bicarbonato de cálcio** - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, o **carbonato de sódio** (Na_2CO_3) - ou o **óxido de cálcio** - CaO , também conhecido como **cal**.

Em uma ETA, a adição do coagulante é feita em unidades de **mistura rápida** que objetivam dispersar a água o mais rápida e uniformemente possível. As unidades de mistura rápida mais comuns são as com agitador rápido tipo turbina e as com misturadores hidráulicos, como as Calhas Parshall e os vertedores retangulares.

2.2.4 - Floculação

Após a adição do coagulante da unidade de mistura rápida de uma estação de tratamento de água, é preciso que a aproximação das partículas desestabilizadas seja induzida, o que é feito pelas unidades de floculação por meio de **agitação lenta** da água.

Assim, as partículas que dificilmente seriam retiradas em razão de suas ínfimas dimensões agregam-se em flocos com tamanho suficiente para serem removidos por sedimentação ou flotação, as próximas etapas do processo.

Note, desde já, portanto, uma grande diferença entre as etapas de coagulação e floculação: a velocidade de agitação da água. Essa lenta agitação é promovida por meio de unidades mecânicas, como turbinas, ou hidráulicas, em que a água passa por canais formados por anteparos (chicanas) sequenciais.





(FCC/SABESP - 2018) Considere a imagem abaixo.



Em uma estação convencional de tratamento de água, a imagem representa a unidade de

- a) coagulação.
- b) floculação.
- c) filtração.
- d) sedimentação.
- e) desinfecção.

Comentários:

Esta questão foi trazida justamente para que você observasse o aspecto físico das chamadas chicanas, que são anteparos sequenciais pelos quais a água passa lentamente no processo de floculação.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

2.2.5 - Sedimentação

Para que os flocos formados possam sedimentar/decantar, as unidades de sedimentação ou decantadores propiciam a **estabilização** do escoamento da água, haja vista que uma agitação maior da água pode desestabilizar os flocos ou simplesmente impedir a sua sedimentação.

Além disso, a velocidade de sedimentação dos flocos é diretamente proporcional ao quadrado do valor do diâmetro médio dos mesmos, o que evidencia ainda mais a importância de evitar a sua desagregação.



As unidades de decantação empregadas em ETAs normalmente são de dois tipos: unidades de decantação convencional com **escoamento horizontal**, constituídas de tanques maiores com profundidade na faixa entre 3 e 5 metros; e unidades de sedimentação de alta taxa com **escoamento laminar**, que possuem menores dimensões em razão de terem placas paralelas ou elementos tubulares inclinados para possibilitar o escoamento laminar, o que diminui a distância que os flocos devem percorrer até serem removidos.

Uma vez sedimentados, os agregados se acumulam no fundo das unidades e são descartados na forma de **lodo**.

2.2.6 - Flotação

Possui o mesmo intuito da sedimentação no sentido de **clarificar** a água por meio da retirada dos sólidos formados. Todavia, ao contrário da sedimentação, a flotação promove o movimento **ascendente** dos flocos, não descendente.

Isso é possível em vista da formação de uma **emulsão ar/água** que, promove uma grande concentração de microbolhas de ar que se aderem aos agregados e possibilitam sua subida até a superfície (pelo empuxo), onde são separados da água e removidos.

O sistema de flotação pode ser recomendado, por exemplo, para águas com grande presença de **algas** e **substâncias húmicas**, com cor elevada, diante da baixa eficiência que o sistema convencional de sedimentação pode representar nesses casos.

Destaque-se que a faixa de tamanho de flocos requeridos para o bom desempenho da flotação é bastante **menor** do que a exigida pelos processos de sedimentação, mas é importante que o tratamento químico anterior à flotação (adição do coagulante) seja muito bem regulado.

Por fim, saiba que a retirada do lodo superficial pode ser efetuada por meio de raspadores mecânicos de superfície ou pelo método de inundação, que representa a subida do nível de água no interior do flotador.

2.2.7- Filtração

Nesta etapa, remove-se a maior parte do material particulado que não pôde ser retirado nas etapas anteriores. A filtração consiste na passagem da água através do **leito granular** de unidades de filtração, as quais podem, de modo amplo, ser realizadas por ação superficial, como nos **filtros lentos**, ou por ação de profundidade, como nos **filtros rápidos**.

Nos filtros lentos, a remoção das impurezas é significativa no **topo** do meio filtrante. As principais **vantagens** desse tipo de filtração são a facilidade operacional e de controle e a eficiência em termos de remoção de microrganismos. As principais **desvantagens** são a baixa velocidade de filtração, a ocupação de maiores áreas e o fato de não serem viáveis para água com valores altos de certos parâmetros, como a turbidez.

Já nos filtros rápidos, normalmente utilizados nas estações de tratamento de água, as impurezas são retidas ao longo do meio filtrante, ocorrendo progressiva **colmatação** (saturação) das camadas. Após certo



tempo, esse processo alcança um nível em que não mais ocorre a filtração, isto é, o efluente gerado possui características idênticas ao afluente, o que se denomina **trespasse**.

Os filtros rápidos possuem a **vantagem** de serem mais compactos e apresentarem ação de retenção de impurezas ao longo de quase toda a profundidade do leito, ao contrário dos filtros lentos, em que prepondera a ação superficial.

Conforme mencionado há pouco, a depender da qualidade da água captada do manancial, é possível que sistemas mais simplificados para o tratamento sejam adotados. Em relação à filtração, uma possibilidade é ocorrer a **filtração direta** da água pré-coagulada, dispensando-se as etapas de floculação e/ou de clarificação por sedimentação/flotação, descritas anteriormente. Por vezes, uma pré-floculação é necessária, dispensando apenas a etapa de sedimentação/flotação.

No caso de filtração direta, os filtros podem ser classificados em função do sentido do fluxo da água, isto é, em **ascendentes** (filtração direta ascendente - FDA) ou **descendentes** (filtração direta descendente - FDD). A FDA é normalmente aplicada para água bruta de baixa turbidez

Há, ainda, a possibilidade de haver associação de filtros ascendentes e descendentes, o que se denomina **dupla filtração**. Neste caso, os filtros ascendentes funcionam como unidades prévias de clarificação e os descendentes como unidades de polimento final.

A escolha do meio filtrante pode depender de diversos fatores, como a qualidade da água bruta, a taxa de filtração adotada, a carga hidráulica disponível, as tecnologias de tratamento da água selecionadas, entre outros. Em geral, os meios filtrantes mais utilizados são **areia**, **antracito** (carvão mineral), **cascalho** e **pedregulho**. O projeto do filtro deve prever as características desse meio filtrante, sendo necessária a realização de ensaios de distribuição granulométrica.

É importante ressaltar que os filtros utilizados no processo de filtração devem ser periodicamente **lavados**, uma vez que vão saturando ao longo do tempo. Essa lavagem pode utilizar somente água ou água e ar em conjunto e pode ser realizada pelo bombeamento direto do tanque de água já filtrada ou do reservatório da ETA.

Em geral, a **recirculação** da água de lavagem dos filtros **sem tratamento** prévio **não** é recomendada em estações de tratamento de água porque pode gerar presença acumulativa de microrganismos indesejáveis, pesticidas, metais pesados, e outras substâncias,

Assim, em função das características da água de lavagem dos filtros, a desinfecção e a oxidação podem ser necessárias antes de sua recirculação na estação.





(CS-UFG/DEMAE-GO - 2017) As estações de tratamento de água podem assumir várias configurações, ou seja, processos unitários podem ser incluídos, excluídos ou combinados em função da qualidade da água bruta. Desta forma, uma estação que emprega a tecnologia de filtração direta deixa de verificar a etapa da

- a) coagulação.
- b) floculação.
- c) desinfecção.
- d) sedimentação.

Comentários:

Conforme mencionado há pouco, a depender da qualidade da água captada do manancial, é possível que sistemas mais simplificados para o tratamento sejam adotados. Em relação à filtração, uma possibilidade é ocorrer a **filtração direta** da água pré-coagulada, dispensando-se as etapas de floculação e/ou de clarificação por sedimentação/flotação.

Por vezes, uma pré-floculação é necessária, dispensando apenas a etapa de sedimentação/flotação. É o caso descrito pela questão, uma vez que colocou tanto floculação quanto sedimentação como alternativas.

Desse modo, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

2.2.8 - Desinfecção

Finalizando as etapas do tratamento da água, algumas medidas devem ser tomadas antes da distribuição da água, como a desinfecção, a correção final do pH e a fluoreação.

Começamos pela **desinfecção**, que visa à remoção de **microrganismos patogênicos** não removidos nas etapas anteriores. Note que o intuito da desinfecção é a remoção dos microrganismos que possam causar doenças e afetar a saúde humana, não a remoção de todos os microrganismos, o que caracterizaria um processo de **esterilização**.

A desinfecção pode ser realizada de diversas maneiras. A mais comum delas no Brasil é a desinfecção química que utiliza **cloro**, podendo este estar na forma de **cloro gasoso** - Cl_2 -, **hipoclorito de cálcio** - $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ -, **hipoclorito de sódio** - NaClO - ou **dióxido de cloro** - ClO_2 .

A grande preferência pelo cloro no Brasil ocorre pelo fato de ser um desinfetante **eficaz** e de **baixo custo** operacional. Nesse contexto, é interessante mencionar que é recomendável que a desinfecção seja feita em pH não superior a 7, porque em valores superiores o ácido hipocloroso formado dissocia-se em íon hipoclorito, que possui menor poder desinfetante.



A despeito da preferência pelo cloro no Brasil, a desinfecção química também pode utilizar outras substâncias, como o **ozônio** e o **iodo**. Ademais, além da desinfecção química, é possível haver a desinfecção por processos físicos, que pode utilizar o **calor**, a **luz solar** ou a **radiação ultravioleta** como agentes desinfetantes.

É importante destacar que, diante das inúmeras possibilidades de organismos patogênicos, torna-se inviável econômica e operacionalmente detectar todos eles. Destarte, utilizam-se microrganismos **indicadores** da contaminação patogênica, como a *Escherichia coli*, um tipo de bactéria coliforme, isto é, que habita o intestino de animais mamíferos.

Por fim, cumpre destacar que, normalmente, os desinfetantes utilizados no tratamento da água também atuam como oxidantes, podendo remover gosto, odor, além de poluentes como ferro, manganês, arsênio e cianetos.



(CS-UFG/DEMAE-GO - 2017) O cloro é um agente empregado na desinfecção da água para abastecimento. Quando aplicado à água, o cloro é dissociado em ácido hipocloroso e íon hipoclorito, sendo o ácido hipocloroso mais ativo na desinfecção. Desta forma, a maior concentração de ácido hipocloroso ocorrerá quando pH da água for

- a) menor do que 7,0.
- b) igual a 7,5.
- c) igual a 8,5.
- d) maior do que 9,0.

Comentários:

Acabamos de ver que é recomendável que a desinfecção seja feita em meio ácido (pH não superior a 7), porque em meio básico (valores superiores a 7) o ácido hipocloroso formado dissocia-se em íon hipoclorito, que possui menor poder desinfetante.

Logo, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

2.2.9 - Fluoração

A fluoração consiste na adição de **flúor** à água, com o objetivo de reduzir a incidência de **cáries** dentárias na população. Frise-se que o termo **fluoretação**, embora amplamente divulgado, não possui correspondência no Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (VOLP).

A fluoração consiste em uma tecnologia de saúde pública recomendada pela Organização Mundial da Saúde e pelas principais entidades odontológicas e de saúde pública do Brasil e do mundo.



Em geral, os compostos utilizados nas estações de tratamento de água para fluoração são o **ácido fluorsilícico ou hexafluorosilícico** (H_2SiF_6) o **fluorsilicato de sódio** (Na_2SiF_6) o **fluoreto de sódio** (NaF) e o **fluoreto de cálcio** (CaF_2).

2.2.10 - Correção final do pH/pós-alkalinização

Baixos valores de pH (água mais ácida) podem provocar a **corrosão** das tubulações, conexões e demais dispositivos do sistema de distribuição da água, ao passo que valores altos de pH (água mais alcalina) podem ocasionar **incrustações** nas tubulações e demais acessórios.

Dessa maneira, evidencia-se a importância da correção do pH antes da distribuição da água tratada, o que normalmente é conseguido por meio da adição de **cal virgem** (óxido de cálcio - CaO). Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 (Portaria de Consolidação nº 5/17, art. 39, § 1º).

2.3 - Outros procedimentos

Além das principais etapas já descritas acima, algumas outras técnicas podem ser empregadas para a remoção de poluentes específicos ou para melhorar a eficácia do processo de tratamento em vista de um padrão mais rigoroso.

Vejamos os aspectos principais de alguns desses procedimentos:

- » **Aeração**: por vezes, é interessante que a água passe por um processo de aumento de gases atmosféricos, como **oxigênio** e **nitrogênio**, para que outras substâncias sejam removidas, como o gás carbônico, o gás sulfídrico, metano, compostos orgânicos voláteis (COV), bem como para oxidar outros compostos indesejáveis, como **ferro** e **manganês**.

Esse procedimento é muito utilizado, por exemplo, para tratamento das **águas subterrâneas**, que geralmente possuem altas concentrações de minerais como ferro e manganês. Por falar em águas subterrâneas, em que pese essa particularidade da presença de minerais, normalmente elas possuem uma alta qualidade intrínseca, requerendo apenas processos de **desinfecção** e dispensando as etapas anteriores.

- » **Adsorção**: processo que permite a remoção de diversos compostos que podem conferir características como **odor**, **gosto** e **toxicidade** à água, como os agrotóxicos, cianotoxinas e outros compostos orgânicos. O adsorvente mais utilizado no tratamento de águas é o **carvão ativado**, que pode ser utilizado em pó ou granulado.
- » **Troca iônica**: técnica normalmente utilizada para a **desmineralização** da água, isto é, a retirada de íons. Permite, por extensão, o **abrandamento** da água, isto é, a diminuição da dureza, bem como de nitratos, arsênio e íons das indústrias farmacêuticas e nucleares, por exemplo.
- » **Membranas**: consiste na passagem da água por uma membrana sintética com o objetivo de remover partículas sólidas de pequeno tamanho, bactérias, vírus, moléculas de substâncias orgânicas ou

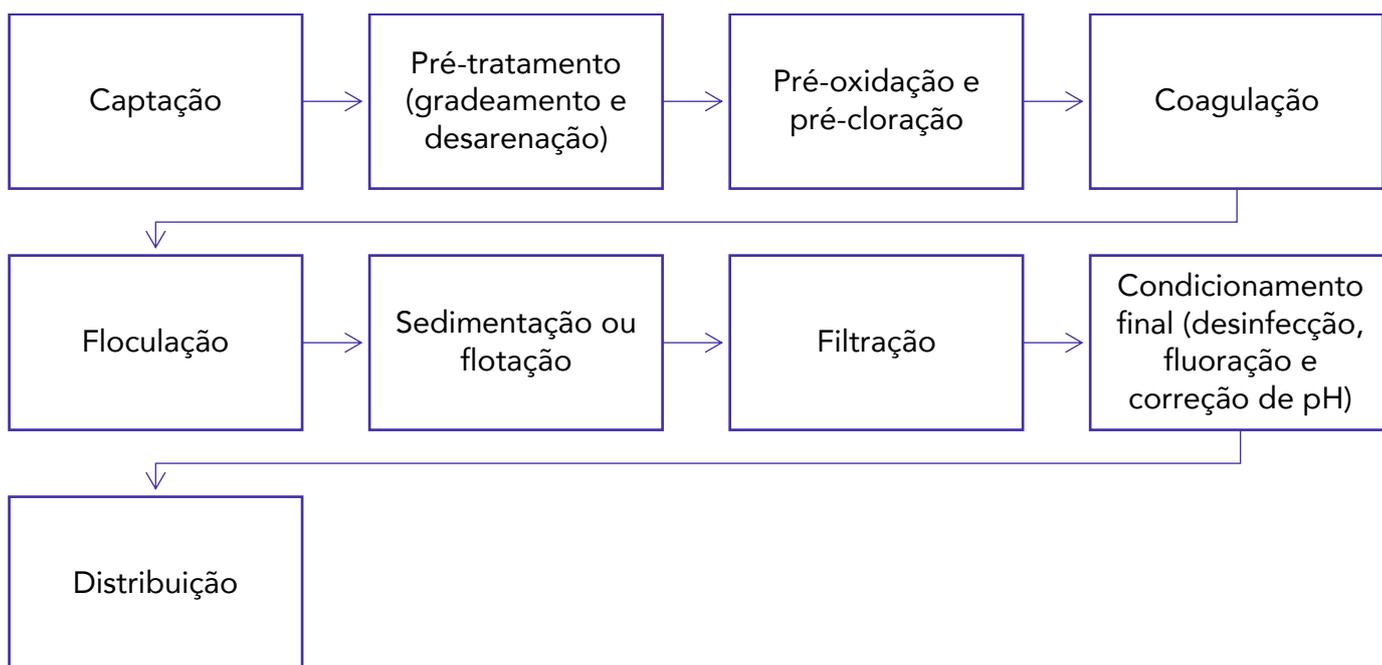


inorgânicas, entre outros elementos. O processo de filtração por membranas pode ser de vários tipos, como a **microfiltração**, a **ultrafiltração**, a **nanofiltração**, a **osmose reversa** e a **eletrodialise**.

Finalizando as etapas do tratamento de água, fique com este resumo básico da sequência de processos de um tratamento convencional. Frise-se que as etapas finais do processo completo, quais sejam as de desinfecção, fluoração e pós-alkalinização, podem ser realizadas em ordem diversa da que aqui foi apresentada.

Infelizmente, as bancas muitas vezes não consideram que pode haver essa flexibilidade na prática e cobram como se houvesse apenas uma única ordem possível. Então, fixe essa sequência mas esteja aberto a outras possibilidades nas etapas finais do tratamento.

Na sequência, fique com uma questão para fixar o entendimento.





DESPENCA NA
PROVA!

(CS-UFG/DEMAE-GO - 2017) Uma estação de tratamento de água de ciclo completo apresenta as seguintes etapas sequenciais:

- a) floculação, sedimentação, coagulação, filtração e desinfecção.
- b) coagulação, filtração, floculação, sedimentação e desinfecção.
- c) coagulação, floculação, sedimentação, filtração e desinfecção.
- d) desinfecção, floculação, sedimentação, coagulação e filtração.

Comentários:

As etapas mencionadas por cada alternativa são as mesmas, mudando apenas a ordem sequencial.

Conforme estudamos, a sequência correta de uma estação convencional com ciclo completo, isto é, com sedimentação/flotação é: coagulação, floculação, sedimentação/flotação, filtração e condicionamento final (desinfecção, correção de pH e fluoreação).

Destarte, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

2.4 - Filtração lenta em múltiplas etapas (FiME)

Conforme mencionado alhures, técnicas mais simplificadas de tratamento de água podem ser aplicadas a depender do contexto e da prévia qualidade da água.

Em comunidades isoladas que não recebem a distribuição de água tratada por ETAs convencionais, com baixas vazões de demanda, uma das técnicas mais utilizadas é a **filtração lenta em múltiplas etapas** (FiME).

A tecnologia de FiME é constituída por **pré-filtros** e **filtros lentos**, pelos quais a água passa sem que sejam utilizados coagulantes para remoção de impurezas como nas ETAs tradicionais. Há várias combinações possíveis entre os pré-filtros e os filtros lentos, sendo que a seleção do tipo de FiME depende, entre outros fatores, das características gerais da água bruta.

Os pré-filtros basicamente podem ser divididos em dinâmicos e ascendentes. Os **pré-filtros dinâmicos** (PFD) têm a função de remover parte das impurezas presentes na água bruta, sendo que o meio filtrante é constituído por camadas de pedregulho com os maiores grãos no fundo e os menores no topo da unidade.

Já os **pré-filtros ascendentes** (PFA) são mais eficientes na remoção das impurezas contidas na água e seu objetivo principal é condicionar o efluente que é encaminhado aos filtros lentos. Os PFA podem ser



projetados utilizando várias camadas de pedregulho em uma mesma unidade ou podem ser idealizados empregando várias unidades em série com um único tamanho de pedregulho em cada uma delas.

