



AVANÇOS NA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS

Débora Machado Fracalossi, PhD

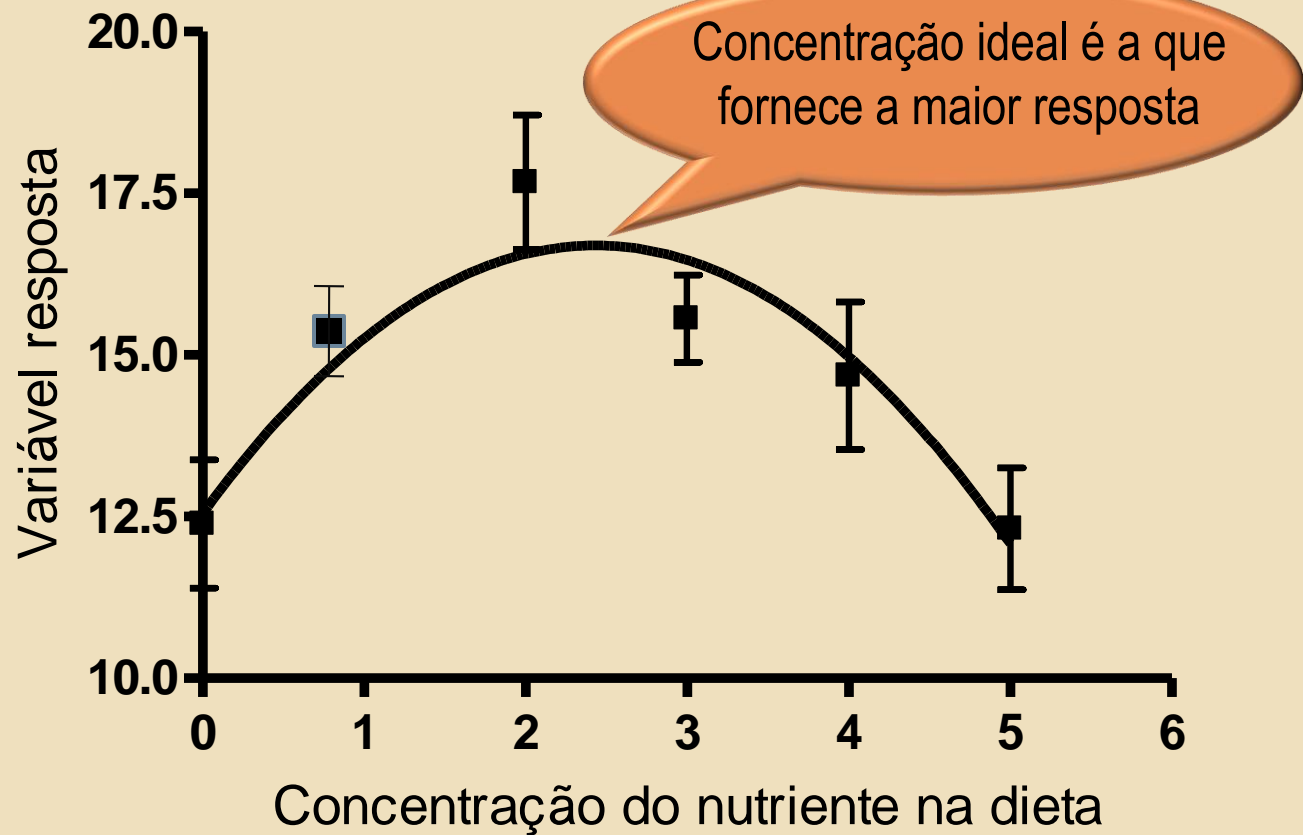
Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Aquicultura
LABNUTRI – Nutrição de Espécies Aquícolas

www.aqi.ufsc.br



Tópicos a serem abordados

- Necessidade do conhecimento das exigências nutricionais
- Nutrição e alimentação devem promover a sustentabilidade dos sistemas de produção
- Considerações finais



Variável resposta = ganho em peso, retenção protéica, resposta imune ...

RESPOSTA TEÓRICA AO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE UM NUTRIENTE ESSENCIAL NA DIETA

Problemática – determinação exigências

- Inúmeras espécies
 - ▣ hábitos alimentares distintos

Exigência varia entre as espécies

ONÍVORO

- Proteína 26-32%
- Carboidrato digestível > 20%
- ▣ ingredientes origem vegetal
 - menor concentração protéica
 - maior concentração de CHO



É possível incluir uma concentração mais elevada de proteína de origem vegetal

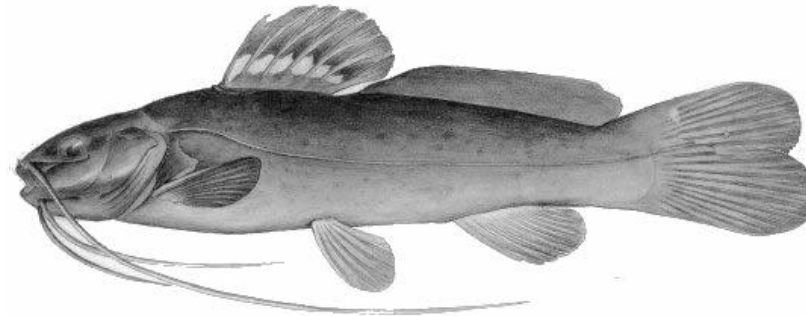
CARNÍVORO

- Proteína 38-50%
- Carboidrato digestível < 20%
- ▣ ingredientes origem animal
 - maior concentração protéica
 - mínima concentração de CHO



É necessário incluir uma concentração mais elevada de proteína de origem animal

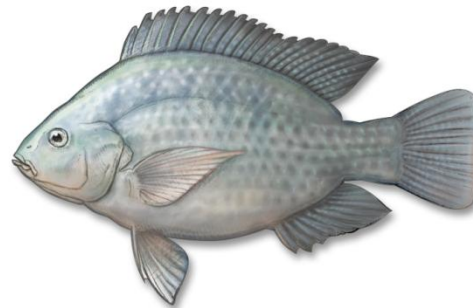
Relação comprimento intestino:corpo para alguns onívoros



