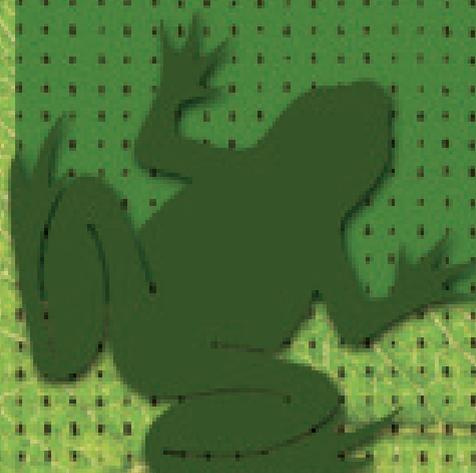


# Manual Técnico de Ranicultura

André Yves Cribb  
Andre Muniz Afonso  
Cláudia Maris Ferreira



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Instituto de Pesca de São Paulo  
Universidade Federal do Paraná*

# Manual Técnico de Ranicultura

*André Yves Cribb  
Andre Muniz Afonso  
Cláudia Maris Ferreira Mostério*

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria de Alimentos**

Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
CEP: 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
Fone: (21) 3622-9600  
Fax: (21) 3622-9713  
www.ctaa.embrapa.br  
ctaa.sac@embrapa.br

**Unidade responsável pelo conteúdo e edição**

Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Comitê Local de Publicações e Editoração da Unidade**

Presidente: *Virgínia Martins da Matta*

Membros: *Andre Luis do Nascimento Gomes, Daniela De Grandi Castro Freitas, Ilana Felberg, Luciana Sampaio de Araújo, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho e Renata Torrezan*

Supervisão editorial: *Virgínia Martins da Matta*

Revisão de texto: *Janine Passos Lima da Silva*

Normalização bibliográfica: *Luciana Sampaio de Araújo*

Projeto Gráfico: *André Luis do Nascimento Gomes*

Editoração eletrônica: *Andre Luis do Nascimento Gomes e Marcos de Oliveira Moulin*

Capa: *Caio Lucas de Andrade de Amaral*

Ilustração da capa: *Lohanna Hardman*

**1ª edição**

1ª impressão (2013): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agroindústria de Alimentos

---

Cribb, André Yves.

Manual técnico de ranicultura / André Yves Cribb, Andre Muniz Afonso, Cláudia Maris Ferreira Mostério. – Brasília, DF : Embrapa, 2013.

73 p. : il. color. ; 17 cm x 24 cm.

ISBN 978-85-7035-275-0

1. Rã. 2. Ranicultura. I. Afonso, Andre Muniz. II. Mostério, Cláudia Maris Ferreira. III. Embrapa Agroindústria de Alimentos. IV. Título.

CDD 639.3789

---

© Embrapa 2013

# **Autores**

## **André Yves Cribb**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia de Produção,  
pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos,  
Rio de Janeiro, RJ,  
andre.cribb@embrapa.br

## **Andre Muniz Afonso**

Médico-veterinário, doutorando em Medicina Veterinária,  
professor da Universidade Federal do Paraná,  
Palotina, PR,  
andremunizafonso@gmail.com

## **Cláudia Maris Ferreira Mostério**

Bióloga, D.Sc. em Ciências,  
pesquisadora científica do Instituto de Pesca, APTA,  
São Paulo, SP,  
claudia@pesca.sp.gov.br

O Manual Técnico de Ranicultura foi elaborado, editorado e publicado graças à participação de vários colaboradores. Reconhecendo a relevância de tal participação, queremos agradecer a todos que, de uma maneira ou outra, contribuíram para a realização deste sonho tão importante para nós. Nossos agradecimentos vão notadamente a:

- Nossos parentes, que vivenciaram junto conosco os momentos de ansiedade ocasionados pelas etapas de elaboração, editoração e publicação deste livro.
- Nossos amigos, que estiveram sempre dispostos a conversar conosco sobre a situação e as perspectivas da ranicultura.
- Os membros do grupo de discussão na "internet" "Ranicultura no Brasil", que aceitaram compartilhar conosco ideias, conhecimentos e experiências sobre a cadeia ranícola brasileira.
- Nossos colegas, participantes do Comitê Gestor de nosso projeto de "Construção de uma rede de interação e aprendizagem para a transferência de tecnologia na cadeia ranícola brasileira", que contribuíram para a ótima condução das atividades programadas.
- Os integrantes do Comitê Local de Publicação e Editoração (CLPE), da Equipe de "Design" da Embrapa Agroindústria de Alimentos, bem como do conjunto de revisores e relatores, que se revelaram sempre perspicazes e, algumas vezes, inflexíveis, favorecendo assim a significativa melhoria do livro.

**Os Autores**

# **Apresentação**

O presente Manual Técnico de Ranicultura se inscreve no âmbito do projeto, intitulado "Construção de uma rede de interação e aprendizagem para a transferência de tecnologia na cadeia ranícola brasileira" e em curso de execução sob a coordenação da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Fruto dos conhecimentos e das experiências de três profissionais – André Yves Cribb, Cláudia Maris Ferreira Mostério e Andre Muniz Afonso – pesquisadores bastante conhecidos no setor ranícola e membros da equipe do projeto, ele abrange um amplo leque de aspectos teóricos e práticos relacionados à produção e ao processamento de produtos e derivados de rãs.

De acordo com seu título, o projeto procura promover o desenvolvimento da cadeia ranícola brasileira através da implantação de um canal de integração, aprendizagem e colaboração entre pesquisadores, extensionistas, fornecedores, produtores, comerciantes e consumidores. Um de seus objetivos específicos é capacitar técnicos extensionistas capazes de colaborar na ampliação de seus serviços e de facilitar a aproximação entre o setor de pesquisa e o setor de produção na cadeia ranícola brasileira.

Concebido de maneira a contribuir eficientemente para o alcance desses objetivos, o Manual Técnico aborda diferentes temas de fundamental relevância para o setor ranícola. Inicia-se com o histórico da ranicultura no Brasil para chegar à dinâmica mercadológica do negócio ranícola passando por questões relacionadas à biologia da rã, à importância da qualidade da água usada na sua criação, ao manejo de suas diferentes fases de evolução, ao seu abate e à comercialização de seus produtos e subprodutos. Graças a tal abordagem, o Manual Técnico revela-se um evidente instrumento com potencial de facilitar a capacitação de técnicos extensionistas competentes para habilitar outros agentes de assistência técnica nesses temas, diagnosticar dificuldades produtivas e comerciais em estabelecimentos ranícolas, bem como se informar de soluções tecnológicas junto a organizações de pesquisa.

***Lourdes Maria Correa Cabral***

Chefe Geral da Embrapa Agroindústria de Alimentos

# Prefácio

O processo de modernização da cadeia ranícola brasileira tem enfrentado uma série de gargalos constantes. Trata-se notadamente da escassez de estudos socioeconômicos, da dificuldade de acesso ao crédito, da lentidão do licenciamento ambiental, do engessamento do processo de cadastramento do produtor, da dificuldade de escoamento dos produtos. Todas essas dificuldades se refletem na baixa disponibilidade de informações tecnológicas, organizacionais e mercadológicas para os atores da cadeia.

Configurado sob a influência desses gargalos, o contexto de atuação desses atores é caracterizado pela carência de dados técnicos oriundos de fontes idôneas, a falta de padronização nacional das diretrizes legais e a diminuição drástica nos últimos dez anos do número de associações, cooperativas e abatedouros. Tal configuração gera uma significativa falta de divulgação de diversos aspectos produtivos e comerciais observados nos elos da cadeia. Uma de suas implicações diretas é a falta de acesso dos atores da cadeia a orientações e recomendações técnicas e gerenciais adequadas.

A necessidade de estabelecer estruturas e recursos voltados para promover a divulgação de informações na cadeia ranícola brasileira é inegável. Ela é bem aguda já que a grande maioria dos técnicos em atividade nas organizações de assistência técnica e extensão rural não tem conhecimentos na criação racional de rãs.

Considerando os diferentes temas abordados no seu conteúdo, o Manual Técnico tem o potencial de contribuir valiosamente para a capacitação de extensionistas multiplicadores e mediadores. Graças às informações e aos conhecimentos disponíveis neste Manual Técnico, fortalecem-se as possibilidades de habilitar profissionais em métodos e ferramentas de assistência técnica e extensão rural para solucionar problemas tecnológicos na cadeia ranícola brasileira.

Este Material Técnico faz parte de uma das ações do projeto “Capacitação de agentes mediadores e multiplicadores para a transferência de tecnologia e acompanhamento de empreendimentos”, executado de 2012 a 2015 por alguns Institutos de Pesquisa e Universidades, entre eles o Instituto de Pesca de São Paulo e a Universidade Federal do Paraná, sob a liderança da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Ele procura repassar tecnologias desenvolvidas que fornecem sustentabilidade à cadeia ranícola, e formar agentes multiplicadores de informação que por sua vez irão capacitar produtores rurais e demais profissionais da área. Desta maneira, os autores pretendem promover a interação entre os atores representativos de toda a cadeia mantendo a interface junto aos sistemas de ciência, tecnologia e inovação. Cabe ressaltar que, no projeto, estão incorporadas outras ações tais como a criação de um site ([www.raniculturaemrede.com.br](http://www.raniculturaemrede.com.br)) e a implantação de uma lista de discussão ([raniculturanobrasil@googlegroups.com](mailto:raniculturanobrasil@googlegroups.com)) para melhorar a articulação dos atores desta cadeia produtiva que se estabeleceu definitivamente em nosso país.

***André Yves Cribb***

Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Líder do Projeto

# Sumário

<b>1. Considerações Iniciais e Breve Histórico da Ranicultura no Brasil</b> .....	13
<b>2. Biologia da Rã-touro Americana</b> .....	21
<b>3. Noções de Qualidade da Água para a Criação de Rãs</b> ..	27
<b>4. Instalações e Manejo Zootécnico</b> .....	33
4.1. Instalações e Manejo de Reprodutores.....	33
4.1.1. <i>Características Gerais e Instalações</i> .....	33
4.1.2. <i>Manejo na Manutença</i> .....	35
4.1.3. <i>Manejo no Acasalamento Natural</i> .....	38
4.2. Instalações e Manejo de Girinos .....	42
4.2.1. <i>Características Gerais da Girinagem</i> .....	42
4.2.2. <i>Manejo da Embrionagem</i> .....	44
4.2.3. <i>Manejo do Crescimento e Desenvolvimento dos Girinos</i> .....	45
4.2.4. <i>Manejo da Metamorfose Final</i> .....	50
4.3. Instalações e Manejo de Imagos e Rãs .....	51
4.3.1. <i>Características Gerais</i> .....	51
4.3.2. <i>Instalações e Modelos utilizados</i> .....	53
4.3.3. <i>Manejo dos Imagos e Rãs</i> .....	57
4.4. Observações Gerais .....	59
<b>5. Abate, Comercialização e Noções de Mercado dos Produtos e Subprodutos da Rã</b> .....	61
5.1. Características Gerais do Processamento Tecnológico da Carne de Rã .....	61
5.2. Etapas do Processamento .....	62
<b>6. Projetos em Ranicultura</b> .....	67
6.1. Requisitos Básicos para Instalação de Ranários Comerciais .....	67
6.1.1. <i>Terreno</i> .....	67
6.1.2. <i>Água</i> .....	68
6.1.3. <i>Aspectos Climáticos</i> .....	69
6.1.4. <i>Observações Gerais</i> .....	69
<b>7. Referências</b> .....	71



# **1. Considerações Iniciais e Breve Histórico da Ranicultura no Brasil**

A criação de rãs, denominada de ranicultura, é uma atividade zootécnica e econômica que vem sendo implantada no meio rural brasileiro assim como em outros países. Seu crescimento ocorreu de forma acelerada na última década, em virtude de evoluções tecnológicas e, principalmente, do gradativo aperfeiçoamento das instalações e das técnicas de manejo adotadas pelos produtores rurais e empresários que decidiram ingressar nesta atividade. No Brasil a ranicultura teve início em 1935, na Região da Baixada Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro. Naquela ocasião, um técnico canadense (Tom Cyrril Harrison) trouxe do Canadá 300 casais de rã-touro americana (*Lithobates catesbeianus*), que deram origem ao primeiro ranário brasileiro, o Ranário Aurora, situado nas proximidades da Rodovia Presidente Dutra, Município de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro (FERREIRA et al., 2002; LIMA; AGOSTINHO, 1992; VIZOTTO, 1975).

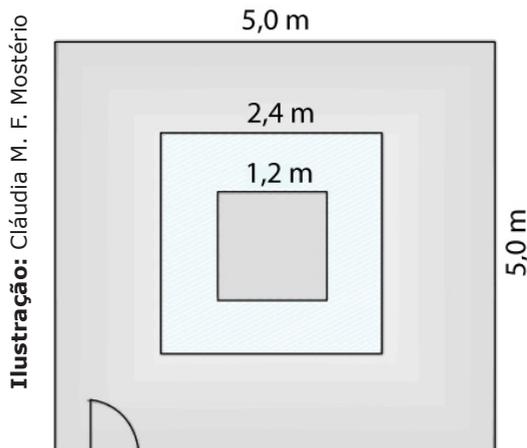
Ao contrário de outros países que praticam a caça ou cultivo extensivo de rãs, o Brasil procurou desenvolver a tecnologia de criação em cativeiro, primeiramente através dos esforços isolados de criadores independentes e mais tarde com a efetiva participação de Instituições de Pesquisa e Universidades. No entanto, as pesquisas científicas necessárias ao avanço tecnológico da ranicultura somente foram iniciadas 40 anos após, época em que se instituiu o primeiro Encontro Nacional de Ranicultura (ENAR), no ano de 1978 em Brasília (DF). Desde então, sistemas de criação foram aprimorados, o alimento deixou de ser composto exclusivamente por insetos, a ração foi incorporada à dieta dos animais, a reprodução foi melhor estudada e todo o ciclo de vida do animal, incluindo as doenças mais comuns, começaram a ser investigadas por equipes de patologistas.

