

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO E ALIMENTAÇÃO EM RÃS
DA ESPÉCIE *Rana catesbeiana* SHAW**

FERNANDO MARINO BOTTA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Uberlândia para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Dezembro- 2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO E ALIMENTAÇÃO EM RÃS
DA ESPÉCIE *Rana catesbeiana* SHAW**

FERNANDO MARINO BOTTA

Prof. Dr. MALCON ANTÔNIO MANFREDI BRANDEBURGO

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Uberlândia para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Dezembro- 2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO E ALIMENTAÇÃO EM RÃS
DA ESPÉCIE *Rana catesbeiana* SHAW**

FERNANDO MARINO BOTTA

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM __/__/__ NOTA __

Prof. Dr. Malcon A. M. Brandeburgo
Orientador

Profª Drª Ana Maria Bonetti
2º membro da Banca Examinadora

Profª Ana Maria Coelho Carvalho
3º membro da Banca Examinadora

Uberlândia, ____ de ____ de ____

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais por terem me deixado terminar o curso e este trabalho é dedicado a eles, principalmente, ao meu pai, que Deus o tenha.

Ao meu orientador, Malcon A. M. Brandeburgo, que me ajudou a elaborar a presente pesquisa. Também agradeço à coordenadora do curso, Ana M. C. Carvalho, por ter me incentivado a terminar o curso. Ao técnico Anselmo, por ter me emprestado sua balança; sem ela não teria realizado uma parte do experimento.

Um agradecimento especial a duas pessoas muito espiritualistas e que me ajudaram a superar os meus problemas, Apolônia e Alda.

A meus amigos Fernando e Cíntia, futuros pais, a Renato e a Jacqueline, companheiros de farra. A Sylvio, o “Ruim”, também conhecido como “Baixo Nível” e de tantos outros apelidos por ter oferecido a casa de sua família, onde residi neste último ano. E também a Guilherme, por ter deixado usar o seu computador.

A todos vocês o meu agradecimento por colaborarem para eu ter conseguido vencer mais uma etapa em minha vida.

Resumo

A rã da espécie *Rana catesbeiana* Shaw é originária dos Estados Unidos; entretanto, teve melhor adaptação no Brasil. Enquanto nos EUA só se reproduz uma vez ao ano, no Brasil se reproduz de duas à três vezes ao ano. Da rã se aproveita a carne, as vísceras, a pele e até mesmo o fígado. A rã apresenta fase de girino, que é considerado fase larval; fase de imago, quando deixa de ser aquática e passa a ser terrestre, diferenciando da rã adulta pelo fato de não ter cauda. A criação de rã é difícil, pois se faltar alimento ou se tiver muitas rãs em pouco espaço, ocorre comportamento do tipo canibalismo. Este trabalho teve como objetivo definir uma ração para criação de rãs em cativeiro e, também, diante do alimento apresentado, observar o comportamento das mesmas. Foram propostos 5 grupos experimentais com 6 rãs em cada um, junto com 5 rações com diferentes quantidades de proteínas e colocadas em 5 recipientes diferentes, com água, tábua de madeira e ilha de isopor. Foram realizadas 6 pesagens, e observações de qual ração teve melhor aproveitamento na engorda das rãs. Os experimentos eram realizados à noite, observando-se o comportamento das rãs com lanterna. Notou-se que houve dominância entre as rãs, para se esconder em local mais protegido e algumas rãs se alimentam mais que as outras. As rações com quantidade superior a 30% de proteínas apresentaram um melhor desempenho que as outras rações. As rãs maiores, de maior peso corporal, se alimentavam mais vezes sem a presença das rãs menores, e as menores só se alimentavam quando as rãs maiores saíam do alimentador.

Palavra Chave: 1. *Rana* 2. Proteína 3. Comportamento

Sumário:

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1. INTRODUÇÃO:

A ranicultura não é muito difundida no Brasil, pois o mercado nacional é pequeno. Fatores como o preço do quilo de carne, em torno de R\$15,00 (quinze reais) (PINTAÚDI, 1995) e, também, problema cultural, hábito alimentar e preconceito tornam o mercado pouco atrativo. Os maiores consumidores são: Estados Unidos e Europa (França, Alemanha, Suíça, etc.). Os maiores exportadores são: Indonésia, Índia, China, Japão, entre outros.