Os **filtros lentos** são a última etapa da tecnologia FiME, responsáveis por gerar água conforme o padrão de potabilidade. Os FL são constituídos, basicamente, de meio filtrante de areia muito fina, camada suporte em pedregulho e sistema de drenagem. Após a filtração lenta, contudo, também pode haver uma etapa de desinfecção.

É importante mencionar que a eficiência dos filtros lentos depende da formação de uma camada biológica no topo da unidade de areia, denominada *schmutzdecke*, termo derivado do alemão que significa "película de sujeira"¹. Essa película forma um filme biológico em torno dos grãos de areia que purifica a água diante da competição pelo substrato disponível por uma grande quantidade de microrganismos.

O tempo para a formação dessa camada de filme biológico é o período de amadurecimento do filtro, sendo que, no início da carreira de filtração dos filtros lentos, quando o meio filtrante está limpo, ocorre pequena remoção de impurezas porque o *schmutzdecke* ainda não está formado.

Quando comparada com uma ETA convencional para uma mesma vazão, a FiME ocupa **maior área** em planta e tem **elevado investimento inicial** em razão das baixas taxas de filtração adotadas. Desse modo, o uso de **mantas sintéticas** em conjunto com areia fina possibilita a adoção de taxas de filtração mais elevadas que as convencionalmente utilizadas.

Outro fator que pode auxiliar é o emprego de **carvão ativado** granular em conjunto com areia fina, o que favorece a remoção de matéria orgânica dissolvida se comparada com a filtração lenta com meio filtrante exclusivamente de areia.

Veja o esquema básico de uma filtração em múltiplas etapas.



¹ LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 3ª edição, 2010.



3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pessoal, com isso terminamos a parte teórica da aula.

Foi uma aula bastante importante que abordou tanto aspectos teóricos sobre tratamento de água quanto aspectos legais da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Para fins de provas, esta também é uma aula muito importante e, por isso, deixo uma lista de questões comentadas a seguir. Infelizmente, a banca Zambini não possui questões anteriores sobre os assuntos abordados nesta aula, então optou-se por diversificar as bancas examinadoras para que diferentes abordagens fossem incorporadas.

Qualquer dúvida, não hesite em me contatar; ficarei feliz em poder ajudar se assim for possível.

Um abraço e até a próxima!

Prof. André Rocha



Instagram: @profandrerocha



E-mail: andrerochaprof@gmail.com



Telegram: t.me/meioambienteparaconcursos



QUESTÕES COMENTADAS



Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97)

1. (FCC/TRIBUNAL DE JUSTIÇA-AL – 2019) A política nacional de recursos hídricos instituída pela Lei nº 9.433/1997, estabelece, como um de seus instrumentos,
- a) a possibilidade de cobrança pelo uso de recursos hídricos sujeitos a outorga, o que não se confunde com taxa ou tarifa cobrada pelo fornecimento domiciliar de água tratada e coleta de esgoto.
 - b) a outorga onerosa dos direitos de uso dos recursos hídricos, conferida exclusivamente para geração de energia por pequenas centrais hidrelétricas, com potencial de geração de até 30 MW.
 - c) os planos de recursos hídricos, elaborados de forma centralizada pela Agência Nacional de Águas (ANA) e de aplicação compulsória pelos Estados e Municípios que integrem a correspondente Bacia Hidrográfica.
 - d) o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, órgão do Ministério de Minas e Energia responsável pelo licenciamento ambiental de hidrelétricas e outros empreendimentos que impactem de forma relevante as reservas hídricas disponíveis.
 - e) a classificação indicativa de cursos de água, com o enquadramento dos rios e afluentes de todo o território nacional nas categorias “A”, “B” ou “C”, conforme a prioridade, respectivamente, para consumo humano, dessedentação de animais ou geração de energia elétrica.

Comentários

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. Quando abordamos os fundamentos da PNRH, vimos que a água é um bem de domínio público ao qual todos têm direito. Desse modo, os usos mais intensivos da água, como as atividades industriais, devem ser outorgados (uma espécie de autorização) pelo Poder Público. Assim, a outorga de uso de recursos hídricos não se confunde com a tarifa cobrada pelo fornecimento domiciliar de água tratada.

Observe os direitos de uso que estão sujeitos a outorga pelo Poder Público, segundo o art. 12 da Lei nº 9.477/97:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;



- II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

A **alternativa B** está errada, diante da ausência de previsão legal de que a outorga seja conferida exclusivamente para geração de energia por pequenas centrais hidrelétricas, com potencial de geração de até 30 MW. Na verdade, o art. 12, IV, da Lei nº 9.433/97 apenas prevê que o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos deve ser sujeito à outorga.

A **alternativa C** está errada, visto que um dos fundamentos a PNRH é gestão descentralizada dos recursos hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 1º, VI). Nessa esteira, o art. 8º da mesma lei prevê que os Planos de Recursos Hídricos sejam elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

A **alternativa D** está errada, porque o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (SINGREH) não é um instrumento da PNRH, mas sim um conjunto de órgãos e colegiados que concebe e implementa a gestão dos recursos hídricos no país, coordenando a gestão integrada das águas, arbitrando administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos, planejando, regulando e controlando o uso e a recuperação dos corpos d'água, bem como promovendo a cobrança pelo uso da água (Lei nº 9.433/97, art. 32).

A **alternativa E** está errada, pois não há previsão dos tipos de categorias descritos na alternativa. A título de curiosidade, a Resolução Conama nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, categoriza os corpos de água nas seguintes classes: especial, 1, 2, 3 e 4 para águas doces; e especial, 1, 2 e 3 para águas salobras e salinas.

2. (FUNDATEC/PREFEITURA DE GRAMADO-RS - 2019) Analise as assertivas abaixo sobre objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I. Descentralizar a obtenção e produção de dados e informações.
- II. Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil.
- III. Disponibilizar os dados e informações a toda a sociedade.
- IV. Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional.
- V. Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Quais estão corretas?



- a) Apenas I, III e V
- b) Apenas I, II e IV.
- c) Apenas II, III e IV.
- d) Apenas II, III e V.
- e) Apenas II, IV e V.

Comentários

O art. 27 da Lei nº 9.433/97 relaciona os três objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Relembremos quais são eles:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Desse modo, tem-se que:

O **item I** está errado, porque a descentralização da obtenção e produção de dados e informações é um princípio do SNIRH (art. 26, I), não um objetivo.

O **item II** está correto, conforme inciso I do art. 27.

O **item III** está errado, pois a garantia de acesso aos dados e informações à toda a sociedade é um princípio do SNIRH (art. 26, III), não um objetivo.

O **item IV** está correto, de acordo com o inciso II do art. 27.

O **item V** está correto, consoante o inciso III do art. 27.

Portanto, apenas os itens II, IV e V estão corretos, sendo correta a **alternativa E**, nosso gabarito.

- 3. (COMPERVE/PREFEITURA DE PARNAMIRIM-RN - 2019) O meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida da população, recebe tutela jurídica plural em sede nacional. Não apenas a Constituição Federal de 1988, mas também variadas outras normativas abordam o assunto, com vistas a estruturar sistema jurídico de proteção amplo, dotado de medidas de prevenção e precaução de danos, de fiscalização e de repressão a ilícitos. Nesse contexto,**

a) de acordo com a Constituição de 1988, é competência concorrente da União, dos estados e municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas.

b) de acordo com a lei 9.433, de 8 de janeiro de 1987, são instrumentos da política nacional de recursos hídricos a compensação a municípios e a cobrança pelo uso de recursos hídricos.



c) a lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

d) a lei 12.651, de 25 de maio de 2012, considera área verde urbana os espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, exclusivamente nativa ou recuperada, previstos no Plano Diretor do Município.

Comentários

Embora a questão cobre outros assuntos não estudados nesta aula, era possível acertar somente com os conhecimentos acerca da Política Nacional de Recursos Hídricos aqui abordados.

A **alternativa A** está errada, porque é competência comum da União, dos estados e municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas (CF/88, art. 23, VI).

A **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito, pois traz instrumentos da PNRH previstos no art. 5º, V e IV, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa C** está errada, porquanto o exercício regular do poder de polícia é conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), não ao CONAMA (Lei nº 6.938/81, art. 17-B).

A **alternativa D** está errada, uma vez que a Lei nº 12.651/12 considera área verde urbana os espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente exclusivamente nativa ou recuperada, não exclusivamente (art. 3º, XX).

4. (FUNRIO/PREFEITURA DE PORTO DE MOZ-PA - 2019) Com base na Lei 9.433/97 a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se no seguinte fundamento:

a) A água é um recurso natural ilimitado, dotado de valor econômico.

b) Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

c) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso singular das águas.

d) A bacia hidrográfica é a unidade territorial de dispersão da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

e) A gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque um dos fundamentos da PNRH é que a água é um recurso natural limitado, não ilimitado (Lei nº 9.433/97, art. 1º, I).

A **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito, conforme art. 1º, III, da Lei nº 9.433/97. Assim, quando há uma situação de escassez, é preciso escolher quais desses usos devem ser mantidos e quais



devem ser interrompidos. Quando isso acontece, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais, porque são usos diretamente relacionados à manutenção da vida.

A **alternativa C** está errada, visto que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas (Lei nº 9.433/97, art. 1º, IV).

A **alternativa D** está errada, porque trocou o termo "implementação" por "dispersão": a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 1º, V).

A **alternativa E** está errada, porquanto a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, não centralizada (Lei nº 9.433/97, art. 1º, VI).

5. (UFRRJ/UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO-RJ - 2019) Assinale a alternativa correta sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos.

a) Os planos de recursos hídricos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país.

b) A outorga de direito de uso de recursos hídricos implica a alienação parcial das águas, não sua alienação total.

c) As duas hipóteses de uso de recursos hídricos cujos direitos de uso estão sujeitos a outorga pelo Poder Público são: lançamento em corpo de água de esgotos e captações.

d) A cobrança pelo uso de recursos hídricos visa instituir a água como bem econômico e impor ao usuário medidas.

e) O município é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Comentários

A **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito, porque é exatamente o que prevê o art. 8º da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está errada, visto que a outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso (art. 18).

A **alternativa C** está errada, pois dá a entender que são apenas duas as hipóteses de uso de recursos hídricos cujos direitos de uso estão sujeitos a outorga pelo Poder Público. Na verdade, há diversas outras possibilidades, conforme preconiza o art. 12 da Lei nº 9.433/97:

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;



II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

A **alternativa D** está errada. Na verdade, o art. 19 da Lei nº 9.433/97 prevê que a cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

A **alternativa E** está errada, uma vez que é a bacia hidrográfica, não o município, que é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 1º, V).

6. (NC-UFPR/ITAIPU BINACIONAL - 2019) A lei nº 9.433/1997 institui a política nacional de recursos hídricos. Nela estão estabelecidas as competências de cada órgão do poder público. São competências do Poder Executivo Federal na implementação dessa política, EXCETO:

a) tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

b) outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência.

c) implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional.

d) promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

e) realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica.

Comentários

A **alternativa A** está correta, conforme previsto no art. 29, I, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está correta, pois também apresenta uma competência do Poder executivo Federal, nos termos do art. 29, II, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa C** está correta, de acordo com art. 29, III, da Lei nº 9.433/97.



A **alternativa D** está correta, haja vista também apresentar uma competência do Poder executivo Federal, consoante o art. 29, IV, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa E** está errada e é o nosso gabarito, porque realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica é uma competência dos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência, não do Poder Executivo Federal.

7. (MPE-PR/MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL-PR - 2019) Nos termos da Lei n. 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos), assinale a alternativa incorreta:

a) A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, é um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

b) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

c) A derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final independe de outorga pelo Poder Público.

d) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

e) A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo é uma das diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Comentários

A **alternativa A** está correta, porque traz a literalidade do art. 2º, II, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está correta, conforme o art. 1º, IV, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa C** está errada e é o nosso gabarito, porquanto a derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final depende sim de outorga pelo Poder Público, nos termos do art. 12, I, da Lei nº 9.433/99.

A **alternativa D** está correta, considerando o fundamento da PNRH apresentado pelo art. 1º, II, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa E** está correta, nos termos do art. 3º, V, da Lei nº 9.433/97.

8. (FEPESE/PREFEITURA DE BOMBINHAS-SC - 2019) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, na seguinte circunstância:

a) Ausência de uso por cinco anos consecutivos.

b) Necessidade de atender usos individuais como, por exemplo, idosos acamados.

c) Necessidade de atender, localmente a estabelecimentos de saúde particulares ou públicos.

d) Necessidade de recuperar corpos d'água eutrofizados.

e) Necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental.



Comentários

A **alternativa A** está errada, porque o prazo para que a outorga de recursos hídricos seja suspensa é de três anos consecutivos, não cinco (Lei nº 9.433/97, art. 15, II).

A **alternativa B** está errada, pois o tipo de necessidade que enseja a suspensão da outorga de recursos hídricos é o de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, não individuais (Lei 9.433/97, art. 15, V).

A **alternativa C** está errada, diante da ausência de previsão legal para que a outorga de recursos hídricos seja suspensa no caso de se atender localmente a estabelecimentos de saúde particulares ou públicos. Vejamos novamente a redação do art. 15 da Lei nº 9.433/97, que elenca as hipóteses de suspensão da outorga:

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

A **alternativa D** está errada, porquanto a necessidade de recuperar corpos d'água eutrofizados também não é uma hipótese de suspensão da outorga de recursos hídricos relacionada no art. 15 da Lei 9.433/97.

A **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito, diante da literalidade do art. 15, IV, da Lei nº 9.433/97, também conhecida como Lei das Águas.

9. (OBJETIVA/PREFEITURA DE CHAPECÓ-SC - 2019) Segundo a Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos, esta Política baseia-se em alguns princípios, EXCETO:

a) A água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico.

b) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

c) A água como um bem de domínio privado.

d) A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.



Comentários

A **alternativa A** está correta, porque apresenta um fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme a Lei nº 9.433/97, art. 1º, II.

A **alternativa B** está correta, pois também traz um adequado fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme a Lei nº 9.433/97, art. 1º, IV.

A **alternativa C** está errada e é o nosso gabarito, uma vez que a Política Nacional de Recursos Hídricos preconiza que a água é um bem de domínio público, não privado (Lei nº 9.433/97, art. 1º, I).

A **alternativa D** está correta, conforme a literalidade da Lei nº 9.433/97, art. 1º, VI.

10. (OBJETIVA/PREFEITURA DE CHAPECÓ-SC - 2019) Segundo a Lei nº 9.433/1997, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I. Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas.

II. Aumentar os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

- a) Os itens I e II estão corretos.
- b) Somente o item I está correto.
- c) Somente o item II está correto.
- d) Os itens I e II estão incorretos.

Comentários

O **item I** está correto, porque apresenta um adequado objetivo do enquadramento dos corpos de água em classes, conforme art. 9º, I, da Lei nº 9.433/97.

O **item II** está errado, uma vez que o enquadramento dos corpos de água em classes visa a diminuir os custos de combate à poluição das águas, não os aumentar (Lei nº 9.433/97, art. 9º, II).

Logo, somente o item I está correto, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

11. (FAUEL/PREFEITURA DE GUARAPUAVA-PR - 2019) São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, EXCETO:

- a) A delimitação das bacias hidrográficas.
- b) O enquadramento dos corpos de água em classes.
- c) A compensação a municípios.
- d) A outorga dos direitos de uso.



Comentários

A **alternativa A** está errada e é o nosso gabarito, porque a delimitação das bacias hidrográficas não está prevista como um instrumento da PNRH.

A **alternativa B** está correta, pois o enquadramento dos corpos de água em classes é um instrumento da PNRH (Lei nº 9.433/97, art. 5º, II).

A **alternativa C** está correta, porquanto a compensação a municípios também é um instrumento da PNRH (Lei nº 9.433/97, art. 5º, V).

A **alternativa D** está correta, visto que a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos também é um instrumento trazido pela PNRH (Lei nº 9.433/97, art. 5º, III).

12. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) Com relação aos múltiplos usos dos recursos hídricos e ao planejamento e à gestão das águas, analise as afirmativas a seguir:

I. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo desses, tendo ainda que toda outorga de direito de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo indeterminado.

II. Compete ao Poder Executivo Federal realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica, como medida para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos.

III. Organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade são consideradas Organizações Cívicas de Recursos Hídricos.

Assinale

- a) se somente a afirmativa I estiver correta.
- b) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- c) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- d) se somente a afirmativa II estiver correta.
- e) se somente a afirmativa III estiver correta.

Comentários

Analisemos cada uma das afirmativas.

A **afirmativa I** está errada, uma vez que toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a 35 anos, renovável, nos termos do art. 16 da Lei nº 9.433/97.

A **afirmativa II** está errada, porque o controle técnico das obras de oferta hídrica é competência dos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência, conforme preconizado pelo art. 30, II, da Lei das Águas.

A **afirmativa III** está correta, de acordo com o art. 47, IV, da Lei nº 9.433/97.



Portanto, apenas a afirmativa III está correta, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

13. (CRESCER/PREFEITURA DE JIJOCA DE JERIQUAQUARA-CE - 2019) São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I. a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

II. incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

III. assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

IV. a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, exceto o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A quantidade de assertivas corretas é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Comentários

Analisemos cada uma das assertivas.

A **assertiva I** está **correta**, porque apresenta um dos objetivos da PNRH elencados pelo art. 2º da Lei nº 9.433/97 (inciso III).

A **assertiva I** está **correta**, pois também apresenta um objetivo da PNRH, nos termos do art. 2º, IV, da Lei nº 9.433/97.

A **assertiva III** está **correta**, de acordo com o art. 2º, I, da Lei nº 9.433/97.

A **assertiva IV** está **errada**, uma vez que um dos objetivos da PNRH é a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, **incluindo** o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável (Lei nº 9.433/97, art. 2º, II).

Destarte, há três assertivas corretas, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

14. (CETREDE/PREFEITURA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE - 2019) De acordo com a Lei Federal 9.433/97, a cobrança pelo uso da água objetiva

I. reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor.

II. incentivar a racionalização do uso da água.



III. reconhecer a água como bem social e dar ao usuário uma indicação de seu real valor.

IV. obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e das intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Marque a opção que apresenta as afirmativas CORRETAS.

- a) I – II – III.
- b) I – III – IV.
- c) I – II – IV.
- d) I – II – III – IV.
- e) II – III – IV.

Comentários

Analisemos cada uma das afirmativas.

A **afirmativa I** está correta, nos termos do art. 19, I, da Lei nº 9.433/97.

A **afirmativa II** está correta, de acordo com o art. 19, II, da Lei nº 9.433/97.

A **afirmativa III** está errada, porque a água deve ser reconhecida como um bem econômico e não social, conforme o art. 19, I, da Lei nº 9.433/97.

A **afirmativa IV** está correta, consoante o art. 19, IV, da Lei nº 9.433/97.

Portanto, apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

15. (CETREDE/PREFEITURA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE - 2019) De acordo com a Lei Federal 9.433/77 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, leia as alternativas abaixo e assinale a CORRETA.

- a) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso consultivo das águas.
- b) Está sujeita à outorga, a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo.
- c) Constitui um dos objetivos da PNRH, o enquadramento dos corpos de água em classes.
- d) Os Planos de Recursos Hídricos devem conter o diagnóstico passado, presente e futuro dos recursos hídricos.
- e) A outorga implica a alienação parcial ou integral das águas.

Comentários

A **alternativa A** está errada, uma vez que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, não o uso consultivo (Lei nº 9.433/97, art. 1º, IV).



A **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito, porque a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo é uma das hipóteses sujeitas à outorga, nos termos do art. 12, II, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa C** está errada, porquanto o enquadramento dos corpos de água em classes constitui um dos instrumentos da PNRH, não um objetivo (Lei nº 9.433/97, art. 5º, II).

A **alternativa D** está errada, pois os planos de Recursos Hídricos devem conter o diagnóstico da situação atual, não da situação passada ou futura (aliás, é impossível fazer um diagnóstico de uma situação futura), conforme preconizado pelo art. 7º, I, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa E** está errada, porque a outorga não implica a alienação parcial ou integral das águas, nos termos do art. 18 da Lei nº 9.433/97.