Inúmeros trabalhos descrevem que os primeiros ranários comerciais brasileiros foram construídos a partir de 1975, geralmente de forma empírica (FERREIRA et al., 2002; LIMA; AGOSTINHO, 1988, 1992; OLIVEIRA, 1983). Dentre os sistemas de criação intensiva de rãs-touro utilizados pelos produtores desde a década de 70, podemos citar:

- O sistema proposto pelo Prof. Dr. Luiz Dino Vizotto em 1975, que concedeu a ele o título de "Pai da Ranicultura Brasileira". Consistia em um sistema de baias estreitas, com uma projeção em forma de plataforma em uma das laterais, onde eram depositados substratos orgânicos atrativos para moscas (carcaça e/ou vísceras de animais). Os dípteros e suas larvas constituíam-

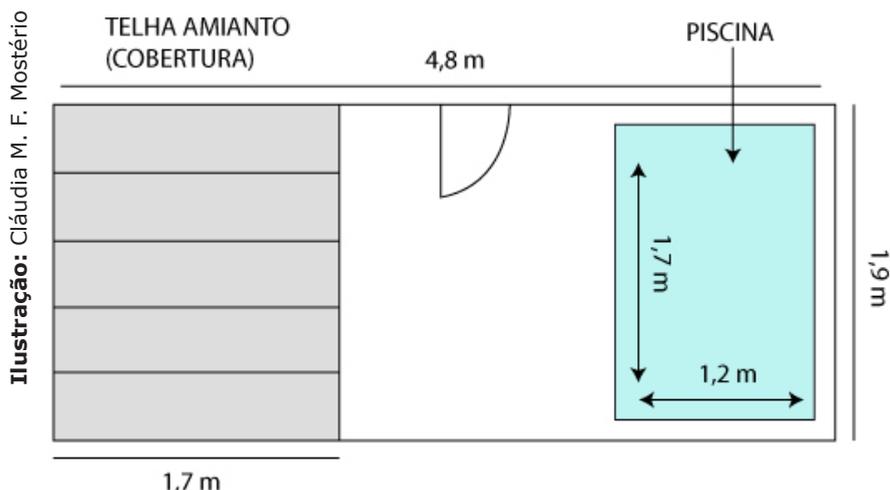
se no alimento básico das rãs que era suplementado com pedaços de pulmão de boi (*i.e.* bofe) flutuando sobre a água (VIZOTTO, 1975).

- Sistema Tanque-Ilha proposto pelo Dr. Dorival Fontanello e sua equipe em 1980. Este sistema utilizava baías com uma ilha central, onde eram depositados produtos orgânicos destinados à proliferação de insetos. O alimento era representado pelos insetos mais girinos da própria espécie, aproveitando a alta prolificidade deste animal (Figura 1).



**Figura 1.** Modelo ilustrativo (croqui) do Sistema Tanque-Ilha.

- Alves de Oliveira da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) propôs em 1984, um sistema denominado Confinamento, composto de de alvenaria, medindo de 10 a 15 m<sup>2</sup> cada. Nele seriam praticadas altas densidades e seleção periódica de rãs pelo tamanho, alimentando-as com dípteros e suas larvas (Figura 2).



**Figura 2.** Modelo ilustrativo (croqui) do Sistema Confinamento.

- Em 1984 Roberto de Castro Aleixo e colaboradores da Universidade Federal de Viçosa (UFV), sugeriram, conforme recomendava a bibliografia estrangeira, que as rãs em fase de engorda fossem alimentadas com larvas de dípteros misturadas a rações. As larvas funcionavam como indutores biológicos, condicionando as rãs a ingerirem alimentos inertes. Este fato representou um avanço técnico muito significativo, redirecionando os rumos das pesquisas sobre nutrição de rãs, além de proporcionar novos posicionamentos técnicos no tocante a tipos de cochos e abrigos. Em 1988, os Professores Samuel Lopes Lima e Claudio Angelo Agostinho, também da UFV, publicaram o livro "A Criação de Rãs" no qual indicaram um sistema denominado Anfigranja, totalmente de alvenaria, onde o maior destaque técnico é dado ao setor de engorda de rãs, ressaltando principalmente a forma dos cochos, abrigos e piscina (Figura 3).

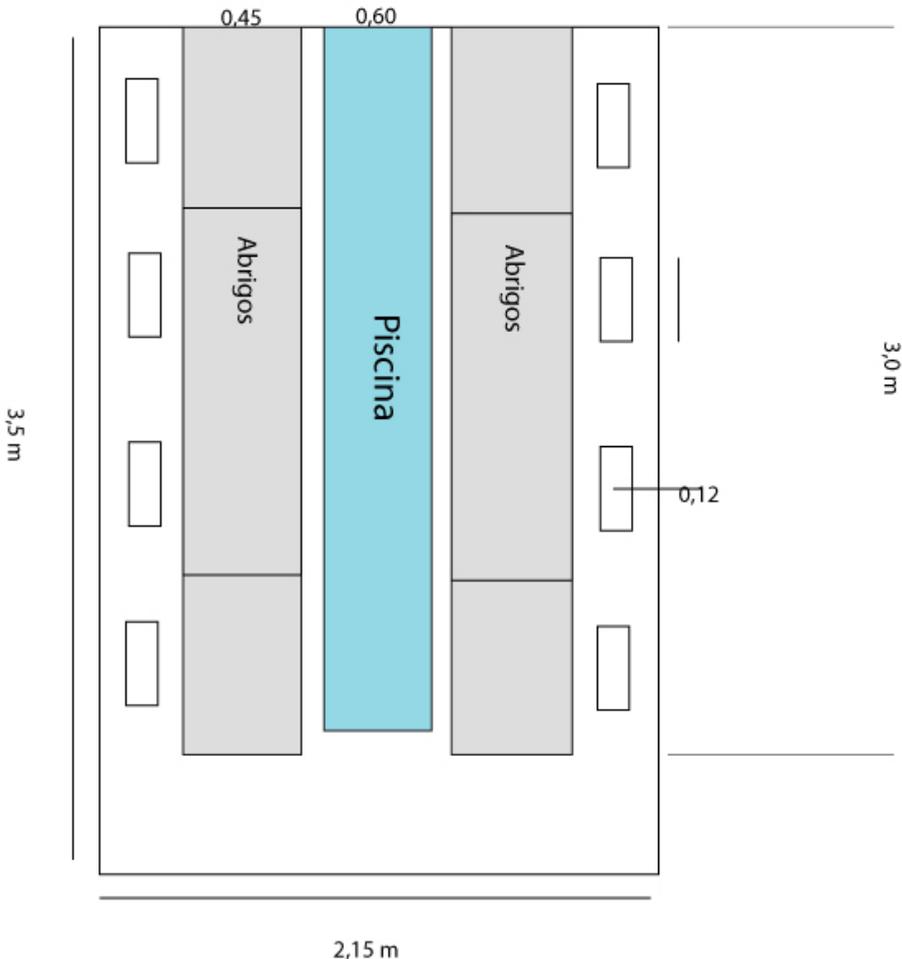
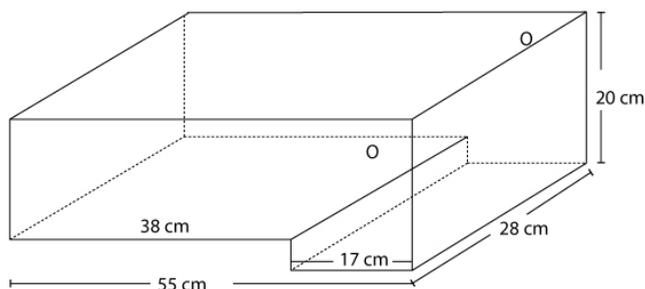


Ilustração: Cláudia M. F. Mostério

**Figura 3.** Modelo ilustrativo (croqui) do Sistema Anfigranja.

- Em 1988 o Dr. Dorival Fontanello e sua equipe comunicaram a possibilidade de se promover a engorda de rãs em um sistema denominado Gaiolas, com as mesmas características de baias só que com dimensões menores. Eles ressaltaram a importância de sua utilização em experimentos relacionados com nutrição, principalmente em razão da maior facilidade de manejo e maior precisão na coleta de dados, proporcionados por este sistema. Por seu diminuto tamanho o uso desse sistema possibilitaria uma maior produção por área. Entretanto, sugeriu-se na ocasião, o aprimoramento técnico destas gaiolas no que se refere ao manejo físico e alimentar, antes da sua utilização pelos ranicultores (Figura 4).

**Ilustração:** Cláudia  
M. F. Mostério



**Figura 4.** Modelo ilustrativo (croqui) do Sistema de Gaiolas.

- Em 1990 surgiu o Sistema Ranabox proposto pelo Sr. Haroldo Aguiar, de Betim (MG). Este sistema adaptou as características do sistema de Gaiolas, até então utilizado apenas experimentalmente, para o uso comercial dos produtores. Ele ficou conhecido também como a “criação de rãs em andares” (Figura 5).

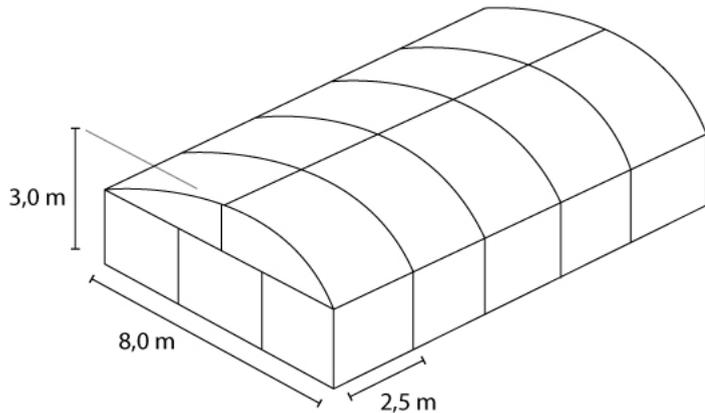


**Foto:** Andre Muniz Afonso

**Figura 5.** Sistema Ranabox.

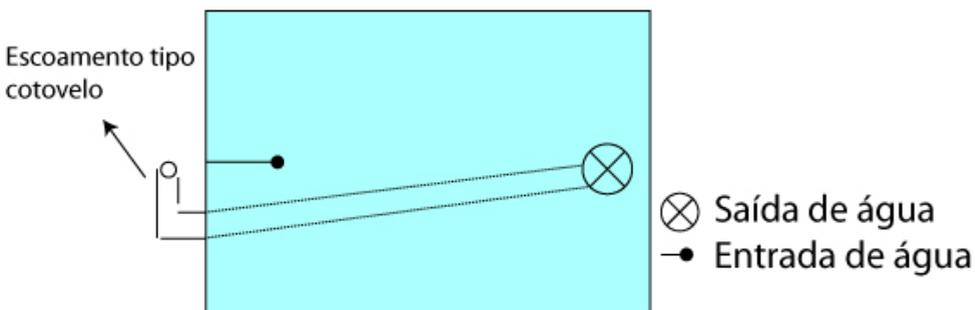
- Em 1993, novamente o Dr. Fontanello e sua equipe, comunicaram os resultados de pesquisas comparativas com a engorda de rãs, realizadas entre os sistemas Tanque-Ilha, Confinamento, Anfigranja e Gaiolas e a utilização de estufas agrícolas para aumentar a temperatura ambiente. Criou-se então o “Sistema Climatizado”, porque os autores também sugeriram que a engorda de rãs em qualquer sistema deve ser feita em estufas agrícolas, pois, dessa forma, podem-se ter produções mais regulares ao longo do ano, o que permitiria maior e melhor fluxo de produção comercial (Figura 6).

**Figura 6.** Modelo ilustrativo (croqui) de estufas agrícolas utilizadas no Sistema Climatizado.



**Ilustração:** Cláudia M. F. Mostério

- Descrito pela primeira vez na literatura brasileira por Mazzoni e colaboradores em 1995, o Sistema Inundado<sup>1</sup> foi originalmente desenvolvido em Taiwan e trazido para o Brasil por criadores argentinos nesta mesma época. Trabalha com altas densidades e apresenta-se totalmente preenchido por água (0,05 m), eliminando a presença de abrigos e cochos (MAZZONI et al., 1995). Atualmente é uma forte tendência entre as criações comerciais (Figura 7).



**Ilustração:** Cláudia M. F. Mostério

**Figura 7.** Modelo ilustrativo (croqui) do Sistema Inundado.

<sup>1</sup> Por vezes também denominado Sistema Alagado.

- Em 2002 o Sr. Luiz Carlos Dias Faria, de São José dos Campos (SP), após encontrar dificuldades no desenvolvimento de projetos tradicionais de ranários em alvenaria, criou o Sistema Rana Piscina, que se baseia na criação das rãs em piscinas de lona (Figura 8). Trata-se de uma derivação do sistema inundado.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 8.** Sistema Rana Piscina.

À medida que os sistemas foram sendo propostos e os criadores tiveram acesso a essas tecnologias, surgiram várias adaptações. Muitas vezes, tais adaptações fugiram das idealizações preconizadas por seus autores e, dessa forma, os mesmos não puderam garantir os índices zootécnicos propostos em seus trabalhos originais. Resolveu-se denominar esses sistemas empíricos, mas que apresentam princípios básicos dos sistemas existentes, de sistemas Híbridos.

O consumo da carne de rã, além de ser um hábito praticado na China há mais de quarenta séculos, era considerado saudável pelos gregos, responsáveis pela difusão deste costume pela Europa. A carne de rã está incluída na categoria do pescado e a composição centesimal de sua carne é semelhante à de outras carnes magras brancas, com valores calóricos e teor de lipídios mais baixos, sendo assim, mais indicadas para dietas hipocalóricas e hipolipídicas na terapêutica humana. Além disso, a proteína contida na carne é de alto valor biológico, superando o padrão da FAO/WHO (1985) para crianças e adultos.

Atualmente o Brasil ocupa papel de destaque no cenário ranícola mundial, sendo considerado o maior produtor de rãs em sistema intensivo do mundo, estando atrás apenas de alguns países orientais, como Taiwan e Indonésia, onde as rãs são parcialmente soltas em terrenos alagadiços, como arrozais, em alguma fase do seu ciclo. Seu principal produto é a carne de rã congelada, normalmente encontrada no varejo sob a forma de carcaça inteira congelada ou somente as coxas congeladas (AFONSO, 2012).