A rã fornece vários produtos, como: a carne, considerada um prato exótico, é fonte de proteínas e sais minerais; fígado, que tem sido utilizado para fabricação de patês; a pele e as vísceras são usadas na fabricação de ração para outros animais e, também, a pele, em artefatos de couro, cintos, pulseiras, carteiras, bolsas, sapatos e brincos e, ainda, a gordura que é utilizada na indústria de cosméticos (LIMA & AGOSTINHO, 1988; TEIXEIRA, 1993).

Ao que parece, os ranídeos evoluíram de um ancestral primitivo conhecido como *Ictiostega eigili* que media, aproximadamente, 1,5 metros e viveu há 150 milhões de ano. As rãs, na classificação zoológica, pertencem ao Reino Animal; Sub-Reino Metazoa (por ser multicelular); Tipo Artizoário (possui simetria bilateral); Filo Chordata (porque tem notocorda); Sub-Filo Vertabrata (por ter coluna vertebral). A rã tem a mandíbula unida à caixa torácica, por isto, pertence ao Grupo Gnathostomata. A Superclasse é Tetrapoda (por possuírem quatro patas); Classe Amphibia (porque tem vida aquática e depois terrestre); Subclasse Batrachia (por possuir brânquias no primeiro estágio da respiração aquática). Superordem é Salientes; Ordem Anura, que significa sem cauda; Subordem Faneroglosso, que quer dizer língua bem visível; Família

Ranidae; Gênero *Rana*; são diversas espécies e tem como nome popular rã (LONGO, 1991).

A rã usada nos criadouros é uma espécie americana denominada *Rana catesbeiana* Shaw conhecida entre os brasileiros como “rã-touro” gigante, originária dos Estados Unidos e partes da América Central. A “rã-touro” é gregária, isto é, agrupa-se facilmente, desde que seja respeitada a relação indivíduo/espaco físico, em média 50 rãs/m² (VIEIRA, 1987). A presença de estranhos perturba a tranquilidade do plantel, refletindo-se em inapetência e agressividade com as semelhantes, influndo direta e sensivelmente no seu desenvolvimento, crescimento e engorda (PINTAUDI, 1995). As rãs em situações de perigo e estresse, ficam imóveis, assim se tornam menos propensas à predação, sendo esse um comportamento útil à sobrevivência (WAISSEL, 1997). A presença de um predador pode induzir mudança não só em seu comportamento como também, em seu habitat (PEACOR & WERNER, 1997).

As espécies de *Rana catesbeiana* comem muito e não suportam a ausência de comida. Quando há rãs maiores junto com rãs menores em um espaço pequeno, ocorre o canibalismo, ou seja, perde-se o respeito coletivo e as rãs maiores devoram a presa, mesmo que essa seja uma semelhante, independentemente da afinidade que possa existir.

No girino de *Rana catesbeiana* ocorre metamorfose: a fase de larva que dura de 48 a 72 horas; na etapa G₁, o girino se alimenta e ganha peso com rapidez; na fase G₂, inicia a metamorfose começando a surgir as patas posteriores; na fase G₃, as patas posteriores se desenvolvem e começam a aparecer as patas anteriores. Em outra fase, a G₄, aparecem as patas traseiras e dianteiras, além da cauda começar a diminuir, até que chega a fase de imago, quando já possui as quatro patas e ocorreu absorção da cauda. Ainda não é capaz de se reproduzir e, também, deixa de ser aquática

e passa a ser terrestre, mudando o tipo de alimentação, de rações aquáticas para rações que necessitam de movimento (LIMA & AGOSTINHO, 1988).

