Manual de qualidade da água para aquicultura

KT / KP

ALFAKIT

PRESERVE

Alfakit Ltda
Rua João Sampaio da Silva, 128 - Capoeiras - Florianópolis/SC - 88090-820
Fone (48) 3029-2300 - vendas@alfakit.ind.br - www.alfakit.ind.br

MANUAL DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA AQUICULTURA

Adaptação de Texto

Léo de Oliveira

Fabricação do Kit

Alfakit Ltda

ÍNDICE

ASPECTOS BÁSICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA.....**03**

FÍSICOS:

Temperatura **03**

Cor.....**04**

Turbidez **04**

Visibilidade ou Transparência **04**

QUÍMICOS:

pH.....**05**

AIcalinidade **05**

Dureza.....**05**

Oxigênio Dissolvido **07**

Nitrogênio Amoniacal (Amônia) **10**

Nitratos.....**10**

Fosfatos.....**10**

CALAGEM:

Tipos de Materiais para Calagem.....**06**

Efeito da Calagem.....**06**

Aplicação de Calcário Agrícola.....**06**

Aplicação de Cal Virgem ou Cal Hidratada.....**07**

TABELA DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO **09**

COMO SABER SE VAI FALTAR OXIGÊNIO À NOITE?.....**09**

CONCLUSÃO.....**11**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....**11**

ANOTAÇÕES.....**12**

ASPECTOS BÁSICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

Para um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos e uma produção economicamente viável, tem que ter um certo controle do meio ambiente dos mesmos, ou seja, a água dos viveiros onde são cultivados.

Os Parâmetros Físicos e Químicos fundamentais no controle da qualidade da água em piscicultura, normalmente, são os seguintes:

Físicos:	**Químicos:**
----------	----------
Temperatura	pH
Cor	Alcalinidade
Turbidez	Dureza
Visibilidade e Transparência	Oxigênio Dissolvido
	Amônia

FÍSICOS

Temperatura

A temperatura da água é um dos fatores mais importantes nos fenômenos biológicos exigentes em um viveiro. Todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, excreção, alimentação, movimentos) estão intimamente ligadas à temperatura da água. Quanto mais alta a temperatura, maior a atividade dos peixes e conseqüentemente, maior o consumo de oxigênio.

É extremamente prejudicial aos peixes, sobretudo na fase de ovos, larva a alevinos, uma variação na temperatura da água de 3 a 4°C no mesmo dia.

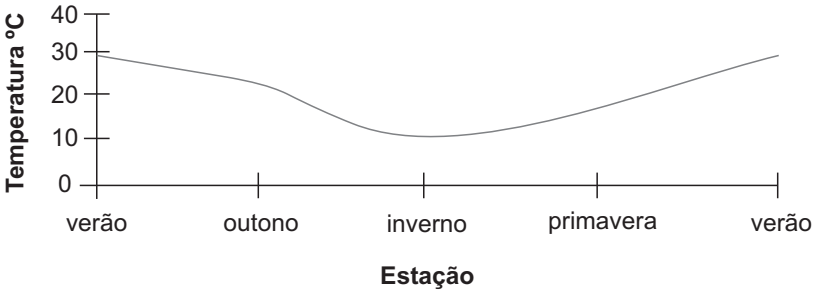
Onde predomina o clima subtropical, as preocupações são maiores no verão, quando a temperatura da água pode gerar um consumo exagerado de Oxigênio Dissolvido e uma produção excessiva do gás carbônico livre.

Para um maior controle sobre esse aspecto, deve-se medir regularmente a temperatura da água e doar para podermos verificar a influência de uma sobre a outra. As medições devem ser feitas à sombra.

A determinação da temperatura da água é realizada com termômetro químico. Introduz-se o termômetro na água, esperam-se alguns minutos e faz-se a leitura com o termômetro ainda imerso. Anotam-se os resultados em uma planilha.

Para as profundidades, recorre-se a uma garrafa de coleta e mede-se a temperatura logo após a retirada da garrafa.

A temperatura deve ser medida em várias profundidades para determinar a diferença entre a superficie e o fundo. Tais medidas devem ser feitas sistematicamente, a cada estação do ano, para obter-se a curva da temperatura. Isto, é muito importante para caracterizar o comportamento térmico do viveiro.