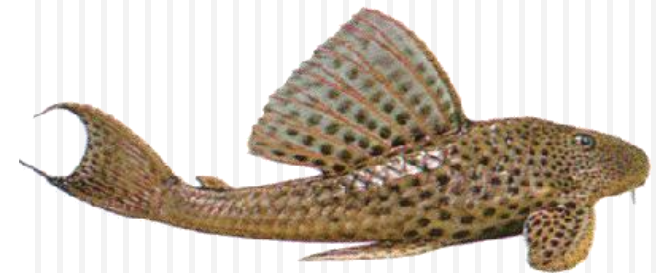
Jundiá *Rhamdia quelen* 0,8:1



Tambaqui 2,5:1

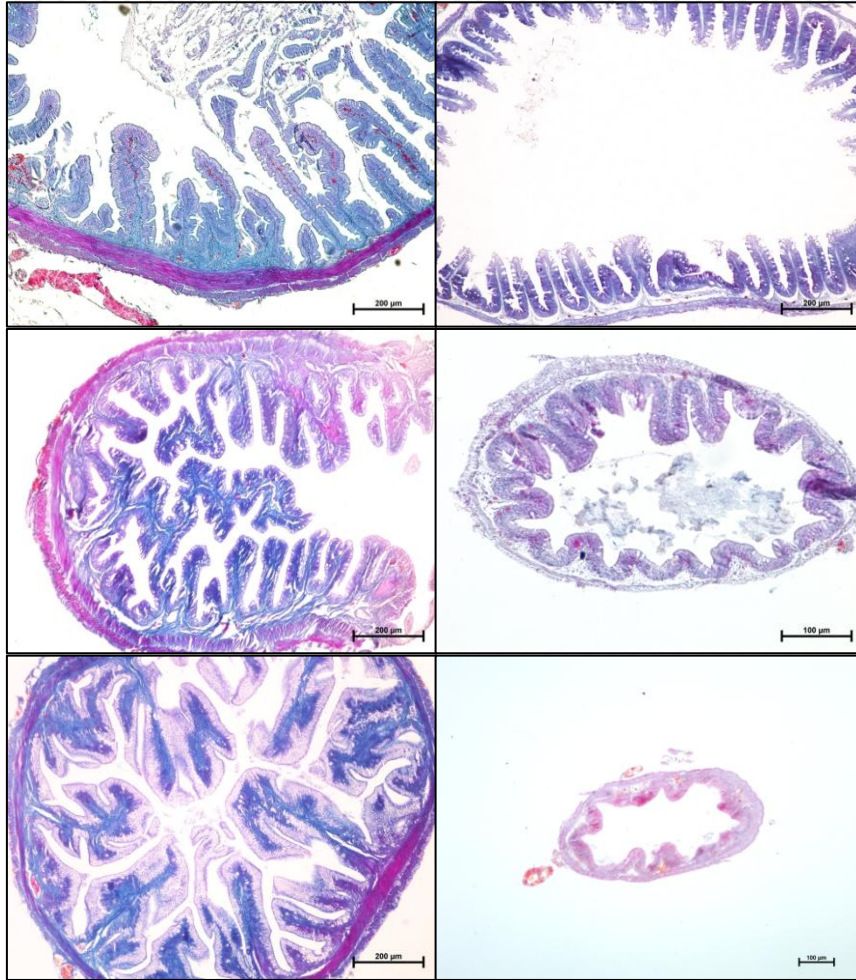


Tilapia 5,8:1



Cascudo 15,9:1

Histologia intestino jundiá e tilápia



Seção na porção anterior

Mediana

Posterior

JUNDIÁ

barra = 100 μ

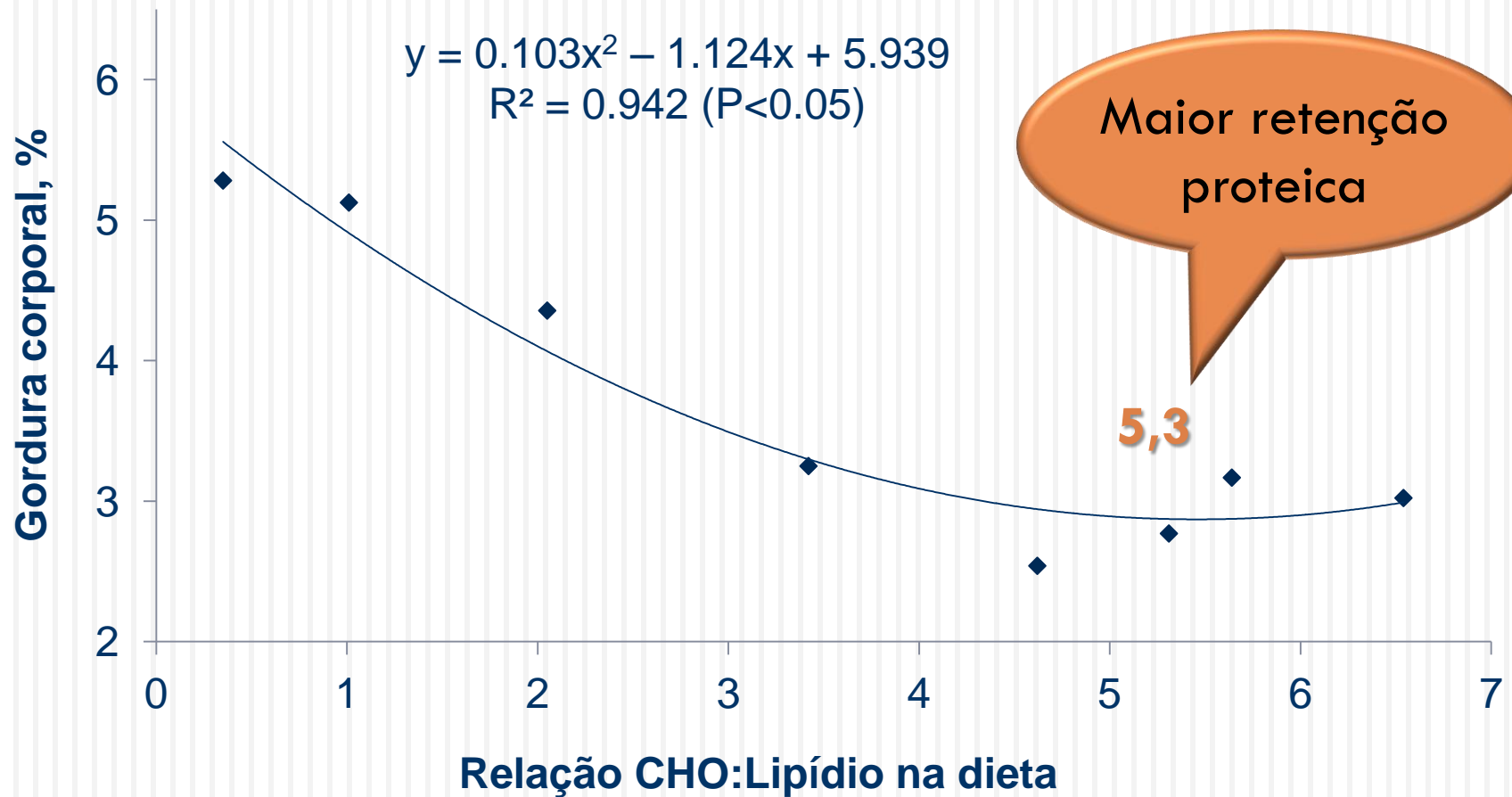
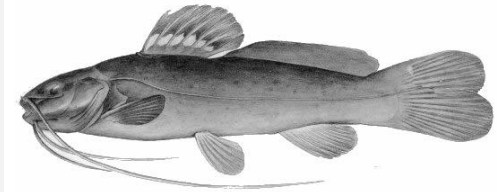
TILÁPIA