Em girinos, a quantidade de alimento influi na atividade, velocidade de natação e na mortalidade e, também, a quantidade de proteínas dos alimentos afeta a razão de metamorfose em girinos de “rã-touro” (CARMONA-OSALDE *et al*, 1996). Os girinos que se alimentam mais apresentam taxa de mortalidade menor, nadam menos e a atividade é pequena, se comparando com girinos que recebem pouca alimentação, além do que no último caso há competição por alimento (ANHOLT & WERNER, 1995). Girinos que recebem maior quantidade de peso da ração em relação ao peso corporal (18%) apresentam maior ganho de peso (SOARES *et al*, 1985). Com as rãs acontece basicamente o mesmo, em relação à competição e atividade. É comum ocorrer predação de rãs jovens por rãs adultas quando ocorre competição na espécie *Rana catesbeiana* (WERNER *et al*, 1996).

A rã se alimenta de larvas de moscas, girinos, minhocas, peixes, insetos (VIEIRA, 1987). As rãs são adaptadas para capturar eficientemente presas que são proporcionais ao tamanho de suas mandíbulas (LIMA & MOREIRA, 1993). Em alguns ranários são utilizadas rações com farelo de glúten de milho, farelo de trigo, farelo de soja, farinha de peixe, farinha de carne, farinha de sangue, PREMIX vitaminado e mineral, fosfato bicálcio e cloreto de sódio. Quando se tornam imagos, os ranídeos precisam que a fonte de alimento se mova e, por isso, é necessário que na ração, tenha alimentos vivos. Se colocado, por exemplo, apenas alimentos vegetais, inertes ou mortos, as rãs não comem e passam a perder peso.

A água, também, é um fator importante, pois, se estiver contaminada atrapalha seus processos metabólicos, inibindo o crescimento e desenvolvimento das rãs (STANSLEY *et al*, 1997). A absorção de água

pelas rãs pode ser dependente da temperatura, umidade, circulação de ar e umidade do solo (SCHUYTEMA *et al*, 1993).

Para se alimentar a rã, utiliza-se uma estimativa média da relação peso corporal/consumo alimentar; pesando, a rã, até 10 gramas utiliza-se 12% em ração alimentar e assim vai decaindo a porcentagem até chegar em 150 gramas de peso da rã e utilizar menos de 5% em ração (MENDES, 1998). É importante seguir esta regra, pois, se colocar menos ração que o necessário, há fome, ocorre diminuição do peso do animal e pode morrer pelo fator de competição. Se tiver mais ração que o necessário, a comida vai apodrecer e contaminará o ambiente, podendo matar as rãs. No sistema anfigranja a estimativa é de 2Kg de ração para cada 1Kg de rã, podendo aumentar para 3Kg:1Kg considerando as perdas e desperdícios.

Os alimentos devem conter constituintes orgânicos e minerais e, também, água, variando de 5 a 95%, diferenciando seu conteúdo em nutrientes. No caso da rã em crescimento e engorda, há uma certa necessidade de umidade, proteína, extrato etéreo, matéria fibrosa e mineral e suplemento vitamínico na ração.

O organismo da rã não consegue sintetizar certos aminoácidos, devendo, portanto, recebê-los através da dieta, para processar as suas próprias proteínas. Na rã, em seu organismo, existem proteínas como o plasma, as proteínas dos tecidos, que agem no músculo, e a queratina (ANDRIGUETTO *et al*, 1981). A proteína é uma molécula complexa composta de vários aminoácidos. As proteínas participam das mais variadas funções em um organismo vivo: transporte, proteção, catálise, visão, regulação, etc (LEHNINGER *et al*, 1996). Tanto a quantidade quanto a qualidade da proteína são importantes para um melhor desenvolvimento da rã (KUPFERBERG, 1997). A maior parte das proteínas do organismo participa da atividade metabólica; é importante

considerar que o organismo não estoca proteína, como ocorre com lipídios e glicídios, tendo que repor diariamente a proteína em forma de alimento (ANDRIGUETTO *et al*, 1992). Por exemplo, a soja, é um ótimo alimento pois, possui produtos protéicos que nos alimentos comuns ou no desenvolvimento de novos, pode contribuir muito no aspecto nutricional e funcional (ARAÚJO *et al*, 1986). O nível básico de proteína bruta necessária na época de crescimento e engorda de rã, é de 42% da ração (MENDES, 1998; LIMA & AGOSTINHO, 1988). Para que o custo seja aceitável, a ração deve ter baixo custo financeiro.

