

Saneamento da água

1. Importância da água:

A água constitui elemento essencial a vida animal e vegetal, participa ativamente dos processos metabólicos do organismo, desta maneira é necessário adotar medidas que a tornem pura ou própria para o consumo.

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico.

A quantidade de água absorvida pelo homem é de aproximadamente 2,2 L por dia ou cerca de 3% do seu peso corporal, enquanto que para as espécies animais esta quantidade é variável de espécie para espécie a saber:

Consumo Médio Diário de Água Para Algumas Espécies Animais

Pintos e frangos de 1 dia a 2 semanas de idade: 4 L / dia / 100 aves

Galinha poedeiras: 30 L / dia / 100 aves

Bezerros:- 24 a 32 L / dia / animal

Gado de corte: inverno - 10 L / dia / animal verão - até 48 L / dia / animal

Gado de leite: 60 L / dia / animal

Touros: + ou - 40 L / dia / animal

Suíños: inverno - 120 L / dia / 20 suínos verão 200 L / dia / 20 suínos

Confinamento - 400 L / dia / 20 suínos

Equinos: 20 a 48 L / dia / 20 equinos

Ovinos- Inverno: 4 L / dia / animal, ovelha amamentando: 6 L / dia / animal, carneiro em engorda: 2 L / dia / animal

Cães: 50 mL / quilo de peso / dia

Gatos jovens: 60 a 80 mL / kg / dia adultos: 40 a 60 mL / kg / dia

Coielho: fêmea com média de 7 filhotes - 3,8 L / dia

Água é essencial à vida - todos os organismos vivos (inclusive o homem) dependem dela para sobrevivência.

Necessária para: desenvolvimento e manutenção da vida e para desenvolvimento cultural e econômico.

- Múltiplos usos da água pelo homem → ao longo dos séculos causaram enorme degradação e poluição (águas superficiais e subterrâneas), além de ter diminuído a disponibilidade e causado problemas de escassez.

A água é um recurso finito → ESCASSEZ.

Aumento populacional e da demanda industrial e agrícola → POLUIÇÃO das águas.

Uso da água por setor da economia:

Agricultura / pecuária → 70%

Indústria → 21%

Urbano → 10%

- Usos múltiplos dos recursos hídricos:

Consumo humano e animal, abastecimento público em áreas urbanas. Irrigação, uso industrial, navegação, pesca e piscicultura, aquicultura, hidroeletricidade, abastecimento em áreas rurais, turismo, recreação, etc.

2. Distribuição da água:

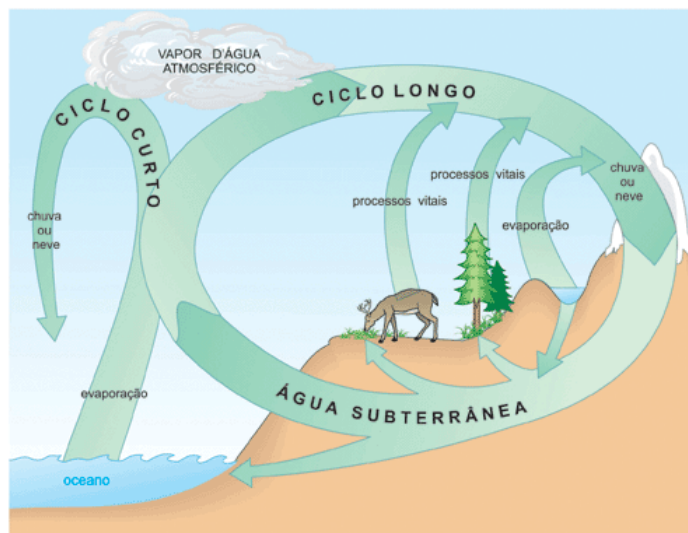


- Somente 3% da água do planeta é doce. Desses 3%, 70% estão nas calotas (gelo) e 10% nas reservas dos aquíferos, então, somente 15% a 20% dos 3% da água doce estão disponíveis na forma de águas superficiais.

- Aumento da população, usos múltiplos e perda dos mecanismos de retenção da água (remoção de áreas alagadas, desmatamento, sedimentação de lagos e represas) levaram à redução da água global.

- Água - recurso finito - há limites em seu uso e altos custos no seu tratamento.

3. Ciclo Hidrológico:



- Modelo que mostra a interdependência e o movimento contínuo da água nas fases sólida, líquida e gasosa.

- Componentes:

Precipitação - água adicionada à superfície a partir da atmosfera (chuva ou neve e gelo).