16. (FUNDEP/PREFEITURA DE UBERLÂNDIA-MG - 2019) A lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, exceto:

- a) Promover ações integradas de capacitação em manejo de irrigação e uso racional da água.
- b) Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- c) Prevenir e defender contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- d) Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

Comentários

A **alternativa A** está errada e é o nosso gabarito, porque não se coaduna com os objetivos da PNRH previstos no art. 2º da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está correta, nos termos do art. 2º, I.

A **alternativa C** está correta, conforme art. 2º, III.

A **alternativa D** está correta, consoante o inciso IV do art. 2º.

17. (FUNIVERSA/ADASA – 2009) Assinale a alternativa que não apresenta um fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos.

- a) A água é um bem de domínio público.
- b) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- c) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.



d) A gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada.

e) A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Comentários

Os fundamentos da PNRH estão previstos logo em seu art. 1º da Lei nº 9.433/97. Nos termos desse artigo, temos que:

A **alternativa A** está correta, conforme inciso I.

A **alternativa B** está correta, consoante inciso II.

A **alternativa C** está correta, nos termos do inciso IV.

A **alternativa D** está errada e é o nosso gabarito, considerando que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, não centralizada (inciso VI).

A **alternativa E** está correta, em conformidade com o inciso V.

18. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) A Lei n. 9433, de 8/01/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Segundo o Artigo 47, são consideradas, para os efeitos desta lei, organizações civis de recursos hídricos:

a) Ongs com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade.

b) associações nacionais de usuários de recursos ambientais.

c) organizações técnicas e de ensino e pesquisa voltadas à inovação.

d) consórcios e associações interestaduais de bacias hidrográficas.

Comentários

A **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito, conforme previsão do art. 47, IV, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está errada, visto que são as associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos (não nacionais) que são consideradas organizações civis de recursos hídricos (art. 47. II).

A **alternativa C** está errada, considerando que são as organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos (não aquelas voltadas à inovação) que são organizações civis de recursos hídricos (art. 47, III).

A **alternativa D** está errada, porque são os consórcios e associações intermunicipais (não interestaduais) de bacias hidrográficas que são considerados organizações civis de recursos hídricos (art. 47, I).



19. (IESES/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2019) A Lei N.9.433/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Sobre seus regramentos é INCORRETO afirmar:

- a) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.
- b) Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a vinte e cinco anos, renovável.
- c) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em algumas circunstâncias.
- d) Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País e deverão conter metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

Comentários

A **alternativa A** está correta, pois é o que prevê os incisos I e II do art. 9º da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está errada e é o nosso gabarito, uma vez que o prazo máximo das outorgas é de 35 anos, não 25 (art. 16).

A **alternativa C** está correta, nos termos do caput do art. 15.

A **alternativa D** está correta, de acordo com as disposições dos artigos 7º e 8º da Lei nº 9.433/97.

20. (COPESE/PREFEITURA DE PORTO NACIONAL-TO - 2019) A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9433/1997, apresenta como seu primeiro instrumento os Planos de Recursos Hídricos.

Dos tópicos listados a seguir, qual não é conteúdo mínimo de um Plano de Recursos Hídricos?

- a) Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais.
- b) Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
- c) Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.
- d) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água.

Comentários

O conteúdo mínimo de um Plano de Recursos Hídricos está previsto no art. 7º da Lei nº 9.433/97. Nos termos desse artigo, tem-se que:



A **alternativa A** está errada, considerando que o balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais é sim um item mínimo a ser considerado do Plano de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433/97 (art. 7º, III).

A **alternativa B** está errada, conforme previsto no inciso IV do art. 7º.

A **alternativa C** está errada, consoante inciso I do art. 7º.

A **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito, uma vez que o enquadramento dos corpos de água em classes é um instrumento da PNRH, não um dos itens mínimos a serem considerados em um Plano de Recursos Hídricos.

21. (COPESE/PREFEITURA DE PORTO NACIONAL-TO - 2019) Para regulamentar o acesso aos recursos hídricos são empregados mecanismos de planejamento e coordenação do uso da água. Um exemplo é a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) conhecida como Lei das Águas.

Esta e outras regras orientam a gestão de recursos hídricos no país e promovem o uso múltiplo das águas brasileiras, e a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos dessa Política.

Sobre o enunciado, assinale a alternativa INCORRETA.

a) A outorga deve ser solicitada a todos que pretendam fazer uso de águas superficiais (rio, córrego, ribeirão, lago, mina ou nascente) ou águas subterrâneas (poços rasos e tubulares profundos) para as mais diversas finalidades, à exceção do uso para abastecimento doméstico.

b) Para uso de águas de domínio estadual (subterrâneas, por poço raso ou profundo e superficiais), deve-se solicitar sua outorga junto ao órgão gestor de recursos hídricos do seu respectivo Estado.

c) A outorga de direito de uso tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo desses usos da água, bem como o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

d) O pedido de outorga deverá ser feito em nome daquele que será o titular da outorga (usuário de água) e não em nome do responsável técnico pelo pedido de outorga, ou do responsável técnico do empreendimento.

Comentários

A **alternativa A** está errada e é o nosso gabarito, considerando que a derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para abastecimento público exige sim a outorga, nos termos do art. 12, I, da Lei nº 9.433/97.

A **alternativa B** está correta, considerando que o pedido de outorga deve ser feito considerando a dominialidade do recurso hídrico. Com efeito, o art. 14 da Lei nº 9.433/97 ressalta que a outorga deve se efetivar por ato da respectiva autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

A **alternativa C** está correta, nos termos do art. 11.



A **alternativa D** está correta. Segundo o site da Agência Nacional de Águas (ANA), o pedido de outorga deve ser feito em nome daquele que será o titular da outorga (usuário de água) e não em nome do responsável técnico pelo pedido de outorga, ou do responsável técnico do empreendimento. Ou seja, o CPF/CNPJ que deverá ser cadastrado deve ser o do titular da outorga.

22. (IDCAP/CONSDDED-GO - 2019) Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a:

- a) 35 anos, não renovável.
- b) 25 anos, renovável.
- c) 35 anos, renovável.
- d) 20 anos, não renovável.
- e) 25 anos não renovável.

Comentários

De modo bastante direto, a legislação federal (Lei nº 9.433/97) estabelece que o prazo máximo de outorga de direito de uso de recursos hídricos é de 35 anos, renovável (art. 16).

Logo, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

23. (IDCAP/CONSDDED-GO - 2019) Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras;
 - II - A gestão sistemática dos recursos hídricos, com dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
 - III - A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.
- Dos itens acima:**

- a) Apenas o item II está correto.
- b) Apenas os itens I e II estão corretos.
- c) Apenas os itens II e III estão corretos.
- d) Apenas os itens I e III estão corretos.
- e) Todos os itens estão corretos.

Comentários

Analisemos item a item nos termos do art. 3º da Lei nº 9.433/97, que relaciona as diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

O **item I** está correto, conforme inciso VI do art. 3º.



O **item II** está errado, visto que não deve haver dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade (inciso I).

O **item III** está correto, conforme inciso III.

Desse modo, apenas os itens I e III estão corretos, sendo a **alternativa D** o nosso gabarito.

24. (IDCAP/CONSD-ED-GO - 2019) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em algumas circunstâncias, uma delas é a ausência de uso por um tempo em anos consecutivos. Assinale a alternativa correta que representa esse tempo em anos.

- a) 06.
- b) 05.
- c) 04.
- d) 03.
- e) 02.

Comentários

Questão bastante objetiva que exige conhecimento do inciso II do art. 15 da Lei nº 9.433/97, que assevera que a outorga de direito de uso de recursos hídricos pode ser suspensa por ausência de uso por 3 anos consecutivos. Assim, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

Tratamento de água

25. (CEBRASPE/SLU-DF - 2019) A respeito de qualidade da água, poluição hídrica, tecnologia de tratamento de água e sistemas de abastecimento de água, julgue o item a seguir.

Na filtração em múltiplas etapas, o uso de mantas sintéticas em conjunto com areia fina é desaconselhado porque impede taxas de filtração maiores que as comumente utilizadas. Em lugar da manta sintética, recomenda-se o carvão ativo granular, que, quando associado à areia fina, favorece a remoção de matéria orgânica dissolvida.

Comentários

A questão está errada. Lembre-se que, quando comparada com uma ETA convencional para uma mesma vazão, a filtração em múltiplas etapas (FiME) ocupa maior área em planta e tem elevado investimento inicial em razão das baixas taxas de filtração adotadas.

Desse modo, o uso de mantas sintéticas em conjunto com areia fina possibilita a adoção de taxas de filtração mais elevadas que as convencionalmente utilizadas. Outro fator que pode auxiliar é o emprego de carvão ativado granular em conjunto com areia fina, o que favorece a remoção de matéria orgânica dissolvida se comparada com a filtração lenta com meio filtrante exclusivamente de areia.



26. (FGV/COMPESA - 2018) A desinfecção é o processo usado para destruir ou inativar organismos patogênicos, como vírus, fungos, bactérias e protozoários. Para esta etapa do tratamento de água, é possível o uso de calor, radiação ultravioleta ou tratamento químico. Um exemplo de tratamento químico é a cloração da água.

Assinale a opção que indica um agente de desinfecção por cloração.

- a) NaCl
- b) NaClO
- c) NaClO_2
- d) NaClO_3
- e) NaClO_4

Comentários

A desinfecção pode ser realizada de diversas maneiras. A mais comum delas no Brasil é a desinfecção química que utiliza cloro, podendo este estar na forma de cloro gasoso (Cl_2), hipoclorito de sódio, hipoclorito de sódio (NaClO) ou dióxido de cloro (ClO_2).

Observe que a questão basicamente exigia que se soubesse a fórmula molecular do hipoclorito de sódio (NaClO). Então, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

27. (FGV/COMPESA - 2018) No processo de tratamento de águas, o uso de coagulantes é importante para garantir a remoção de espécies que causam cor e turbidez.

Assinale a opção que lista os agentes de coagulação comumente usados no tratamento de águas.

- a) Sulfato de alumínio, sulfato férrico e cloreto férrico.
- b) Sulfato de alumínio, hidróxido de alumínio e acetato de polivinila.
- c) Acetato de polivinila, cloreto de potássio e cloreto férrico.
- d) Cloreto de polivinila, sulfato férrico e hidroxicloreto de alumínio.
- e) Hidroxicloreto de alumínio, cloreto de potássio e policloreto de vinila.

Comentários

A etapa de coagulação é importante porque os coloides não sedimentam sob a ação da gravidade devido a sua pequena dimensão e à carga negativa da superfície das partículas, que se repulsam entre si e evitam a formação de agregados.

Nesse contexto, para se conseguir a agregação das partículas dispersas, é necessário promover a redução ou eliminação da barreira de energia que envolve as partículas, o que é conseguido pela adição de agentes químicos coagulantes, como os sais de alumínio ou de ferro (ex.: sulfato de alumínio, cloreto férrico, sulfato férrico, sulfato ferroso).



Assim, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito, por mencionar corretamente alguns dos coagulantes mais utilizados. As demais alternativas estão erradas por mencionar substância que não se prestam à coagulação, como o cloreto de polivinila (PVC) e o acetato de polivinila (PVA).

28. (FGV/COMPESA - 2018) A aeração é um processo de transferência de gás usado no tratamento de água. Com a aeração, o oxigênio é dissolvido na água, o que leva à diminuição da concentração de espécies químicas, como

- a) os compostos orgânicos semivoláteis, o ferro dissolvido e H_2SO_4 .
- b) as bifenilas policloradas, CO_2 e CH_4 .
- c) o tolueno, o ferro dissolvido e o manganês dissolvido.
- d) os óleos e graxas, H_2S e os detergentes.
- e) o magnésio, o cálcio e os fosfatos.

Comentários

Por vezes, é interessante que a água passe por um processo de aumento de gases atmosféricos, como oxigênio e nitrogênio, para que outras substâncias sejam removidas, como o gás carbônico, o gás sulfídrico, compostos orgânicos voláteis (COV), bem como para oxidar outros compostos indesejáveis, como ferro e manganês.

A **alternativa A** está errada, porque o aumento de O_2 promovido pela aeração não visa a diminuição de ácido sulfúrico H_2SO_4 .

A **alternativa B** está errada, uma vez que as bifenilas policloradas (PCBs) são moléculas que sofrem pouca volatilização e não são facilmente removidas por processos aeradores.

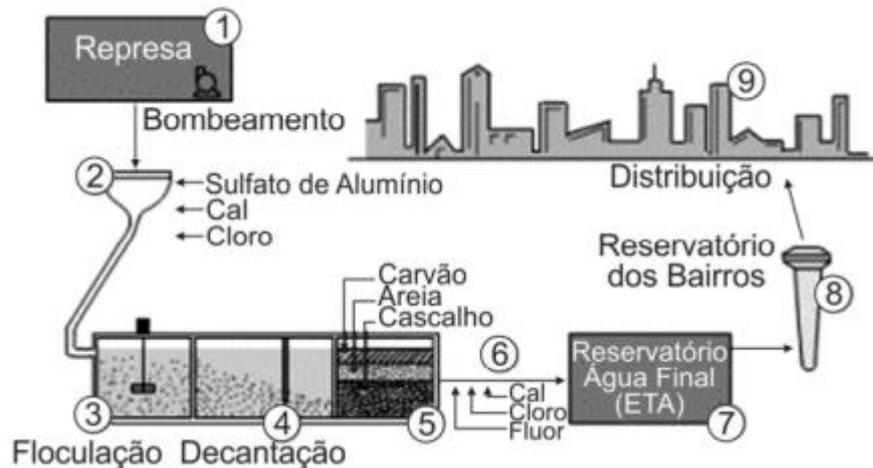
A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, pois mencionou apenas compostos alvo dos processos de aeração. Lembrando que o tolueno é um tipo de composto orgânico volátil (COV).

A **alternativa D** está errada, pois os detergentes também não são facilmente removidos por aeração.

A **alternativa E** está errada, uma vez que a maior concentração de O_2 também não basta para retirar os elementos citados.



29. (FCC/SABESP-SP - 2018) Considere a imagem abaixo.



A fase de tratamento de água representada pelo número 5 é conhecida como:

- a) aeração.
- b) coagulação.
- c) filtração.
- d) transmissão.
- e) recalque.

Comentários

Vejamos quais são as etapas que correspondem a cada um dos números da figura.

A etapa 1 corresponde à captação da água do reservatório para a estação de tratamento. Desse modo, procede-se desde a captação com o tratamento preliminar para remoção de sólidos grosseiros e areia, de modo a proteger os equipamentos de bombeamento.

A etapa 2 corresponde à etapa de coagulação, responsável por facilitar a agregação dos sólidos que serão retirados nas etapas seguintes.

A etapa 3 é a floculação, como a própria imagem indica.

A etapa 4 é decantação, como a própria imagem indica.

A etapa 5 é a filtração, a qual remove a maior parte do material particulado que não pôde ser retirado na etapa anterior. A escolha do meio filtrante pode depender de diversos fatores, como a qualidade da água bruta, a taxa de filtração adotada, a carga hidráulica disponível, as tecnologias de tratamento da água selecionadas, entre outros. Em geral, os meios filtrantes mais utilizados são areia, antracito/carvão, cascalho e pedregulho.



A etapa 6 corresponde ao condicionamento final da água, com correção de pH, desinfecção e fluoração.

A etapa 7 corresponde à reservação da água antes de ser distribuída às caixas de água dos bairros.

A etapa 8 corresponde à reservação de água nas caixas de águas da cidade.

A etapa 9 corresponde à distribuição das águas das caixas de água para os domicílios.

Portanto, nota-se a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

30. (FCC/SABESP-SP - 2018) A utilização de produtos químicos, como por exemplo o sulfato de alumínio, para acelerar o processo de coagulação/flotação nos sistemas de tratamento tem como fundamental função reduzir

- a) turbidez e cor aparente.
- b) DBO e DQO.
- c) sólidos grosseiros e matéria orgânica.
- d) pH e temperatura.
- e) vazão e sedimentação.

Comentários

Conforme visto em aula, o sulfato de alumínio destina-se a promover a coagulação do material coloidal para que, juntamente com os precipitados e sólidos em suspensão, formem agregados de dimensões maiores (flocos). Esse processo visa a clarificar a água tratada, reduzindo a sua turbidez e, em geral, a cor aparente, estando correta a **alternativa A**.

A **alternativa B** está errada, pois a DBO e a DQO são efetivamente reduzidas após os processos de sedimentação e filtração, que promovem a remoção da matéria orgânica.

A **alternativa C** está errada, visto que os sólidos grosseiros são retirados na etapa preliminar e a matéria orgânica é retirada nas etapas seguintes.

A **alternativa D** está errada, considerando que a introdução de sulfato de alumínio tem a função de promover a coagulação dos sólidos, não a redução do pH e da temperatura da água.

A **alternativa E** está errada. Assim como na alternativa anterior, a banca simplesmente inventou que a introdução de sulfato de alumínio visaria à redução da vazão e da sedimentação.

31. (FCC/SABESP-SP - 2018) Dentre as várias substâncias químicas utilizadas no tratamento de água está o ácido fluossilícico (H_2SiF_6) que é adicionado a água tratada de distribuição pública. A finalidade da adição desta substância química à água tratada é a prevenção contra

- a) coliformes totais.
- b) bactérias.



- c) vírus.
- d) cáries.
- e) coliformes fecais.

Comentários

A fluoração consiste na adição de flúor à água, com o objetivo de reduzir a incidência de cáries dentárias na população. Trata-se de uma tecnologia de saúde pública recomendada pela Organização Mundial da Saúde e pelas principais entidades odontológicas e de saúde pública do Brasil e do mundo.

Em geral, os compostos utilizados nas estações de tratamento de água para fluoração são o ácido fluorsilícico, o fluorsalicato de sódio, o fluoreto de sódio e o fluoreto de cálcio.

Desse modo, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

32. (FCC/SABESP-SP - 2018) O carvão ativado é empregado no tratamento de água para

- a) ajuste de pH.
- b) oxidação.
- c) desinfecção.
- d) correção de odor e sabor.
- e) controle da corrosão.

Comentários

Conforme estudado durante a aula, o carvão ativado é um elemento bastante adsorvente que permite a remoção de diversos compostos que podem conferir características como odor, gosto e toxicidade à água, como os agrotóxicos e as cianotoxinas.

Destarte, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

33. (FCC/SABESP-SP - 2018) No processo convencional de tratamento de água, a fase em que é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outros compostos, seguida de uma agitação violenta da água, fazendo com que as partículas de sujeira fiquem eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar, denomina-se

- a) decantação.
- b) floculação.
- c) coagulação.
- d) filtração.
- e) pré-alkalinização.



Comentários

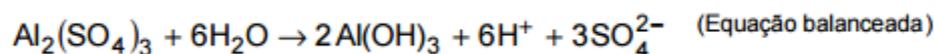
Conforme estudamos, é a coagulação que consiste na aplicação de produtos químicos coagulantes com têm a função de desestabilizar as partículas coloidais para que, juntamente com os precipitados e sólidos em suspensão, formem agregados de dimensões maiores (flocos). Logo, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

A etapa de coagulação é importante porque os coloides não sedimentam sob a ação da gravidade devido a sua pequena dimensão e à carga negativa da superfície das partículas, que se repulsam entre si e evitam a formação de agregados.

Nesse contexto, para se conseguir a agregação das partículas dispersas, é necessário promover a redução ou eliminação da barreira de energia que envolve as partículas, o que é conseguido pela adição de agentes químicos coagulantes, como os sais de alumínio e de ferro (ex.: sulfato de alumínio, cloreto férrico, sulfato férrico, sulfato ferroso).

Em uma ETA, a adição do coagulante é feita em unidades de mistura rápida que objetivam dispersar a água o mais rápida e uniformemente possível.

34. (FCC/SABESP-SP - 2018) A utilização de sulfato de alumínio em meio aquoso na coagulação de partículas coloidais gera uma alteração no pH devido à liberação de íons H⁺, conforme mostra a equação abaixo:



Para corrigir esta alteração no pH é necessário acrescentar uma base à mistura. Das substâncias abaixo, uma base que pode ser adicionada no tratamento de água, é:

- a) Hidróxido de Chumbo (Pb(OH)₂).
- b) Óxido de Cálcio (CaO).
- c) Ácido Clorídrico (HCl).
- d) Ácido Sulfúrico (H₂SO₄).
- e) Sulfeto de Hidrogênio.