No Brasil, a “rã-touro” apresentou notáveis vantagens e excepcional desenvolvimento, quando comparados ao seu habitat de origem. Além da natural prolificidade do animal, observou-se maior frequência na evolução e postura, graças ao clima tropical. Nos Estados Unidos a “bull-frog” desova uma só vez por ano, de Maio a Junho e demora de três a quatro anos para atingir o amadurecimento sexual. No Brasil, as desovas vão de Setembro a Maio-8 meses. Essas faixas dilatadas periódicas de postura são muito importantes para os ranicultores que, assim, dispõem de número suficiente de espécimes para atender à rápida rotatividade de seus plantéis. No Brasil, as rãs tornam-se aptas a reproduzir-se com apenas um ano.

2. OBJETIVO:

- Estudar o ganho de peso de rã variando a quantidade de proteína nas rações;
- Observar o comportamento das rãs, em laboratório.

3. MATERIAL E MÉTODOS:

Nessa pesquisa, trabalhamos com rãs da espécie *Rana catesbeiana*, obtidas no ranário da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na

Fazenda do Glória. Numa primeira etapa, foram elaboradas cinco rações baseadas na ração do ranário da Universidade Federal de Uberlândia, variando as proporções dos ingredientes utilizados na ração básica:

- Ração A: 30g de farelo de soja, 20g de farelo de arroz, 20g de farelo de trigo, 30g de fubá e 4g de fosfato bicálcio.
- Ração B: 65g de farelo de soja, 30g de farelo de arroz, 2,5g de farelo de trigo, 2,5g de fubá e 4,5g de fosfato bicálcio.
- Ração C: 20g de farelo de soja, 20g de farelo de arroz, 20g de farelo de trigo, 20g de fubá, 20g de farinha de milho e 4g de fosfato bicálcio.
- Ração D: 40g de farelo de soja, 20g de farelo de arroz, 20g de farelo de trigo, 10g de farinha de milho, 5g de fubá e 5g de fosfato bicálcio.
- Ração E: 60g de farelo de soja, 30g de farelo de arroz, 5g de farelo de trigo, 5g de farinha de milho e 5g de fosfato bicálcio.

Na ração, foram acrescentados 5% de larvas de mosca *Musca domestica* ou *Drosophila melanogaster*, para que as rãs notando os movimentos das larvas nas rações, se alimentassem; explicado na introdução o porque da necessidade das larvas na ração. A pesquisa foi realizada no período de Março até Outubro de 2000. Na Figura 1 apresentamos o material utilizado nos experimentos.