Evaporação - transformação líquida para gasosa (a partir oceanos, lagos, rios).

Transpiração - perda vapor d'água pelas plantas - entra na atmosfera.

Infiltração - água é absorvida pelo solo.

Percolação - água entra no solo e nas formações rochosas até alcançar o lençol freático.

Drenagem - deslocamento da água na superfície, durante a precipitação.

4. A água na produção animal:

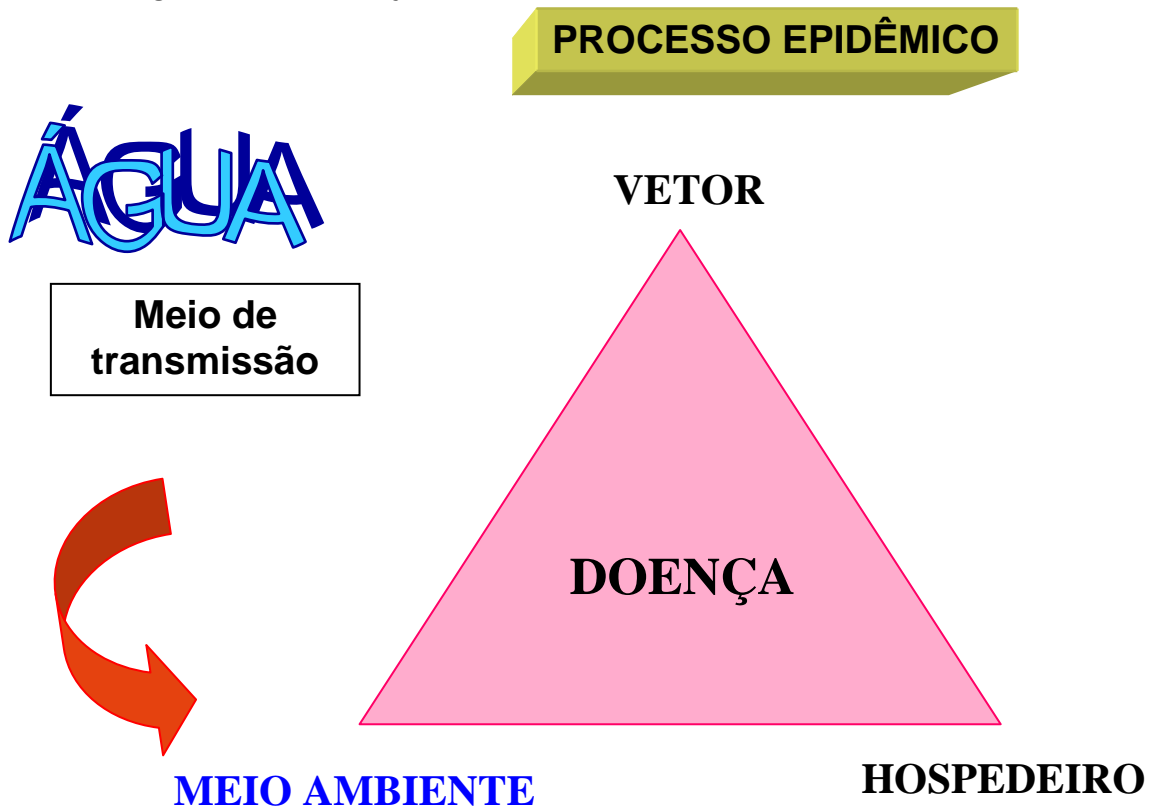
Manejo Nutricional: dessedentação animal (nutriente mais importante).

Manejo Sanitário: Limpeza instalações/equipamentos.

Manejo Ambiental: contaminação do meio ambiente: Água residuária (limpeza dos dejetos).

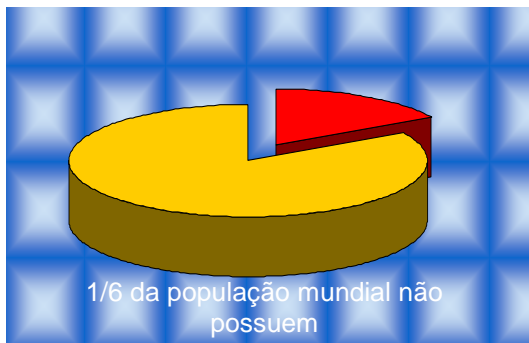
Os três manejos estão interligados pela água.