100 μ , 200 μ , 100 μ

Utilização de fontes vegetais jundiá x tilápia

- ❑ O jundiá possui capacidade adaptativa à dieta = aumento espessura camada muscular intestino com dieta alta em fibra solúvel.
- ❑ A capacidade do jundiá de assimilação de fontes vegetais ricas em amido é comparativamente menor do que aquela exibida por uma espécie tipicamente onívora como a tilápia nilótica.
- ❑ As fontes fibrosas, de modo geral, foram pouco aproveitadas por ambas as espécies.

Gordura corporal



Problemática – determinação exigências

- Inúmeras espécies
 - ▣ hábitos alimentares distintos
 - ▣ ambientes distintos { marinho x continental
subtropical x tropical

Exigência varia entre as espécies

ORIGEM MARINHA

Grandes corpos de água
Temperatura constante e mais baixa
> concentração de ácidos graxos
série n-3



Espécies marinhas e de água fria têm
maior exigência em ácidos graxos da
série n-3

Exigência varia entre as espécies

ORIGEM MARINHA

Grandes corpos de água
Temperatura constante e mais baixa
> concentração de ácidos graxos
série n-3



Espécies marinhas e de água fria têm
maior exigência em ácidos graxos da
série n-3

ORIGEM CONTINENTAL

Corpos de água menores
Temperatura variável e mais alta
> concentração de ácidos graxos
série n-6



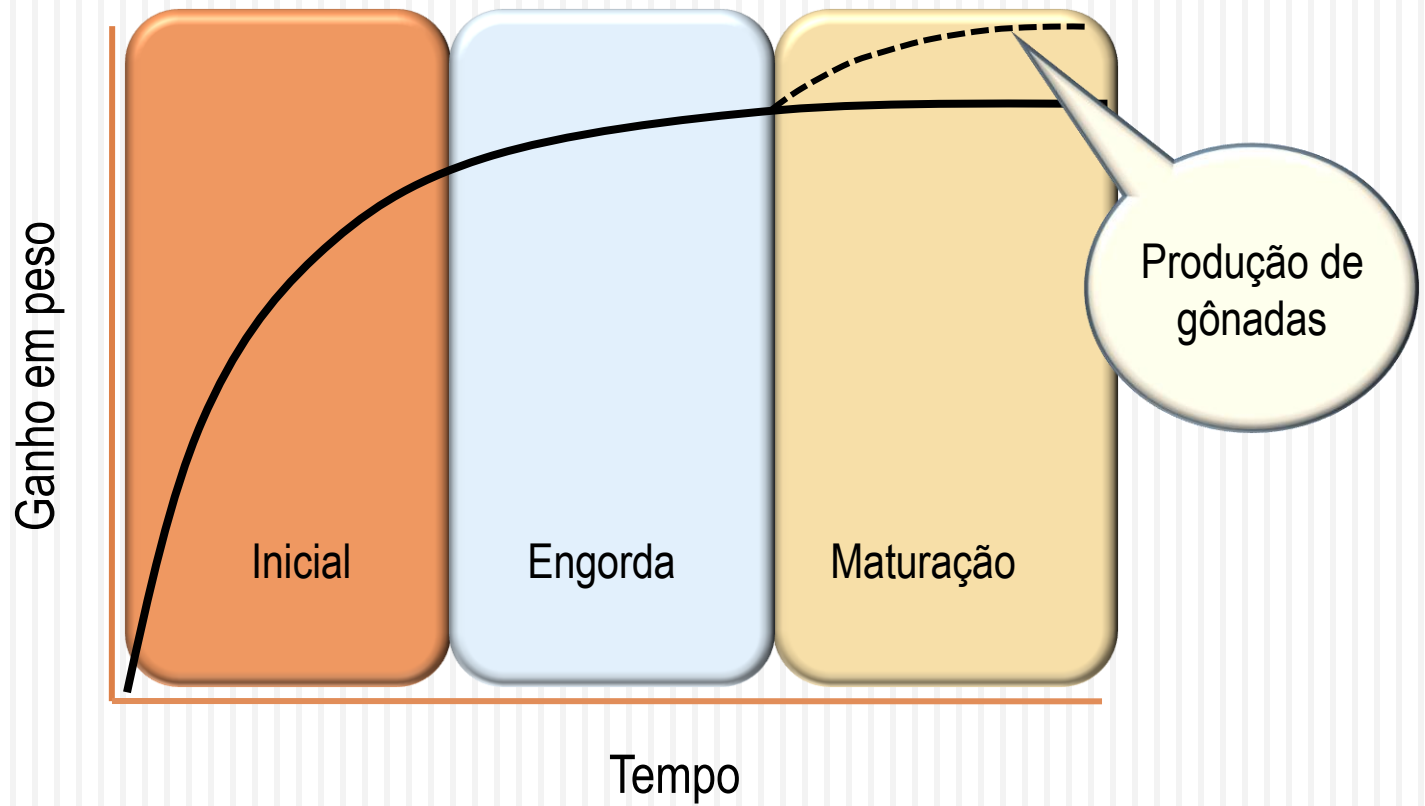
Espécies continentais e de água quente
têm maior exigência em ácidos
graxos da série n-6