Segundo Weichert et. al. (2007) este fator contribui para um desestímulo ao consumo, uma vez que os consumidores, principalmente as mulheres, possuem aversão ao aspecto do animal congelado. Dessa forma, diversas alternativas têm sido pesquisadas na tentativa de aumentar a oferta de produtos de valor agregado a partir da carne de rã. Dentre algumas se destacam o patê de carne de rã, a carne de rã desfiada, acompanhada de molhos ou não, a salsicha de rã, as coxas de rã empanadas, entre outros.





## **2. Biologia da Rã-touro Americana**



Os anfíbios podem ser definidos como animais que possuem uma fase de vida inicial, denominada larval, na maioria das vezes aquática, seguida de um processo metamórfico completo em que o animal, também na maioria das vezes, torna-se um ser terrestre. De forma geral, os anfíbios são extremamente dependentes do ambiente aquático, uma vez que muitos ainda vivem na água mesmo após a metamorfose e a reprodução de diversas espécies ocorre em corpos d'água (rios, lagos, poças, entre outros) (DEGITZ, 2005; DUELLMAN; TRUEB, 1994).

A Classe Amphibia é formada por três ordens, sendo que em termos de exploração econômica apenas a Ordem Anura, representada por sapos, rãs e pererecas, possui importância (STORER; USINGER, 1991). Entre estes animais apenas as rãs são utilizadas com fins comerciais, com destaque para quatro espécies, a saber: a rã-touro americana ou "bullfrog" (*Lithobates catesbeianus*<sup>2</sup>), uma espécie extremamente rústica, prolífera e precoce, originária da América do Norte e amplamente distribuída pelo mundo; a rã indiana ou "indian bullfrog" (*Hoplobatrachus tigerinus*), encontrada em países como Índia, Paquistão e arredores, intensivamente caçada como matéria-prima para produção de coxas de rã (internacionalmente conhecida como "frog legs"), sendo exportada, principalmente, para o Continente Europeu, mas que também é cultivada desde a década de 1990 na Tailândia; a rã chilena (*Calyptocephalella gayi*), explorada comercialmente no Sul do Chile com produção anual discreta; e a rã europeia ou "common european frog" (*Pelophylax esculentus*), também conhecida como rã comestível ("edible frog"), que é um híbrido obtido pelo cruzamento das espécies europeias *Pelophylax lessonae* e *Pelophylax ridibundus*, cultivada nas proximidades de Lyon (França).

No Brasil três espécies de rãs nativas se destacam: a rã manteiga ou paulistinha (*Leptodactylus latrans*<sup>3</sup>), a rã pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) e a gia (*Leptodactylus pentadactylus*), mais comum na Região Norte do país e conhecida internacionalmente como "south american bullfrog". Estas rãs sempre foram alvo de predação humana em toda a América do Sul e seus estoques naturais decrescem ano após ano. Outro fator que contribui para seu declínio é a expansão das populações humanas e a destruição subsequente da mata ciliar.

<sup>2</sup> Esta espécie foi reclassificada em 2006, passando de *Rana catesbeiana* para *Lithobates catesbeianus* (FROST et al., 2006).

<sup>3</sup> Esta espécie foi reclassificada em 2010, passando de *Leptodactylus ocellatus* para *L. latrans*.

Apesar de serem animais da fauna brasileira sua criação não é autorizada comercialmente, o que não ocorre para a rã-touro americana, único animal criado nos ranários nacionais (BRASIL, 1998). Comparativamente também estas espécies apresentam menor desempenho produtivo e maiores dificuldades técnicas e burocráticas à sua criação.

Desde a sua importação, a rã-touro demonstrou ótima capacidade de se adaptar aos diferentes regimes climáticos brasileiros, bem como aos diferentes manejos físicos e alimentares típicos de cada região, o que permitiu seu cultivo nacionalmente. A produção e desenvolvimento desta espécie no Brasil apresenta-se superior a do seu país de origem. Esta afirmativa se apóia no desempenho da mesma para as condições brasileiras, que, em média, não ultrapassa sete meses de duração para as fases de girino e engorda, sendo que na América do Norte este mesmo desempenho chega a durar cerca de quatro anos. Fora do país a maior parte da carne de rã comercializada é ainda proveniente de caça predatória. Dessa forma, os estoques naturais tendem a baixar devido a uma demanda sempre crescente. Ressalta-se que em virtude da consciência ecológica existente, atualmente já foram elaboradas leis que proíbem a caça predatória, o que deverá incentivar o consumo de carne de rãs criadas em cativeiro, destacando, portanto, o Brasil como pioneiro no cultivo intensivo desses animais (FERREIRA et al., 2002).

Segundo Tynning (1990) a rã-touro americana pertence à Ordem Anura, Família Ranidae e tem como características principais a presença de membranas interdigitais (semelhantes a pés de pato) nos membros posteriores (Figura 9a), dobras dorsolaterais que contornam os tímpanos (Figura 9b) e coloração que varia do verde claro ao verde escuro, dependendo do ambiente em que vivem (Figuras 9c e 9d). Como todo anfíbio, sua temperatura e metabolismo variam de acordo com a temperatura do ambiente, caracterizando-as como animais ectotérmicos ou de sangue frio. Ao contrário de outros anuros, as rãs são especialmente dependentes da água, quer seja para se reproduzir, realizar o equilíbrio hidro-eletrolítico, defender-se ou para eliminar excretas e peles antigas. A rã-touro é assim denominada porque o macho na época da reprodução emite um coaxar potente muito parecido com o mugido do boi. Esta espécie é carnívora e canibal, após a metamorfose (DEGITZ, 2005; DUELLMAN; TRUEB, 1994).

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 9a.**  
Membranas interdigitais de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

**Figura 9b.**  
Dobras dorsolaterais que contornam os tímpanos de rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*).



Foto: Andre Muniz Afonso

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 9c.** Variação de coloração de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*). Esquerda: padrão comum. Direita: padrão verde claro.

**Figura 9d.** Variação de coloração de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*). Esquerda: padrão comum. Direita: padrão verde escuro.



Foto: Andre Muniz Afonso

As rãs apresentam pele úmida e glandular, dois pares de membros para andar ou nadar, duas narinas, olhos frequentemente com pálpebras móveis (membranas nictitantes), boca geralmente com dentes finos, língua frequentemente protrátil, fecundação externa e ovos envolvidos em cápsulas gelatinosas. Durante a fase de girino (Figura 10) passam por um processo denominado metamorfose, onde sofrem transformações fisiológicas e anatômicas. Somente quando terminam esse processo é que passam a viver também na terra. As rãs recém-metamorfoseadas recebem o nome de imagos (Figura 11). Os girinos são onívoros e possuem respiração cutânea (pele) e, principalmente, branquial. Após a metamorfose, os imagos tornam-se carnívoros e caçadores, além disso, apresentam respiração bucofaríngea, pulmonar e cutânea.



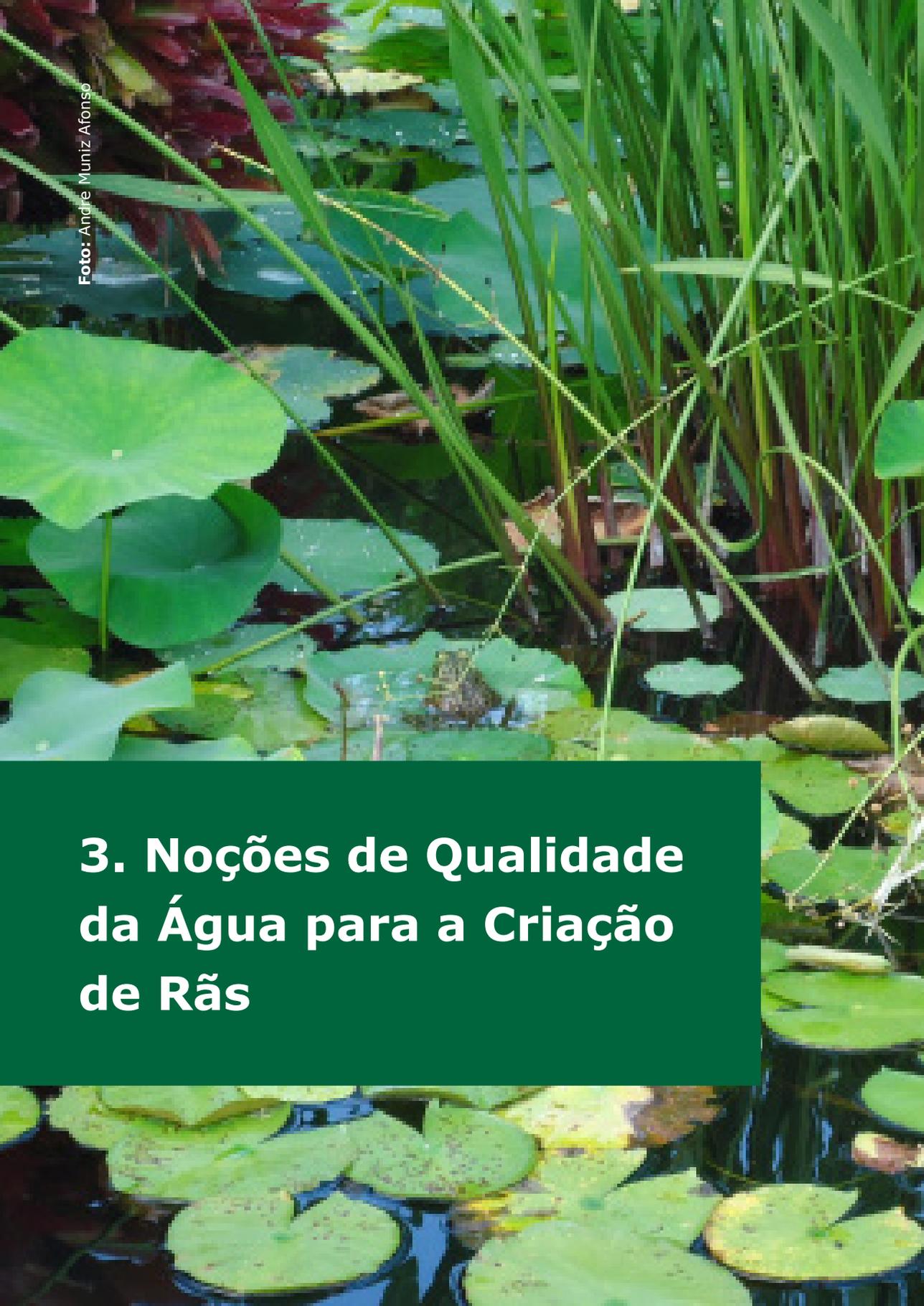
Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 10.** Girinos de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).



**Figura 11.** Imago de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

### **3. Noções de Qualidade da Água para a Criação de Rãs**





Muitas vezes a criação de organismos aquáticos pode ser conflitante com outros segmentos agropecuários. A agricultura intensiva geralmente lança mão de produtos químicos e orgânicos para incrementar a sua produtividade e defender as culturas de possíveis ataques de pragas. A qualidade e limpeza da água usada em criações de organismos aquáticos é um dos fatores essenciais para o sucesso desses empreendimentos. Na ranicultura, não é diferente. As rãs deixam seus excretos na água, além de restos de pele, oriundos de trocas constantes. Por isso é imperativo a constante renovação da água e limpeza dos tanques. Esses cuidados são necessários, pois quando uma doença se instala, a mortalidade é certa, tornando-se imprescindível à prevenção e a profilaxia desses locais.

Anfíbios, tais como a rã-touro, têm necessidade de água com qualidade física e química específica. Parâmetros como pH, condutividade elétrica, alcalinidade total, dureza total, amônia, nitrito, nitrato, fósforo, cloretos, ferro e principalmente oxigênio, devem ser medidos antes de iniciar uma criação. Esses parâmetros são os índices mais importantes que caracterizam a qualidade de uma água. Para os criadores que estão iniciando na atividade é de suma importância familiarizar-se, mesmo que de maneira simplificada, com algumas destas definições:

- pH (potencial hidrogeniônico): É a proporção entre as concentrações de íons de hidrogênio( $H^+$ ) e íons de hidroxila( $OH^-$ ), ou seja, acidez ou alcalinidade. Possui escala de 0 a 14, sendo 7, o pH neutro, onde as concentrações de  $H^+$  e  $OH^-$  encontram-se iguais. Abaixo de 7 o pH indica acidez e acima, alcalinidade.
- Condutividade Elétrica: É determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. É a capacidade da água de transmitir corrente elétrica. Na prática, para os organismos aquáticos, quanto maior a condutividade, mais carregado estará o sistema.
- Alcalinidade Total: Indica a concentração de sais de carbonatos e bicarbonatos na água. Tem função de tamponamento da água, ou seja, mantém o pH estável, além de participar na formação da carapaça de algumas espécies de plâncton. Os carbonatos e outros sais reagem com o ácido carbônico, neutralizando a sua ação.
- Dureza Total: Indica a concentração de íons metálicos principalmente os íons de cálcio ( $Ca^{2+}$ ) e magnésio ( $Mg^{2+}$ ) presentes na água. É expressa em equivalentes de  $CaCO_3$ . Os

valores de dureza total praticamente encontram-se associados à alcalinidade. Também potencializa a toxicidade de vários produtos químicos.

- **Amônia, Nitrito e Nitrato:** Da excreção dos organismos aquáticos e da decomposição bacteriana do material orgânico existente na água o resultado é a amônia, que é dividida em amônia tóxica ( $\text{NH}_3$ ) e íon amônio ( $\text{NH}_4$ ). Através da oxidação bacteriana (nitrossomonas) a amônia é transformada em nitrito. Em seguida o nitrito é oxidado pelas bactérias do gênero *Nitrobacter* transformando-se em nitrato. As bactérias desnitrificantes transformam o nitrato em nitrogênio completando-se o ciclo. Na prática a amônia e o nitrito são as formas tóxicas (dependendo do pH e temperatura). O nitrato não é tóxico.
- **Fósforo:** É um nutriente com baixa concentração na água, porém é o de maior fator de concentração no fitoplâncton, seguido do nitrogênio e carbono. Seus compostos constituem-se num importante componente da célula viva, especialmente de nucleoproteínas, essenciais à reprodução celular, associados também ao metabolismo respiratório e fotossintético. Ocorrem principalmente na forma de fosfatos solúveis e fosfatação das rochas. Os despejos orgânicos especialmente os esgotos domésticos contribuem para o enriquecimento das águas com este elemento.
- **Ferro:** Dos parâmetros físicos e químicos da água aquele que com maior frequência inviabiliza a implantação de uma ranicultura comercial é o ferro. Esse metal quando em altas concentrações causa a mortalidade dos girinos por toxicidade química. Algumas vezes consegue-se retirar o ferro da água através de sua oxidação ( $\text{Fe}^{3+}$  - coloidal), em outras palavras, introduzindo oxigênio no meio: aeração.