6. Como a água transmite doenças:

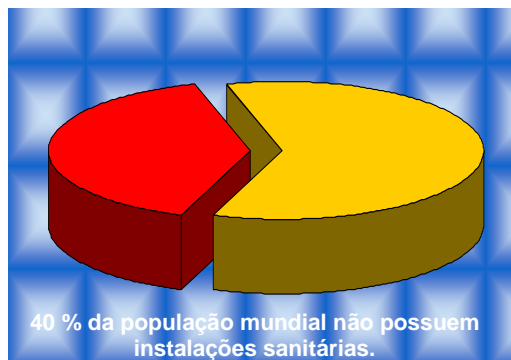


7. Água x Doenças:

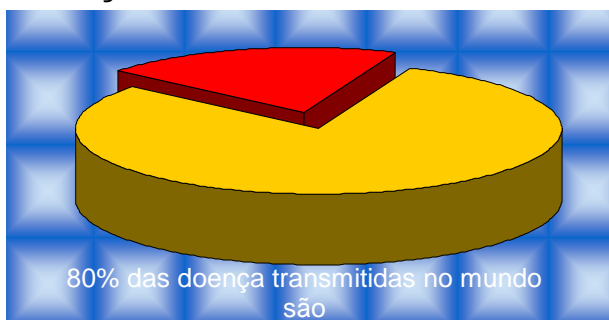
POPULAÇÃO MUNDIAL SEM ACESSO A ÁGUA



INSTALAÇÕES SANITÁRIAS



DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA ÁGUA



Rota de Contaminação:



Fonte: ONU – Ano Internacional da Água Doce, 2003

8. Exemplos de doenças de veiculação hídrica:

Grupo Microrganismos	Doenças	Microrganismos
Bactérias	Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>
	Febre Tifóide	<i>Salmonella typhi</i>
	Leptospirose	<i>Leptospira sp.</i>
	Gastroenterites	<i>E. coli, Shigella, Yersinia</i>
	Disenteria Bacilar	<i>Shigella sp.</i>
Protozoários	Disenteria amebiana	<i>Entamoeba</i>
	Giardiase	<i>Giardia</i>
Virus	Gastroenterites	Rotavirus, Adenovirus
	Hepatitis infecciosa	Hepatitis
	Poliomielite	Poliovirus

9. Poluição da água

É importante observar o ambiente ao redor da fonte de água para verificar quais as fontes de poluição presentes que podem estar interferindo na qualidade da água.

Identificar os impactos da agropecuária (área rural) e da urbanização (área urbana) sobre a qualidade da água.

Tipos de fonte de poluição: existem 2 tipos: pontual e difusa.

Pontual: São bem localizadas, fáceis de identificar e de monitorar. Ex: Descarga de efluentes a partir de indústrias e de estações de tratamento de esgoto.

Difusa: Espalham-se por toda a cidade, são difíceis de identificar e tratar. Ex: escoamento superficial urbano, escoamento superficial de áreas agrícolas e deposição atmosférica.

Fontes poluição da água no meio urbano.

Pontual → Esgoto doméstico e industrial; lixo, aterros sanitários.

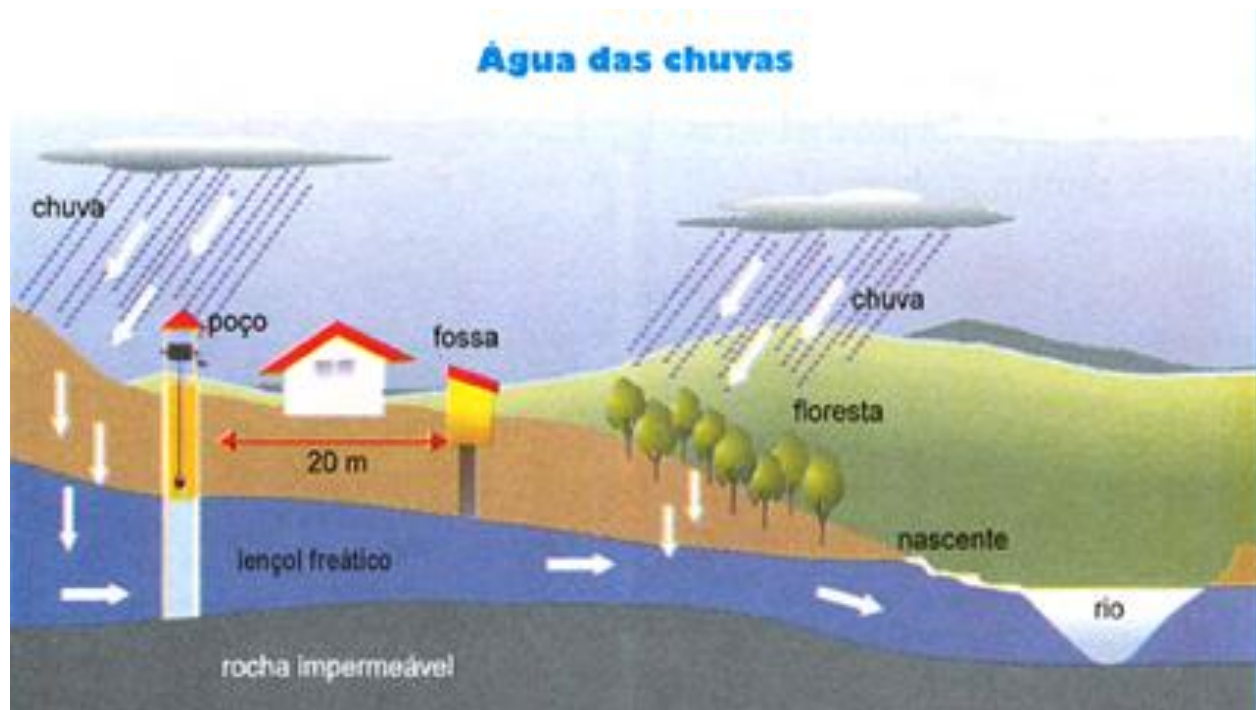
Difusa (mais difícil de identificar) → água de escoamento (chuvas).