Problemática – determinação exigências

- Inúmeras espécies
 - ▣ hábitos alimentares distintos
 - ▣ ambientes distintos

{	marinho x continental
{	subtropical x tropical

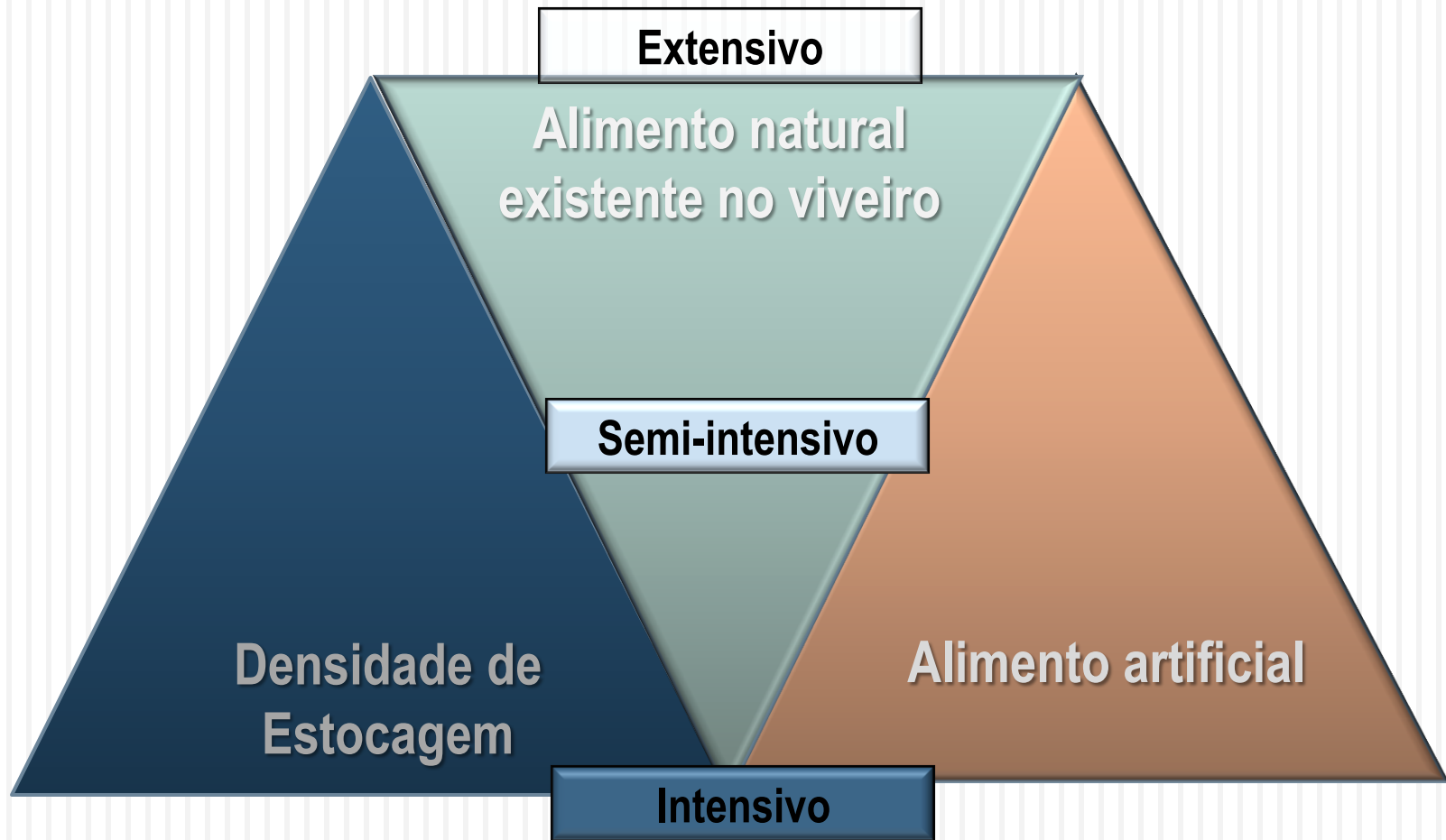
- Várias fases de desenvolvimento
 - ▣ inicial: crescimento rápido – resposta rápida
 - ▣ terminação
 - ▣ maturação



Exigências em nutrientes são mais elevadas nas fases iniciais e na maturação

Problemática – determinação exigências

- Inúmeras espécies
 - ▣ hábitos alimentares distintos
 - ▣ ambientes distintos { marinho x continental
subtropical x tropical
- Várias fases de desenvolvimento
 - ▣ inicial: crescimento rápido – resposta rápida
 - ▣ terminação
 - ▣ maturação
- Diversos sistemas de cultivo
 - ▣ intensivo, semi-intensivo



Importância da qualidade da ração aumenta à medida que o sistema de cultivo é intensificado

Sequência ideal para determinação de exigências nutricionais

Experimentos em
laboratório
Diets semi-
purificadas

Ensaio de
digestibilidade
dos nutrientes em
ingredientes
práticos

Experimentos a
campo
Diets práticas

Tópicos a serem abordados

- Necessidade do conhecimento das exigências nutricionais
- **Nutrição e alimentação devem promover a sustentabilidade dos sistemas de produção**
 - ▣ *seleção de ingredientes - custo ambiental além de custo econômico*
 - ▣ *arraçoamento adequado*

Alimentação no meio aquático

Vantagens

- Contribuição do fito e zooplâncton
- Absorção de minerais diretamente da água

Desvantagens

- Alimentação e trocas gasosas no mesmo meio



Alimentação e trocas gasosas no mesmo meio



Imaginem a ração de frangos sendo pulverizada no ar...