Comentários

Um importante fator de influência no processo de coagulação é a alcalinidade da água, uma vez que um meio ácido pode impedir a formação dos hidróxidos formados quando da adição dos sais de alumínio ou ferro, que são os responsáveis por aglutinar os flocos. Destarte, normalmente a adição dos coagulantes ocorre juntamente com a adição de agentes alcalinizantes, como o carbonato de cálcio - CaCO₃ -, o bicarbonato de cálcio - Ca(HCO₃)₂, o carbonato de sódio (Na₂CO₃) - ou o óxido de cálcio - CaO, também conhecido como cal.

Assim, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.



35. (FCC/SABESP-SP - 2018) O tratamento de água exige um complexo e extenso processo que envolve várias etapas e produtos químicos. Os produtos químicos utilizados no tratamento de água e suas finalidades, são respectivamente:

- a) Oxidação - cloro; Coagulação - cloreto férrico; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - ozônio; Fluoretação - ácido fluorsilícico
- b) Oxidação - cloreto férrico; Coagulação – ozônio; Alcalinização – cloro; Desinfecção - carbonato de Sódio; Fluoretação - ácido fluorsilícico
- c) Oxidação – cloro; Coagulação - cloreto férrico; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção – ozônio; Fluoretação - ácido fluorídrico
- d) Oxidação – ozônio; Coagulação – cloro; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - cloreto férrico; Fluoretação - ácido fluorsilícico
- e) Oxidação – cloro; Coagulação – ozônio; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - cloreto férrico; Fluoretação - ácido fluorsilícico

Comentários

A **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito. O cloro é um dos principais agentes oxidativos existentes, o cloreto férrico é utilizado como coagulante, o carbonato de sódio é utilizado como agente alcalinizante, principalmente no processo de coagulação, o ozônio pode ser utilizado como agente desinfetante e o ácido fluorsilícico é utilizado para fluoretação da água para o combate de cáries dentárias.

A **alternativa B** está errada, porque o ozônio não é utilizado para coagulação, o cloro não é utilizado para alcalinização e o carbonato de sódio não é utilizado para desinfecção.

A **alternativa C** está errada, pois o ácido fluorídrico não é utilizado para fluoretação, mas sim o ácido fluorsilícico.

A **alternativa D** está errada, porque o cloro não é utilizado para coagulação e o cloreto férrico não usado para a desinfecção.

A **alternativa E** está errada, pois o ozônio não é utilizado para coagulação e o cloreto férrico não é utilizado para desinfecção.

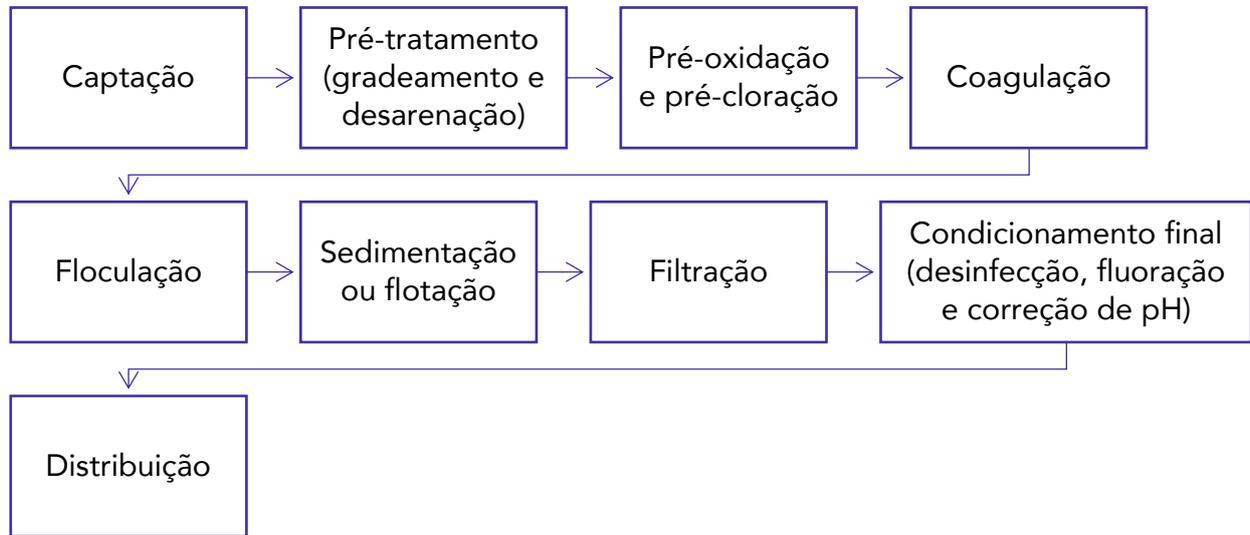
36. (FCC/SABESP-SP - 2018) No tratamento convencional de águas de abastecimento, a

- a) desinfecção é anterior à filtração.
- b) filtração é posterior à sedimentação.
- c) coagulação é posterior à floculação.
- d) correção de pH antecede a desinfecção.
- e) fluoretação é posterior à correção de pH.



Comentários

Vamos relembrar as etapas básicas de um tratamento de água convencional:



Com base nesse esquema, observe que:

A **alternativa A** está errada, pois a desinfecção é posterior à filtração.

A **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito, uma vez que a filtração de fato ocorre após a sedimentação.

A **alternativa C** está errada, porque a coagulação é anterior à floculação.

A **alternativa D** está errada, porquanto a correção de pH vem depois da desinfecção, não antes.

A **alternativa E** está errada, considerando que a fluoreação vem antes da correção de pH.

37. (FCC/SABESP-SP - 2018) Com relação aos produtos químicos utilizados em tratamento de água, o produto relacionado ao seu principal uso é, respectivamente:

- hipoclorito de cálcio – algicida.
- sulfato de cobre – oxidante.
- polímeros naturais – auxiliares de floculação.
- carbonato de sódio – adsorventes.
- cloreto férrico – alcalinizantes.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois o hipoclorito de cálcio - $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ - é uma das formas de utilização do cloro para oxidação e remoção de organismos patogênicos, não algas. Para remoção destas, há algumas



alternativas, entre as quais a utilização de algicidas, como o sulfato de cobre, o peróxido de hidrogênio e o permanganato de potássio.

A **alternativa B** está errada, pois o sulfato de cobre é um algicida, não oxidante.

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito. A coagulação e floculação podem ocorrer pela adição de polímeros catiônicos, que apresentam longas moléculas com cargas positivas, que interagem com os coloides contendo cargas superficiais negativas e provocam a desestabilização do sistema coloidal.

A **alternativa D** está errada, pois o carbonato de sódio (Na_2CO_3) é um agente alcalinizante, não adsorvente, como carvão ativado.

A **alternativa E** está errada, visto que o cloreto férrico é um agente coagulante, não alcalinizante.

38. (FCC/SABESP-SP - 2018) Nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) de ciclo completo podem ser utilizados muitos produtos químicos ao longo do tratamento. Nesse contexto, permanganato de potássio, ácido peracético e cloro são classificados como

- a) alcalinizantes.
- b) pré-oxidantes.
- c) coagulantes.
- d) desinfetantes.
- e) controladores de corrosão.

Comentários

Assim que a água chega à estação de tratamento de água, é possível que ela passe por um processo de pré-oxidação pela adição de um agente oxidante. Isso visa a reduzir a cor e oxidar a matéria orgânica e metais, como ferro e manganês, de modo torná-los insolúveis e não prejudicarem as próximas etapas do tratamento. Ademais, a pré-oxidação de águas naturais de cor elevada reduz a dosagem de coagulante a ser utilizada na etapa de coagulação (etapa seguinte).

Normalmente, os compostos à base de cloro, como o dióxido de cloro (ClO_2), são os mais utilizados como agentes oxidantes. Todavia, em águas com altos teores de matéria orgânica, pode haver formação de subprodutos indesejáveis pelo uso de cloro, como os trihalometanos (THM). Por isso, outros agentes oxidantes podem ser utilizados, como o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), o permanganato de potássio (KMnO_4), o ácido peracético (mistura de peróxido de hidrogênio, ácido acético e água) e o ozônio.

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

39. (FCC/SABESP-SP - 2018) Nos tratamentos de água para consumo humano há a necessidade de uso de produtos químicos.

Considere os produtos químicos abaixo:

I. H_2SO_4





São utilizados no tratamento de água APENAS

- a) I e IV.
- b) I e II.
- c) III e IV.
- d) II e III.
- e) II e IV.

Comentários

O item I apresenta o ácido sulfúrico, que não é utilizado no tratamento de água.

O item II apresenta o sulfato de alumínio, que é um importante agente coagulante utilizado nas estações de tratamento de água.

O item III apresenta o cloreto férrico, outro agente coagulante utilizado nas ETAs.

O item IV apresenta o permanganato de potássio, que pode ser utilizado em processos oxidativos, como na pré-oxidação.

Desse modo, os itens II, III e IV podem ser considerados **corretos**. Contudo, a banca considerou como corretos apenas os itens II e III. De fato, o sulfato de alumínio e o cloreto férrico são bem mais comuns do que o permanganato de potássio nos processos de tratamento de água, mas este composto também pode ser eventualmente utilizado, conforme estudamos.

Inclusive, na questão anterior a mesma banca, na mesma prova (mas para cargos diferentes) considerou o $KMnO_4$ como pré-oxidante. De qualquer modo, de acordo com o entendimento da banca nesta questão, apenas a **alternativa D** está **correta** e é o gabarito.

40. (FCC/SABESP - 2018) O monitoramento de OD (oxigênio dissolvido), nas fases de captação da água e de seu tratamento, é importante porque

- a) a presença de oxigênio anula o gás carbônico, o que é benéfico à saúde humana.
- b) é preciso garantir oxigênio para reagir com os produtos químicos usados no tratamento.
- c) o oxigênio é utilizado por bactérias aeróbicas para a degradação da matéria orgânica.
- d) o oxigênio presente na água aumenta a temperatura desta, o que pode afetar a vida aquática.
- e) a redução da concentração de oxigênio é um indicador de boa qualidade da água.



Comentários

Conforme visto em aula, o oxigênio dissolvido é uma variável essencial para os organismos aeróbios, desde grandes peixes até microrganismos, com as bactérias responsáveis por decompor a matéria orgânica. Então, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

A **alternativa A** está errada, pois não é verdade que o oxigênio anula o gás carbônico. Ambos os gases podem estar presentes na água.

A **alternativa B** está errada. Você até pode querer garantir uma aeração da água antes do tratamento para eliminar compostos voláteis ou oxidar ferro e manganês, por exemplo. De qualquer maneira, o oxigênio realiza essas funções separadamente, não sendo correto dizer que sua presença é importante para reagir com outros produtos químicos usados no tratamento.

A **alternativa D** está errada, considerando que a presença de oxigênio não aumenta a temperatura da água. Na verdade, a temperatura da água é que é um dos fatores determinantes para a concentração de oxigênio, sendo que em águas mais frias há uma chance maior quantidade de oxigênio do que águas mais quentes.

A **alternativa E** está errada, pois uma baixa quantidade de oxigênio inviabiliza a presença de organismos aeróbios, matando-os. Lembre-se, por exemplo, que a Res. Conama nº 357/05, estudada em aula anterior, prevê concentrações mínimas de oxigênio para cada classe de água.

41. (FCC/SABESP - 2018) Nas etapas de Coagulação e Pós-alkalinização do tratamento de água adicionam-se, respectivamente,

- a) sulfato de alumínio e cal.
- b) cloreto de sódio e soda cáustica.
- c) permanganato de potássio e cloro.
- d) cloro e flúor.
- e) bactérias anaeróbicas e fitoplâncton.

Comentários

Em relação à coagulação, para se conseguir a agregação das partículas dispersas, é necessário promover a redução ou eliminação da barreira de energia que envolve as partículas, o que é conseguido pela adição de agentes químicos coagulantes, como os sais de alumínio ou de ferro (ex.: sulfato de alumínio - $Al_2(SO_4)_3$, cloreto férrico - $FeCl_3$, sulfato férrico - $Fe_2(SO_4)_3$ sulfato ferroso - $FeSO_4$).

Já para a correção final do pH antes da distribuição, também chamada pós-alkalinização, utiliza-se óxido de cálcio (CaO), também chamado cal.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.



42. (FCC/SABESP - 2018) Na etapa de filtração ocorre a

- a) adição de cal ou soda.
- b) remoção do gás carbônico.
- c) adição de sulfato de alumínio.
- d) remoção total das partículas de sujeira.
- e) adição de flúor.

Comentários

Na filtração, a água passa através de um leito granular para remoção da maior parte do material particulado que não pôde ser retirado nas etapas anteriores. Então, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

43. (FCC/SABESP - 2018) O sulfato de alumínio é usado para a etapa de

- a) coagulação.
- b) pré-cloração.
- c) decantação.
- d) desinfecção.
- e) fluoretação.

Comentários

Lembre-se que o sulfato de alumínio - $Al_2(SO_4)_3$ - é um dos coagulantes mais utilizados no tratamento de água. Assim, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

44. (FCC/SABESP - 2018) O cloro é adicionado à água em tratamento nas fases de pré-cloração e desinfecção. Essas etapas têm o objetivo de, respectivamente,

- a) desestabilizar as partículas de sujeira e formar os flocos junto às partículas.
- b) corrigir o pH e garantir cor transparente à água.
- c) facilitar a retirada de matéria orgânica e metais e degradar bactérias e vírus.
- d) possibilitar a decantação dos flocos e gerar oxigênio na água.
- e) reduzir a chance de cáries e promover a remoção de partículas na água.

Comentários

Conforme estudamos, o cloro adicionado na etapa de pré-cloração tem o intuito facilitar a retirada de matéria orgânica e metais, enquanto o cloro utilizado na desinfecção tem a finalidade de desinfetar a água que será distribuída, removendo organismos patogênicos, como bactérias e vírus.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.



45. (FCC/SABESP - 2018) O Oxigênio Dissolvido (OD) é um parâmetro químico do tratamento da água relacionado

- a) ao sabor que confere à água.
- b) à oxidação de tubulações, tornando-as frágeis e passíveis de ruptura e substituição periódica.
- c) à reação dos produtos químicos usados para o tratamento de água.
- d) à necessidade dos humanos e animais de usarem o oxigênio da água que bebem.
- e) aos microrganismos aeróbicos, que usam oxigênio nos seus processos respiratórios.

Comentários

O oxigênio dissolvido (OD) é uma variável essencial para os organismos aeróbios, pois eles dependem dele para a respiração. Logo, a **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito.

Embora o oxigênio dissolvido também seja um importante regulador das condições de oxirredução da água, cuja falta pode provocar a dissolução do ferro das tubulações ou poços, por exemplo, não é correto dizer que ele as torna frágeis e passíveis de ruptura e substituição periódica, como faz a alternativa B.

46. (FCC/SABESP - 2018) Um dos parâmetros de qualidade da água é o pH. Sobre esse parâmetro, considere:

- I. O valor de pH é importante em diversas etapas do tratamento de água.**
- II. O pH baixo causa incrustações nas tubulações e peças de água de abastecimento.**
- III. Valores de pH afastados da neutralidade podem afetar a vida aquática e microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico do esgoto.**
- IV. Valores altos ou baixos de pH podem ser indicativos de presença de esgotos industriais.**

Está correto o que se afirma APENAS em

- a) II e IV.
- b) I e III.
- c) I e II.
- d) II, III e IV.
- e) I, III e IV.

Comentários

A **assertiva I** está correta. Conforme vimos, o pH é determinante para o processo de coagulação da água e para a distribuição, por exemplo.

A **assertiva II** está errada, pois é o pH alto que causa incrustações nas tubulações e peças de água de abastecimento. O pH muito baixo pode causar corrosões.



A **assertiva III** está **correta**. Embora a aula não tenha sido sobre tratamento de esgoto, saiba que um pH muito abaixo (muito ácido) ou muito acima (muito básico) da neutralidade pode afetar consideravelmente as condições de vida dos microrganismos utilizados em processos biológicos de tratamento de esgoto. Isso não quer dizer que necessariamente o pH tenha de ser neutro (7,0) para viabilizar as condições para tais organismos, mas não pode ser tão discrepante.

A **assertiva IV** está **correta**. Dependendo do tipo de efluente industrial, o pH pode se deslocar muito para cima ou muito para baixo. Se o despejo industrial é composto por subprodutos básicos, como soda cáustica, por exemplo, o pH aumentará. Opostamente, se o despejo é composto por subprodutos ácidos, como o sulfúrico, o pH abaixará. Enfim, são inúmeras as possibilidades, mas a questão está correta.

Então, apenas as assertivas I, III e IV estão corretas, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

47. (FCC/SABESP - 2018) A água tratada deve ser analisada quanto aos parâmetros físicos, químicos e biológicos. Dentre os parâmetros físicos, estão:

- a) sabor e odor, temperatura e acidez.
- b) cor, odor, temperatura, pH e alcalinidade.
- c) cor, turbidez, sabor e odor e temperatura.
- d) dureza, cor, turbidez, ferro e manganês.
- e) cloretos, cor, turbidez e temperatura.

Comentários

A **alternativa A** está **errada**, pois acidez é parâmetro químico, não físico.

A **alternativa B** está **errada**, pois o pH e a alcalinidade são parâmetros químicos, não físicos.

A **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito, porque apresentou apenas parâmetros físicos.

A **alternativa D** está **errada**, pois dureza, ferro e manganês são parâmetros químicos, não físicos.

A **alternativa E** está **errada**, porque cloreto é parâmetro químico, não físico.

48. (FCC/SABESP - 2018) Considere:

I. Este processo consiste em colocar a água em contato estreito com uma fase gasosa (geralmente o ar) para transferir substâncias solúveis do ar para a água, aumentando seus teores de oxigênio e nitrogênio, e substâncias voláteis da água para o ar, permitindo a remoção do gás carbônico em excesso, do gás sulfídrico, do cloro, metano e substâncias aromáticas voláteis, assim como, proporcionar a oxidação e precipitação de compostos indesejáveis, tais como ferro e manganês. A aeração pode ser por gravidade, aspersão, difusão de ar ou forçada.

(Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~bdta/f-aeracao.htm>)



II. A água ainda contém impurezas que não foram completamente sedimentadas ou flotadas nos processos de decantação ou de flotação. Para isso, ela passa por equipamentos constituídos por camadas que tem como função reter a sujeira restante.

Adaptado: http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_TratamentoDeAgua.pdf

Os equipamentos utilizados nos processos descritos nos itens I e II são, respectivamente,

- a) filtros e decantadores.
- b) difusores e filtros.
- c) difusores e decantadores.
- d) flotadores e separadores.
- e) separadores e flotadores.

Comentários

O primeiro parágrafo descreveu o processo de aeração da água, que pode ser realizado por meio de difusores de ar.

Já o segundo parágrafo descreveu o processo de filtração que ocorre após os processos de decantação ou flotação. Na etapa de filtração, remove-se a maior parte do material particulado que não pôde ser retirado nas etapas anteriores pela passagem da água através de um leito granular (filtro).

Desse modo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

49. (FCC/SABESP - 2018) As estações de tratamento de água são verdadeiras indústrias do ponto de vista de processos. São necessários vários processos para eliminação das impurezas que estão cada vez mais presentes nos mananciais. Entre os processos existentes e essenciais no tratamento de água está a filtração para retirada de impurezas como, por exemplo, pesticidas e outros compostos orgânicos.

Para a eficácia na retirada destas impurezas recomenda-se o uso de filtro

- a) de areia e cascalho.
- b) UASB.
- c) de carvão ativado.
- d) manga.
- e) prensa.

Comentários

Durante a aula, vimos que a adsorção é um processo que permite a remoção de diversos compostos que podem conferir características como odor, gosto e toxicidade à água, como os agrotóxicos, cianotoxinas e outros compostos orgânicos. O adsorvente mais utilizado no tratamento de águas é o carvão ativado, que pode ser utilizado em pó ou granulado.



Assim, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

50. (FCC/SABESP - 2018) É a primeira unidade do sistema de abastecimento de água. Responsável por coletar de modo adequado a água do manancial, também chamada de água bruta.