Fontes poluição da água no meio rural.

Esgoto doméstico (Fossas sépticas inadequadas, necessidades fisiológicas a céu aberto), lixo, dejetos animais, carcaças.

Produtos químicos → Fertilizantes, agrotóxicos, resíduos de medicamentos veterinários, embalagens de agrotóxicos/medicamentos.

10. Contaminação da água:



1. ÁGUA SUBTERRÂNEA (poços rasos, profundos e nascentes) → Influência da água da chuva na qualidade do lençol freático.

Percolação no solo (infiltração dos contaminantes pelas camadas do solo) → alcança o lençol freático.

2. ÁGUA SUPERFICIAL → lagos, rios, represas, açudes.

Descarga direta de contaminantes e/ou escoamento superficial do entorno ocasionado pela água da chuva.

11. Contaminação microbiológica da água

- Recursos hídricos poluídos por descargas de resíduos (dejetos) humanos e animais → grande variedade de patógenos (bactérias, vírus, protozoários, parasitas) que podem causar doenças nos animais e no ser humano (principalmente as doenças gastrointestinais – acometem o sistema digestório).

Exemplos de microrganismos patogênicos (causadores de doenças) transmitidos pela água:

- Bactérias: *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Vibrio* e *Yersinia*. Outras: *Mycobacterium*, *Pasteurella*, *Leptospira* e *Legionella*.

Vírus: hepatite, rotavírus, parvovírus e gastroenterite tipo A.

- Protozoários: *Giardia* sp., *Entamoeba* sp., *Cryptosporidium*

Parasitas: *Taenia saginata*, *Ascaris lumbricoides*, *Schistosoma* e *Ancylostoma moderate*.

- Esses microrganismos sobrevivem em água contaminada por descargas de esgotos domésticos, dejetos de pessoas ou animais infectados, resíduos de regiões de intensa atividade pecuária (gado, aves, suínos), dejetos de animais silvestres.

- A inadequada disposição de resíduos sólidos (aterros sanitários) e carcaças de animais mortos também contaminam as águas superficiais e subterrâneas.

O ambiente natural dos microrganismos intestinais PATOGÊNICOS é o trato gastrointestinal de animais e seres humanos. Esses microrganismos são eliminados (via de eliminação) pelas fezes, as quais alcançam e contaminam as águas. O homem e os animais entram em contato com esses microrganismos através da ingestão da água contaminada com esses patógenos

12. Substâncias Tóxicas

Inúmeras substâncias tóxicas podem ser veiculadas pela água.

A poluição proveniente de recursos hídricos causados pelos resíduos industriais e esgotos sanitários constitui um dos mais sérios problemas para a preservação do meio ambiente.

A utilização inadequada de herbicidas e pesticidas contribui também para a poluição das águas superficiais. Alguns elementos químicos como cádmio, chumbo e mercúrio, quando

ocasionalmente presentes nas águas de bebida em níveis tóxicos para os animais podem acumular-se no leite, carne e ovos, tornando esses elementos impróprios para o consumo.

13. Como escolher quais microrganismos pesquisar na água, no caso de realizar uma análise microbiológica da água?

Inviabilidade de pesquisar diversas bactérias PATOGÊNICAS → técnicas difíceis, alto custo e tempo.