Alimentação no meio aquático

Vantagens

- Contribuição do fito e zooplâncton
- Absorção de minerais diretamente da água

Desvantagens

- Alimentação e trocas gasosas no mesmo meio
- Relação direta com a qualidade da água



Excesso de nutrientes
em relação às
exigências



Baixa
digestibilidade
ingredientes



EUTROFIZAÇÃO



Baixa
estabilidade da
ração



Arraçoamento
inadequado

O que é uma ração ambientalmente amigável?

É uma ração **nutricionalmente eficiente**, fornecida adequadamente

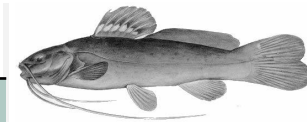
Como fabricar uma ração ambientalmente amigável?

- Atender às exigências da espécie e da fase de desenvolvimento

Como fabricar uma ração ambientalmente amigável?

- Atender às exigências da espécie e da fase de desenvolvimento
- **Selecionar ingredientes**
 - ▣ alta digestibilidade dos nutrientes

Digestibilidade dos nutrientes em ingredientes



Ingredientes	Coeficiente de digestibilidade aparente		
	Matéria seca	Proteína bruta	Energia bruta
	%		
Milho	57,2 ^b	73,0 ^c	59,1 ^b
Quirera de arroz	60,5 ^b	80,7 ^{bc}	64,8 ^b
Farelo de soja	73,3 ^{ab}	88,6 ^{ab}	76,5 ^{ab}
Farinha resíduo peixe	58,6 ^b	77,7 ^{bc}	74,8 ^{ab}
“Glúten” de milho	82,2 ^a	95,0 ^a	88,0 ^a

Como fabricar uma ração ambientalmente amigável?

- Atender às exigências da espécie e da fase de desenvolvimento
- **Selecionar ingredientes**
 - ▣ alta digestibilidade dos nutrientes
 - ▣ **evitar excessos de fósforo e nitrogênio**

Estudo de caso

□ PROBLEMA

- diminuir a concentração de fósforo em rações comerciais de truta arco-íris

□ ESTRATÉGIAS

- Substituir ingrediente com maior concentração de fósforo por ingredientes alternativos
 - *farinha de vísceras de aves*
 - *farelo de soja*

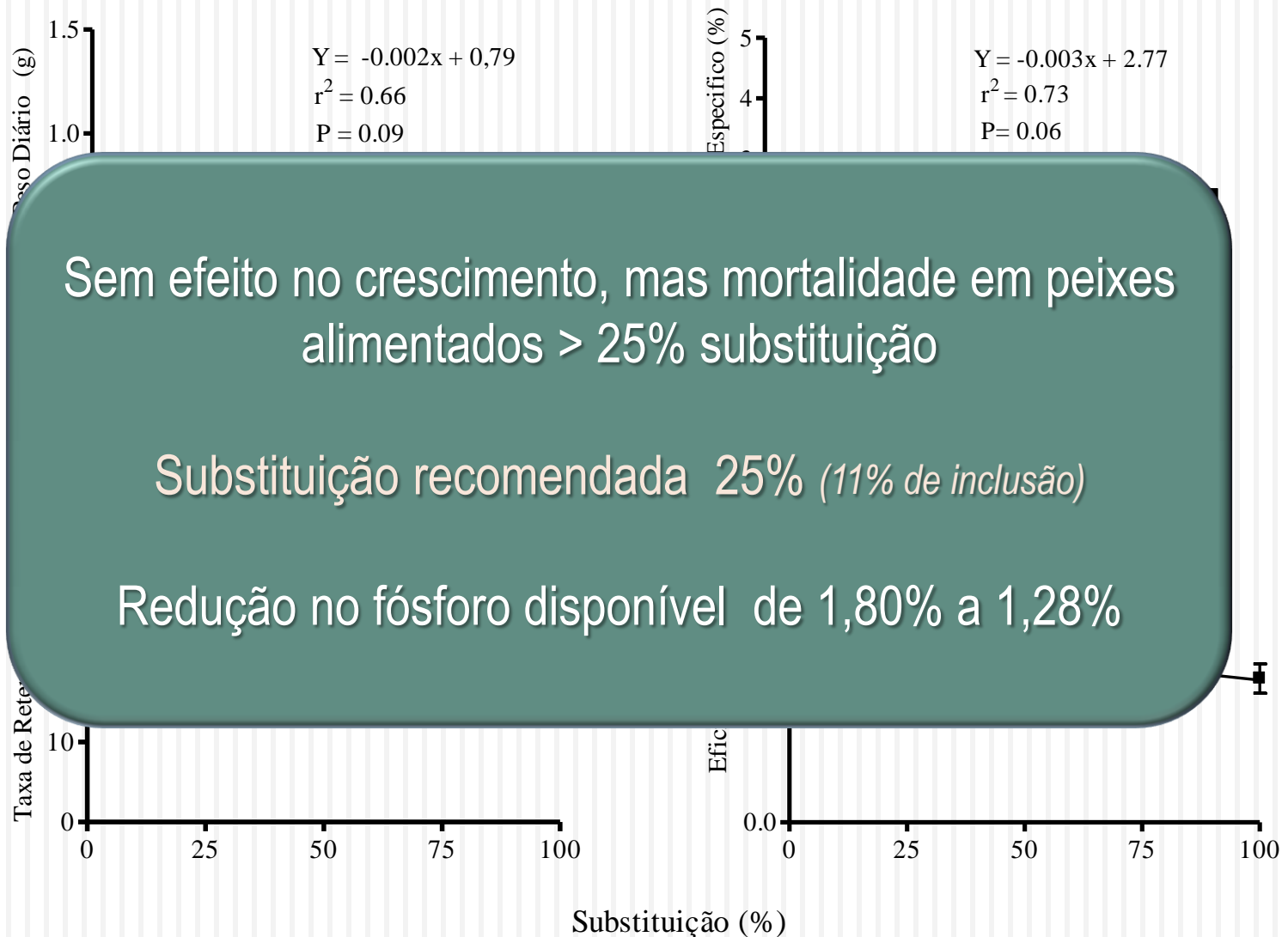
Substituição por ingredientes alternativos