Esta afirmação refere-se a

- a) captação.
- b) adutora.
- c) rede de distribuição.
- d) estação elevatória.
- e) filtro.

Comentários

Questão bastante tranquila que cobra que o candidato lembre que o nome do processo de retirada de água do manancial se chama captação. A **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

51. (FCC/SABESP - 2018) O processo convencional de tratamento de água é dividido nas etapas: pré-cloração, pré-alkalinização, coagulação, floculação, decantação, filtração, pós-alkalinização, desinfecção e fluoretação. Na etapa de

- a) floculação, a água passa por grandes tanques para separar os flocos de sujeira.
- b) pré e na etapa de pós-alkalinização são feitas correções de pH para ajuste de valores exigidos em etapas seguintes.
- c) coagulação é adicionado sulfato de alumínio ou cloreto férrico e, em seguida, é realizada uma agitação violenta da água para agregar partículas.
- d) desinfecção são adicionados cloro e flúor que garantem que a água fornecida chegue isenta de bactérias e vírus nas casas dos consumidores.
- e) decantação, a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito, retendo a sujeira restante das outras fases.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque a separação dos flocos ocorre na etapa de decantação. Na floculação os flocos são apenas formados.

A **alternativa B** foi considerada errada pela banca, que provavelmente entendeu do seguinte modo: a pré-alkalinização de fato é realizada para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes, como a coagulação, que exige um pH que não seja alto.

Contudo, a correção de pH ao final do processo de tratamento não é feita para "ajustar os valores em etapas seguintes do tratamento", mas sim para a etapa de distribuição e ao padrão de potabilidade da água, que não constituem etapas do tratamento de água propriamente ditos.



A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito. O sulfato de alumínio e o cloreto férrico são dois coagulantes bastante utilizados nessa etapa.

A **alternativa D** está errada, pois apenas o cloro tem a função de desinfecção mencionada. O flúor destina-se ao combate de cáries.

A **alternativa E** está errada, porque descreveu o processo de filtração da água, não de decantação.

52. (FCC/SABESP - 2018) No tratamento convencional da água em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), o processo de clarificação da água inclui as seguintes etapas:

- a) cloração e fluoretação.
- b) floculação e fluoretação.
- c) fluoretação e decantação.
- d) floculação e decantação.
- e) filtração e fluoretação.

Comentários

O termo "clarificação da água" é utilizado para descrever as etapas de floculação e decantação/flotação, sendo que alguns autores ainda consideram a coagulação como uma das etapas.

De qualquer modo, sabendo apenas que a fluoração (fluoretação) é uma das etapas finais, que não se presta à clarificação da água, mas sim à adição de flúor para evitar cáries, já era possível eliminar as alternativas erradas e verificar que a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

53. (FCC/SABESP - 2018) O ácido fluorsilícico ou ácido hexafluorosilícico (H_2SiF_6) é um composto químico que é utilizado no tratamento de água para consumo humano e que tem vital importância para a saúde humana, atuando na

- a) proteção contra bactérias.
- b) proteção contra vírus.
- c) proteção contra cáries.
- d) remoção de nutrientes.
- e) remoção de sólidos grosseiros.

Comentários

O ácido fluorsilícico, também conhecido como ácido hexafluorosilícico (H_2SiF_6) é utilizado na etapa de fluoração da água, para proteção contra cárie dentária na população em geral.

Assim, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.



54. (FCC/SABESP - 2018) Nos sistemas de tratamento de água acontecem etapas que envolvem processos químicos e físicos. A adição de produtos químicos contribui para tornar a água potável. Entre os possíveis produtos químicos estão os polímeros, que podem ser catiônicos, aniônicos ou neutros, dependendo da característica química da água a ser tratada. A etapa do tratamento em que esses polímeros são usados é a

- a) desinfecção.
- b) filtração.
- c) decantação.
- d) floculação.
- e) fluoretação.

Comentários

Lembre-se que além de coagulantes clássicos, como o sulfato de alumínio e o cloreto férrico, a coagulação/floculação também podem ocorrer pela adição de polímeros, que apresentam longas moléculas com cargas que interagem com os coloides e provocam a desestabilização do sistema coloidal.

Sendo assim, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

55. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) O objetivo do processo de desinfecção no tratamento de água para o abastecimento é o(a)

- a) decaimento da turbidez.
- b) controle de sabor e odor.
- c) proteção da cárie dentária infantil.
- d) remoção de microrganismos patogênicos.
- e) redução da dureza.

Comentários

Questão bastante tranquila, haja vista que o processo de desinfecção à remoção de microrganismos patogênicos não removidos nas etapas anteriores do tratamento da água para abastecimento. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito.

Aproveitemos para fazer uma breve revisão sobre o processo de desinfecção.

A desinfecção pode ser realizada de diversas maneiras. A mais comum delas no Brasil é a desinfecção química que utiliza cloro, podendo este estar na forma de cloro gasoso - Cl_2 -, hipoclorito de cálcio - $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ -, hipoclorito de sódio - NaClO - ou dióxido de cloro - ClO_2 .

A grande preferência pelo cloro no Brasil ocorre pelo fato de ser um desinfetante eficaz e de baixo custo operacional. Nesse contexto, é interessante mencionar que é recomendável que a desinfecção seja



feita em pH não superior a 7, porque em valores superiores o ácido hipocloroso formado dissocia-se em íon hipoclorito, que possui menor poder desinfetante.

A despeito da preferência pelo cloro no Brasil, a desinfecção química também pode utilizar outras substâncias, como o ozônio e o iodo. Ademais, além da desinfecção química, é possível haver a desinfecção por processos físicos, que pode utilizar o calor, a luz solar ou a radiação ultravioleta como agentes desinfetantes.

É importante destacar que, diante das inúmeras possibilidades de organismos patogênicos, torna-se inviável econômica e operacionalmente detectar todos eles. Destarte, utilizam-se microrganismos indicadores da contaminação patogênica, como a *Escherichia coli*, um tipo de bactéria coliforme, isto é, que habita o intestino de animais mamíferos.

Por fim, cumpre destacar que, normalmente, os desinfetantes utilizados no tratamento da água também atuam como oxidantes, podendo remover gosto, odor, além de poluentes como ferro, manganês, arsênio e cianetos.

Por fim, vejamos alguns processos possíveis para as ações previstas nas demais alternativas:

Na **alternativa A**: o decaimento da turbidez pode ser conseguido pelos processos de coagulação e floculação.

Na **alternativa B**: o controle de sabor e odor pode ser conseguido pelo uso de carvão ativado.

Na **alternativa C**: a proteção da cárie dentária infantil pode ser conseguida pela fluoretação da água.

Na **alternativa E**: a redução da dureza pode ser conseguida pelos processos de abrandamento.

56. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) Os parâmetros de qualidade da água podem ser divididos em físicos, químicos e biológicos. Assinale a alternativa que representa parâmetros químicos.

- a) Turbidez, matéria orgânica e micropoluentes orgânicos.
- b) Cloretos, algas e dureza.
- c) Alcalinidade, metais e cor.
- d) Acidez, dureza e nitrogênio.
- e) Sabor, oxigênio dissolvido e pH.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque a turbidez é um parâmetro físico, não químico.

A **alternativa B** está errada, pois as algas são um parâmetro biológico, não químico.

A **alternativa C** está errada, visto que cor é parâmetro físico.



A **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito, por apresentar três parâmetros químicos.

A **alternativa E** está errada, porquanto sabor é um parâmetro físico, não químico.

57. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) A etapa de clarificação constitui-se como um conjunto de operações unitárias no tratamento de águas para abastecimento. Assinale a alternativa que constitui uma operação da etapa de clarificação, conceitualmente adequada.

a) Na etapa de coagulação ocorre a estabilização dos coloides presentes na água, permitindo assim que eles posteriormente se aglutinem, formando flocos.

b) Na floculação ocorre a formação de flocos, mediante a introdução de energia na massa líquida, capaz de favorecer o contato entre os coloides estabilizados e permitir sua aglutinação.

c) O nitrato de cálcio se destaca como coagulante largamente utilizado no processo de coagulação.

d) Os filtros utilizados no processo de filtração podem ser classificados em função do sentido do fluxo e em função da velocidade.

e) A filtração de fluxo ascendente é recomendada para água bruta com alta turbidez.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois a coagulação visa justamente ao oposto, ou seja, à desestabilização das partículas coloidais.

A **alternativa B** está errada, pois novamente mencionou a estabilização dos coloides, quando o certo seria a desestabilização.

A **alternativa C** está errada, considerando que o nitrato de cálcio não é um dos coagulantes largamente utilizados no processo de coagulação. Os mais utilizados são os sais de alumínio e ferro, como o sulfato de alumínio e o cloreto férrico.

A **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito, porque os filtros podem ser divididos em filtros lentos ou rápidos (velocidade) e ascendentes ou descendentes (sentido do fluxo).

A **alternativa E** está errada, porque a filtração direta ascendente (FDA) normalmente é aplicada para água bruta de baixa turbidez.

58. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) Considere a passagem a seguir:

“Os cátions mais frequentes associados a este parâmetro são os cátions bivalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} e em condições de supersaturação reagem com ânions na água, formando precipitados.”

Assinale a alternativa correspondente ao parâmetro de qualidade da água descrito no texto.

a) Potencial Hidrogeniônico.

b) Alcalinidade.

c) Dureza.



- d) Acidez.
- e) Oxigênio dissolvido.

Comentários

Conforme estudamos na aula, a dureza da água é causada principalmente causada pela presença de íons alcalinos, como Ca^{2+} e Mg^{2+} , além de outros metais. No tocante aos processos de tratamento de água, uma alta dureza pode causar incrustações nas tubulações, também podendo ocasionar sabor e efeitos laxativos à água, requerendo, portanto, processos específicos tratamento, chamados de abrandamento.

Assim, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

59. (QUADRIX/PREFEITURA DE CRISTALINA-GO - 2019) O fluxograma do tratamento de água para consumo humano em ciclo completo, realizado em estações de tratamento de águas (ETA), é composto pelas etapas de: pré-tratamento; coagulação; floculação; decantação; filtração rápida descendente; e desinfecção/fluoretação/correção do pH. Em relação a esse tema, assinale a alternativa correta.

a) A floculação, que tem como objetivo a formação de flocos, ocorre na unidade de mistura rápida, que pode ser hidráulica ou mecanizada.

b) Na filtração rápida descendente, observa-se a retenção das impurezas nas camadas que compõem o meio filtrante e a formação de uma camada superficial de biofilme, composto por uma diversidade de microrganismos.

c) As partículas coloidais presentes na água apresentam elevada velocidade de sedimentação e, por isso, há a necessidade de coagulação e floculação antes de sua remoção por meio da sedimentação.

d) A interrupção de uma carreira de filtração ocorre quando são observados valores de turbidez menores na água filtrada e perda de carga total igual à carga hidráulica disponível.

e) A coagulação é um processo resultante da ação de quatro mecanismos, que podem ocorrer individualmente ou combinados: compressão da dupla camada elétrica; adsorção e neutralização de cargas; varredura e adsorção; e formação de pontes.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois a floculação ocorre em unidade de agitação lenta. É a coagulação que ocorre em unidade de mistura rápida.

A **alternativa B** está errada, porque nos filtros rápidos as impurezas são retidas ao longo do meio filtrante, ocorrendo progressiva colmatação (saturação) das camadas. É nos filtros lentos que a remoção das impurezas é significativa no topo do meio filtrante, formando o biofilme.

A **alternativa C** está errada, pois é justamente pelo fato de as partículas coloidais não sedimentarem facilmente que se fazem necessárias as etapas de coagulação e floculação.



A **alternativa D** está errada, pois são os valores maiores (não menores) de turbidez que vão indicar a baixa eficácia da filtração.

A **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito, porque mencionou adequadamente os quatro mecanismos que atuam nos processos de coagulação, conforme visto em aula.

60. (QUADRIX/PREFEITURA DE JATAÍ-GO - 2019) O sistema de abastecimento de água é constituído por diversas partes. A parte que permite o uso de materiais como concreto, ferro fundido e aço e que é responsável por conduzir a água das fontes naturais às estações de tratamento e destas aos reservatórios de distribuição é conhecida como

- a) captação.
- b) adução.
- c) reservação
- d) distribuição.
- e) tratamento.

Comentários

A etapa de transporte da água da captação às ETAs e destas aos reservatórios de distribuição ocorre por meio de dutos, como as adutoras, e é conhecida por adução.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

61. (QUADRIX/PREFEITURA DE JATAÍ-GO - 2019) O tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano.

O processo físico-químico no qual as partículas coloidais são removidas da fase líquida mediante sua percolação por um meio granular, garantindo-se a produção de água filtrada com características estéticas adequadas aos fins de potabilidade é denominado

- a) sedimentação gravitacional.
- b) filtração.
- c) flotação.
- d) floculação.
- e) desinfecção.

Comentários

O processo a partir do qual o material particulado passa por um meio granular é o de filtração. Assim, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.



62. (IBFC/IDAM - 2019) A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros que traduzem suas principais características, químicas, físicas e biológicas. Usa-se parâmetros gerais para caracterizar águas de abastecimento, águas residuárias, mananciais e corpos receptores. Abaixo encontra-se um bloco com os alguns parâmetros usados para caracterizar a qualidade da água (com itens ordenados de I a IV) e outro bloco com as descrições dos parâmetros (com itens ordenados de A a D). Relacione as informações dos dois blocos e assinale a alternativa que contenha a correlação correta.

I. acidez

II. alcalinidade

III. dureza

IV. turbidez

A . Quantidade de íons na água que reagem para neutralizar os íons hidrogênio. Os principais constituintes são sólidos dissolvidos: bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}) e hidróxidos (OH^-).

B. Representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água. São constituídos por sólidos em suspensão.

C. Concentração de cátions multimetálicos em solução. Em condições de supersaturação, esses cátions reagem com ânions da água, formando precipitados, constituídos por sólidos dissolvidos.

D. Capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases. É devida à presença de gás carbônico livre.

a) I-D; II-A; III-C; IV-B

b) I-A; II-C; III-D; IV-B

c) I-B; II-A; III-D; IV-C

d) I-D; II-C; III-A; IV-B

Comentários

Primeiramente, analisemos as assertivas de cada uma das letras.

A assertiva A descreve a alcalinidade, ou seja, a capacidade de neutralização de ácidos em uma solução, devida principalmente à presença de sais alcalinos, como carbonatos e bicarbonatos de sódio e cálcio.

A assertiva B descreve a turbidez, parâmetro físico que mensura a presença de material particulado em suspensão na água, tais como argila e substâncias orgânicas finamente divididas, representando o grau de interferência com a passagem de luz através da água e, portanto, afetando os métodos de clarificação, por exemplo.

A assertiva C descreve a dureza, causada principalmente pela presença de íons alcalinos, como Ca^{2+} e Mg^{2+} , além de outros metais. No tocante aos processos de tratamento de água, uma alta dureza pode causar



incrustações nas tubulações, também podendo ocasionar sabor e efeitos laxativos à água, requerendo, portanto, processos específicos tratamento, chamados de abrandamento.

A assertiva D descreveu a acidez, que mede a capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases, sendo devida, por exemplo, à presença de gás carbônico (H_2CO_3) livre.

Portanto, a correspondência correta é I-D, II-A, III-C e IV-B, sendo a **alternativa A** o nosso gabarito.

63. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) A água que passa por camadas ferruginosas, na falta de oxigênio suficiente, dissolve sais de ferro sob forma de sais ferrosos. Quando, por exemplo, retirada de um poço, essa água apresenta o inconveniente de manchar roupa e pias, além de corroer as tubulações. Para a remoção deste ferro em águas de abastecimento público durante a elaboração do projeto da ETA, deve-se prever uma etapa anterior ao tratamento convencional constituída por

- a) adição de carvão ativado.
- b) simples aeração.
- c) filtração rápida.
- d) desinfecção.

Comentários

O enunciado da questão já sinalizou a resposta correta, porque afirmou que a dissolução dos sais ferrosos ocorre por falta de oxigênio suficiente. Destarte, uma aeração para promover a oxigenação da água deve resolver o problema, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito. Vejamos os erros das demais.

A **alternativa A** está errada, visto que o carvão ativado é utilizado para remoção de compostos que conferem odor, gosto e toxicidade à água, como as cianotoxinas.

A **alternativa C** está errada, pois a filtração rápida visa a reter as impurezas, como microrganismos, ao longo do meio filtrante, ocorrendo progressiva colmatação (saturação) das camadas. Não se destina, pois, à aeração da massa líquida.

A **alternativa D** está errada, uma vez que a desinfecção promove a eliminação de microrganismos patogênicos, não a oxigenação da água.

64. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) As águas brutas utilizadas para abastecimento público possuem partículas finamente divididas em suspensão e partículas coloidais, necessitando de um tratamento químico capaz de propiciar sua deposição com um baixo período de detenção. Nessa etapa, geralmente são empregados o sulfato de alumínio ou o sulfato ferroso e é denominada como

- a) desinfecção.
- b) floculação.
- c) coagulação.



d) filtração.

Comentários

As partículas coloidais não sedimentam sob a ação da gravidade devido a sua pequena dimensão e à carga negativa da superfície das partículas, que se repulsam entre si e evitam a formação de agregados. Desse modo, deve haver um processo denominado coagulação, que consiste na aplicação de produtos químicos cuja função é desestabilizar as partículas coloidais para que, juntamente com os precipitados e sólidos em suspensão, formem agregados de dimensões maiores (flocos).

Nesse contexto, para se conseguir a agregação das partículas dispersas, é necessário promover a redução ou eliminação da barreira de energia que envolve as partículas, o que é conseguido pela adição de agentes químicos coagulantes, como os sais de alumínio e de ferro (ex.: sulfato de alumínio e cloreto férrico).

Logo, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito. Vejamos a incorreção das demais:

A **alternativa A** está errada, porque a desinfecção é a etapa destinada à remoção de organismos patogênicos por meio da adição de cloro, ozônio, radiação ultravioleta, entre outros.

A **alternativa B** foi considerada errada, pois a floculação está mais para uma consequência do processo de coagulação do que propriamente é o processo químico mencionado no enunciado. A floculação consiste em uma etapa de agitação lenta para que os flocos sejam formados.

A **alternativa D** está errada, considerando que a filtração consiste na passagem da água através do leito granular de unidades de filtração, compostas por pedras, areia, antracito, entre outros materiais.

65. (CS-UFG/SANEAGO-GO - 2018) O teor de gás carbônico livre na água deve ser controlado para evitar

- a) a alcalinização da água.
- b) a corrosão das estruturas metálicas.
- c) a proliferação de bactérias.
- d) a formação de poluentes orgânicos.

Comentários

O gás carbônico livre deve ser controlado para evitar a formação de gás carbônico, que confere acidez à água e pode provocar a corrosão das estruturas metálicas das tubulações.

Então, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

66. (CS-UFG/SANEAGO-GO - 2018) O tratamento da água depende de uma sequência de processos antes de ser distribuída aos consumidores. Nesse tratamento, o processo de desinfecção ocorre após o processo de

- a) decantação.
- b) floculação.



- c) filtração.
- d) fluoretação.

Comentários

A desinfecção visa à remoção de microrganismos patogênicos não removidos nas etapas anteriores e ocorre após o processo de filtração. Assim, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

67. (METROCAPITAL SOLUÇÕES/PREFEITURA DE NOVA ODESSA-SP - 2019) Analise a ilustração e as proposições que a ela se seguem. Após análise, marque a alternativa correta.

I - Na coagulação, as impurezas presentes na água são agrupadas pela ação do coagulante, em partículas maiores (flocos) que possam ser removidas pelo processo de decantação.

II - O agente coagulante utilizado na coagulação é o Sulfato de Cobre.

III - Na coagulação ocorre o fenômeno de agrupamento das impurezas presentes na água e, na floculação, a produção efetiva de flocos.



Fonte: https://www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf

- a) Apenas a I está correta.
- b) Apenas I e III estão corretas.
- c) Apenas a III está correta.
- d) Apenas a II está correta.
- e) I, II e III estão corretas.

Comentários

A **afirmativa I** está correta, pois descreveu adequadamente o processo de coagulação.