Para resolver esse problema, pesquisa-se a presença de MICRORGANISMOS INDICADORES, que são microrganismos (bactérias) detectados e quantificados nos testes para controle de qualidade bacteriológica da água. Eles indicam presença de matéria fecal na água, isso significa que existe a possibilidade (risco) de nesta matéria fecal haver a presença de microrganismos patogênicos (causadores de doenças).

14. As características dos microrganismos indicadores são:

- ✓ Presente em água poluída e ausente em água potável
- ✓ Presente na água quando os microrganismos patogênicos estão presentes
- ✓ Número de microrganismos indicadores está correlacionado com o índice de poluição (maior a poluição = maior o número de indicadores)
- ✓ Sobrevivem mais tempo na água que os patogênicos
- ✓ Apresentar propriedades estáveis e uniformes
- ✓ Apresentar baixa patogenicidade (baixo risco de manipular em laboratório)
- ✓ Está presente em maior número que os patogênicos
- ✓ Identificação fácil por métodos simples e não muito onerosos.

Exemplo de microrganismos indicadores da qualidade bacteriológica da água:

14.1. Bactérias do grupo dos coliformes

a) Grupo dos coliformes totais → Bactérias bastonetes, Gram negativos, Anaeróbicos facultativos.

Fermentam a lactose (açúcar) com produção de gás (24 a 48 h / 35°C).

O grupo dos coliformes totais possui mais de 20 espécies diferentes, sendo algumas de origem não entéricas, presentes na microbiota natural da água in natura, solo, insetos e vegetais (Ex: *Serratia*, *Aeromonas*). Assim, os coliformes totais são bactérias normais da microbiota da água não tratada, sendo esperado um número baixo desse grupos nessas águas.

A quantificação dos coliformes totais em água é menos representativa que a quantificação de coliformes termotolerantes (ou fecais). Os coliformes totais nos dá uma ideia da qualidade sanitária da água, mas não significa a presença de contaminação fecal.

b) Grupo dos coliformes termotolerantes (ou fecais):

É um subgrupo dos coliformes totais. Antigamente eram denominados de coliformes fecais, mas hoje utiliza-se a terminologia “coliformes termotolerantes”.

São indicadores poluição fecal da água.

Os coliformes termotolerantes tem ocorrência restrita às fezes de animais homeotérmicos, inclusive o homem.

Diferem do grupo dos coliformes totais pela temperatura e tempo de incubação em testes microbiológicos.

Os coliformes termotolerantes também fermentam a lactose e produzem gás, mas a uma temperatura de 44,5 – 45,5 °C em 24 horas de incubação.

Exemplos de bactérias do grupo dos coliformes termotolerantes presentes na microbiota do trato gastrointestinal: *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Escherichia coli*.

A presença de coliformes termotolerantes na água indica que há material fecal contaminante e existe o risco da presença de bactérias patogênicas de origem fecal.

A bactéria *Escherichia coli* é a bactéria de eleição em testes para detecção de contaminação fecal na água, pois 99,9% das cepas são exclusivamente de origem fecal. Ou seja, a detecção de *E. coli* na água não deixa dúvidas que existe presença de matéria fecal.

14.2. MICRORGANISMOS HETEROTRÓFICOS MESÓFILOS AERÓBIOS OU FACULTATIVOS

São microrganismos que se desenvolvem bem a temperatura de 35 a 37°C quando se utiliza ágar PCA (Plate Count Agar - ágar padrão para contagem). Estão incluídos neste grupo a maioria dos microrganismos de origem humana e animal. Muitos desses microrganismos são saprófitas (desenvolvem-se vivem sobre matéria orgânica morta ou em decomposição, mas alguns são patogênicos. São tidos como mesófilos: salmonelas, estafilococos, estreptococos e *Clostridium*, entre outros. Dependendo da quantidade, estes microrganismos podem ser indicativos de má qualidade higiênica da água. Podem estar relacionados também com a presença de microrganismos patogênicos.

15. Legislação brasileira sobre a qualidade da água:

- Resolução nº 357, CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005)

- Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e condições e padrões de lançamento de efluentes.

Água de consumo animal → classificada como Água doce → Classe 3 → Padrões de potabilidade para água de consumo animal: é permitido até 1000 Colif. Termotolerante ou *Escherichia coli* até em 100 mL de água.

16. Colheita de amostras de água para análise:

Frascos de colheita devem ser esterilizados → podem ser comprados ou esterilizados em autoclave ou fervidos abertos por 10 minutos junto com a tampa.