Obs : No inverno, deve-se colocar menos adubo, pois a temperatura baixa, diminui o metabolismo das bactérias e elas não conseguem degradar (desmanchar) o esterco. Este acaba se acumulando no fundo, trazendo problemas quando a temperatura voltar a subir.

Cor

A água que apresenta cor verde é mais indicada para a criação de peixes como as carpas e as tilápias, pois demonstra a existência de elementos básicos para a manutenção da vida aquática. As colorações azuladas ou azul-esverdeadas indicam também boa produtividade.

Já, águas cristalinas indicam, basicamente, uma baixa produtividade do viveiro. Estas águas devem ser corrigidas para que os peixes encontrem alimento. Isto se faz através da adubação ou fertilização.

Turbidez

As águas turvas não prestam a aqüicultura. Portanto, quanto mais turva a água, menos indicada será para a criação de peixes, pois impede a penetração de luz solar e conseqüentemente o desenvolvimento do fitoplâncton (microvegetais que vivem na água e que lhe dá cor verde). Consideram-se águas turvas as águas cor de barro.

Visibilidade ou Transparência

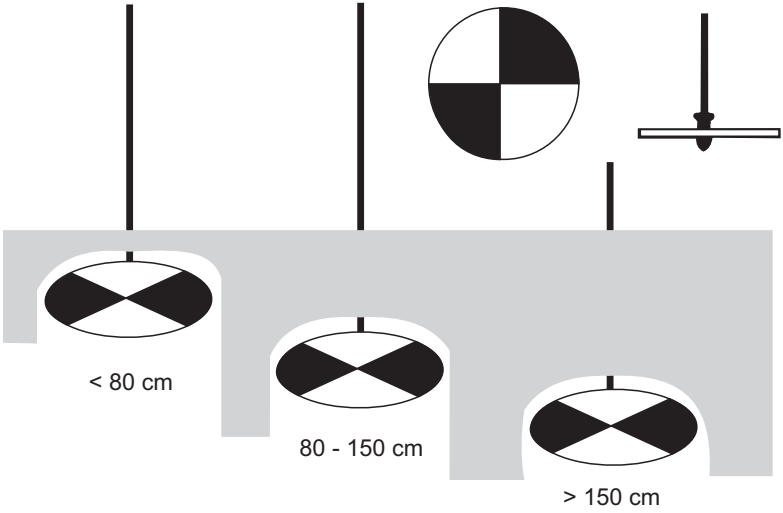
É importante distinguir a diferença entre Turbidez e Transparência. A Transparência é a capacidade que tem a água de permitir a passagem dos raios solares. A Transparência diminui em função da profundidade e da Turbidez. Quer dizer, quanto mais fundo o viveiro e mais barrenta a água, menos luz consegue chegar até o fundo.

O raio solar (luz) é a fonte de energia essencial para todos os seres vivos, especialmente para as plantas clorofiladas (principalmente as algas), que produzem oxigênio através da fotossintese.

Por isso a Transparência é um fator de enorme importância para a piscicultura. A Transparência que nos interessa medir, está relacionada diretamente com a existência ou não, na água do viveiro, de pequenos vegetais e.animais chamados **Plânctons.**

Leitura do disco de Secchi (cm)	Comentários[1]
Menor que 20 cm	Viveiro muito turvo. Se o viveiro está turvo devido ao Fitoplâncton, haverá problemas com baixa concentração de Oxigênio Dissolvido. Quando Turbidez for por partículas de solo em suspensão, a produtividade será baixa.
20-30em	A Turbidez está se tornando excessiva.
30 - 45 cm	Se a Turbidez for devido ao fitoplâncton, o viveiro está em boas condições.
45 - 60 cm	O Fitoplâncton está se tornando escasso.
Mais de 60 cm	Água está muito clara. Produtividade inadequada e perigo de problemas com plantas daninhas aquáticas.

[1]Em viveiros de tilápia, leituras do disco de Secchi menores são admissíveis, mas menores que 10- 15 cm, podem resultar em estresse relacionados a oxigênio e morte.