A **afirmativa II** está errada, porque o sulfato de cobre não é utilizado como coagulante, mas como algicida. O nome do coagulante é sulfato de alumínio.



A **afirmativa III** está **correta**, porque também descreveu adequadamente os processos de coagulação e floculação.

Destarte, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

68. (CESP-UFPA/UNIFESSPA - 2018) Para escolher os processos e operações apropriados para o tratamento de água, seja ela oriunda de manancial superficial ou subterrâneo, é necessário levar em conta diversos parâmetros gerais de qualidade da água bruta, dentre os quais, é possível destacar:

a) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e oxigênio dissolvido.

b) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e coagulação.

c) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e floculação.

d) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e flotação.

e) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e decantação.

Comentários

Pessoal, questão bastante peculiar e, pode-se dizer, tranquila. Ela trouxe todas as alternativas praticamente iguais, somente mudando o último termo. Nas alternativas B, C, D e E o último termo corresponde a uma etapa do processo de tratamento de água, não a um parâmetro de qualidade da água.

Logo, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

69. (FUMARC/COPASA - 2018) Entre os vários parâmetros no controle da qualidade da água há alguns que estão relacionados ou têm por finalidade:

1) eliminar bactérias e outros microrganismos;

2) prevenir contra corrosões ou entupimentos as tubulações do sistema de distribuição;

3) ausência de limpidez.

Esses parâmetros são:

a) Cloro residual, pH e turbidez.

b) Cloro, alcalinização e cor

c) Flúor, pH e cor.

d) Flúor, pH e turbidez

Comentários

Eliminar bactérias e outros microrganismos é uma função exercida pelo cloro adicionado nas etapas finais do tratamento de água.



A prevenção contra corrosões ou entupimentos as tubulações do sistema de distribuição é feita por meio da correção de pH para evitar que ele permaneça baixo.

A ausência de limpidez da água, isto é, o grau de interferência da passagem de luz através da água, é representado pela turbidez.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

70. (FUMARC/COPASA - 2018) Um técnico anotou num papel a sequência das etapas que ocorrem num tratamento de água e numerou-os da seguinte maneira:

1 – floculação

2 – coagulação

3 – filtração

4 – decantação

5 – correção de pH

6 – desinfecção

7 – fluoretação

A sequência CORRETA das etapas de uma estação de tratamento de água é:

a) 2 – 1 – 4 – 3 – 6 – 7 – 5

b) 2 – 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

c) 1 – 2 – 4 – 3 – 6 – 5 – 7

d) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

Comentários

Pessoal, as etapas finais do processo completo, quais sejam as de desinfecção, fluoração e pós-alcalinização, podem ser realizadas em ordem diversa da que foi apresentada durante a aula, conforme mencionado.

É o caso desta questão, que cobrou a etapa de fluoração por último, após a correção de pH. Então, a sequência correta ficaria: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação (fluoração), o que corresponde a 2 - 1 - 4 - 3 - 6 - 5 - 7.

De qualquer maneira, era possível acertar sem se preocupar com as etapas finais do tratamento, uma vez que as primeiras 4 etapas (2 - 1 - 4 - 3) estão previstas apenas na **alternativa A**, nosso gabarito.

71. (FUMARC/COPASA - 2018) Em uma das etapas do tratamento de água, utiliza-se um material com intuito de desestabilizar as partículas, de modo que elas se combinem com as partículas de “impurezas” e formem os coágulos. O material que se presta a isso é o



- a) Carbonato de sódio.
- b) Hipoclorito de cálcio.
- c) Permanganato de potássio.
- d) Sulfato de alumínio.

Comentários

A questão menciona a etapa de coagulação, responsável por desestabilizar as partículas coloidais da água. Um dos coagulantes mais utilizados é o sulfato de alumínio - $Al_2(SO_4)_3$, sendo a **alternativa D** o nosso gabarito.



LISTA DE QUESTÕES

Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97)

1. (FCC/TRIBUNAL DE JUSTIÇA-AL – 2019) A política nacional de recursos hídricos instituída pela Lei nº 9.433/1997, estabelece, como um de seus instrumentos,

a) a possibilidade de cobrança pelo uso de recursos hídricos sujeitos a outorga, o que não se confunde com taxa ou tarifa cobrada pelo fornecimento domiciliar de água tratada e coleta de esgoto.

b) a outorga onerosa dos direitos de uso dos recursos hídricos, conferida exclusivamente para geração de energia por pequenas centrais hidrelétricas, com potencial de geração de até 30 MW.

c) os planos de recursos hídricos, elaborados de forma centralizada pela Agência Nacional de Águas (ANA) e de aplicação compulsória pelos Estados e Municípios que integrem a correspondente Bacia Hidrográfica.

d) o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, órgão do Ministério de Minas e Energia responsável pelo licenciamento ambiental de hidrelétricas e outros empreendimentos que impactem de forma relevante as reservas hídricas disponíveis.

e) a classificação indicativa de cursos de água, com o enquadramento dos rios e afluentes de todo o território nacional nas categorias “A”, “B” ou “C”, conforme a prioridade, respectivamente, para consumo humano, dessedentação de animais ou geração de energia elétrica.

2. (FUNDATEC/PREFEITURA DE GRAMADO-RS - 2019) Analise as assertivas abaixo sobre objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I. Descentralizar a obtenção e produção de dados e informações.

II. Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil.

III. Disponibilizar os dados e informações a toda a sociedade.

IV. Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional.

V. Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I, III e V
- b) Apenas I, II e IV.
- c) Apenas II, III e IV.
- d) Apenas II, III e V.
- e) Apenas II, IV e V.



3. (COMPERVE/PREFEITURA DE PARNAMIRIM-RN - 2019) O meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida da população, recebe tutela jurídica plural em sede nacional. Não apenas a Constituição Federal de 1988, mas também variadas outras normativas abordam o assunto, com vistas a estruturar sistema jurídico de proteção amplo, dotado de medidas de prevenção e precaução de danos, de fiscalização e de repressão a ilícitos. Nesse contexto,

a) de acordo com a Constituição de 1988, é competência concorrente da União, dos estados e municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas.

b) de acordo com a lei 9.433, de 8 de janeiro de 1987, são instrumentos da política nacional de recursos hídricos a compensação a municípios e a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

c) a lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

d) a lei 12.651, de 25 de maio de 2012, considera área verde urbana os espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, exclusivamente nativa ou recuperada, previstos no Plano Diretor do Município.

4. (FUNRIO/PREFEITURA DE PORTO DE MOZ-PA - 2019) Com base na Lei 9.433/97 a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se no seguinte fundamento:

a) A água é um recurso natural ilimitado, dotado de valor econômico.

b) Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

c) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso singular das águas.

d) A bacia hidrográfica é a unidade territorial de dispersão da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

e) A gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

5. (UFRRJ/UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO-RJ - 2019) Assinale a alternativa correta sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos.

a) Os planos de recursos hídricos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país.

b) A outorga de direito de uso de recursos hídricos implica a alienação parcial das águas, não sua alienação total.

c) As duas hipóteses de uso de recursos hídricos cujos direitos de uso estão sujeitos a outorga pelo Poder Público são: lançamento em corpo de água de esgotos e captações.

d) A cobrança pelo uso de recursos hídricos visa instituir a água como bem econômico e impor ao usuário medidas.

e) O município é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.



6. (NC-UFPR/ITAIPU BINACIONAL - 2019) A lei nº 9.433/1997 institui a política nacional de recursos hídricos. Nela estão estabelecidas as competências de cada órgão do poder público. São competências do Poder Executivo Federal na implementação dessa política, EXCETO:

- a) tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- b) outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência.
- c) implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional.
- d) promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.
- e) realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica.

7. (MPE-PR/MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL-PR - 2019) Nos termos da Lei n. 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos), assinale a alternativa *incorreta*:

- a) A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, é um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos.
- b) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.
- c) A derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final independe de outorga pelo Poder Público.
- d) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- e) A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo é uma das diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

8. (FEPESE/PREFEITURA DE BOMBINHAS-SC - 2019) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, na seguinte circunstância:

- a) Ausência de uso por cinco anos consecutivos.
- b) Necessidade de atender usos individuais como, por exemplo, idosos acamados.
- c) Necessidade de atender, localmente a estabelecimentos de saúde particulares ou públicos.
- d) Necessidade de recuperar corpos d'água eutrofizados.
- e) Necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental.

9. (OBJETIVA/PREFEITURA DE CHAPECÓ-SC - 2019) Segundo a Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos, esta Política baseia-se em alguns princípios, EXCETO:

- a) A água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico.
- b) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.
- c) A água como um bem de domínio privado.
- d) A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.



10. (OBJETIVA/PREFEITURA DE CHAPECÓ-SC - 2019) Segundo a Lei nº 9.433/1997, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

- I. Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas.**
- II. Aumentar os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.**

- a) Os itens I e II estão corretos.
- b) Somente o item I está correto.
- c) Somente o item II está correto.
- d) Os itens I e II estão incorretos.

11. (FAUEL/PREFEITURA DE GUARAPUAVA-PR - 2019) São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, EXCETO:

- a) A delimitação das bacias hidrográficas.
- b) O enquadramento dos corpos de água em classes.
- c) A compensação a municípios.
- d) A outorga dos direitos de uso.

12. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) Com relação aos múltiplos usos dos recursos hídricos e ao planejamento e à gestão das águas, analise as afirmativas a seguir:

I. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo desses, tendo ainda que toda outorga de direito de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo indeterminado.

II. Compete ao Poder Executivo Federal realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica, como medida para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos.

III. Organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade são consideradas Organizações Cíveis de Recursos Hídricos.

Assinale

- a) se somente a afirmativa I estiver correta.
- b) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- c) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- d) se somente a afirmativa II estiver correta.
- e) se somente a afirmativa III estiver correta.

13. (CRESCER/PREFEITURA DE JIJOCA DE JERQUAQUARA-CE - 2019) São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I. a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

II. incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.



III. assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

IV. a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, exceto o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A quantidade de assertivas corretas é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

14. (CETREDE/PREFEITURA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE - 2019) De acordo com a Lei Federal 9.433/97, a cobrança pelo uso da água objetiva

I. reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor.

II. incentivar a racionalização do uso da água.

III. reconhecer a água como bem social e dar ao usuário uma indicação de seu real valor.

IV. obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e das intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Marque a opção que apresenta as afirmativas CORRETAS.

- a) I – II – III.
- b) I – III – IV.
- c) I – II – IV.
- d) I – II – III – IV.
- e) II – III – IV.

15. (CETREDE/PREFEITURA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE - 2019) De acordo com a Lei Federal 9.433/77 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, leia as alternativas abaixo e assinale a CORRETA.

- a) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso consultivo das águas.
- b) Está sujeita à outorga, a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo.
- c) Constitui um dos objetivos da PNRH, o enquadramento dos corpos de água em classes.
- d) Os Planos de Recursos Hídricos devem conter o diagnóstico passado, presente e futuro dos recursos hídricos.
- e) A outorga implica a alienação parcial ou integral das águas.



16. (FUNDEP/PREFEITURA DE UBERLÂNDIA-MG - 2019) A lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, exceto:

- a) Promover ações integradas de capacitação em manejo de irrigação e uso racional da água.
- b) Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- c) Prevenir e defender contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- d) Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

17. (FUNIVERSA/ADASA – 2009) Assinale a alternativa que não apresenta um fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos.

- a) A água é um bem de domínio público.
- b) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- c) A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.
- d) A gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada.
- e) A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

18. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) A Lei n. 9433, de 8/01/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Segundo o Artigo 47, são consideradas, para os efeitos desta lei, organizações civis de recursos hídricos:

- a) Ongs com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade.
- b) associações nacionais de usuários de recursos ambientais.
- c) organizações técnicas e de ensino e pesquisa voltadas à inovação.
- d) consórcios e associações interestaduais de bacias hidrográficas.

19. (IESES/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2019) A Lei N.9.433/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Sobre seus regramentos é INCORRETO afirmar:

- a) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.
- b) Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a vinte e cinco anos, renovável.
- c) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em algumas circunstâncias.



d) Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País e deverão conter metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

20. (COPESE/PREFEITURA DE PORTO NACIONAL-TO - 2019) A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9433/1997, apresenta como seu primeiro instrumento os Planos de Recursos Hídricos.

Dos tópicos listados a seguir, qual não é conteúdo mínimo de um Plano de Recursos Hídricos?

a) Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais.

b) Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

c) Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.

d) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água.

21. (COPESE/PREFEITURA DE PORTO NACIONAL-TO - 2019) Para regulamentar o acesso aos recursos hídricos são empregados mecanismos de planejamento e coordenação do uso da água. Um exemplo é a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) conhecida como Lei das Águas.

Esta e outras regras orientam a gestão de recursos hídricos no país e promovem o uso múltiplo das águas brasileiras, e a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos dessa Política.

Sobre o enunciado, assinale a alternativa INCORRETA.

a) A outorga deve ser solicitada a todos que pretendam fazer uso de águas superficiais (rio, córrego, ribeirão, lago, mina ou nascente) ou águas subterrâneas (poços rasos e tubulares profundos) para as mais diversas finalidades, à exceção do uso para abastecimento doméstico.

b) Para uso de águas de domínio estadual (subterrâneas, por poço raso ou profundo e superficiais), deve-se solicitar sua outorga junto ao órgão gestor de recursos hídricos do seu respectivo Estado.

c) A outorga de direito de uso tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo desses usos da água, bem como o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

d) O pedido de outorga deverá ser feito em nome daquele que será o titular da outorga (usuário de água) e não em nome do responsável técnico pelo pedido de outorga, ou do responsável técnico do empreendimento.

22. (IDCAP/CONSD-ED-GO - 2019) Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a:

a) 35 anos, não renovável.

b) 25 anos, renovável.

c) 35 anos, renovável.

d) 20 anos, não renovável.

e) 25 anos não renovável.



23. (IDCAP/CONSEDE-GO - 2019) Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras;

II - A gestão sistemática dos recursos hídricos, com dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

III - A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.
Dos itens acima:

- a) Apenas o item II está correto.
- b) Apenas os itens I e II estão corretos.
- c) Apenas os itens II e III estão corretos.
- d) Apenas os itens I e III estão corretos.
- e) Todos os itens estão corretos.

24. (IDCAP/CONSEDE-GO - 2019) A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em algumas circunstâncias, uma delas é a ausência de uso por um tempo em anos consecutivos. Assinale a alternativa correta que representa esse tempo em anos.

- a) 06.
- b) 05.
- c) 04.
- d) 03.
- e) 02.

Tratamento de água

25. (CEBRASPE/SLU-DF - 2019) A respeito de qualidade da água, poluição hídrica, tecnologia de tratamento de água e sistemas de abastecimento de água, julgue o item a seguir.

Na filtração em múltiplas etapas, o uso de mantas sintéticas em conjunto com areia fina é desaconselhado porque impede taxas de filtração maiores que as comumente utilizadas. Em lugar da manta sintética, recomenda-se o carvão ativo granular, que, quando associado à areia fina, favorece a remoção de matéria orgânica dissolvida.

26. (FGV/COMPESA - 2018) A desinfecção é o processo usado para destruir ou inativar organismos patogênicos, como vírus, fungos, bactérias e protozoários. Para esta etapa do tratamento de água, é possível o uso de calor, radiação ultravioleta ou tratamento químico. Um exemplo de tratamento químico é a cloração da água.

Assinale a opção que indica um agente de desinfecção por cloração.

- a) NaCl



- b) NaClO
- c) NaClO_2
- d) NaClO_3
- e) NaClO_4

27. (FGV/COMPESA - 2018) No processo de tratamento de águas, o uso de coagulantes é importante para garantir a remoção de espécies que causam cor e turbidez.

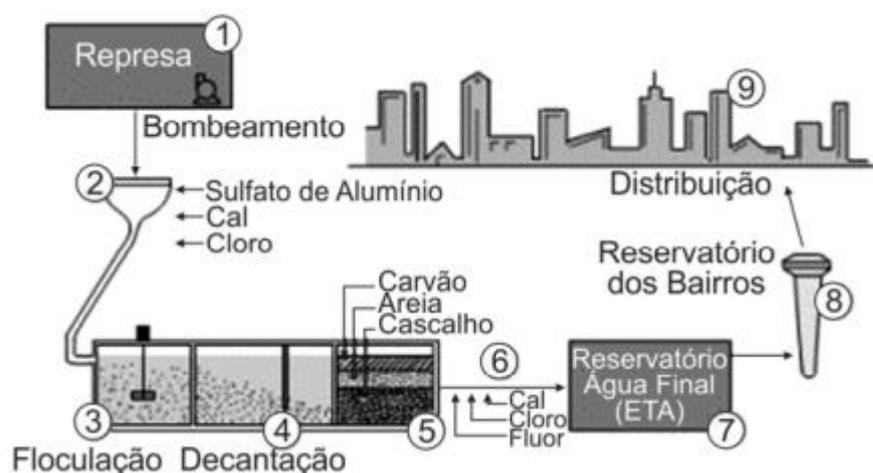
Assinale a opção que lista os agentes de coagulação comumente usados no tratamento de águas.

- a) Sulfato de alumínio, sulfato férrico e cloreto férrico.
- b) Sulfato de alumínio, hidróxido de alumínio e acetato de polivinila.
- c) Acetato de polivinila, cloreto de potássio e cloreto férrico.
- d) Cloreto de polivinila, sulfato férrico e hidroxicloreto de alumínio.
- e) Hidroxicloreto de alumínio, cloreto de potássio e policloreto de vinila.

28. (FGV/COMPESA - 2018) A aeração é um processo de transferência de gás usado no tratamento de água. Com a aeração, o oxigênio é dissolvido na água, o que leva à diminuição da concentração de espécies químicas, como

- a) os compostos orgânicos semivoláteis, o ferro dissolvido e H_2SO_4 .
- b) as bifenilas policloradas, CO_2 e CH_4 .
- c) o tolueno, o ferro dissolvido e o manganês dissolvido.
- d) os óleos e graxas, H_2S e os detergentes.
- e) o magnésio, o cálcio e os fosfatos.

29. (FCC/SABESP-SP - 2018) Considere a imagem abaixo.



A fase de tratamento de água representada pelo número 5 é conhecida como:

- a) aeração.



- b) coagulação.
 - c) filtração.
 - d) transmissão.
 - e) recalque.
- 30. (FCC/SABESP-SP - 2018) A utilização de produtos químicos, como por exemplo o sulfato de alumínio, para acelerar o processo de coagulação/flotação nos sistemas de tratamento tem como fundamental função reduzir**
- a) turbidez e cor aparente.
 - b) DBO e DQO.
 - c) sólidos grosseiros e matéria orgânica.
 - d) pH e temperatura.
 - e) vazão e sedimentação.
- 31. (FCC/SABESP-SP - 2018) Dentre as várias substâncias químicas utilizadas no tratamento de água está o ácido fluorsilícico (H_2SiF_6) que é adicionado a água tratada de distribuição pública. A finalidade da adição desta substância química à água tratada é a prevenção contra**
- a) coliformes totais.
 - b) bactérias.
 - c) vírus.
 - d) cáries.
 - e) coliformes fecais.
- 32. (FCC/SABESP-SP - 2018) O carvão ativado é empregado no tratamento de água para**
- a) ajuste de pH.
 - b) oxidação.
 - c) desinfecção.
 - d) correção de odor e sabor.
 - e) controle da corrosão.
- 33. (FCC/SABESP-SP - 2018) No processo convencional de tratamento de água, a fase em que é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outros compostos, seguida de uma agitação violenta da água, fazendo com que as partículas de sujeira fiquem eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar, denomina-se**
- a) decantação.
 - b) floculação.
 - c) coagulação.
 - d) filtração.



e) pré-alcalinização.

34. (FCC/SABESP-SP - 2018) A utilização de sulfato de alumínio em meio aquoso na coagulação de partículas coloidais gera uma alteração no pH devido à liberação de íons H^+ , conforme mostra a equação abaixo:



Para corrigir esta alteração no pH é necessário acrescentar uma base à mistura. Das substâncias abaixo, uma base que pode ser adicionada no tratamento de água, é:

a) Hidróxido de Chumbo ($Pb(OH)_2$).

b) Óxido de Cálcio (CaO).

c) Ácido Clorídrico (HCl).

d) Ácido Sulfúrico (H_2SO_4).

e) Sulfeto de Hidrogênio.