Capacidade do frasco = 250 ml. Coletar no mínimo 100 mL de água.

Assepsia da mão com álcool 70o GL (740 ml de álcool 96°GL + 240 ml de água fervida).

Identificar o frasco

Enviar os frascos com amostra de água refrigerados ou em isopor com gelo para o laboratório até 24 horas após a coletas.

17. Tempo entre a colheita de amostra e a realização da análise microbiológica:

Amostra sem refrigeração → 1 hora ao abrigo da luz

Amostras refrigeradas → 24 horas para água tratada

12 horas para água não tratada

6 horas para águas muito poluídas

18. Como coletar a água?

Dependendo do tipo de fonte de abastecimento da propriedade as colheitas das amostras serão realizadas como se segue:

Poço raso: as amostras são colhidas após escoar a água por 3 minutos da torneira ligada diretamente ao poço, tomando-se cuidados para que a colheita se realizasse de maneira asséptica. Caso o poço não tenha bomba que permita a colheita da torneira, utilizar um frasco esterilizado, preso a um cordel, que é descido ao fundo do poço e cuidadosamente colhida a amostra, tomando-se sempre o cuidado de não tocar com o frasco a borda do poço.

Poço profundo/artesiano: como nesse tipo de fonte há sempre bomba, a amostra é colhida da torneira localizada na saída do poço, do mesmo modo descrito anteriormente.

Mina ou nascente d'água: as amostras são colhidas das torneiras nos casos em que exista bomba, de maneira semelhante ao item anterior e no caso de ausência de bomba, serão colhidas através da imersão do frasco na mina, \pm 20 cm da superfície, e com movimento para frente e em semi-círculo.

Bebedouro animal: as amostras são colhidas diretamente dos bebedouros, submergindo o frasco de colheita e realizando movimento para frente e em semi-círculo com o frasco.

19. Conseqüências da utilização de água de má qualidade para consumo animal:

Água de má qualidade → presença de microrganismos ou de substâncias tóxicas.

Queda ingestão água e/ou Doenças nos animais (↓ Ingestão alimentos, aparecimento de diarreia, septicemia (infecção generalizada), artrite (inflamação das articulações)).

Queda na produtividade (leite, carne, ovos, GP, reprodução)/Gastos com medicamentos e tratamento veterinário / Morte dos animais / PREJUÍZO ECONÔMICO.

Água com qualidade significa produção e produtos com qualidade.

20. Qual a qualidade da água de consumo animal?

Muitas vezes, a qualidade da água utilizada para consumo dos animais é imprópria.

Água oferecida em bebedouros sem limpeza e manejo adequados / água oferecida em cacimbas com grande contaminação por fezes dos animais ou com presença de carcaça animal.

Assim, os animais estão susceptíveis a diversas doenças transmitidas pela água contaminada.

21. Qual a percepção do produtor rural sobre qualidade da água?

Relacionamento com o mundo através dos 5 sentidos: visão, audição, tato, olfato e paladar.

Microrganismos na água: não é possível enxergá-los a olho nu, muitas vezes, a água apresenta contaminação microbiológica mas não apresenta alteração na cor, odor e sabor, levando o consumidor a crer que a água não oferece riscos à saúde.

22. Como são as fontes de água no meio rural ?

A- Águas de Superfície = rios, lagos, açudes, mar

O aproveitamento de água superficial em geral, não é indicado porque a água de superfície (rios, córregos, lagoas, etc.) deve ser considerada suspeita, o que obriga uma desinfecção contínua, que é impraticável devido a fatores econômicos operacionais.

Satisfazem sob o ponto de vista quantitativo, entretanto qualitativamente sofrem restrições ao consumo em virtude de estarem constantemente sujeitas a contaminação e poluição do meio ambiente. Por mais pura que sejam apresentam em média 10 a 20 microrganismos / ml. Ex: rios não poluídos = 100 a 500 microrganismos / ml, rios poluídos = 10^6 microrganismos /ml

C - Águas Subterrâneas ou Profundas = poços e minas

Geralmente, no meio rural, a fonte de água utilizada para o abastecimento é a água subterrânea ou profunda (em algumas ocasiões as nascentes), que se infiltra no solo, formando o lençol freático, nos quais são escavados poços de pequena profundidade e de baixa vazão, denominados de poços rasos, domésticos e ordinários e até erroneamente de cisterna.

Os poços rasos existentes nas propriedades rurais podem fornecer água de boa qualidade desde que o terreno apresente boas condições de filtrabilidade e a sua localização e construção seja feita dentro das técnicas sanitárias recomendadas.