QUÍMICOS

pH

Na água encontram-se dissolvidas diversas substâncias. A interação entre essas substâncias através de fenômenos biológicos, físicos e químicos, toma a água ácida. neutra ou alcalina. A água não pode estar nem muito ácida nem muito alcalina para se conseguir uma boa produção de peixes. O pH é medido em uma escala que vai de O a 14, sendo 7,0 o neutro.

Viveiros que apresentam elevada Acidez da água ou elevada Alcalinidade, exigem controle cuidadoso do pH para garantir o desenvolvimento dos peixes (embora a mudança do pH seja muito difícil). Os valores entre 7,0 e 8,3 são considerados ótimos para a piscicultura, podendo-se, no entanto, trabalhar com valores entre 6,5 e 9,0.

A determinação de pH pode ser feita através de um kit químico.

Ex : A "lentilha d'água" indica pH ácido (abaixo de 7,0); a "cruz-de-malta" indica pH neutro (7,0) e o "pinheirinho d'água" indica pH alcalino (acima de 7,0). Geralmente onde ocorre um destes vegetais, não ocorre outro.

Os pontos de Acidez ou Alcalinidade da água que causam mortalidades em viveiros de peixes são, aproximadamente, pH 4 e pH 11, respectivamente.

Alcalinidade

Indica a presença de sais minerais dissolvidos na água tais como os carbonatos ($CaCO_3$) e Bicarbonatos (HCO_3), medidos em mg/L. Se ao analisar a água forem encontrados valores entre 20 e 300 mg/L de Alcalinidade, isso indica boas quantidades daqueles sais minerais para a piscicultura orgânica (ajudam na formação do Plâncton).

*** mg/L=ppm.**

Dureza

Refere-se a presença de sais de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) na água. É dada em mgIL e indica,

quando se faz a análise da água, que se ela contiver:

- Entre 55 e 200 mg de Ca e Mg / L, é água boa (tem a quantidade adequada de sais minerais)
- Entre 20 I e 500 mg de Ca e Mg / L, é água dura (tem sais demais)
- Menos de 20 mg de Ca e Mg / L, é água mole (tem poucos sais).

A importância de se medir a Dureza está no fato de que, se a água apresentar valores inferiores a 20 mg/L, as células das algas que compõe o Fitoplâncton não conseguem se formar por falta de nutrientes (Cálcio e Magnésio)

Em alguns casos, o CALCARIAMENTO pode ajudar a resolver o problema da falta de alguns dos minerais citados. No entanto, o calcariamento só será necessário ou viável em certas situações.

CALAGEM

Tipos de materiais para Calagem

O Calcário é composto de Carbonato de Cálcio ou Carbonato de Cálcio-magnésio, e é a fonte encontrada em três materiais comuns para Calagem. O Calcário finamente moído é denominado Calcário agrícola. O Calcário é queimado em forno sob alta temperatura e o Dióxido de Carbono removido, produzindo o Óxido de Cálcio; este material é denominado Cal virgem. A Cal virgem é tratada com água para produzir a Cal hidratada ou Hidróxido de Cálcio. A Cal virgem ou Cal hidratada fabricada com Calcário que contém Carbonato de Cálcio-magnésio irá conter Óxido ou Hidróxido de Cálcio-magnésio.

O Calcário agrícola não leva a um alto pH, e não é perigoso aos humanos. Cal virgem e Cal hidratada são cáusticos e elevam o pH. Estes podem irritar a pele e causar danos aos olhos do aplicador.

Efeito da Calagem

Os materiais para Calagem elevam o pH da água e do solo, e elevam a Alcalinidade Total e a Dureza Total de água. Por elevar a Alcalinidade Total, mais carbono geralmente está disponível para as plantas aquáticas. A neutralização da Acidez do solo melhora as condições para os organismos de fundo (bentos), e aumenta a disponibilidade do Fósforo adsorvido a~ solo. A Cal agem pode auxiliar a clarear águas com partículas da argila em suspensão. O excesso de Calagem pode ter efeito negativo pela elevação do pH a níveis indesejados e por remover Fósforo da água pela precipitação como Fosfato de Cálcio insolúvel. Mesmo com alta Alcalinidade, pouco carbono está disponível para as plantas quando o pH é alto. Portanto, viveiros devem receber Calagem somente quando necessitam (solos ácidos ou baixa Alcalinidade Total da água), e deve-se ter o cuidado de não aplicar excesso de Calcário.