35. (FCC/SABESP-SP - 2018) O tratamento de água exige um complexo e extenso processo que envolve várias etapas e produtos químicos. Os produtos químicos utilizados no tratamento de água e suas finalidades, são respectivamente:

a) Oxidação - cloro; Coagulação - cloreto férrico; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - ozônio; Fluoretação - ácido fluorsilícico

b) Oxidação - cloreto férrico; Coagulação - ozônio; Alcalinização - cloro; Desinfecção - carbonato de Sódio; Fluoretação - ácido fluorsilícico

c) Oxidação - cloro; Coagulação - cloreto férrico; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - ozônio; Fluoretação - ácido fluorídrico

d) Oxidação - ozônio; Coagulação - cloro; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - cloreto férrico; Fluoretação - ácido fluorsilícico

e) Oxidação - cloro; Coagulação - ozônio; Alcalinização - carbonato de sódio; Desinfecção - cloreto férrico; Fluoretação - ácido fluorsilícico

36. (FCC/SABESP-SP - 2018) No tratamento convencional de águas de abastecimento, a

a) desinfecção é anterior à filtração.

b) filtração é posterior à sedimentação.

c) coagulação é posterior à floculação.

d) correção de pH antecede a desinfecção.

e) fluoretação é posterior à correção de pH.

37. (FCC/SABESP-SP - 2018) Com relação aos produtos químicos utilizados em tratamento de água, o produto relacionado ao seu principal uso é, respectivamente:

a) hipoclorito de cálcio - algicida.



- b) sulfato de cobre – oxidante.
- c) polímeros naturais – auxiliares de floculação.
- d) carbonato de sódio – adsorventes.
- e) cloreto férrico – alcalinizantes.

38. (FCC/SABESP-SP - 2018) Nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) de ciclo completo podem ser utilizados muitos produtos químicos ao longo do tratamento. Nesse contexto, permanganato de potássio, ácido peracético e cloro são classificados como

- a) alcalinizantes.
- b) pré-oxidantes.
- c) coagulantes.
- d) desinfetantes.
- e) controladores de corrosão.

39. (FCC/SABESP-SP - 2018) Nos tratamentos de água para consumo humano há a necessidade de uso de produtos químicos.

Considere os produtos químicos abaixo:

I. H_2SO_4

II. $Al_2(SO_4)_3$

III. $FeCl_3$

IV. $KMnO_4$

São utilizados no tratamento de água APENAS

- a) I e IV.
- b) I e II.
- c) III e IV.
- d) II e III.
- e) II e IV.

40. (FCC/SABESP - 2018) O monitoramento de OD (oxigênio dissolvido), nas fases de captação da água e de seu tratamento, é importante porque

- a) a presença de oxigênio anula o gás carbônico, o que é benéfico à saúde humana.
- b) é preciso garantir oxigênio para reagir com os produtos químicos usados no tratamento.
- c) o oxigênio é utilizado por bactérias aeróbicas para a degradação da matéria orgânica.
- d) o oxigênio presente na água aumenta a temperatura desta, o que pode afetar a vida aquática.
- e) a redução da concentração de oxigênio é um indicador de boa qualidade da água.



- 41. (FCC/SABESP - 2018) Nas etapas de Coagulação e Pós-alkalinização do tratamento de água adicionam-se, respectivamente,**
- a) sulfato de alumínio e cal.
 - b) cloreto de sódio e soda cáustica.
 - c) permanganato de potássio e cloro.
 - d) cloro e flúor.
 - e) bactérias anaeróbicas e fitoplâncton.
- 42. (FCC/SABESP - 2018) Na etapa de filtração ocorre a**
- a) adição de cal ou soda.
 - b) remoção do gás carbônico.
 - c) adição de sulfato de alumínio.
 - d) remoção total das partículas de sujeira.
 - e) adição de flúor.
- 43. (FCC/SABESP - 2018) O sulfato de alumínio é usado para a etapa de**
- a) coagulação.
 - b) pré-cloração.
 - c) decantação.
 - d) desinfecção.
 - e) fluoretação.
- 44. (FCC/SABESP - 2018) O cloro é adicionado à água em tratamento nas fases de pré-cloração e desinfecção. Essas etapas têm o objetivo de, respectivamente,**
- a) desestabilizar as partículas de sujeira e formar os flocos junto às partículas.
 - b) corrigir o pH e garantir cor transparente à água.
 - c) facilitar a retirada de matéria orgânica e metais e degradar bactérias e vírus.
 - d) possibilitar a decantação dos flocos e gerar oxigênio na água.
 - e) reduzir a chance de cáries e promover a remoção de partículas na água.
- 45. (FCC/SABESP - 2018) O Oxigênio Dissolvido (OD) é um parâmetro químico do tratamento da água relacionado**
- a) ao sabor que confere à água.
 - b) à oxidação de tubulações, tornando-as frágeis e passíveis de ruptura e substituição periódica.
 - c) à reação dos produtos químicos usados para o tratamento de água.
 - d) à necessidade dos humanos e animais de usarem o oxigênio da água que bebem.
 - e) aos microrganismos aeróbicos, que usam oxigênio nos seus processos respiratórios.



46. (FCC/SABESP - 2018) Um dos parâmetros de qualidade da água é o pH. Sobre esse parâmetro, considere:

I. O valor de pH é importante em diversas etapas do tratamento de água.

II. O pH baixo causa incrustações nas tubulações e peças de água de abastecimento.

III. Valores de pH afastados da neutralidade podem afetar a vida aquática e microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico do esgoto.

IV. Valores altos ou baixos de pH podem ser indicativos de presença de esgotos industriais.

Está correto o que se afirma APENAS em

a) II e IV.

b) I e III.

c) I e II.

d) II, III e IV.

e) I, III e IV.

47. (FCC/SABESP - 2018) A água tratada deve ser analisada quanto aos parâmetros físicos, químicos e biológicos. Dentre os parâmetros físicos, estão:

a) sabor e odor, temperatura e acidez.

b) cor, odor, temperatura, pH e alcalinidade.

c) cor, turbidez, sabor e odor e temperatura.

d) dureza, cor, turbidez, ferro e manganês.

e) cloretos, cor, turbidez e temperatura.

48. (FCC/SABESP - 2018) Considere:

I. Este processo consiste em colocar a água em contato estreito com uma fase gasosa (geralmente o ar) para transferir substâncias solúveis do ar para a água, aumentando seus teores de oxigênio e nitrogênio, e substâncias voláteis da água para o ar, permitindo a remoção do gás carbônico em excesso, do gás sulfídrico, do cloro, metano e substâncias aromáticas voláteis, assim como, proporcionar a oxidação e precipitação de compostos indesejáveis, tais como ferro e manganês. A aeração pode ser por gravidade, aspersão, difusão de ar ou forçada.

(Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~bdta/f-aeracao.htm>)

II. A água ainda contém impurezas que não foram completamente sedimentadas ou flotadas nos processos de decantação ou de flotação. Para isso, ela passa por equipamentos constituídos por camadas que tem como função reter a sujeira restante.

Adaptado: http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_TratamentoDeAgua.pdf

Os equipamentos utilizados nos processos descritos nos itens I e II são, respectivamente,



- a) filtros e decantadores.
- b) difusores e filtros.
- c) difusores e decantadores.
- d) flotores e separadores.
- e) separadores e flotores.

49. (FCC/SABESP - 2018) As estações de tratamento de água são verdadeiras indústrias do ponto de vista de processos. São necessários vários processos para eliminação das impurezas que estão cada vez mais presentes nos mananciais. Entre os processos existentes e essenciais no tratamento de água está a filtração para retirada de impurezas como, por exemplo, pesticidas e outros compostos orgânicos.

Para a eficácia na retirada destas impurezas recomenda-se o uso de filtro

- a) de areia e cascalho.
- b) UASB.
- c) de carvão ativado.
- d) manga.
- e) prensa.

50. (FCC/SABESP - 2018) É a primeira unidade do sistema de abastecimento de água. Responsável por coletar de modo adequado a água do manancial, também chamada de água bruta.

Esta afirmação refere-se a

- a) captação.
- b) adutora.
- c) rede de distribuição.
- d) estação elevatória.
- e) filtro.

51. (FCC/SABESP - 2018) O processo convencional de tratamento de água é dividido nas etapas: pré-cloração, pré-alkalinização, coagulação, floculação, decantação, filtração, pós-alkalinização, desinfecção e fluoretação. Na etapa de

- a) floculação, a água passa por grandes tanques para separar os flocos de sujeira.
- b) pré e na etapa de pós-alkalinização são feitas correções de pH para ajuste de valores exigidos em etapas seguintes.
- c) coagulação é adicionado sulfato de alumínio ou cloreto férrico e, em seguida, é realizada uma agitação violenta da água para agregar partículas.
- d) desinfecção são adicionados cloro e flúor que garantem que a água fornecida chegue isenta de bactérias e vírus nas casas dos consumidores.



e) decantação, a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito, retendo a sujeira restante das outras fases.

52. (FCC/SABESP - 2018) No tratamento convencional da água em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), o processo de clarificação da água inclui as seguintes etapas:

- a) cloração e fluoretação.
- b) floculação e fluoretação.
- c) fluoretação e decantação.
- d) floculação e decantação.
- e) filtração e fluoretação.

53. (FCC/SABESP - 2018) O ácido fluorsilícico ou ácido hexafluorosilícico (H_2SiF_6) é um composto químico que é utilizado no tratamento de água para consumo humano e que tem vital importância para a saúde humana, atuando na

- a) proteção contra bactérias.
- b) proteção contra vírus.
- c) proteção contra cáries.
- d) remoção de nutrientes.
- e) remoção de sólidos grosseiros.

54. (FCC/SABESP - 2018) Nos sistemas de tratamento de água acontecem etapas que envolvem processos químicos e físicos. A adição de produtos químicos contribui para tornar a água potável. Entre os possíveis produtos químicos estão os polímeros, que podem ser catiônicos, aniônicos ou neutros, dependendo da característica química da água a ser tratada. A etapa do tratamento em que esses polímeros são usados é a

- a) desinfecção.
- b) filtração.
- c) decantação.
- d) floculação.
- e) fluoretação.

55. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) O objetivo do processo de desinfecção no tratamento de água para o abastecimento é o(a)

- a) decaimento da turbidez.
- b) controle de sabor e odor.
- c) proteção da cárie dentária infantil.
- d) remoção de microrganismos patogênicos.
- e) redução da dureza.



56. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) Os parâmetros de qualidade da água podem ser divididos em físicos, químicos e biológicos. Assinale a alternativa que representa parâmetros químicos.

- a) Turbidez, matéria orgânica e micropoluentes orgânicos.
- b) Cloretos, algas e dureza.
- c) Alcalinidade, metais e cor.
- d) Acidez, dureza e nitrogênio.
- e) Sabor, oxigênio dissolvido e pH.

57. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) A etapa de clarificação constitui-se como um conjunto de operações unitárias no tratamento de águas para abastecimento. Assinale a alternativa que constitui uma operação da etapa de clarificação, conceitualmente adequada.

- a) Na etapa de coagulação ocorre a estabilização dos coloides presentes na água, permitindo assim que eles posteriormente se aglutinem, formando flocos.
- b) Na floculação ocorre a formação de flocos, mediante a introdução de energia na massa líquida, capaz de favorecer o contato entre os coloides estabilizados e permitir sua aglutinação.
- c) O nitrato de cálcio se destaca como coagulante largamente utilizado no processo de coagulação.
- d) Os filtros utilizados no processo de filtração podem ser classificados em função do sentido do fluxo e em função da velocidade.
- e) A filtração de fluxo ascendente é recomendada para água bruta com alta turbidez.

58. (UFFRJ/UFRRJ- 2019) Considere a passagem a seguir:

“Os cátions mais frequentes associados a este parâmetro são os cátions bivalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} e em condições de supersaturação reagem com ânions na água, formando precipitados.”

Assinale a alternativa correspondente ao parâmetro de qualidade da água descrito no texto.

- a) Potencial Hidrogeniônico.
- b) Alcalinidade.
- c) Dureza.
- d) Acidez.
- e) Oxigênio dissolvido.

59. (QUADRIX/PREFEITURA DE CRISTALINA-GO - 2019) O fluxograma do tratamento de água para consumo humano em ciclo completo, realizado em estações de tratamento de águas (ETA), é composto pelas etapas de: pré-tratamento; coagulação; floculação; decantação; filtração rápida descendente; e desinfecção/fluoração/correção do pH. Em relação a esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) A floculação, que tem como objetivo a formação de flocos, ocorre na unidade de mistura rápida, que pode ser hidráulica ou mecanizada.



b) Na filtração rápida descendente, observa-se a retenção das impurezas nas camadas que compõem o meio filtrante e a formação de uma camada superficial de biofilme, composto por uma diversidade de microrganismos.

c) As partículas coloidais presentes na água apresentam elevada velocidade de sedimentação e, por isso, há a necessidade de coagulação e floculação antes de sua remoção por meio da sedimentação.

d) A interrupção de uma carreira de filtração ocorre quando são observados valores de turbidez menores na água filtrada e perda de carga total igual à carga hidráulica disponível.

e) A coagulação é um processo resultante da ação de quatro mecanismos, que podem ocorrer individualmente ou combinados: compressão da dupla camada elétrica; adsorção e neutralização de cargas; varredura e adsorção; e formação de pontes.

60. (QUADRIX/PREFEITURA DE JATAÍ-GO - 2019) O sistema de abastecimento de água é constituído por diversas partes. A parte que permite o uso de materiais como concreto, ferro fundido e aço e que é responsável por conduzir a água das fontes naturais às estações de tratamento e destas aos reservatórios de distribuição é conhecida como

- a) captação.
- b) adução.
- c) reservação
- d) distribuição.
- e) tratamento.

61. (QUADRIX/PREFEITURA DE JATAÍ-GO - 2019) O tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano.

O processo físico-químico no qual as partículas coloidais são removidas da fase líquida mediante sua percolação por um meio granular, garantindo-se a produção de água filtrada com características estéticas adequadas aos fins de potabilidade é denominado

- a) sedimentação gravitacional.
- b) filtração.
- c) flotação.
- d) floculação.
- e) desinfecção.

62. (IBFC/IDAM - 2019) A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros que traduzem suas principais características, químicas, físicas e biológicas. Usa-se parâmetros gerais para caracterizar águas de abastecimento, águas residuárias, mananciais e corpos receptores. Abaixo encontra-se um bloco com os alguns parâmetros usados para caracterizar a qualidade da água (com itens ordenados de I a IV) e outro bloco com as descrições dos parâmetros (com itens ordenados de A a D). Relacione as informações dos dois blocos e assinale a alternativa que contenha a correlação correta.



I. acidez

II. alcalinidade

III. dureza

IV. turbidez

A . Quantidade de íons na água que reagem para neutralizar os íons hidrogênio. Os principais constituintes são sólidos dissolvidos: bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}) e hidróxidos (OH^-).

B. Representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água. São constituídos por sólidos em suspensão.

C. Concentração de cátions multimetálicos em solução. Em condições de supersaturação, esses cátions reagem com ânions da água, formando precipitados, constituídos por sólidos dissolvidos.

D. Capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases. É devida à presença de gás carbônico livre.

a) I-D; II-A; III-C; IV-B

b) I-A; II-C; III-D; IV-B

c) I-B; II-A; III-D; IV-C

d) I-D; II-C; III-A; IV-B

63. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) A água que passa por camadas ferruginosas, na falta de oxigênio suficiente, dissolve sais de ferro sob forma de sais ferrosos. Quando, por exemplo, retirada de um poço, essa água apresenta o inconveniente de manchar roupa e pias, além de corroer as tubulações. Para a remoção deste ferro em águas de abastecimento público durante a elaboração do projeto da ETA, deve-se prever uma etapa anterior ao tratamento convencional constituída por

a) adição de carvão ativado.

b) simples aeração.

c) filtração rápida.

d) desinfecção.

64. (CS-UFG/PREFEITURA DE GOIANIRA-GO - 2019) As águas brutas utilizadas para abastecimento público possuem partículas finamente divididas em suspensão e partículas coloidais, necessitando de um tratamento químico capaz de propiciar sua deposição com um baixo período de detenção. Nessa etapa, geralmente são empregados o sulfato de alumínio ou o sulfato ferroso e é denominada como

a) desinfecção.

b) floculação.

c) coagulação.

d) filtração.



65. (CS-UFG/SANEAGO-GO - 2018) O teor de gás carbônico livre na água deve ser controlado para evitar
- a) a alcalinização da água.
 - b) a corrosão das estruturas metálicas.
 - c) a proliferação de bactérias.
 - d) a formação de poluentes orgânicos.
66. (CS-UFG/SANEAGO-GO - 2018) O tratamento da água depende de uma seqüência de processos antes de ser distribuída aos consumidores. Nesse tratamento, o processo de desinfecção ocorre após o processo de
- a) decantação.
 - b) floculação.
 - c) filtração.
 - d) fluoretação.
67. (METROCAPITAL SOLUÇÕES/PREFEITURA DE NOVA ODESSA-SP - 2019) Analise a ilustração e as proposições que a ela se seguem. Após análise, marque a alternativa correta.

I - Na coagulação, as impurezas presentes na água são agrupadas pela ação do coagulante, em partículas maiores (flocos) que possam ser removidas pelo processo de decantação.

II - O agente coagulante utilizado na coagulação é o Sulfato de Cobre.

III - Na coagulação ocorre o fenômeno de agrupamento das impurezas presentes na água e, na floculação, a produção efetiva de flocos.



Fonte: https://www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf

- a) Apenas a I está correta.
- b) Apenas I e III estão corretas.
- c) Apenas a III está correta.



- d) Apenas a II está correta.
- e) I, II e III estão corretas.

68. (CESP-UFPA/UNIFESSPA - 2018) Para escolher os processos e operações apropriados para o tratamento de água, seja ela oriunda de manancial superficial ou subterrâneo, é necessário levar em conta diversos parâmetros gerais de qualidade da água bruta, dentre os quais, é possível destacar:

- a) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e oxigênio dissolvido.
- b) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e coagulação.
- c) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e floculação.
- d) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e flotação.
- e) pH, alcalinidade, dureza, turbidez, matéria orgânica natural, sólidos dissolvidos totais e decantação.

69. (FUMARC/COPASA - 2018) Entre os vários parâmetros no controle da qualidade da água há alguns que estão relacionados ou têm por finalidade:

- 1) eliminar bactérias e outros microrganismos;
- 2) prevenir contra corrosões ou entupimentos as tubulações do sistema de distribuição;
- 3) ausência de limpidez.

Esses parâmetros são:

- a) Cloro residual, pH e turbidez.
- b) Cloro, alcalinização e cor
- c) Flúor, pH e cor.
- d) Flúor, pH e turbidez

70. (FUMARC/COPASA - 2018) Um técnico anotou num papel a sequência das etapas que ocorrem num tratamento de água e numerou-os da seguinte maneira:

- 1 – floculação
- 2 – coagulação
- 3 – filtração
- 4 – decantação
- 5 – correção de pH
- 6 – desinfecção
- 7 – fluoretação

A sequência CORRETA das etapas de uma estação de tratamento de água é:

- a) 2 – 1 – 4 – 3 – 6 – 7 – 5



b) 2 – 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

c) 1 – 2 – 4 – 3 – 6 – 5 – 7

d) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

71. (FUMARC/COPASA - 2018) Em uma das etapas do tratamento de água, utiliza-se um material com intuito de desestabilizar as partículas, de modo que elas se combinem com as partículas de “impurezas” e formem os coágulos. O material que se presta a isso é o

a) Carbonato de sódio.

b) Hipoclorito de cálcio.

c) Permanganato de potássio.

d) Sulfato de alumínio.