Todas as formas de vida animal ou vegetal respiram inalando oxigênio e exalando dióxido de carbono. Quando um ambiente aquático é poluído com matéria orgânica, o consumo de  $\text{O}_2$  (respiração) excede os níveis aceitáveis, resultando na depleção do mesmo. Se o desequilíbrio persistir em condições anaeróbicas (sem oxigênio), peixes e a maior parte de outros animais serão eliminados. O oxigênio permite que bactérias aeróbicas (que usam oxigênio), sejam decompositoras mais eficientes do que as bactérias anaeróbicas (que não usam oxigênio), reduzindo a matéria orgânica em decomposição na água sem deixar odores

nocivos. Quando grandes quantidades de material orgânico são descarregadas em rios, por exemplo, ocorre uma explosão populacional de bactérias decompositoras. Ao “respirarem”, ocorre uma depressão do oxigênio e a água torna-se anaeróbica ou séptica. A população de bactérias aeróbicas precisa então dar lugar às bactérias anaeróbicas, que produzem sulfeto de hidrogênio, um gás de cheiro extremamente desagradável que em quantidades suficientes é tóxico.

Os ecossistemas aquáticos são dinâmicos. Mesmo em tanques com pequeno volume de água os parâmetros físicos e químicos se inter-relacionam. Eles são dependentes uns dos outros. Em função da temperatura e pressão atmosférica varia o nível de oxigênio dissolvido na água, por exemplo. O teor de oxigênio dissolvido é no máximo 9,08 mg/L, ao nível do mar e temperatura de 20°C, ao passo que essa concentração se eleva para 10,07 mg/L de oxigênio caso a temperatura desça para 15°C. Dois fatores que estão estreitamente correlacionados: oxigênio e temperatura da água. Da mesma forma é o comportamento de vários outros parâmetros. Assim não basta ter conhecimento de apenas um parâmetro (na maioria das vezes o pH) ou ainda, ater-se rigidamente aos valores tabela. O exame físico e químico da água dever ser analisado de uma forma conjunta, ou seja, de maneira global levando em consideração todos os fatores e nunca apenas um parâmetro isoladamente.

A excreção dos animais (fezes e urina) resulta em compostos a base de amônia. A amônia é extremamente tóxica quando em grandes quantidades e, se transforma em nitrito e em nitrato por ação de bactérias nitrificantes. O nitrito também é um composto tóxico. Ele pode oxidar a hemoglobina do sangue dos animais, convertendo-a em meta-hemoglobina, molécula incapaz de transportar oxigênio. Esse processo de transformação: amônia ( $\text{NH}_3$  tóxica) em nitrito ( $\text{NO}_2^-$  - tóxico) em nitrato ( $\text{NO}_3^-$  - tóxico somente em altas quantidades) chama-se desnitrificação e, irá ocorrer dependendo da temperatura e do pH, da água consumindo o oxigênio existente no meio. Essa reação é uma das causas mais comuns de mortalidade em tanques de girinos, mas também pode ser facilmente contornada tomando-se precauções básicas tais como: controle da quantidade de alimento ofertado, oxigenação constante e eficiente, renovação da água e limpezas periódicas.

A percepção do homem nas alterações da qualidade da água, dá-se pelas características físicas e químicas da mesma. Por essas alterações é possível relacionar valores que permitem classificar a água por seu grau de contaminação, origem ou natureza dos principais poluentes, seus efeitos, tipificar casos de cargas ou picos de concentração de substâncias tóxicas, e avaliar o equilíbrio bioquímico necessário para manutenção da vida aquática. Em outras palavras, o próprio ranicultor ao observar diariamente a água de seus tanques, pode inferir e/ou perceber o seu estado. Entretanto, nem mesmo a experiência adquirida ao longo de anos irá dispensar o criador de realizar exames periódicos das águas de seus tanques.

Existem poucos dados disponíveis sobre a qualidade de água ideal para ranicultura. Muitos conceitos e valores provêm de outros tipos de criações (piscicultura e carcinicultura). Assim ocorre uma lacuna quando da aplicação dessas informações em ranários comerciais, que muitas vezes é preenchida com dados pontuais colhidos no campo.

A Tabela 1 apresenta alguns dados de campo, oriundos de observações realizadas em ranários comerciais no Estado de São Paulo, segundo Ferreira (2003).

**Tabela 1.** Parâmetros físicos e químicos da água de tanques de girinos em criações comerciais de rã-touro, para a região sudeste do Brasil.

PARAMETRO	DESEJÁVEL	JÁ OBSERVADO SEM DANOS APARENTES
pH	6,5 - 7,0	6,0 - 8,0
Amônia - NH <sub>3</sub>	até 0,5 mg/L	até 0,7 mg/L
Nitrito - NO <sub>2</sub> -	até 0,5 mg/L	até 1,0 mg/L
Nitrato - NO <sub>3</sub> -	até 1,0 mg/L	-----
Dureza	até 40 mg/L	10 - 80 mg/L CaCO <sub>3</sub> (mais frequente)
Alcalinidade	até 40 mg/L	10 - 80 mg/L CaCO <sub>3</sub> (mais frequente)
Cloreto (Cl <sub>2</sub> -)	até 7 mg/L	-----
Cloro (Cl)	0,02 mg/L	até 1 mg/L
Fluoreto (F)	menor que 1 mg/L	-----
Ferro	até 0,3 mg/L	até 1 mg/L
Ortofostato (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	menor que 0,3 mg/L	
Condutividade Elétrica	-----	menor que 150 µS/cm*

\*Uma vez que na região sudeste trabalha-se basicamente com água mole e baixa alcalinidade, quando em tanques de cultivo a condutividade atinge valores próximos a 150µS/cm, deduz-se que haverá mortalidade, caso não se tome às providências cabíveis.



Analisando estes dados verifica-se que realmente existe uma semelhança muito grande entre peixes e anfíbios no que diz respeito aos parâmetros físicos e químicos da água. Nota-se também que os girinos de rã-touro são um pouco menos exigentes em quando comparados à maioria dos peixes. Esta é uma das razões que fazem com que muitos anfíbios sejam conhecidos como organismos “homebodies”, ou seja, animais que não migram de seu local de origem quando as condições do meio se tornam adversas. Entretanto, quando se trabalha em condições de cativeiro e confinamento deve-se ressaltar que a qualidade da água precisa ser mantida em excelentes condições para evitar a proliferação de agentes patogênicos e mortalidades.

Finalizando, fica a lembrança ao ranicultor e a todo aquicultor profissional que antes de implantar uma criação comercial é imprescindível à realização de um exame completo das características físicas, químicas e bacteriológicas (quantidade de coliformes totais e fecais no meio) da água de abastecimento, além dos exames de alguns parâmetros periodicamente. Baseado no conjunto dessas informações o ranicultor poderá prever, estimar e até mesmo evitar determinadas situações dentro do plantel.

Foto: André Muniz Afonso

## 4. Instalações e Manejo Zootécnico

Zootecnicamente a rã pode ser dividida em sete fases, que compreendem os estágios de Reprodução (machos e fêmeas aptos ao acasalamento); Larvicultura ou Girinagem (4 fases distintas de girinos); Engorda Inicial ou Recria (imagos ou rãs jovens); e Engorda Final ou Terminação (rãs acima de 50g de peso vivo). Os estágios representam também diferentes setores dentro da estrutura de um ranário convencional, ou seja, um ranário denominado completo ou integral, onde são criadas todas as fases do animal (AFONSO, 2005; FERREIRA et al., 2002).

## 4.1. Instalações e Manejo de Reprodutores

### 4.1.1. Características Gerais e Instalações

O Setor de reprodução (Figura 12) é composto pela área de manutenção, com baias separadas para machos e fêmeas, que normalmente apresentam peso médio em torno de 400 a 500g; e área de acasalamento, composta por pequenas piscinas, também denominadas motéis, onde os animais acasalam. Este é, certamente, o setor mais importante de um ranário, pois a partir dele pode-se colocar em prática todo o planejamento de produção previsto. Seu correto manejo permite a produção constante de rãs ao longo do ano, mesmo nos meses mais frios, principalmente nos estados do Sul e Sudeste, onde o controle da ambiência é primordial.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 12.** Setor de Reprodução.

Neste setor normalmente utiliza-se um modelo semi-seco para as baias de manutenção de reprodutores (Figura 13), enquanto que para a área de acasalamento normalmente usam-se as baias de acasalamento coletivo (Figura 14), com um grande número de piscinas para a formação dos casais. Este modelo de reprodução é denominado de Reprodução Natural, pois ao se colocar os animais neste ambiente, a seleção e o acasalamento ocorrem sem a interferência humana. Usa-se, comumente, um número de machos correspondente ao número de fêmeas e a proporção macho:fêmea é de 1:2 ou 1:3.

Nos ranários de maior porte ou mesmo naqueles especializados na produção de imagos para a venda opta-se pela Reprodução Artificial. Neste modelo é comum encontrarmos baias de manutenção pequenas, que permitem um maior controle de fatores bióticos e abióticos ligados à fisiologia reprodutiva. Dentre estes fatores destacam-se a temperatura, o fotoperíodo e a umidade, que devem reproduzir as características encontradas nos meses de primavera e verão. Os animais, quando aptos ao acasalamento, devem ser submetidos a tratamento hormonal específico, de modo que desovas semelhantes às naturais possam ser obtidas. Neste caso, para que as taxas de fecundação sejam consideradas boas (entre 70 e 85%), utiliza-se uma relação macho:fêmea na ordem de 3:1.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 13.**  
Manutenção de reprodutores.



**Figura 14.** Tanque de acasalamento coletivo.

#### **4.1.2. Manejo na Manutenção**

O manejo de baias onde existem animais que se alimentam sempre se inicia com a limpeza das mesmas, que consiste na remoção das sujidades representadas por restos de ração, fezes, urina e água das piscinas. É importante frisar que não se deve conceber o reaproveitamento da ração que sobra nos cochos ou locais onde ela é depositada, pois pelo alto índice de umidade presente pode-se provocar o crescimento e manutenção de potenciais agentes patogênicos no interior das instalações. Além disso, é a partir do reprodutor que um novo ciclo de produção se inicia e toda a contaminação desse setor sempre recairá primeiramente sobre seus produtos, ou seja, as desovas, que abrigam os primeiros estágios de vida dos animais, justamente os mais incompetentes do ponto de vista imunológico.

Em seguida promove-se a renovação da água, de preferência sem a presença de cloro, metais pesados e outros contaminantes químicos, com temperatura entre 21 a 25°C. Somente após esta etapa é que se entra com a alimentação do lote, constituída por ração para peixes carnívoros, contendo entre 40 e 42% de

proteína bruta (PB), péletes de 8 a 15mm, na proporção de 2,5% do peso vivo da biomassa/dia. É importante frisar que este volume de ração deve ser fracionado em, ao menos, três tratos diários (7, 11, 15h) e serve de orientação inicial, uma vez que a resposta dos animais, ou seja, seu apetite, é que norteará o volume a ser ofertado naquele dia e nos demais. Cabe lembrar que, os reprodutores fazem um jejum voluntário quando estão aptos a acasalar, de modo a limpar a região da cloaca<sup>4</sup> para que os gametas não carreguem micro-organismos à sua descendência. Por isso a observação do tratador é fundamental, pois quando a ração começar a sobrar demais em um tanque, pode ser sinal de que existem animais com aptidão ao acasalamento.

Nas baias de engorda é normal visualizarmos machos disputando território através do canto e postura a partir dos 100 gramas de peso vivo. Isso ocorre porque por volta do 50g estes animais já iniciam sua produção espermática e, devido ao estímulo dos hormônios masculinos, o comportamento de disputa por fêmeas passa a ser uma constante. Por outro lado, as fêmeas só estarão aptas a acasalar por volta dos 180 a 200g, peso que se aproxima do final do seu período de engorda.

A renovação dos reprodutores deve ser realizada num intervalo de tempo inferior a quatro anos, idade esta em que seu desempenho decai quando comparado aos primeiros anos de vida. A primeira desova de uma fêmea pode chegar a 20.000 ovócitos viáveis, mas para efeito de cálculo, consideramos como uma boa desova aquela que apresenta 10.000 larvas viáveis, ou seja, 10.000 girinos eclodidos (STORER; USINGER, 1991).

Já foi observado, em estudos de campo, que as fêmeas de rã-touro, em seu ambiente nativo (Figura 15), podem gerar até 80.000 ovos num único ciclo reprodutivo, que ocorre nos meses de primavera e verão. Portanto, dentro desse período, nos estados do Sul e Sudeste brasileiro, mais de uma desova de uma única fêmea pode ocorrer de modo a perfazer esse total. Por outro lado, em alguns estados do Centro-Oeste e nos Estados do Norte e Nordeste Brasileiros não há interrupção da reprodução nos meses de outono e inverno, devido à pequena variação climática.

---

<sup>4</sup> Na cloaca desembocam os fluidos e partículas provenientes dos Sistemas Digestório, Urinário e Genital.



**Figura 15.** Ambiente natural de acasalamento de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

A manutenção do ambiente deve ser feita de modo a controlar os fatores abióticos que simulam as condições de primavera e verão. A temperatura do ar deve ser mantida entre 25 e 29°C, enquanto que a da água sempre próxima dos 25°C, tomando-se o cuidado para que a mesma não chegue perto dos 28°C, que levam à morte e deformidade dos embriões. O fotoperíodo deve ser definido entre 12:12 (L:D, "light:dark" ou luz:escuro) e 14:10. A umidade relativa do ar acima dos 80%, que pode ser regulada pela aspersão de água intermitente por meio de chuveirinhos, que também permitem a simulação de chuvas, uma vez que a pluviosidade também é um fator de estímulo à reprodução nestes animais.

Os fatores bióticos de controle mais importante são a densidade que não deve ser superior a 30 animais por metro quadrado<sup>5</sup>, e o estímulo sonoro, que pode ser acionado quando não existem machos cantando, de forma a estimular tanto eles como as fêmeas, que aceleram sua maturação gonadal.