Farinha de vísceras de aves — peso inicial 7 g, duração 90 dias

Ingredientes	0	25	50	75	100
Farinha resíduos peixe	50,00	37,49	25,00	12,51	0,00
Farinha vísceras aves	0,00	11,14	22,27	37,41	44,55
Glúten de milho	16,30	16,30	16,00	14,66	16,73
Farelo de soja	16,28	16,15	16,31	14,00	16,30
Farinha de trigo	7,50	7,50	9,00	9,00	10,00
Farelo de trigo	7,50	9,00	9,00	10,00	10,00
Óleo de peixe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Óleo de soja	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Premix vit e mineral	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Vitamina C	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Composição proximal (% matéria seca)					
Proteína bruta	48,79	48,74	48,59	49,27	49,50
Matéria mineral	17,08	14,97	13,64	12,27	10,11
Fósforo total	2,57	2,20	1,81	1,19	1,08
Fósforo disponível	1,80	1,28	1,12	0,94	0,89
Fibra em det. ácido	5,20	4,64	6,28	5,24	5,22
Extrato etéreo	12,51	12,44	12,57	13,22	12,42

Substituição por ingredientes alternativos

Farinha de vísceras de aves — peso inicial 7 g, duração 90 dias



Como fabricar uma ração ambientalmente amigável?

- Atender às exigências da espécie e da fase de desenvolvimento
- Selecionar ingredientes
 - ▣ alta digestibilidade dos nutrientes
 - ▣ evitar excessos de fósforo e nitrogênio
- Melhorar a qualidade dos ingredientes
 - ▣ farinha de resíduos de filetagem

Melhorar a qualidade dos ingredientes

No Brasil não é produzida farinha de peixe inteiro

- condições desfavoráveis
- utilização dos resíduos do processamento



Melhorar a qualidade dos ingredientes

Composição da farinha de resíduos de pescado

- ❑ cabeça, vísceras, pele, nadadeiras
- ❑ proporção depende do corte e da espécie



Melhorar a qualidade dos ingredientes

PARÂMETROS	UNIDADE	Peixe inteiro	Resíduos pescado
		62	52
Umidade (máximo)	%	8,00	8,00
Proteína Bruta (mínimo)	%	62,00	52,00
Extrato Etéreo (mínimo)	%	6,00	4,00
Matéria Mineral (máximo)	%	18,00	24,00
Fósforo (mínimo)	%	3,00	3,50
Acidez (máximo)	mg NaOH/g	2,00	3,00
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1.000g	10,00	10,00

Farinha de resíduos de filetagem de peixes

– estudo de caso

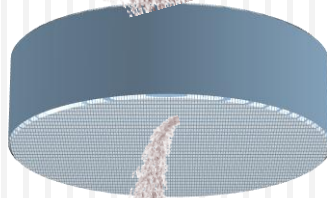
- Fósforo concentrado nos ossos - minerais
- Peneiragem da farinha antes da moagem?
- Estudo de caso ➡ avaliar a redução do conteúdo de fósforo em farinha de resíduos de peixes produzida comercialmente
- Peneiras de 0,60 1,00 1,18 1,40 2,36 e 3,35 mm
- Amostragens mensais por 2 anos



Farinha integral (Indústria)



- ✓ Proteína Bruta
- ✓ Cinzas
- ✓ Fósforo Total



Comparação das análises



- ✓ Proteína Bruta
- ✓ Cinzas
- ✓ Fósforo Total

Farinha peneirada

Malha das peneiras	Nutrientes, %			Diferença em relação à farinha integral, %		
	mm	Proteína	Cinzas	Fósforo	Proteína	Cinzas
ANO I						
Farinha integral	57,38	32,40	4,46			-
<3,35	59,80	25,63	4,10	+ 4,22	- 20,90	- 8,07
<2,36	61,80	25,02	3,97	+ 7,70	- 22,78	- 10,99
<1,40	63,81	24,51	3,89	+ 11,20	- 24,35	- 12,78
<1,18	64,97	23,08	3,54	+ 13,22	- 28,77	- 20,63
<1,00	65,38	22,26	3,26	+ 13,94	- 31,30	- 26,91
<0,60	67,88	21,32	2,98	+ 18,29	- 34,19	- 33,18
ANO II						
Farinha integral	56,44	32,00	4,35			
<3,35	60,89	24,88	3,71	+ 13,90	- 22,24	- 15,19
<2,36	60,96	24,15	3,64	+ 14,12	- 24,54	- 19,61
<1,40	61,80	21,84	3,41	+ 16,75	- 31,76	- 19,09
<1,18	62,35	21,87	3,35	+ 18,46	- 31,65	- 21,82
<1,00	62,88	20,90	3,07	+ 20,28	- 34,68	- 29,26
<0,60	63,93	19,30	2,96	+ 23,40	- 39,68	- 31,66

Como fabricar uma ração ambientalmente amigável?