Os materiais para Calagem não são muito solúveis. Geralmente estes materiais não se dissolvem em água contendo mais de 60 mg/L de Alcalinidade Total, e é difícil elevar a Alcalinidade Total e a Dureza Total acima de 80-100 mg/L com cal agem. Não se deve fazer calagem à não ser quando o pH do solo está abaixo de 7 ou a Alcalinidade Total da água é inferior a 50-60 mg/L. Viveiros da água salobra geralmente apresentam valores de Alcalinidade Total acima de 50 mg/L, e a Calagem não é recomendada nesses viveiros durante o ciclo de produção.

Aplicação de Calcário Agrícola

Viveiros podem receber Calagem enquanto cheios de água, e no fundo do viveiro quando secos entre ciclos.

Viveiros com Alcalinidade Total abaixo de 20 mg/L respondem bem à Calagem, mas em viveiros com tilápias e camarões, certa resposta pode ser esperada até que a Alcalinidade Total atinja 50-60 mg/L. As doses sugeridas para aplicação de Calcário agrícola em viveiros cheios são as seguintes:

Alcalinidade Total (mglL CaCOJ	Calcário agrícola (K!!/ha)
0 - 5	4.000
5 - 10	3.000
10 - 15	2.000
15 - 50	1.000

O Calcário agrícola deve ser lançado sobre a superfície total do viveiro. Após 2 - 3 semanas, a Alcalinidade Total deve ser medida para determinar se a Alcalinidade almejada foi atingida. Se não, mais Calcário agrícola pode ser aplicado. Se a renovação do viveiro não ultrapassar 2 ou 3 vezes o volume do viveiro por ano, uma aplicação pode ser adequada para vários ciclos. Entretanto, a Alcalinidade Total pode ser verificada no início de cada ciclo para determinar a necessidade de Calagem.

Fundo de viveiros com valores de pH abaixo de 7 ou 7,5 devem receber Calagem entre ciclos de produção se for desejado estimular a degradação microbiana da matéria orgânica durante o período de secagem, o que é freqüentemente praticado. As doses sugeridas de aplicação da Calcário agrícola no fundo de viveiros vazios são as seguintes:

pH do solo	Calcário agrícola (Kg/ha)
7,0 - 7,5	500
6,0 - 7,0	1.500
5,0 - 6,0	2.000
Menor que 5,0	4.000

Aplicação de Cal Virgem ou Cal Hidratada

A aplicação da Cal virgem ou cal hidratada em viveiros cheios de água pode elevar o pH e matar peixes ou camarões. Quando aplicados no fundo de viveiros vazios, a Cal virgem ou hidratada pode elevar o pH tão alto que bactérias são mortas e a composição da matéria orgânica do solo pode ser muito retardada. O principal benefício do uso de Cal virgem e Cal hidratada é a esterilização do viveiro. Aplicações de 1.000 - 2.000 Kg/ha no fundo do viveiro vazio podem matar organismos patogênicos abrigados no solo e matar peixes e outros organismos indesejados nas depressões do fundo do viveiro onde pode restar água. A Cal virgem ou hidratada deve ser espalhada uniformemente sobre o fundo do viveiro enquanto o solo ainda estiver úmido.

Oxigênio Dissolvido

O Oxigênio é utilizado para que a energia contida nos alimentos possa liberar-se e ser aproveitada para as funções vitais. Existem animais que, quando ocorre uma diminuição de Oxigênio, conseguem acelerar o ritmo respiratório, compensando assim a falta deste elemento. Mas os peixes, de um modo geral, não possuem a capacidade de regular a respiração em função do Oxigênio presente na água. Por isso, quando a quantidade de Oxigênio Dissolvido na água diminui, os peixes não conseguem compensar esta diminuição, ficando prejudicados e, conseqüentemente, debilitados.

A temperatura da água tem grande influência na quantidade de Oxigênio Dissolvido:

Assim:

- Quanto mais baixa for a temperatura, mais rico em Oxigênio será o meio aquático.
- Quanto mais alta for a temperatura, menor será a quantidade de Oxigênio na água.