<sup>5</sup> Há vários estudos a este respeito que sugerem que a densidade deva ser de 10 animais/m<sup>2</sup>.

É importante que os animais possuam alguma marcação, o que permitirá um maior controle dos processos reprodutivos, bem como permitirá ao empreendedor conhecer o histórico daquele animal, sua procedência, desempenho reprodutivo, entre outros. A marcação mais tradicional envolve o corte dos dedos (artelhos) dos animais quando estes são ainda imagos, no entanto, outras formas mais modernas, como a microchipagem animal, já se encontram disponíveis no mercado.

Caso existam animais mortos, sua coleta deverá ser feita com o auxílio de uma pá ou pegador especificamente utilizado para este fim, além de um balde próprio. Recomenda-se usar utensílios de cor vermelha, que se destacarão dos demais e poderão ser higienizados separadamente. É importante salientar que os animais coletados deverão ser transportados a um pequeno forno crematório na propriedade, que servirá para auxiliar na erradicação de quaisquer agentes infecciosos presentes no criatório. Recomenda-se proceder ao manejo sem adentrar as baias, o que também reduzirá a incidência de doenças no ranário. Estas regras se aplicarão a todos os demais setores e manejos referentes ao ranário.

#### **4.1.3. Manejo no Acasalamento Natural**

Este manejo baseia-se em selecionar os animais com aptidão ao acasalamento de acordo com suas características fenotípicas (seleção fenotípica) e transferi-los para a área de acasalamento coletivo. Ambos devem possuir aspecto saudável, ausência de feridas externas ou má formações e comportamento e coloração próprios à espécie.

Como características de dimorfismo sexual, os machos possuem o tímpano com diâmetro de duas a três vezes maior que os olhos<sup>6</sup>, presença de calo nupcial no dedo mais interno das mãos, papo rugoso, manchas amarelo-esverdeadas na região ventral no corpo e, quando aptos ao acasalamento, a presença do canto nupcial que caracteriza a espécie (Figuras 16a; b; e c). Cabe ressaltar, que os animais selecionados devem apresentar todas estas características, além de estarem susceptíveis ao amplexo, que pode ser testado colocando-se um ou dois dedos na região mediastínica do animal. O macho pronto responderá a este estímulo com o reflexo de amplexo (FEDER; BURGGREN, 1992) (Figura 16d).

---

<sup>6</sup> Esta característica não é reconhecida em animais com peso inferior a 80g, ou seja, é um caractere sexual secundário próprio da puberdade.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 16a.** Macho de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) tímpano em destaque.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 16b.** Macho de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*): calo nupcial em destaque.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 16c.** Macho de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*): região gular 'papo' em destaque.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 16d.** Amplexo nupcial de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

Conforme dito anteriormente, os machos deverão ser dispostos na área de acasalamento de acordo com o número de motéis presentes. Chegando lá, eles se espalharão e defenderão suas poças de acasalamento, numa disputa que termina por atrair a fêmea ao seu encontro.

As fêmeas apresentam como características de dimorfismo a ausência do calo nupcial, tímpano do mesmo diâmetro dos olhos, ausência do canto nupcial característico da espécie, papo liso e podem ou não apresentar manchas amarelo-esverdeadas na região ventral do corpo, sendo essas mais discretas daquelas apresentadas pelos machos (Figuras 17a; b; e c). Elas deverão ser dispostas na proporção de duas a três para o número de machos presentes e sua principal característica fenotípica de aptidão é a enorme distensão abdominal (Figura 17d), que denota o grau de desenvolvimento ovariano (STORER; USINGER, 1991).

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 17a.** Fêmea de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) tímpano em destaque.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 17c.** Fêmea de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*): região gular 'papo' em destaque.



**Figura 17b.** Fêmea de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*): dedos isentos de calo nupcial.

Foto: Andre Muniz Afonso

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 17d.** Fêmea Rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) apresentando o abdome distendido.

Nesta área não há necessidade de se prover alimentos e a renovação da água dos motéis é feita uma vez ao dia ou após a remoção de uma desova. Caso o tratador perceba que um acasalamento está ocorrendo no horário programado para o seu manejo, ele deve esperar pelo seu término, de modo a não atrapalhar o bom andamento do processo reprodutivo.

Em seguida, ele poderá adentrar o recinto e remover a desova com o auxílio de uma peneira ou recipiente plástico e um balde, transferindo-a ao Setor de Girinagem (Embrionagem). Quando a desova ocorre no período de final de tarde ou mesmo a noite, muitas vezes ela decanta, dificultando essa operação. Sendo

assim, sua remoção pode ser feita, com cuidado, na saída da tubulação do setor ou mesmo pode-se protegê-la com o auxílio de telas, isolando-se esse motel dos demais animais até que os girinos eclodam e possam ser coletados da mesma forma que a desova recente.

Os machos são renovados desse setor uma vez por semana e as fêmeas assim que desovam. Cabe lembrar que os mesmos controles de ambiência da área de manutenção devem ser preservados para esta área, inclusive o ambiente pode ser o mesmo (Figura 18), com separações físicas que impeçam o trânsito dos animais, o que evita a ocorrência de mudanças bruscas e demandaria novo período de adaptação às novas condições, principalmente às abióticas.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 18.** Setor de reprodução em ranário comercial.

Acasalamento e manutenção em um mesmo ambiente.

## 4.2 Instalações e Manejo de Girinos

### 4.2.1. Características Gerais da Girinagem

O setor de girinagem (Figura 19) é bastante diversificado, uma vez que o girino possui diferentes exigências à medida que cresce e se desenvolve. Ele inicia-se pela área de embrionagem (Figura 20), normalmente composta por pequenos tanques ou caixas d'água onde são depositadas as desovas provenientes do setor de reprodução. Assim que o girino eclode passamos a chamá-lo de G1 ou larva inicial. Suas principais características são: ausência de um aparato digestório próprio à absorção de alimentos exógenos, presença de brânquias externas nas duas laterais do corpo e bolsa vitelínica externa (STORER; USINGER, 1991). Após um período de aproximadamente 5 a 7 dias, que podem variar em função de temperatura e luminosidade, todo o vitelo é consumido e suas brânquias se interiorizam, então passamos a chamá-lo de G2, que tem como principal característica comportamental a frequente procura por alimento no ambiente aquático. Neste momento do ciclo inicia-se o manejo alimentar, constituído pelo emprego da ração e do alimento natural, composto por plâncton, *perifiton*, vegetais e musgos. O G2 é, então, transferido para tanques com dimensões maiores, sendo este local denominado de área de crescimento e desenvolvimento larval (Figuras 21, 22 e 23). Após alguns dias, que pode variar bastante devido ao manejo empregado, o animal começa a apresentar as pernas na região próxima à inserção da cauda. A este animal damos o nome de G3 e em termos de manejo nada muda em relação à fase anterior, no entanto, devido à proximidade com o final da metamorfose, convém separarmos eles dos demais. Eis que surgem os braços, formados no interior do corpo do animal rompem a pele já prontos e determinam a fase chamada de G4 ou clímax metamórfico. Esta última fase pode durar, em média, até 10 dias e só termina quando a cauda é totalmente absorvida pelo animal. Estes animais em clímax metamórfico são separados numa área, comumente denominada pelos ranicultores de área de metamorfose (Figura 24), composta por pequenos tanques semelhantes aqueles usados na embrionagem. Neste ambiente procura-se colocar plantas aquáticas e pouca água, uma vez que os animais estão justamente numa fase de transição para o meio terrestre.

Foto: Cláudia M. F. Mostério



**Figura 19.** – Vista do Setor de girinagem – Ranário Fujioka/GO.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 20.** Setor de embrionagem.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 21.** Crescimento e desenvolvimento larval.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 22.** Crescimento e desenvolvimento larval.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 23.** Crescimento e desenvolvimento larval.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 24.** Setor de metamorfose.



Para o setor de girinagem podemos dizer que existem apenas algumas variações em relação aos sistemas existentes, ou seja, o girino pode ser criado em Tanque Natural ou Viveiro, caracterizado por tanque escavado na terra, de formato trapezoidal, coberto com tela sombrite para evitar a presença de predadores e cercado para evitar possíveis fugas, com entrada superior de água numa extremidade e saída inferior de água na outra, de modo que as sujidades sejam eliminadas mais facilmente quando da renovação da água.

Outro modelo encontrado pode ser chamado de Tanque Artificial, que consiste numa estrutura construída em concreto, plástico, aço galvanizado, ou qualquer outro material que não aquele natural ao girino, com formatos diversos (retangular, quadrado ou circular), com entrada de água superior e saída inferior, com cobertura ou não, instalado em galpão fechado ou não. Nestes ambientes a formação de alimento natural é inferior àquela encontrada nos viveiros naturais, o que faz com que sejam recomendados às fases G1 e G4, uma vez que os girinos não necessitam de alimentos exógenos nestes momentos.

Para toda a fase larval espera-se que haja uma mortalidade máxima de 30%, sendo o período final (clímax) o mais perigoso, pois nele as transformações e o estresse a que são submetidos os animais são intensos (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RANICULTURA, 2003).

#### **4.2.2. Manejo da Embrionagem**

A desova deve ser disposta, preferencialmente, em telas que flutuem na superfície dos tanques, denominadas de incubadoras (Figura 25). Estas telas têm o propósito de manter a desova na superfície, que é onde existe maior disponibilidade de oxigênio, além de evitar a pressão da coluna d'água, que pode inviabilizar o desenvolvimento do embrião, causando a sua morte.

Devido à presença do vitelo, reserva alimentícia que o animal traz do ovo, não há necessidade de prover nenhum alimento extra a esses animais, pois o seu aparato digestório ainda não está preparado para absorver partículas exógenas. Além disso, a colocação de alimentos só pioraria a qualidade da água, podendo causar fermentações e outras reações deletérias aos animais.



Foto: Cláudia M. F. Mostério

**Figura 25.**  
Incubadoras.

A renovação da água também deve ser mínima e ela deve possuir as mesmas especificações<sup>7</sup> daquela que abastece o setor de reprodução. O importante é manter o provimento de uma água de boa qualidade e com temperatura não superior a 25°C. Temperaturas inferiores a 15°C também são indesejadas e podem atrasar o desenvolvimento dos animais e sua transformação para a próxima fase, que leva, em média de 5 a 7 dias.

#### **4.2.3. Manejo do Crescimento e Desenvolvimento dos Girinos**

O crescimento e o desenvolvimento dos girinos constitui uma das fases mais importantes dentro de um ranário, pois animais que não crescem e não se desenvolvem conforme o esperado podem representar perdas diretas, representadas por altos índices de mortalidade no clímax e na engorda. Ela se inicia logo após a absorção do vitelo e interiorização das brânquias, ou seja, quando o produtor passa a denominar o animal de G2 (LIMA; AGOSTINHO, 1988; STORER; USINGER, 1991).

O ambiente que receberá estes animais deve estar preparado para recebê-los, isto é, a água deve estar em boas condições de manutenção dos animais e os alimentos naturais, quando presentes, devem ser suficientes para promover um bom desenvolvimento do lote.

---

<sup>7</sup> Para mais detalhes consultar o item 3 do manual.

O manejo desse setor inicia-se pela renovação da água dos tanques (até 25% do volume total/dia), que pode ser iniciado enquanto se faz uma seleção dos animais em clímax metamórfico, que deverão ser transferidos para a área de metamorfose final. A renovação da água deve ser precedida por uma análise da água dos tanques, principalmente dos parâmetros: a) temperatura; b) pH; c) amônia e nitrito; d) oxigênio dissolvido (OD); e e) transparência. É justamente a resposta destas análises que norteará o quanto de água deverá ser eliminada e, subsequentemente, reposta. Caso os parâmetros estejam dentro da normalidade (Tabela 2), pode-se renovar uma quantia de apenas 5% ao dia. Este valor, provavelmente, será repetido diariamente para os tanques naturais (viveiros), que têm uma tendência à produção de maior quantidade de alimentos naturais e recebem menor aporte de ração, assim como para os tanques da embrionagem e metamorfose inicial.

**Tabela 2.** Parâmetros a serem analisados diariamente no setor de girinagem.

Parâmetro	Ideal	Faixa de tolerância	Medidas corretivas
Temperatura da água	23°C	21 a 25°C	< 15°C não alimentar > 25°C renovar maior percentual *
pH	7	6,5 a 7,5	ácido = corrigir por meio da calagem (10g de dolomita/m <sup>2</sup> ) alcalino = lavar as paredes com ácidos e impermeabilizar (sem animais)
Amônia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	≤ 0,5 mg/L	até 0,7 mg/L	renovar maior percentual e cortar a administração de alimentos
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	≤ 0,5 mg/L	até 1 mg/L	renovar maior percentual e cortar a administração de alimentos
OD	≥ 4 mg/L	não inferior a 1,5 mg/L	renovar maior percentual e cortar a administração de alimentos
Transparência	30 cm	20 a 40 cm	pouco transparente = renovar maior percentual e cortar o alimento muito transparente = renovar menor percentual de água

\* Exceto quando se pretende estimular a metamorfose, onde se opta por valores até 28°C.

A coleta de animais mortos deverá obedecer aos mesmos preceitos descritos para o setor de reprodução<sup>8</sup> e poderá ser feita concomitantemente ao procedimento de renovação da água dos tanques. Em seguida proceder-se-á a alimentação dos animais de acordo com o protocolo abaixo:

- Alimento natural – Estará presente o tempo todo nos tanques, sendo representado pelo *perifiton* presente nas raízes dos aguapés, fito e zooplâncton na água, musgo nas paredes laterais e pedaços de frutas ou legumes colocados na superfície dos tanques no período noturno<sup>9</sup>;
- Alimento artificial – Representado por ração comercial para peixes em pó, contendo 28% de proteína bruta. Será calculada na faixa de 5% do peso da biomassa/dia para os tanques naturais de crescimento e engorda e até 12% do peso da biomassa/dia para os tanques artificiais de crescimento e engorda. O ideal é que se divida esta quantia em, ao menos, três tratos diários<sup>10</sup> (8, 11 e 14 horas).