Águas subterrâneas são captadas por: poços (profundos ou artesianos e rasos ou freáticos) e por fontes (afloramento = nas encostas e as de emergência = fundo de vales)

Geralmente apresentam pequena quantidade de matéria orgânica e microrganismos. Quanto maior a profundidade, geralmente menor é a contaminação vai depender do tipo de solo Ex: o solo arenoso tem maior capacidade de filtração e no solo calcáreo, a existência de fendas aumenta a chance de contaminação.

Normalmente a qualidade da água no meio rural não é priorizada. Existe uma falsa crença que água de mina e poço são sempre saudáveis e pura.

Muitas vezes os técnicos ou profissionais em Ciências Agrárias são os únicos que podem orientar diretamente o homem do campo. Neste sentido, devemos observar sempre, além da água de dessedentação dos animais, a água consumida pelos seres humanos na propriedade rural. Levando a orientação sobre a importância da água de bebida para a saúde do homem, além da prevenção de doenças, o homem do campo poderá valorizar a qualidade da água para a saúde dos animais (transferência de valor).

Fatores que devem ser considerados no controle de qualidade da água no meio rural, como uma das prioridades na produção animal racionalizada

- 1- Muitos animais tem acesso a mesma fonte de água
- 2- Os animais ingerem água diariamente.

- 3- A água é um bom veículo de transmissão para patogênicos - os mesmos sobrevivem o tempo para atingir novo hospedeiro.
- 4- Grande número de mananciais de água estão poluídos por dejetos da atividade humana e animal.
- 5- Falta de conscientização do homem do campo, sobre a transmissão hídrica de enfermidades.

Desta maneira fornecendo ao animal água potável o produtor rural, com certeza, terá um investimento rentável.

23. Como melhorar a qualidade da água na área rural?

Manejo integrado → levar em consideração a interação ser humano x animais x meio ambiente.

Ter visão global sobre a produção animal.

Produzir mudanças nos profissionais da área agrária.

Sanidade dos animais está relacionada à alimentação, vacinação, medicamentos, vermífugos, reprodução, crescimento.

Saneamento do ambiente está relacionado à saneamento da água, tratamento de dejetos dos animais, proteção dos alimentos, destino adequado ao lixo, controle de vetores, instalações adequadas e higiênicas.

Produzir mudanças no proprietário / produtor / funcionários, por meio de conscientização, educação sanitária, educação ambiental → mudança de pensamentos → mudança de atitude.

Zootecnista deve ser agente de conscientização e mudança de comportamento → melhoria saúde ser humano, animais, ambiente → PRODUÇÃO COMO UM TODO!

24. Manejo da água no meio rural

A maioria das propriedades que não tem água de boa qualidade, geralmente estão relacionadas com a construção e localização errônea do poço.

Fatores responsáveis pela má qualidade microbiológica da água no meio rural:

- Depósito inadequado de resíduo orgânico
- Construções de fonte de água em locais inadequados
- Construção de fonte de poluição fecal em local inadequado
- Ausência de preservação de mananciais
- Falta de manutenção de reservatórios
- Canalizações deterioradas
- Ausência de qualquer tipo de tratamento
- Má qualidade de bebedouros
- Acondicionamento inadequado da água de consumo doméstico

25. Medidas de proteção de fontes de água no meio rural:

Considerações quanto a localização e construção corretas dos poços:

Localização:

- ponto mais elevado do terreno e com boa capacidade aquífera
- distantes de:
 - privada seca e esgoto = 15m
 - estábulo e currais = 30 m
 - depósito de lixo = 15 m
 - esterqueira = 15m
- construído em nível superior do terreno em relação à fossa

Construção:

- revestimento interno impermeável 3-4 m de profundidade (PVC, concreto)
- impermeabilização externa ao redor do poço – 1 m
- mureta de concreto - 40 cm acima da superfície
- valeta de escoamento de enxurradas
- tampa de concreto

Considerações quanto a proteção correta de nascentes:

- Localizada acima pontos poluição (esgoto, instalações animais) e 30 m de distância.
- Proteção contra erosão na área da nascente (matas ciliares preservadas).
- Cercar a área da nascente (raio 8 a 10 m).
- Construir captação para nascente.

24.2. Manejo adequado dos bebedouros dos animais

Avicultura e suinocultura (tipo nipple mantém a qualidade microbiológica da água superior em relação ao modelo taça ou ao modelo pendular, pois esses dois últimos permite acúmulo de restos de ração, cama e fezes na água de bebida).