GABARITO



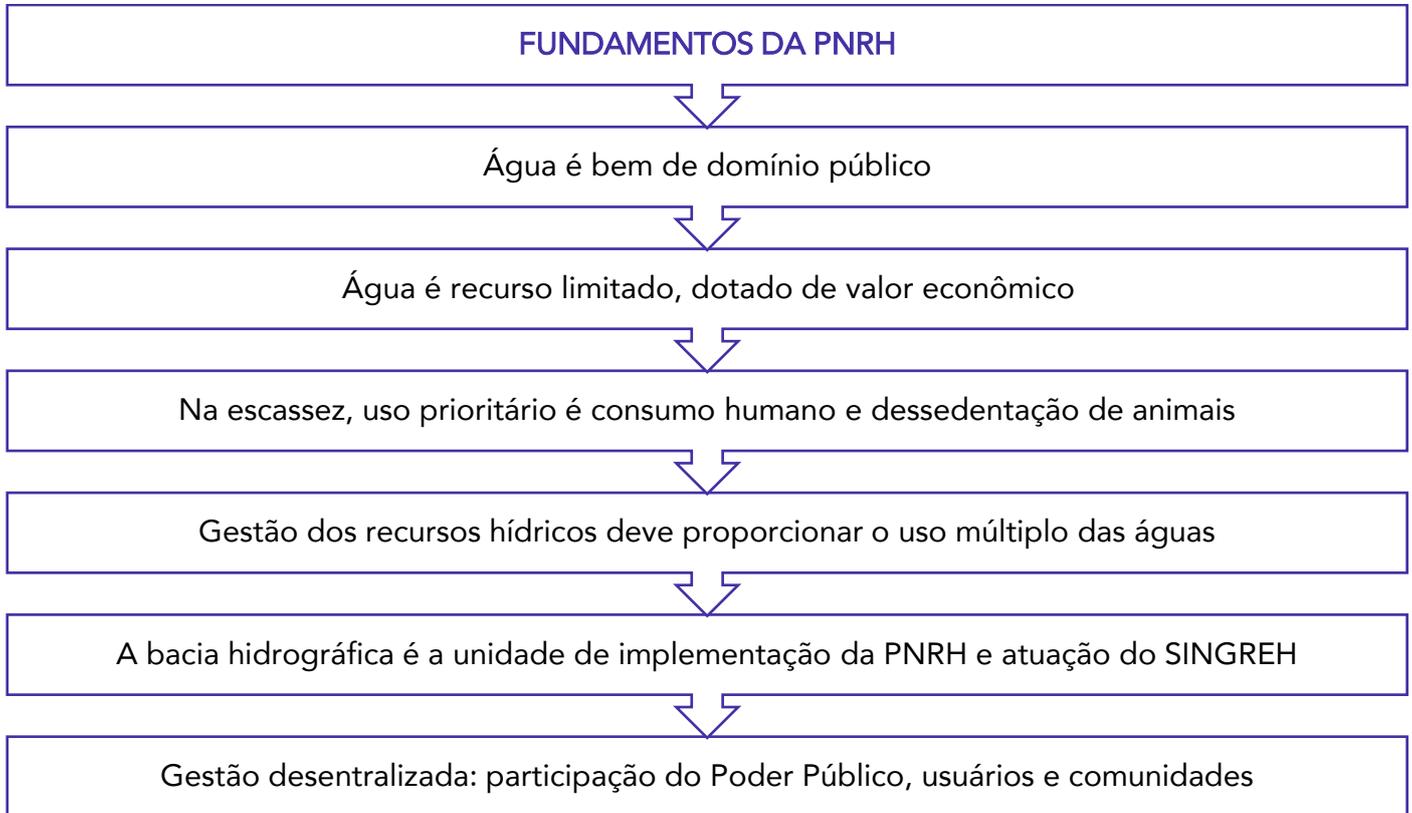
GABARITO

- | | | |
|------------|-------|-------|
| 1. A | 26. B | 51. C |
| 2. E | 27. A | 52. D |
| 3. B | 28. C | 53. C |
| 4. B | 29. C | 54. D |
| 5. A | 30. A | 55. D |
| 6. E | 31. D | 56. D |
| 7. C | 32. D | 57. D |
| 8. E | 33. C | 58. C |
| 9. C | 34. B | 59. E |
| 10. B | 35. A | 60. B |
| 11. A | 36. B | 61. B |
| 12. E | 37. C | 62. A |
| 13. C | 38. B | 63. B |
| 14. C | 39. D | 64. C |
| 15. B | 40. C | 65. B |
| 16. A | 41. A | 66. C |
| 17. D | 42. D | 67. B |
| 18. A | 43. A | 68. A |
| 19. B | 44. C | 69. A |
| 20. D | 45. E | 70. A |
| 21. B | 46. E | 71. D |
| 22. C | 47. C | |
| 23. D | 48. B | |
| 24. D | 49. C | |
| 25. ERRADA | 50. A | |

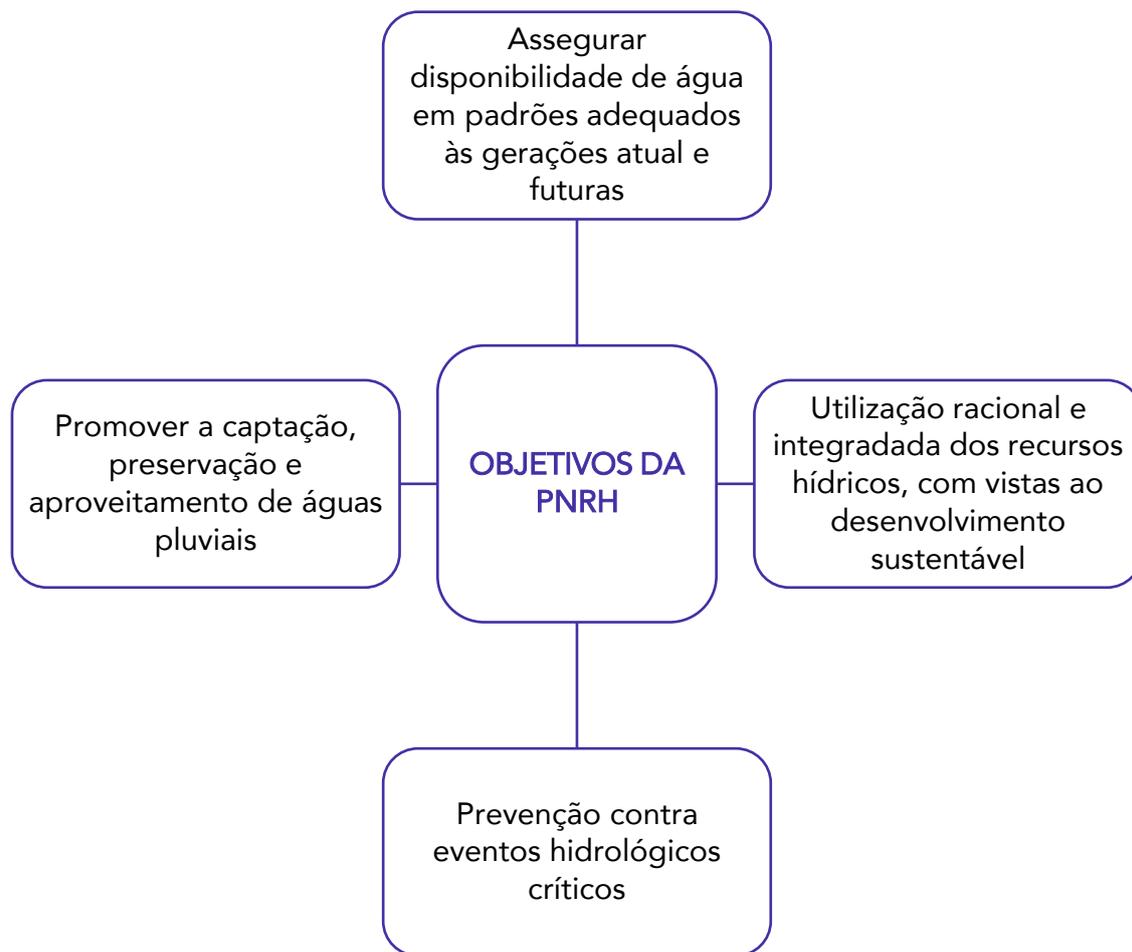


RESUMO

○ Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos



○ Objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos



○ Diretrizes gerais de ação da Política Nacional de Recursos Hídricos

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

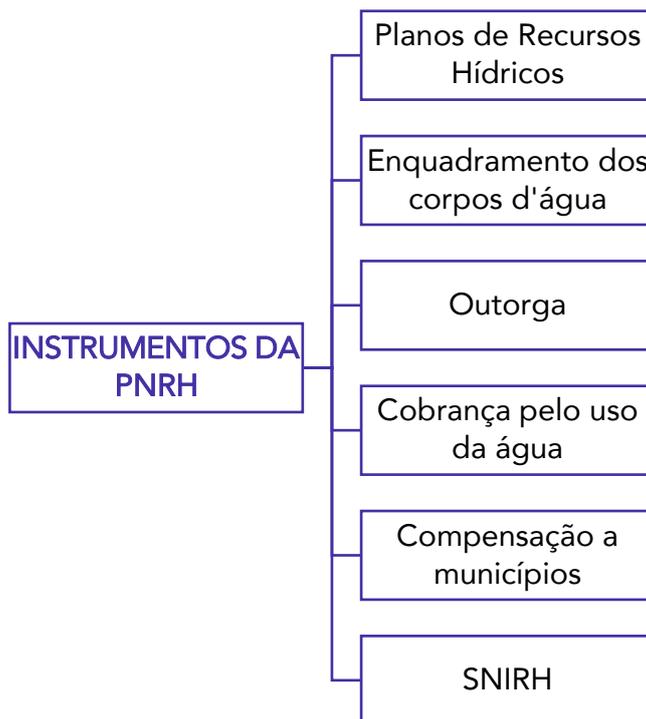
IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

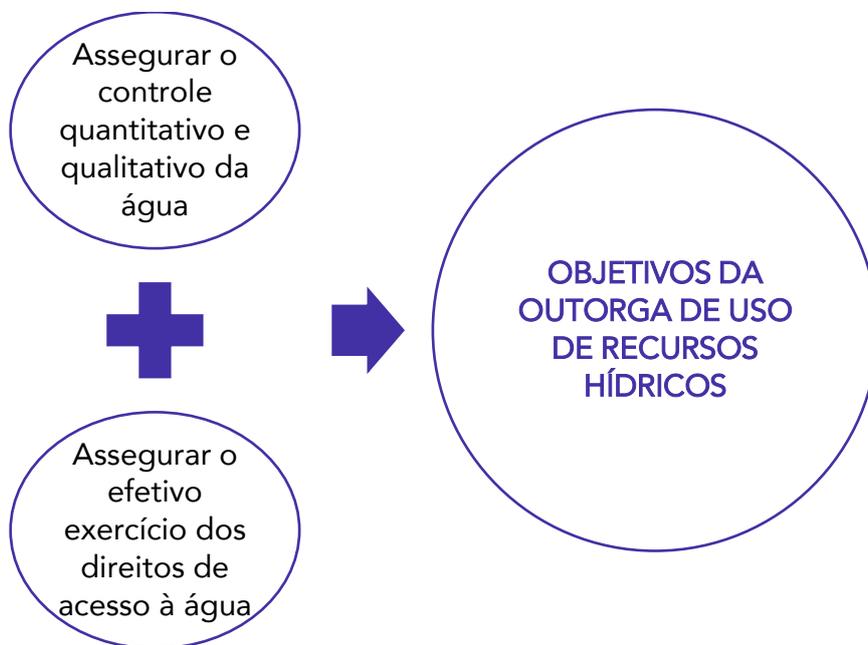
VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.



○ Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos



○ Objetivos da outorga



○ Cancelamento da outorga

CANCELAMENTO DA OUTORGA

Não cumprimento dos termos de outorga

Ausência de uso por **3 anos** consecutivos

Necessidade premente de água para atender a situações de **calamidade**

Necessidade de se prevenir ou reverter **grave degradação** ambiental

Necessidade de se atender a **usos prioritários**, de interesse coletivo

Necessidade de se manter as características de **navegabilidade**

○ Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

PRINCÍPIOS DO SNIRH



Descentralização da obtenção e produção de dados e informações



Coordenação unificada do sistema



Acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade

OBJETIVOS DO SNIRH



Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação dos recursos hídricos



Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos



Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos

○ Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

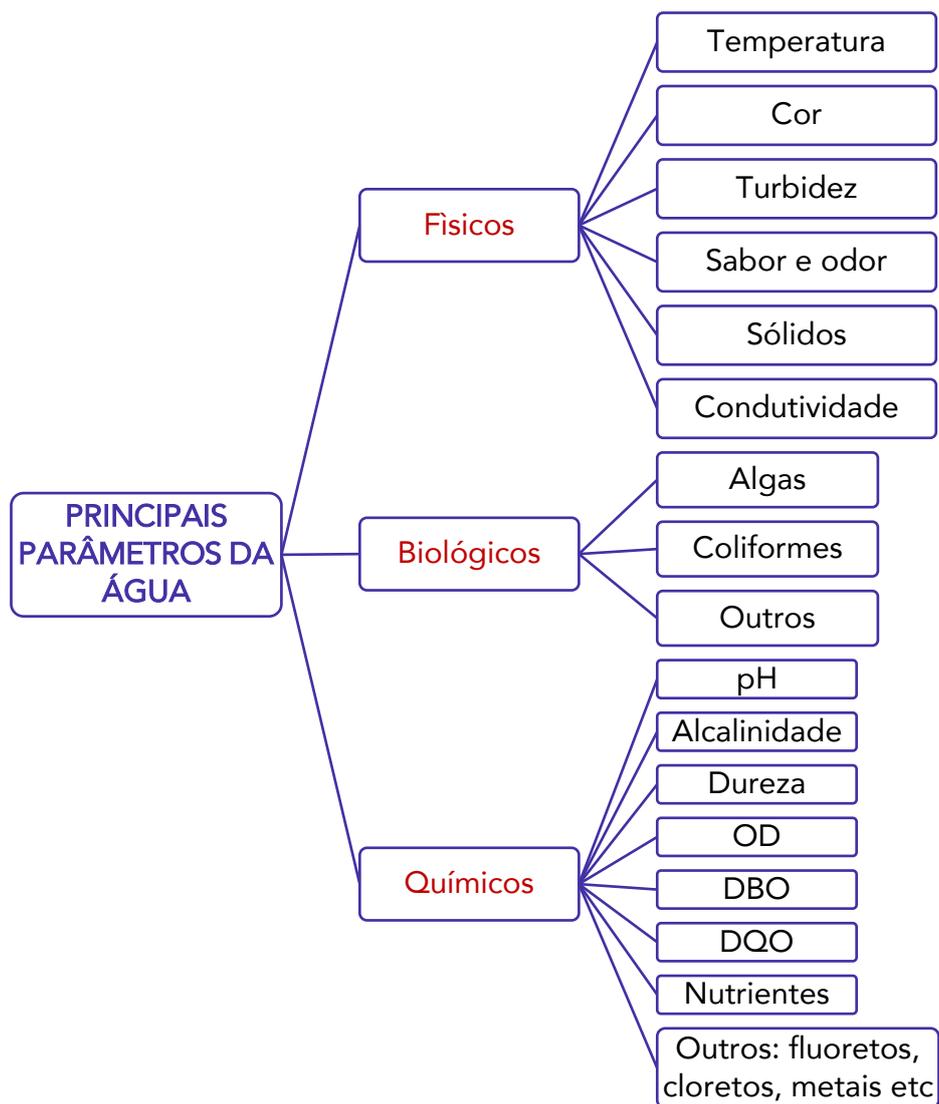


↪ A **Secretaria-Executiva** do Conselho Nacional de Recursos Hídricos deve ser exercida pelo órgão integrante da estrutura do **Ministério do Desenvolvimento Regional** responsável pela gestão dos recursos hídricos.

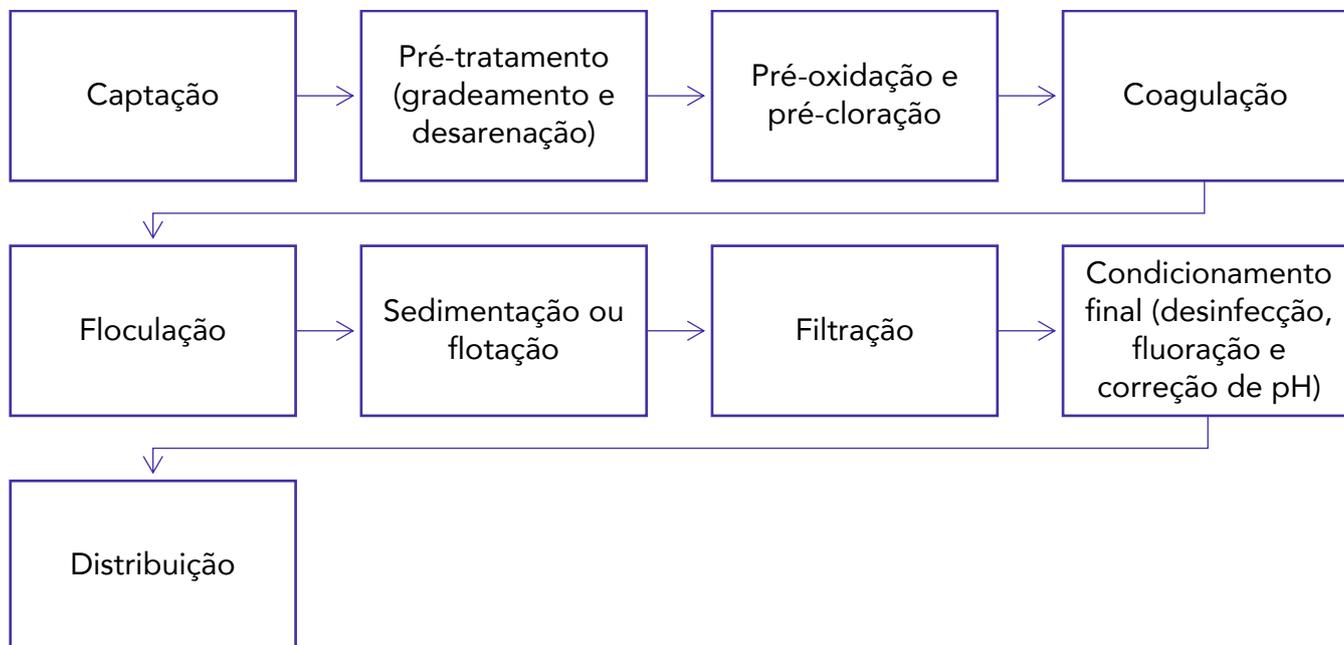
○ Infrações e penalidades



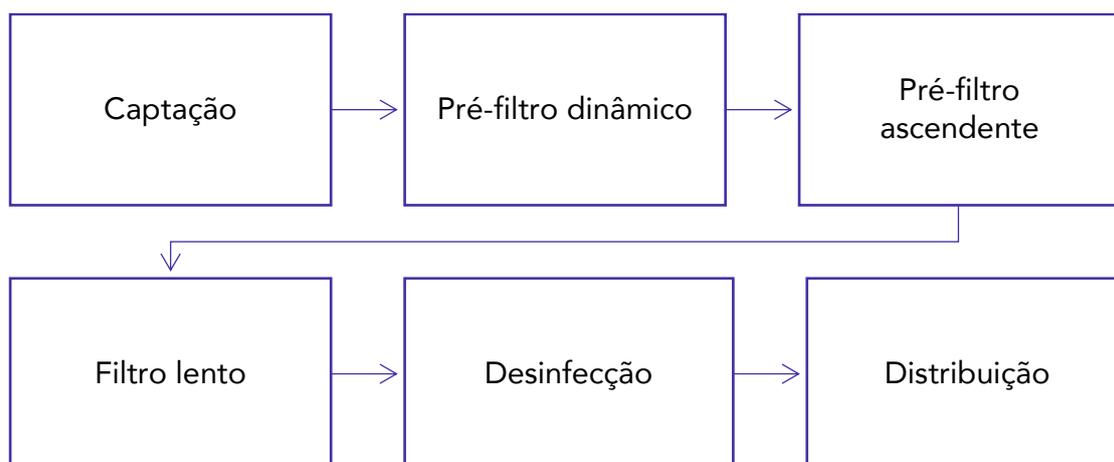
○ Parâmetros da água



○ Etapas do tratamento de água completo



○ Etapas do tratamento de água com filtração em múltiplas etapas



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.