A biometria para os girinos poderá ser realizada a cada 15 dias e servirá para verificar o aspecto dos animais, o ganho de peso no período e os ajustes necessários na alimentação. Ela também deverá ser precedida por um jejum alimentar<sup>11</sup> e poderá ser combinada com uma triagem. No caso dos girinos, a triagem não deve ser feita baseando-se no tamanho dos animais, mas na fase do ciclo zootécnico correspondente, ou seja, os animais com pernas (G3) devem ser separados dos sem pernas (G2), assim como daqueles com os braços (G4) e assim por diante.

A densidade nos tanques artificiais será de 2 litros de água por girino, enquanto que nos naturais será de 3 litros por girino. Esta proporção, aliada a uma boa alimentação e qualidade de água, pode determinar um período de 75 dias para que essa fase de crescimento e desenvolvimento (G2+G3) se dê de forma adequada, com animais apresentando peso igual ou maior a 8g.

---

<sup>8</sup> Ver item 4.1.2 do manual.

<sup>9</sup> Recomenda-se a utilização de lascas de abóbora com casca na superfície dos tanques pelo menos duas vezes por semana, de modo a promover boa nutrição e aporte de vitaminas e minerais aos animais.

<sup>10</sup> Recomenda-se aumentar a quantidade de tratos de modo a melhorar o desempenho dos animais.

<sup>11</sup> Apenas será cortada a ração e a alimentação com frutas ou legumes.

Sempre que um lote de animais desocuparem um tanque de girinos, o mesmo deverá passar por uma higienização. No caso dos tanques de alvenaria (artificiais), recomenda-se uma intensiva limpeza do fundo com a utilização de vassouras, água hiperclorada (100 ppm) e exposição ao sol por dois dias. As paredes deverão ser limpas com jatos de água, mas o musgo presente deverá ser preservado, a menos que tenha havido alguma contaminação ou doença grave nos animais provenientes do tanque em questão (Figuras 26a; b; e c).

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 26a.** Tanque de girinagem com animais em processo de crescimento.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 26b.** Tanque de girinagem em processo de vazio sanitário (sem o ralo protetor).

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 26c.** Tanque de girinagem com alimentos naturais.

Nos tanques naturais a preparação dos tanques deverá seguir o seguinte protocolo: a) retirada da lama do fundo do viveiro; b) exposição ao sol por dois dias consecutivos; c) calagem por meio da adição de calcário dolomítico na proporção de 100 g/m<sup>2</sup> de área; d) preenchimento do tanque com água na proporção de 1/3 da altura da coluna d'água; e) adubação com o uso do superfosfato triplo na proporção de 200 g/m<sup>2</sup> de área, sete dias após a calagem; e e) dois dias após a adubação, o tanque terá seu volume completado com água e proceder-se-á a entrada dos animais (Figuras 27a; b; c; e d).



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 27a.** Tanque de girinagem escavado na terra exposto ao sol.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 27b.** Tanque de girinagem escavado na terra preenchido com água.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 27c.** Manejo setor de girinagem: calagem de tanque de girinagem escavado na terra.



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 27d.** Manejo setor de girinagem: tanque de girinagem escavado na terra recém esgotado.

#### 4.2.4. Manejo da Metamorfose Final

Conforme explicado anteriormente, os animais, após um período de crescimento e metamorfose bem evidentes, chegam ao estágio denominado de clímax metamórfico. Esta fase assemelha-se a fase inicial do girino (G1), uma vez que os animais não necessitam de alimentos externos, sendo a cauda sua reserva proteica e o corpo gorduroso sua reserva energética.

Os animais selecionados e transferidos para a área de metamorfose final deverão ser alocados nos seus respectivos tanques (Figuras 28a e b) com baixa lâmina d'água (de 5 a 7cm), abundância de aguapés ou outro anteparo flutuante e sombreamento constante. Eles somente poderão deixar o setor e ser alimentados com ração e larvas quando suas caudas tiverem sido totalmente absorvidas, que ocorre normalmente entre 7 a 10 dias. Esta última regra é muitas vezes negligenciada pelos produtores, que os colocam junto aos imagos provocando lesões em suas caudas, que não são estruturas adaptadas ao contato com o solo, muitas vezes áspero, o que promove uma porta de entrada para microrganismos presentes no meio, levando os animais e o lote a doenças e consequentes perdas econômicas. Além disso, os imagos já aprenderam a comer e se desenvolvem primeiro, ficando maiores, o que favorece seu instinto canibal perante esses girinos em clímax (G4). Inclusive há um termo muito usado pelos produtores quando querem se referir a esses animais que é "imago com cauda". Enquanto o animal possuir cauda ele é um girino, por menor que ela seja, e ele deve, portanto, ser tratado como tal.



**Figura 28a.** Tanque de metamorfose (seleção natural).



**Figura 28b.** Tanque de metamorfose (detalhe para a área sombreada).

## 4.3 Instalações e Manejo de Imagos e Rãs

### 4.3.1. Características Gerais

Finalmente, após aproximadamente 90 dias, os animais estão prontos para serem introduzidos no setor de engorda inicial. A estes animais damos o nome de imagos (Figura 29) e seu principal desafio corresponde ao seu novo hábito alimentar. Enquanto girinos, as rãs-touro são onívoras, ou seja, se alimenta de tudo aquilo que podem raspar com seu aparato bucal. Já no setor de engorda não existe mais o advento da alimentação natural e sua única fonte alimentar é composta pela ração. Ela pode ser depositada diretamente na água, o que ocorre nos sistemas inundados, ou em cochos (vibratórios ou não) nos sistemas semi-secos. Os animais chegam a este setor pesando entre 8 e 10g em média e deixam de ser imagos quando apresentam 50g, o que ocorre em torno de um mês.

A mortalidade esperada para a engorda inicial pode chegar até 20% e muitas vezes ela ocorre por problemas de adaptação desses animais ao seu "novo mundo", isto é, a vida semiaquática. O peso inicial desses animais e a qualidade de vida relacionada ao seu estágio progresso são fundamentais para que essa mortalidade seja relativamente pequena. Já para a fase de terminação espera-se uma mortalidade de até 5% do total de animais presente.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 29.**  
Exemplar  
de imago:  
*Lithobates*  
*catesbeianus*.

Acima de 50 gramas passamos a chamar os animais de rãs (Figura 30) e damos início à fase final de produção, no Setor denominado Terminação ou Engorda Final. Considerando toda a engorda, o peso de abate é alcançado em três a quatro meses, tendo-se no total seis a sete meses de ciclo. Esta variação ocorre em função de particularidades de clima, manejo ou mesmo em relação ao peso de abate, que pode variar entre 200 e 280 gramas, dependendo do mercado comprador ou da unidade beneficiadora (abatedouro).

O formato dos tanques usados neste setor pode variar em função do clima, da disponibilidade de água, da facilidade de compra de certos materiais, da velocidade de implantação, entre outros. Conforme mencionado anteriormente, os sistemas de criação de rãs no Brasil passaram a assumir um formato apenas no final da década de 1970. Até então, não existiam estudos comparando os diferentes ranários existentes e o único sistema usado assemelhava-se ao futuro tanque-ilha.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 30.** Exemplar de rã jovem: *Lithobates catesbeianus* em processo de engorda final (terminação).

### 4.3.2. Instalações e Modelos utilizados

O tanque ilha é um sistema semi-seco de engorda, caracterizado por uma baía em formato quadrado, normalmente de grandes dimensões, contendo uma área seca nas extremidades, uma área alagada subsequente e uma área seca (ilha) no interior. No passado depositavam-se carcaças de animais nesta ilha com o propósito de se produzirem larvas de insetos para a alimentação das rãs. Também podia ser munido de lâmpadas para atração de insetos noturnos. Neste ambiente várias fases da rã eram criadas e podiam ser encontrados reprodutores, desovas e girinos na parte alagada, bem como imagos e rãs em processo de engorda. Não havia uma distinção entre fases e o canibalismo, hábito natural da rã-touro, exacerbava-se. Atualmente os tanques-ilha têm dimensões menores e contam com apenas duas áreas (Figura 31), uma externa alagada e uma interna, que representa a ilha, onde se deposita a ração no cocho.

Na década de 1980 três outros sistemas semi-secos surgiram, o sistema denominado confinamento, o anfigranja e o ranabox. Os dois primeiros foram responsáveis por uma verdadeira revolução na ranicultura mundial e no final desta década o Brasil viveu o seu apogeu ranícola, quando chegou a possuir 2.000 ranários em seu território.

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 31.**  
Sistema de engorda Tanque-ilha.

O sistema confinamento foi desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia (UFU-MG). Tinha como característica principal ser constituído por baias em formato retangular, com cerca de 40% da área total alagada e o restante composto por piso acimentado, sem a presença de cochos. A ração era ofertada diretamente neste piso e mesmo sendo inerte os animais se condicionavam a pegá-la, pois uma vez iniciado o processo de alimentação as rãs iam se projetando sobre os péletes e este movimento promovia o movimento dos demais, criando um verdadeiro “frenesi” alimentar. Atualmente o sistema confinamento ainda é bastante utilizado na ranicultura, sendo que após a entrada do sistema inundado no Brasil, houve uma tendência geral em se aumentar a proporção de área alagada nos sistemas semi-secos. Alguns confinamentos possuem, hoje, cerca de 60 a 70% de sua área alagada e em muitos deles também se observa a presença de cocho na área seca (Figura 32).



Foto: Andre Muniz Afonso

**Figura 32.**  
Sistema de engorda  
Confinamento.

O sistema anfigranja foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG). Caracterizou-se por baias em formato retangular, compridas (estreitas lateralmente), com seus elementos dispostos linearmente, ou seja, a piscina, o cocho e o abrigo indo de uma extremidade à outra. O abrigo apareceu neste modelo de sistema e assemelha-se a uma pequena casinha, onde os animais se abrigam quando o tratador adentra as baias para realizar seu manejo de rotina. Foi um artifício inventado para proporcionar tranquilidade aos animais quando da presença do tratador no interior dos tanques, mas seu uso tem sido bastante contestado por também abrigar animais com extensas feridas, doentes e mesmo mortos, uma vez que ele não é retirado da sua posição diariamente. Em alguns casos já foram encontrados predadores, como ratos, vivendo e procriando em seu interior.

A Anfigranja também trouxe outra inovação à ranicultura, uma vez que a ela foi agregada a tecnologia de produção da mosca doméstica (*Musca domestica*) em cativeiro, num módulo denominado moscário. Esta tecnologia, adaptada e repassada pela UFV, promoveu a criação de larvas de forma higiênica, que agregada à ração proporcionava movimento à mesma, atraindo as rãs para o cocho. Foi, certamente, uma ideia genial e até hoje existem ranários de grande porte que a usam para a promoção do crescimento dos animais, principalmente dos imagos, que necessitam de maior estímulo para o aprendizado alimentar. Atualmente, muitas anfigranjas têm abolido o uso do abrigo e, assim como ocorreu com o confinamento, a proporção das piscinas em relação à área do tanque também aumentou (Figura 33).

Foto: Andre Muniz Afonso



**Figura 33.** Sistema de engorda Anfigranja.

O sistema ranabox foi desenvolvido por uma empresa sediada em Betim (MG) e teve como principal característica baias sobrepostas verticalmente, uma vez que seu principal propósito era a economia de espaço físico. No interior das baias o desenho seguia o padrão das anfigranjas, com uma piscina no meio e cochos nas áreas secas que a ladeavam. O sistema passou por uma série de reformulações, incluindo diversos materiais, e hoje é composto por tubos em PVC (estrutura básica, abastecimento e escoamento) e poliestireno de alto impacto (estrutura dos tanques), além de adotar o modelo inundado internamente. Modelos mais antigos tinham como vantagem, em relação ao atual, o escoamento externo ao módulo (prédio), que evitava a disseminação de patógenos de um tanque para outro; além da porta de acesso ser composta por uma lâmina opaca elaborada com o mesmo material dos tanques, que causava menor estresse aos animais, principalmente os imagos.

Na década de 1990, o Instituto de Pesca (SP) testou os sistemas semi-secos então existentes, inclusive um sistema criado anteriormente pelo próprio instituto denominado de gaiola, e terminou por desenvolver um novo modelo, que batizou de **climatizado**, que consistia na utilização de estufas agrícolas combinadas com os modelos existentes. Esta climatização foi importante no desenvolvimento da ranicultura em São Paulo e em toda a Região Sul do país (Figura 34).

Em 1995, a UFV sediou o 8º Encontro Nacional de Ranicultura e o 1º "International Meeting on Frog Research and Technology - TECHNOFROG". Este evento foi marcado pela presença de pesquisadores internacionais, que dentre outras importantes informações, apresentaram os primeiros resultados de seus trabalhos com um novo e revolucionário sistema de criação, o inundado ou alagado (Figura 35), originário de Taiwan. Neste modelo propunha-se a utilização de maiores densidades animais por baia, além da total inexistência de uma área seca, obrigando o animal a estar em contato ininterrupto com a água. Desde então experimentos foram conduzidos com este sistema no Brasil e muitos produtores passaram a adotá-lo, principalmente pela facilidade/praticidade marcante do seu manejo. É inegável que este modelo traz praticidade ao manejo diário, uma vez que a ração utilizada na engorda é extrusada e, dessa forma, seu pélete flutua na flor d'água, apresentando movimento, o que elimina a necessidade do cocho e da larva da mosca doméstica. No entanto, sob a óptica sanitária, esta água que permanece em contato íntimo e constante com os animais é o principal meio de eliminação fecal e urinário das rãs. Outro fator que deve ser levado em consideração é a presença sistemática de lesões cutâneas nos animais, originária do próprio piso das baias, de mordidas acidentais por decorrência da alimentação e por tentativas frustradas de canibalismo. Estes fatores, somados ao estresse comum de cativeiro e a alta densidade, podem desencadear quadros de doenças generalizadas no criatório.



Foto: Cláudia Mostério

**Figura 34.** Sistema de engorda inundado sob estufa agrícola.



**Figura 35.** Sistema de engorda inundado.

Atualmente, os tanques inundados têm sido revestidos com lona plástica e as densidades recomendadas são bem próximas daquelas usadas nos sistemas semi-secos. Porém, devido ao maior gasto de água, no intuito de proporcionar melhor ambiente de criação aos animais, há restrições quanto à sua implantação em regiões onde este recurso natural é mais escasso. Este fator também deve ser avaliado quando se pretende construir ranários em locais onde a cobrança pelo uso da água já é uma realidade. Cabe lembrar que na aquicultura, em geral, novos modelos que propõem o tratamento e a reutilização da água ganham cada vez mais destaque.