Animais mantidos confinados: os bebedouros devem ser limpos com frequência, para evitar acúmulo de fezes, alimentos, lodo.

Animais mantidos no pasto: disponibilizar número suficiente de bebedouros, realizar a vistoria e limpeza, localização adequada, evitar acesso dos animais à fontes de água contaminadas (cacimbas, poças d'água formadas por irregularidades no terreno).

26. Importância da mata ciliar em torno dos corpos hídricos:

MATA CILIAR → a vegetação funciona como um filtro, retendo poluentes que podem alcançar um corpo hídrico, protege o solo da erosão (evita assoreamento dos rios) e é um refúgio à fauna silvestre (mantém o equilíbrio da biodiversidade na área).

27. Tratamento dos dejetos, efluentes e águas residuárias da produção animal:

Água que entra (consumo animal) x Água que sai (residuária).

Evitar poluição nos corpos hídricos (rios, mananciais, lençol freático, etc...).

Água residuária → Rica em matéria fecal, altamente poluente ao ambiente à água.

Águas residuárias devem ser tratadas antes de serem despejadas no corpo hídrico, para evitar problemas de contaminação da água.

28. Tratamento da água no meio rural:

Finalidade do tratamento ou desinfecção da água:

A finalidade do tratamento ou desinfecção da água no meio rural é a de eliminar os microrganismos patogênicos que possam existir, utilizando-se para isso diferentes métodos:

A- Métodos Físicos

A.1. Filtração da água em filtros comuns.

A.2. Fervura da água - mínimo de 15 minutos e re-oxigenar para repor os gases perdidos.

B- Métodos Químicos = desinfecção (uso de cloro)

Desinfecção pelo Cloro - hipoclorito de sódio (solução a 2,5%) adicionar 2 a 3 gotas por litro de água, esperar 30 minutos para o uso e consumo.

Cloração de choque em circuito fechado - desinfecção direta em poços, redes de distribuição, reservatórios, caixas d'água.

Utilizar Altas dosagens de cloro em diferentes tempos de contato

- solução a 50 mg / L (ppm – parte por milhão) de Cl_2 - tempo de contato de 12 h
- solução a 100 mg / L (ppm) de Cl_2 - tempo de contato de 4 h
- solução a 200 mg / L (ppm) de Cl_2 - tempo de contato e 2 h

Adiciona-se o cloro fazendo com que a solução preencha toda a canalização. Esperar o tempo de contato e desprezar a solução hiperclorada. Em seguida, deixa-se entrar água potável novamente.

Não se deve beber essa água! Somente para desinfecção! As concentrações de cloro são muito acima do permitido para água de consumo humano ou animal, representando risco de intoxicação nesses níveis.

A- Calculando a quantidade do produto a ser utilizado

Onde:

$$P = \frac{C \times V}{\% \text{ Cl}_2 \times 10}$$

P = quantidade do produto a ser utilizado (mL ou g)
 C = dosagem de cl desejada em mg/L
 V = volume da água a ser tratado
 % Cl₂ = porcentagem de cloro do produto utilizado a ser utilizado.

Obs: Os produtos a base de cloro disponíveis no mercado podem ter as seguintes concentrações:

- Hipoclorito de cálcio - 70% de Cl₂ (cloro livre)
- Cloreto de cálcio - 30 % de Cl₂
- Hipoclorito de sódio - 10 a 15% de Cl₂
- Água de lavadeira / água sanitária - 2 a 2,5% de Cl₂

Exemplo:

Usar uma solução de 50 mg/L de concentração final de cloro para desinfetar uma caixa d'água de 1000 L de capacidade, utilizando um produto a base de hipoclorito de sódio a 10%.

$$P = \frac{50 \text{ ppm} \times 1000 \text{ L}}{\% 10 \times 10} \rightarrow$$

$$P = 500 \text{ mL ou } 500 \text{ g}$$

Vou utilizar 500 mL ou 500 g do produto a base de hipoclorito de sódio a 10%. O tempo de contato dessa solução na caixa d'água é de 12 horas.

Quando é recomendada a desinfecção no poço

- Após terminada a construção e antes do uso
- Após reparos nas instalações
- Sempre que houver suspeitas de contaminações
- Periodicamente a cada 6 meses

29. Conclusão: O Saneamento da água está relacionado:

Envolvimento dos diversos profissionais que podem atuar na área, inclusive o Zootecnista;
 Educação sanitária;
 Educação ambiental;
 Melhores condições de vida (moradia, saneamento, saúde, escolaridade, etc.);
 Preservação do ambiente (Saneamento ambiental, redução na poluição).