Então, dependendo da temperatura da água, a quantidade de oxiogênio varia. Alguns peixes precisam de mais e outros de menos Oxigênio.

Os peixes de águas quentes sobrevivem em águas com menos Oxigênio.

Os peixes de águas frias são mais exigentes em relação ao teor de Oxigênio Dissolvido.

Geralmente, os seres vivos absorvem o Oxigênio no ar ou dissolvido na água.

1. O ar atmosférico
2. A Fotossíntese do Fitoplâncton (a principal).

1 - Ar atmosférico

O Oxigênio proveniente do ar penetra na superficie líquida dependendo da intensidade do vento. Assim, a difusão do ar atmosférico na água será tanto maior quanto mais intenso for o vento que atue sobre o corpo da água. Por isso, o ideal, é posicionar o maior comprimento do viveiro na direção dos ventos predominantes.

Outra forma de incorporar o ar atmosférico à água do viveiro, é deixá-Ia cair de uma certa altura. A movimentação provocada ajuda a misturar o ar na água. Uma terceira maneira é usar aeradores.

2 - Fotossíntese

Como você sabe, as plantas utilizam o gás carbônico do ar, a água do solo e a energia da luz solar para produzirem substâncias orgânicas. Nesse processo há o desprendimento de Oxigênio, e esse processo é chamado de Fotossíntese.

Nas plantas aquáticas submersas o Oxigênio desprendido no processo acima citado, é dissolvido na água. Assim, o Oxigênio liberado durante o dia será tanto maior quanto maior for a quantidade de plantas cujas folhas e talos cresçam sob a água.

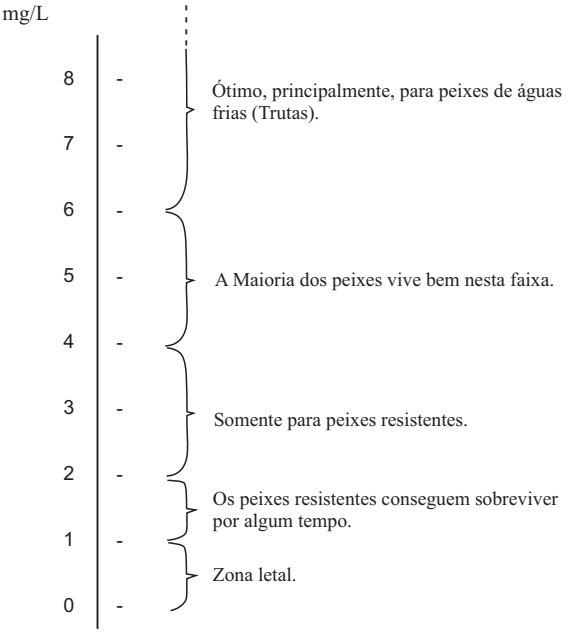
Obs: As plantas que crescem na superficie e têm folhas fora d'água, não estão contidas neste grupo.

Quando a cor da água toma-se esverdeada, milhares de plantas muito pequenas encontram-se em suspensão e fabricam grande quantidade de Oxigênio. Nessas circunstãncias (água verde), quando o número de peixes é demasiadamente grande, ocorre o seguinte:

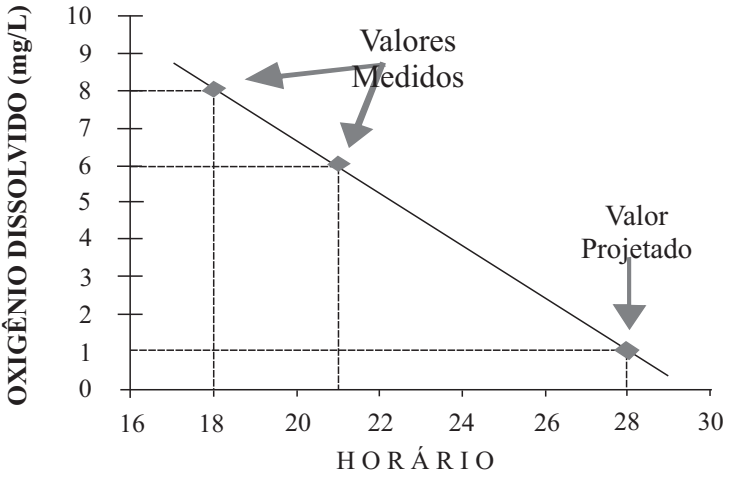
Durante o dia, as algas fabricam Oxigênio, havendo quantidades suficientes desse gás para respiração de todos os peixes. Mas, durante a noite, as algas, além de não produzirem Oxigênio, ainda consomem, juntamente com os outros seres vivos. Por isso, quando os peixes procuram a superficie nas primeiras horas da manhã, é sinal de que a água do viveiro está com pouco Oxigênio Dissolvido. Neste caso, deve-se deixar o fluxo de água durante a noite para garantir a aeração da água de todo o viveiro.