#### **4.3.3. Manejo dos Imagos e Rãs**

A formação de lotes homogêneos, no que se refere ao seu tamanho, é conduta extremamente importante ao início do manejo dos imagos e pode definir o sucesso de todo o processo de engorda. Além disso, recomenda-se não trabalhar com densidades superiores a 100 animais/m<sup>2</sup>, independentemente do sistema adotado. Também é importante que o lote de imagos seja introduzido na baia no mesmo instante, pois a conduta muitas vezes observada na prática, onde os animais são introduzidos paulatinamente, pode resultar em crescimento desigual e canibalismo.

Cada baia deve ser manejada independentemente e, por uma questão de princípios higiênico-sanitários, deve-se começar pelas unidades que possuam os animais mais novos<sup>12</sup>.

A sequência do manejo encontra-se a seguir:

- Limpeza da baia e renovação da água – Este manejo compreende a verificação e retirada de animais mortos e a remoção de sujidades com o auxílio de uma vassoura e de jatos de água das mangueiras de apoio. A coleta de um animal morto deve ser feita com o auxílio de uma pá ou pegador especificamente utilizado para este fim, além de um balde próprio. Recomenda-se usar utensílios de cor vermelha, que se destacarão dos demais e poderão ser higienizados separadamente. É importante salientar que os animais coletados deverão ser transportados a um pequeno forno crematório na propriedade, que servirá para auxiliar na erradicação de quaisquer agentes infecciosos presentes no criatório. Recomenda-se proceder ao manejo sem adentrar as baias, o que também reduzirá a incidência de doenças no ranário. Por fim, proceder-se-á a troca total da água das baias;
- Alimentação dos animais – O alimento será previamente calculado, sendo composto nas baias semi-secas por ração e larvas de mosca doméstica (opcional) e nas inundadas apenas por ração. Para efeito de cálculo inicial, utiliza-se 3% do peso total da biomassa para os imagos (até 50g) e 5% para as rãs (acima de 50g). A quantia resultante da biometria<sup>13</sup> servirá apenas como uma orientação inicial, uma vez que o ritmo alimentar irá depender de uma série de fatores, como temperatura, fotoperíodo, densidade, entre outros. Portanto, é possível que dias após o início do fornecimento do alimento para uma baia em específico haja a necessidade de se aumentar ou diminuir a quantia inicialmente calculada. Cabe lembrar que, não devem ser feitas biometrias num intervalo menor do que 15 dias, sendo 30 dias o período ideal. O volume total de alimento/dia deverá ser dividido em, pelo menos, quatro tratos (8, 11, 14 e 17 horas). Recomenda-se que haja um novo ciclo de limpeza no intervalo entre os tratos das 11 e 14 horas.

---

<sup>12</sup> Caso não haja material próprio, como vassouras para cada baia, o técnico deve proceder o manejo acompanhado de vasilhames plásticos contendo substâncias antissépticas, de modo a higienizar o material usado em uma baia anterior antes de utilizá-lo numa baia subsequente.

<sup>13</sup> Manejo caracterizado pela pesagem de uma quantia significativa do total de animais da baia, normalmente 10%, de modo que se possa acompanhar o ganho de peso do lote e possam ser feitas correções na quantia de alimento fornecido.



O manejo denominado de biometria deve ser precedido de um jejum alimentar de 24 horas de modo a evitar perdas por estresse. Caso haja necessidade, também se recomenda aliar este manejo a uma triagem, que corresponde a uma seleção dos animais por tamanhos próximos, de forma que não ocorram grandes disparidades e consequente exacerbação do canibalismo.

Além disso, a densidade por metro quadrado na engorda inicial será de no máximo 100 imagos, enquanto que para a terminação poderá ser de 50 (semi-seco) e 100 a 80 rãs (inundado).

É importante frisar que sempre após a saída de um lote de animais de uma baia, a mesma será completamente higienizada com o auxílio de vassouras e água hiperclorada (100ppm). Recomenda-se, inclusive, a troca periódica de desinfetantes para este procedimento e nos casos de doenças diagnosticadas e mortalidade acima do esperado, poderá ser utilizada vassoura de fogo<sup>14</sup>.

#### **4.4. Observações Gerais**

Todos os setores deverão possuir fichas de controle, com entradas e saídas dos tanques, quantidade de ração fornecida por dia e mortalidade, além de outras observações que se fizerem necessárias.

Caixas para controle de fugas deverão ser construídas e diariamente monitoradas, a fim de se evitar impactos negativos no entorno da propriedade. O sistema de tratamento de efluentes deve ser monitorado de modo que sua eficácia possa ser mensurada.

Todo o planejamento geral, assim como o controle do fluxo de entrada e saída de alimentos e medicamentos, depende do bom funcionamento dos controles específicos de cada setor. Recomenda-se o desenvolvimento de um programa computacional para armazenagem e processamento dos dados coletados, de modo a facilitar o gerenciamento do empreendimento<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Excluem-se desta observação os tanques revestidos por material não resistente ao fogo ou calor intenso, como a lona plástica, o poliestireno, o PVC, entre outros.

<sup>15</sup> No Projeto do qual o presente manual faz parte, está previsto o repasse tecnológico de um "software" de gerenciamento de ranários.

## **5. Abate, Comercialização e Noções de Mercado dos Produtos e Subprodutos da Rã**



## 5.1. Características Gerais do Processamento Tecnológico da Carne de Rã

O processamento tecnológico de um produto de origem animal deve ser realizado de maneira que as propriedades nutricionais do alimento sejam preservadas e possam ser consumidas sem qualquer risco à saúde. Esta definição está de acordo com o conceito global de inocuidade alimentar e suas premissas permitem que um alimento seja comercializado em larga escala, mundo afora. No entanto, para que um país possa exportar suas mercadorias a outro, muitas outras exigências particulares são necessárias, às vezes até por motivos que nada tem a ver com o processamento de alimentos, como motivos religiosos, por exemplo.

A rã, de acordo com a legislação brasileira, está incluída na categoria do pescado e sua carne constitui o principal produto da ranicultura (BRASIL, 1952). Ela contém todos os aminoácidos essenciais ao ser humano, possui alto valor biológico, é hipocalórica e hipoalergênica, além de possuir alta digestibilidade. Como todo pescado, possui alto teor de umidade e minerais essenciais à alimentação, como o cálcio, que se apresenta disponível em concentrações maiores do que nos produtos lácteos.

Todas estas características somente serão preservadas se as boas práticas de manejo e fabricação forem seguidas, ou seja, os cuidados começam desde a lida direta com os animais a campo e só terminam quando o produto se transforma em alimento pronto para o consumo. Em outras palavras, caso as boas técnicas de manejo dos animais não sejam seguidas, respeitando-se o seu bem-estar e os procedimentos padrões de criação, além das técnicas e procedimentos no abate, logística e manutenção de condições excelentes de preservação de alimentos no varejo, todo o trabalho de meses a fio pode ser colocado em risco. Um alimento mal processado, acondicionado ou mantido pode ser passível a perdas nutricionais e contaminações diversas, capazes de lesar o consumidor de diversas maneiras.

Tradicionalmente, as rãs são abatidas e sua carne é congelada, sendo vendida, mais comumente, em embalagens plásticas que contém a carcaça inteira, somente as pernas ("frog legs") ou partes da carcaça apresentando cortes diversos, denominada de "petisco". Esta apresentação comercial, historicamente, encontra resistência por parte do consumidor, principalmente do público



feminino, pela aparência pouco atrativa. Dessa forma, novas formas de comercialização têm surgido de modo a quebrar estas barreiras e também com o intuito de se agregar valor comercial (TEIXEIRA et al., 2001; WEICHERT et al., 2007).

## 5.2. Etapas do Processamento

O procedimento de abate é dividido em etapas e, por características determinadas pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1952) baseou-se nos padrões determinados para o abate do frango. Até hoje algumas dessas premissas são seguidas nos Entrepósitos de Pescado, unidades fabris responsáveis por abater e industrializar as rãs.

As etapas podem variar de um estabelecimento para outro, principalmente quando se tratam de indústrias com perfis diferentes de inspeção (municipal, estadual ou federal). Entretanto, de forma geral, os procedimentos padrão são:

- a. **Seleção e Jejum dos Animais** – deve-se suspender a alimentação dos animais previamente selecionados pelo menos 24 horas antes do abate, com a finalidade de se reduzir o conteúdo gastrointestinal e, conseqüentemente, as chances de contaminação dos seus produtos. A seleção deve ser criteriosa, respeitando um padrão de tamanho e peso, previamente acordado com o abatedouro, e ausência de feridas, traumas, deformações e malformações;
- b. **Transporte** – de preferência em veículos fechados, porém com ventilação, nas horas menos quentes do dia. Deve-se dar preferência aos entrepostos mais próximos do ranário, o que diminui o risco de perdas ao longo do caminho. Os animais devem ser contidos em recipientes fechados que permitam pequenas movimentações, mas que, ao mesmo tempo, evitem aglomerações, o que poderia leva-los a uma condição de asfixia;
- c. **Recepção e Pesagem** – ao chegarem ao entreposto os animais deverão ser pesados, examinados pelo agente de inspeção (inspeção *ante-mortem*) e em seguida acondicionados em locais apropriados, ou seja, com presença de sombra e água potável *ad libitum* ou em ambiente com alta umidade, onde os animais possam ficar tranquilos, sem ruídos sonoros exacerbados, trepidações ou trânsito de pessoas ou animais;
- d. **Insensibilização** – esta etapa tem a finalidade de promover

insensibilidade aos animais, de modo que os procedimentos de abate possam ser realizados sem que haja dor ou sofrimento. Ele segue as diretrizes legais e para as rãs, assim como ocorre para os peixes, é normalmente caracterizado pelo emprego do gelo (termonarcese) em contato direto com os animais. Outras formas de insensibilização já foram testadas, como a eletronarcese (emprego do choque elétrico) e a quimionarcese (emprego de gás carbônico em câmara fechada), porém, por questões tradicionais e de baixo custo de investimento, a termonarcese<sup>16</sup> ainda predomina no país;

e. **Pendura e Corte do Colarinho** – em torno de dez minutos após a insensibilização, os animais são pendurados nas nórias (estruturas mecânicas utilizadas para o transporte dos animais e suas respectivas carcaças ao longo do abate), com as cabeças voltadas para baixo, e, com o auxílio de uma tesoura ou bisturi, faz-se um corte ao redor da pele logo abaixo da cabeça, denominado “colarinho”, que facilita o procedimento de esfolia;

f. **Sangria** – após o corte do colarinho faz-se um corte na forma de um “V” na região gular das rãs, de modo a atingir os vasos da base do coração, determinando a expulsão de grande parte do sangue do animal. A esse procedimento dá-se o nome de sangria e seu objetivo principal é determinar a morte do animal. Ela apresenta outros benefícios, pois ao remover-se o sangue da carcaça, automaticamente a mesma adquire uma coloração mais próxima do branco, que é desejável, e por este material ser um excelente meio de cultura para os micro-organismos, aumenta-se o seu prazo de validade comercial<sup>17</sup>. Este procedimento é o último a ser realizado no primeiro seguimento do entreposto, comumente denominado de “área suja”, por receber os animais ainda vivos. Ao longo da nória, até o final da limpeza das carcaças, são aspergidos jatos de água hiperclorada (5 ppm) de modo a contribuir com a limpeza das carcaças, remover o excesso de sangue e, assim, colaborar com a higiene dos procedimentos. As rãs permanecem penduradas e em procedimento de sangria por cerca de 6 a 8 minutos, até que, por meio de um óculo, adentram na seção seguinte do entreposto, denominada de “área limpa”;

---

<sup>16</sup> Em alguns estabelecimentos a insensibilização é complementada por uma secção na medula espinhal, realizada juntamente com o corte do colarinho.

<sup>17</sup> Do inglês “Shelf-life” ou tempo de prateleira.

g. **Transpasse e Esfola** – ainda presa à nória, já na área limpa, a rã tem sua posição invertida por um funcionário, que faz com que ela fique com a cabeça voltada para cima. Em seguida, este mesmo indivíduo promove a retirada da sua pele (esfola);

h. **Transpasse e Eventração** – outro funcionário, retorna com a rã para sua posição inicial e, com o auxílio de uma tesoura, promove um corte na musculatura desde o manúbrio<sup>18</sup> até o final da linha alba, de modo a expor as vísceras, sem que sua integridade seja alterada, para que não haja contaminação. Uma nova inspeção é realizada pelo inspetor oficial (inspeção *post-mortem*), que identifica sinais de possíveis contaminações ou afecções que possam causar algum mal ou distúrbio ao consumidor, determinando sua rejeição ou não. É importante ressaltar que o fiscal é um agente de saúde pública, uma vez que o seu trabalho pode evitar problemas futuros à população, bem como a imagem da indústria e, conseqüentemente, a toda a cadeia produtiva da rã;

i. **Evisceração e Decapitação** – após a eventração tracionam-se os órgãos da rã para baixo de modo a removê-los por inteiro, num processo denominado de “evisceração”<sup>19</sup>. Após isto, remove-se a cabeça do animal (decapitação);

j. **Corte de Extremidades e Toaleta** – cortam-se os pés e as mãos dos animais e, com o auxílio de uma escova própria, remove-se todo e qualquer coágulo de sangue presente na carcaça;

l. **Pré-resfriamento e Embalagem Primária** – as carcaças, após a limpeza, são acondicionadas em bandejas plásticas ou metálicas<sup>20</sup>, e cobertas por gelo potável, até que sejam embaladas em filmes plásticos de PVC, individualmente;

m. **Congelamento Rápido e Embalagem Secundária** – após o revestimento em PVC, as carcaças são novamente embaladas<sup>21</sup> e seguem para os túneis de congelamento com ventilação forçada, que promovem o congelamento rápido das mesmas. O

---

<sup>18</sup> Parte superior do osso esterno.

<sup>19</sup> Daí a importância do jejum alimentar prévio, do contrário o grande volume fecal poderia ocasionar um alto índice de contaminação na carcaça, levando à sua rejeição pelo fiscal.