- Atender às exigências da espécie e da fase de desenvolvimento
- Selecionar ingredientes
 - ▣ alta digestibilidade dos nutrientes
 - ▣ evitar excessos de fósforo e nitrogênio
- **Melhorar a qualidade dos ingredientes**
 - ▣ farinha de resíduos de filetagem
 - ▣ farinha de vísceras de aves

Farinhas de resíduos animais

filetagem de pescado e vísceras de aves

Vantagens

- menor custo que farinha de peixe inteiro
- elevado conteúdo proteico
- excelente perfil de aminoácidos
- benefício ambiental

Desvantagens

- elevado conteúdo de cinzas
- composição variável
- sujeitas à deterioração da matéria prima
- competição com indústrias de fabricação de rações para aves, suínos e pet

O que é uma ração ambientalmente amigável?

*É uma ração nutricionalmente eficiente, **fornecida adequadamente***

Como fornecer adequadamente uma ração para organismos aquáticos?

NO MEIO AQUÁTICO

É muito importante ajustar a quantidade de ração ofertada ao consumo de ração!



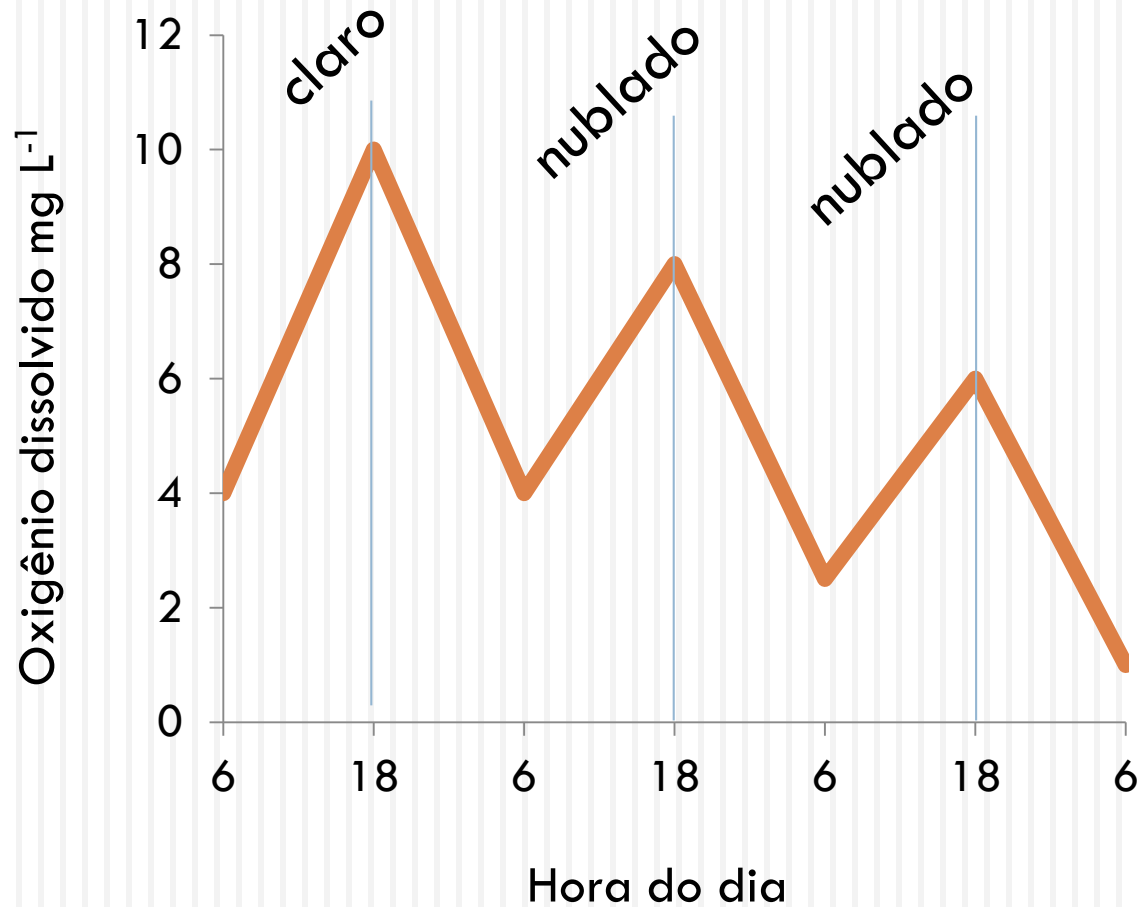
- para evitar perdas econômicas
- para evitar a deterioração da qualidade da água

Como fornecer adequadamente uma ração para organismos aquáticos?

- Consumo de ração varia
 - ▣ temperatura
 - ▣ qualidade da água



Efeito de dias nublados na concentração de oxigênio dissolvido na água de um viveiro



Monitoramento da qualidade de água é fundamental para um arraçoamento adequado

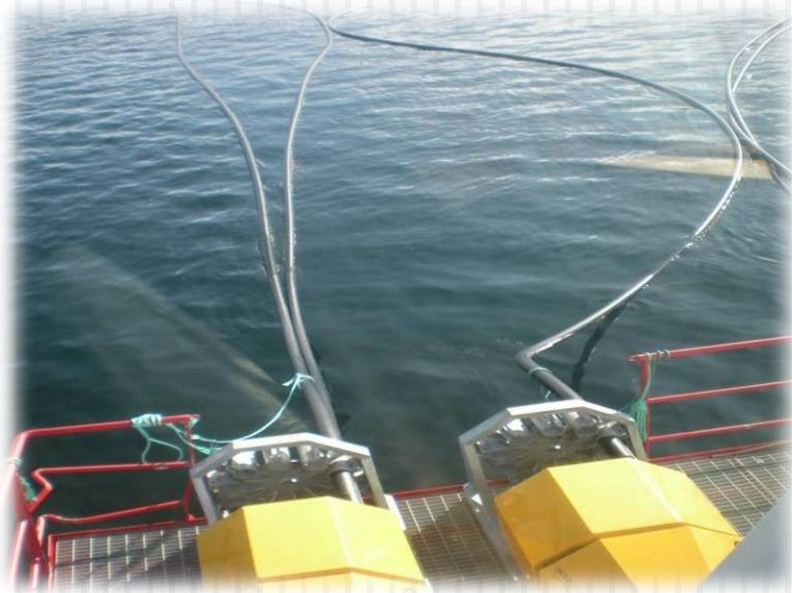


Disco de Secchi, medidor de pH, oxímetro



Cultivo de salmão do Atlântico na Noruega

Armazenagem e sistema de transporte de ração no barco alimentador



Como fornecer adequadamente uma ração para organismos aquáticos?