TABELA DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Esta tabela mostra os níveis de Oxigênio que a água deve conter para a sobrevivência dos peixes.



COMO SABER SE VAI FALTAR OXIGÊNIO À NOITE?



Método gráfico para prever a falta de Oxigênio durante à noite nos viveiros (confonne Boyd e outros).

Ex: No caso, indica que as 04:00 horas da manhã, vai haver apenas 1 $mg.L^{-1}$ de Oxigênio no viveiro. Perigo.

Nitrogênio Amoniacal (Amônia)

O Nitrogênio Amoniacal, proveniente da decomposição da matéria orgânica, ração, excrementos, etc., é tóxico e deve ser medido com freqüência. Sua toxidade aumenta em função do aumento de pH, segundo tabela anexa:

6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	pH
0,19	0,73	2,31	7,76	19,58	45,12	$\%NH_3$

Ex : 2 ppm de Amônia em pH 7,0 somente 0,73 % é tóxica (0,0146 ppm). Sendo assim o teor não é nocivo a organismos aquáticos.

Nitratos

Um dos elementos que constituem as proteínas é o Nitrogênio. Quando se apresenta em forma de Nitratos, estes são mais facilmente assimilados pelas plantas, tanto terrestres como aquáticos. Portanto, os Nitratos são importantes para o desenvolvimento do Fitoplâncton, pois, após serem absorvidos, são transformados em proteínas.

Fosfatos

Juntamente com o Nitrogênio, o Fósforo é um elemento indispensável à formação de proteínas de animais e vegetais. O Fitoplâncton absorve intensamente o Fósforo apresentado em forma de Fosfato que se encontra dissolvido na água.

Outros parâmetros devem ser analisados: Nitrogênio Amoniacal, Nitrito e Nitrato.

A Amônia na presença de Oxigênio se transforma em Nitrito e depois Nitrato, menos tóxica.
O acúmulo de matéria orgânica no fundo do viveiro, cria em ambiente para formação de Sulfetos, também bastante tóxico.

Tabela de valores permitidos e procedimentos recomendados:

,

Análise	Unidade	Valores Recomendados
Temperatura	°C	20 até 29
pH	pH	6 até 8
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4 até 10
N-amoniacal	mg/L	Máximo 0,5 - acima 2,5 é letal
Fósforo total	mg/L	Até 0,05 (rios) e até 0,025 (Lagos)
Cloreto	mg/L	Até 250
Cloro	mg/L	Até 0,02
Amônia total	mg/L	Até 0,60
Ferro	mg/L	0,3 até 1,0

CONCLUSÃO

..

De tudo o que foi dito sobre qualidade da água, fica demonstrado que a água de aqüicultura deve ser periodicamente analisada para que se possam encontrar soluções quando os problemas começaram a aparecer ou, nem deixar com que eles aconteçam.

Outra coisa importante, a saber, quando estamos pretendendo iniciar aqüicultura, é que a água que iremos utilizar, deve ser analisada antes de se começar as construções dos viveiros.

Por que? Porque, em geral, quase todas as águas servem para criar peixes, mas algumas não (raras, mas existem). Assim, a fim de evitar prejuízos futuros, chame um técnico para fazer todas as análises necessárias, antes de fazer investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Médico Veterinário Paulo de Tarso R. Rodrigues,
Curso de Piscicultura de Água Doce, EPAGRI, 1995

Adaptação de Texto: Léo de Oliveira

ANOTAÇÕES