<sup>20</sup> Normalmente em aço galvanizado.

<sup>21</sup> A embalagem secundária apresenta a logomarca do produto, bem como todas as informações determinadas pela legislação, tais como o peso e a validade do produto, entre outras.

tempo para que o congelamento da parte mais íntima da carcaça atinja valores menores ou iguais a  $-25^{\circ}\text{C}$  pode variar em função da temperatura e da estrutura dos equipamentos usados, mas geralmente não supera três horas;

n. **Estocagem e Expedição** – neste setor do entreposto os produtos são estocados a, pelo menos,  $-18^{\circ}\text{C}$  e em seguida são expedidos para seus locais de comercialização.

Os subprodutos do abate, como as vísceras, cabeça, pés e mãos, pele, gordura, entre outros, podem ser utilizados como matéria-prima para a fabricação de farinhas, entre outros produtos utilizados como constituintes de rações animais. A gordura, a pele e as tripas podem ter aplicação na indústria de cosméticos e na medicina humana, mas muitas vezes seu pequeno volume inviabiliza tais negociações comerciais, sendo encaminhados para o setor de tratamento de resíduos sólidos do próprio estabelecimento de abate.





## 6. Projetos em Ranicultura



## **6.1. Requisitos Básicos para Instalação de Ranários Comerciais**

Antes de iniciar uma criação comercial é necessário analisar algumas questões essenciais para o sucesso do empreendimento. Os principais aspectos são: terreno, água e clima, além da análise de fatores como distância dos centros de comercialização, custo de transporte e fontes de alimentação existentes na região, que também devem ser ponderados.

Outra informação importante para se projetar um ranário comercial é a expectativa de lucro que o produtor (cliente) possui, pois é a partir dela que serão feitos os cálculos daquilo que deverá ser produzido para se alcançar o objetivo final. Infelizmente, muitos dos projetos em ranicultura que vemos são iniciados sem que haja qualquer planejamento prévio de produção e muitos daqueles que o executam não possuem o mínimo de conhecimento e vivência na atividade. Por essa razão vemos um considerável número de produtores que entra e sai da atividade ano após ano.

Ao elaborar um projeto, o técnico deve visitar o local pretendido e realizar um estudo prévio de implantação, denominado de "estudo de viabilidade". Neste estudo ele avaliará as viabilidades técnica e a econômica do empreendimento. Muitas vezes, devido a limitações relacionadas aos fatores citados anteriormente, como por exemplo, a disponibilidade de água, pode-se concluir que o projeto que se tem em mente é inviável ou que poderá ser executado com algumas modificações. Essa avaliação primária é vital para que futuramente não ocorram decepções de natureza primordial. Nesta etapa inicial do projeto também se elabora um contrato ou termo de compromisso de trabalho e se levantam todos os custos de implantação e do projeto, que deve levar em consideração o investimento (obras e construções, material permanente, depreciação, licenças de instalação e operação) e o custeio (material de consumo e renovação das licenças).

### **6.1.1 Terreno**

O tamanho do terreno dependerá da produção almejada, além disso, é interessante que existam áreas reservadas para futuras expansões. Deve-se, também, reservar boa parte do terreno para o tratamento dos resíduos resultantes do processo produtivo, item quase sempre esquecido nos projetos de criação de animais.



Sua topografia deve ser preferencialmente plana ou pouco acidentada, com declividade de 1 a 3%, fácil acesso e próximo à unidade beneficiadora. É aconselhável ainda que o mesmo possua luz elétrica, o que auxiliará na manutenção de um caseiro ou responsável, na utilização de bombas, "freezer", entre outros. Cabe lembrar que existem facilidades, como descontos na energia elétrica, entre outros, para produtores rurais, com pequenas variações nos Estados da Federação.

Caso haja interesse em construir tanques escavados na terra deve-se atentar para os melhores locais dentro do terreno. Esta escolha deverá ser acompanhada de uma análise do solo, que norteará as técnicas e o maquinário necessários à construção.

### **6.1.2. Água**

A água é um dos fatores mais importantes num empreendimento aquícola e, como dito anteriormente, caso não esteja em condições ideais, pode inviabilizar o projeto. A água ideal para ranicultura deve apresentar baixa quantidade de coliformes totais e fecais (próximos aos limites da potabilidade), pouca quantidade de ferro (< 0,3 mg/L), não ser salobra ou salgada, ter pH variando 6,5 a 7,5, não conter excesso de matéria orgânica, não ser poluída por resíduos industriais ou defensivos agrícolas e, preferencialmente, ser oriunda de mina ou de poço artesiano. Todo ranicultor, antes de implantar uma criação comercial, deve realizar um exame completo das características físicas, químicas e bacteriológicas da água de abastecimento, além dos exames de alguns parâmetros periodicamente.

Além das características qualitativas, deve-se, também, avaliar o volume de água disponível por dia, ou seja, a quantidade de água que será disponibilizada para o projeto. Existem muitos locais em que a água é farta na chamada "época das águas", que compreende os meses de primavera e verão, no entanto, nos outros meses - de outono e inverno - que perfazem a "época das secas", a água pode ser bastante escassa. Por essa razão é que se deve escolher um terreno com fontes de água perenes e vazão suficiente nos meses de seca.

### **6.1.3. Aspectos Climáticos**

Os locais com temperatura ambiente mais elevada são recomendados, pois as rãs são animais ectotérmicos, adaptando sua temperatura corporal ao ambiente. Médias térmicas anuais superiores a 20°C, com máximas entre 28 a 30°C e mínimas com valores nunca inferiores a 15°C são desejáveis. Além disto, estas médias favorecem as concentrações de chuva nos meses quentes de novembro a fevereiro, gerando índices pluviométricos superiores a 80% do total anual, o que coincide com o pico de reprodução dos anuros.

O controle total das características do ambiente de criação, que vemos em alguns empreendimentos contemporâneos, pode ser um grande aliado das metas de produção, contudo, todo o gasto de manutenção das características desejáveis deve estar de acordo com a viabilidade econômica do projeto.

### **6.1.4. Observações Gerais**

O futuro criador deve possuir condições financeiras adequadas ao tamanho do projeto. Isto significa que, em primeiro lugar, ele deve calcular quanto capital tem para aplicar no negócio, o quanto gastará com a construção do ranário e qual a taxa de retorno. Só então é que se recomendará iniciar a construção de seu empreendimento. Os custos variam conforme a região em que se irá trabalhar, a capacidade de gerenciamento do negócio, as condições inerentes a cada empreendimento, entre outros. Um ranário é composto por diferentes setores, com estruturas físicas específicas para cada fase de desenvolvimento das rãs. Existem ranicultores que se dedicam a uma ou outra etapa, optando por não realizar o ciclo completo. Assim, existem produtores que produzem apenas girinos ou imagos para vendas externas e outros que compram imagos e fazem apenas a engorda. Alguns trabalham de forma "artesanal" e poucos têm recursos para incluir um abatedouro em suas instalações.

Resumindo, recomenda-se que antes de implantar este tipo de empreendimento o proprietário faça pessoalmente um levantamento de mercado, verifique a documentação necessária junto aos órgãos competentes e realize um bom planejamento das suas atividades, além de cercar-se de profissionais capacitados e com experiência na atividade.

## 7. Referências



AFONSO, A. M. **Manual executivo do Programa Moeda-Verde Multiplicar**: apostila do curso básico de ranicultura. Niterói: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2005. 34 p. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/raniculturaufpr/materialbibliografico/ApostiladeRaniculturaMultiplicarJulho2005.pdf?attredirects=0&d=1>>. Acesso em: 12 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Ranicultura se consolida com cadeia produtiva operando em rede interativa. **Revista Visão Agrícola**, Piracicaba, ano 8, n. 11, p. 33-35, jul./dez. 2012.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 jul. 1952.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria nº 93, de 7 de julho de 1998. Regulamenta a importação e a exportação de espécimes vivos, produtos e subprodutos da fauna silvestre brasileira e da fauna silvestre exótica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 jul. 1998. Disponível em: <[https://sites.google.com/site/raniculturaufpr/materialbibliografico/IBAMA%20port%2093\\_98%20import%20export%20fauna%20nativa%20e%20exotica.pdf?attredirects=0&d=1](https://sites.google.com/site/raniculturaufpr/materialbibliografico/IBAMA%20port%2093_98%20import%20export%20fauna%20nativa%20e%20exotica.pdf?attredirects=0&d=1)>. Acesso em: 12 set. 2013.

DEGITZ, S. J. **Amphibian metamorphosis assay for thyroid disruption**: status report. 2005. Disponível em: <[http://www.epa.gov/scipoly/oscpendo/pubs/edmvac/amphibian\\_degitz\\_0405.pdf#search='amphibian%20metamorphosis%20assay%20%5B'](http://www.epa.gov/scipoly/oscpendo/pubs/edmvac/amphibian_degitz_0405.pdf#search='amphibian%20metamorphosis%20assay%20%5B'>)>. Acesso em: 3 fev. 2013.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of the amphibians**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1994. 670 p.

FEDER, M. E.; BURGGREN, W. W. **Environmental physiology of the amphibians**. Chicago: The University of Chicago Press, 1992. 472 p.

FERREIRA, C. M. A importância da água e sua utilização em ranários comerciais. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 79, p. 15-17, set./out. 2003.



FERREIRA, C. M.; PIMENTA, A. G. C.; PAIVA NETO, J. S. Introdução à ranicultura. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, São Paulo, n. 33, p. 1-15, 2002.

FROST, D. R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R. H.; HAAS, A.; HADDAD, C. F. B.; DE SA, R. O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S. C.; RAXWORTHY, C. J.; CAMPBELL, J. A.; BLOTTO, B. L.; MOLER, P.; DREWES, R. C.; NUSSBAUM, R. A.; LYNCH, J. D.; GREEN, D. M.; WHEELER, W. C. The amphibian tree of life. **Bulletin of American Museum of Natural History**, n. 297, p. 1-370, 2006.

LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A criação de rãs**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1988. 187 p. (Coleção do agricultor).

\_\_\_\_\_. **A tecnologia da criação de rãs**. Viçosa, MG: UFV, 1992. 168 p.

MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ALTIERI, W.; MATSUMURA, Y. Cría de ranas en "Sistema Inundado", experiencias en ranarios comerciales. In: INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY, 1.; ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8., 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: ABETRA, 1995. v. 1, p. 121-122.

OLIVEIRA, G. A. Instalação de ranários. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 3., 1983, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: MA/MEC/UFU, 1983. p. 41-58.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RANICULTURA, 1.; CICLO DE PALESTRAS SOBRE RANICULTURA DO INSTITUTO DE PESCA, 2., 2003, São Paulo. **Anais... Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, São Paulo, n. 34, nov. 2003. Organizado por Cláudia Maris Ferreira, Maria José Tavares Ranzani-Paiva, Patrícia Coelho Teixeira, Fernanda Menezes França, Danielle de Carla Dias.

STORER, T. I.; USINGER, R. L. **Zoologia geral**. 6. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1991.

TEIXEIRA, R. D.; MELLO, S. C. R. P; SANTOS, C. A. M. L. dos. **The world market for frog legs**. Rome: FAO, 2001. 44 p. (Globefish research progamme, v. 68).



TYNING, T. F. **A guide to amphibians and reptiles**. New York: Little, Brown and Company, 1990. 400 p. (Stokes nature guides).

VIZOTTO, L. D. **Ranicultura**. São José do Rio Preto, 1975. 43 p.

WEICHERT, M. A.; MELLO, S. R. P.; ESPINDOLA, L. M. O consumo de tilápias e rãs nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói.

**Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 102, p. 37-41, jul./ago. 2007.



# **Sobre os Autores**

## ***André Yves Cribb***

Engenheiro Agrônomo pela Universidade do Estado do Haiti (1982), Detentor de Certificado de Conclusão do Ciclo de quatro anos de Estudos em nível de Graduação em Ciências Econômicas também pela Universidade do Estado do Haiti (1983) e Mestre em Desenvolvimento Agrícola pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1994), concluiu o Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999) e o Pós-Doutorado em Gestão de P&D Agrícola pelo International Centre for Development Oriented Research in Agriculture (1999). Foi líder de um projeto de transferência de tecnologia na cadeia ranícola da região Sudeste do Brasil, no período de 2009-2012. Atualmente, é Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia em Negócios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Líder do projeto de construção de uma rede de integração e aprendizagem na cadeia ranícola brasileira. Atuando como profissional desde 1982, tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Rural. Dedicar-se principalmente aos seguintes temas: prospecção tecnológica, transferência de tecnologia, organização agroindustrial, avaliação de impactos de tecnologia e análise de viabilidade econômico-financeira.

## ***Andre Muniz Afonso***

Graduou-se em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2000 e concluiu, pela mesma instituição, o Mestrado em Patologia e Reprodução em 2004. Atuou como Extensionista e Pesquisador na área de Ranicultura, no Estado do Rio de Janeiro, pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), entre os anos de 2002 e 2007; e como professor universitário para os cursos de Medicina Veterinária (Fundação Dom André Arcoverde – FAA / Valença (RJ), entre 2006 e 2009, e Zootecnia (Faculdade de Ciências Agroambientais – FAGRAM / Rio de Janeiro (RJ), entre 2008 e 2009. Ao final de 2009 passou a fazer parte do quadro de docentes da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no município de Palotina (PR), onde atua até os dias atuais. Em 2011 ingressou no Doutorado (em curso) em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela UFF. Iniciou seus estudos em ranicultura em 1998 tanto pela Sociedade Nacional de Agricultura como pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e desde então trabalhou em diversas comissões e projetos ligados ao tema.

## ***Cláudia Maris Ferreira Mostério***

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (1987), doutorado em Ciências, área de concentração: Fisiopatologia Experimental pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (2002) e, Pós-Doutorado em Biologia Molecular (2008-2010). É Pesquisadora Científica do Instituto de Pesca de São Paulo desde 1994 e tem experiência nas áreas de Aquicultura (ênfase em Ranicultura), Toxicologia Aquática e Biologia Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: manejo físico, alimentar e profilático (doenças) de organismos aquáticos, qualidade de água, ecotoxicologia e patologia de organismos aquáticos (técnicas de diagnóstico). Foi coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca de São Paulo (2010-2013), e é assessora técnica de direção e coordenadora do Laboratório Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.