- Ajustar a quantidade de ração ofertada ao consumo de ração
 - considerar as variáveis ambientais
 - considerar presença de alimento natural
 - *depende do sistema de cultivo e espécie*

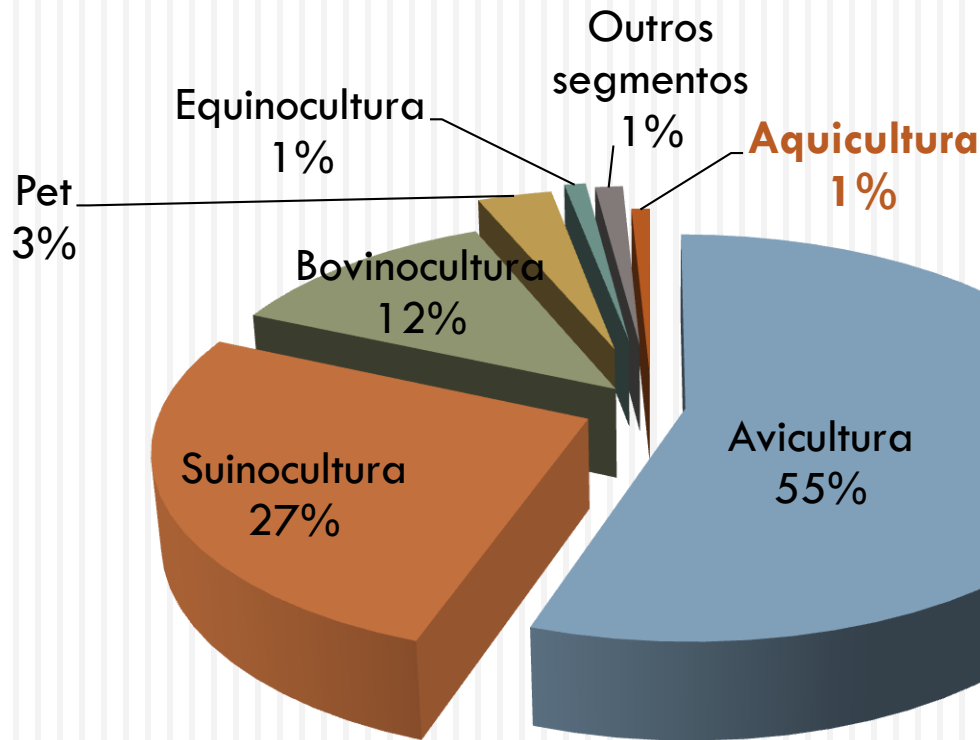
Como fornecer adequadamente uma ração para organismos aquáticos?

- Ajustar a quantidade de ração ofertada ao consumo de ração
 - ▣ considerar as variáveis ambientais
 - ▣ considerar presença de alimento natural
- **Atentar para estabilidade do pélete na água**
 - ▣ **tecnologia de produção de rações**

Tópicos a serem abordados

- Necessidade do conhecimento das exigências nutricionais
- Nutrição e alimentação devem promover a sustentabilidade dos sistemas de produção
- **Considerações finais**

Produção de rações no Brasil



TOTAL 603.790 mil t
Aquicultura 490 mil t

SINDIRAÇÕES, 2010

Para pensar...

- Há grande possibilidade de melhora nas formulações comerciais
- Se quisermos produzir rações para carnívoros precisamos de ingredientes proteicos de alta qualidade
- A competição por ingredientes de qualidade com outros segmentos da indústria de ração animal é um fato
- Pesquisas sobre tecnologia de produção de rações para organismos aquáticos são extremamente importantes

Importância da união de esforços



Além disso...

- Financiamento de estudos
 - ▣ políticas públicas
 - ▣ integração indústria x institutos de pesquisa
- Organização das competências e informações
 - ▣ formação de redes (PLATAFORMA NUTRIAQUA, AQUABRASIL, REDES JUNDIÁ, BIJUPIRÁ)
- Transferência de tecnologia
 - ▣ urgência na organização

Agradecimento aos alunos do LABNUTRI - UFSC

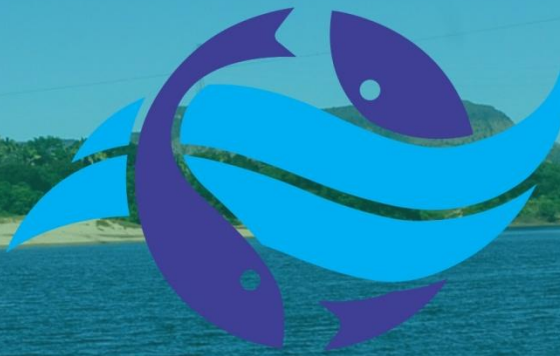


Agradecimento aos financiadores



Ministério da
Pesca e Aquicultura





AQUACIÊNCIA

PALMAS | 2012

"Unir, consolidar e avançar"

01 a 05 de julho de 2012

Centro de Convenções de Palmas/TO - Brasil

Participe!

- * Conferências
- * Cursos
- * Mesas-redondas
- * Painéis
- * Sessão pôster
- * Exposição das principais empresas do setor

Afilie-se a AQUABIO

nos meses de junho e julho de 2011
e concorra a uma inscrição
no **AQUACIÊNCIA 2012.**

Informações (43) 3025.5223 | aquaciencia2012@fbeventos.com

Promoção



Realização

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Organização



Obrigada pela atenção!