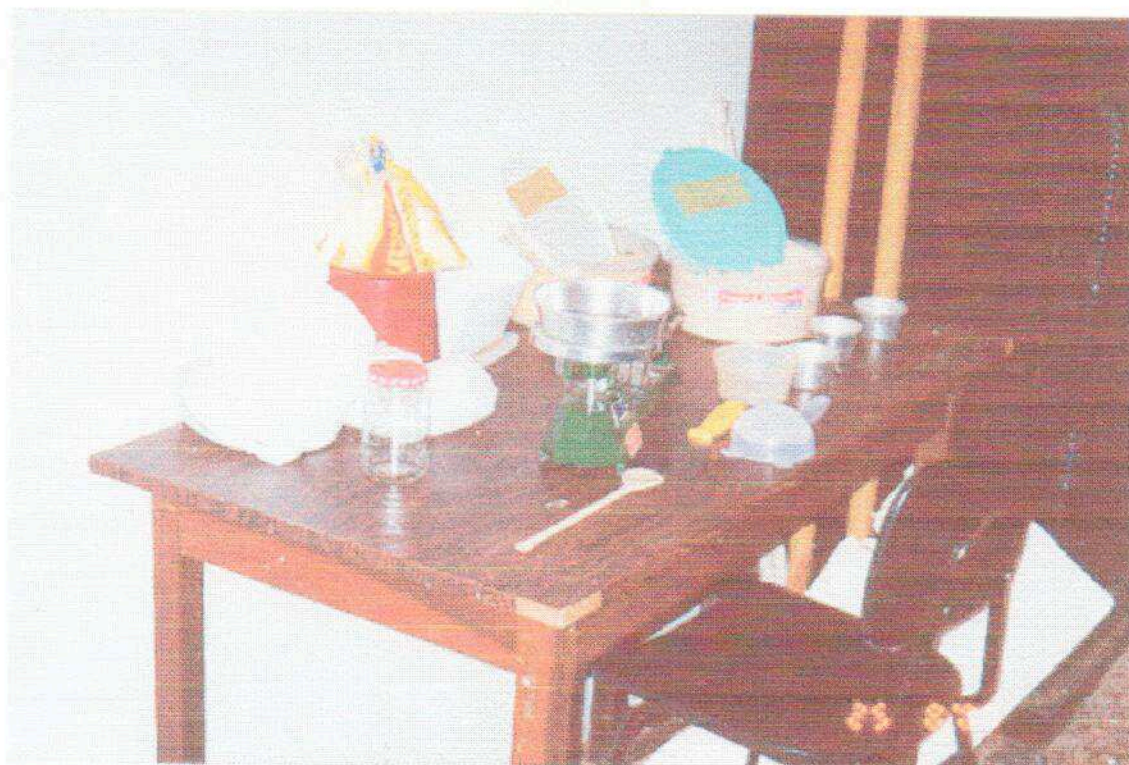


Figura 1: Material utilizado nos experimentos: farelo de trigo, soja, arroz, farinha de milho, fubá, fosfato bicálcio, balança, espátula, coador, colher e vidro para pesar as rãs.

O fubá e a farinha de milho, comprados da HIKARI apresentam, segundo a própria, 5,7% de proteínas em 1 Kg, e 8,7% de proteínas em 1 Kg, respectivamente (determinado pelo método Kjeldahl). Os farelos de soja, trigo e arroz, foram adquiridos, na loja VIA RURAL, em sacas de 50 Kg e, também, tem a quantidade de proteína determinada pelo método Kjeldahl, sendo respectivamente: 46%, 16% e 24%. Nas rações foram preparadas, variando-se a quantidade de proteínas, de acordo com o seguinte modo: pesou-se um produto, em gramas necessárias na ração, e multiplicou-se pela porcentagem de proteínas do produto (fornecidos pela HIKARI e VIA RURAL), em seguida, fez-se o mesmo com os outros produtos utilizados na ração. Então, somou-se os produtos utilizados na ração e, também, somou-se o resultado da multiplicação das porcentagens

de proteínas dos produtos e, então, dividiu-se o segundo pelo primeiro e encontrou-se o valor total de proteína da ração em porcentagem. As rações ficaram, assim, com as seguintes proporções de proteínas: ração A → 21,64% de proteínas; ração B → 35,11%; ração C → 18,03%; ração D → 26,39%; ração E → 33,30%.

As rãs foram criadas em 5 recipientes (Figura 2) de 35 litros (100cm/40cm) com 20cm de altura, com tampas de vidro. Em cada recipiente foi colocado 1 bloco de madeira de 20cm/20cm, com 3cm de altura; água na altura da tábua de madeira e ilhas de isopor (Figura 3). Furos de 1 cm. De diâmetro, nas paredes do recipiente garantiram a circulação de ar. Os blocos de madeira foram utilizados para colocação da ração com larvas de mosca *Musca domestica* ou *Drosophila melanogaster* e, também, para que houvesse um local seco para as rãs. Larvas de inseto de diferentes tamanhos foram utilizadas nas rações, pois, é necessário algum movimento para que as rãs sejam atraídas para o alimento.



Figura 2: Recipientes para criação das rãs (1 a 5).

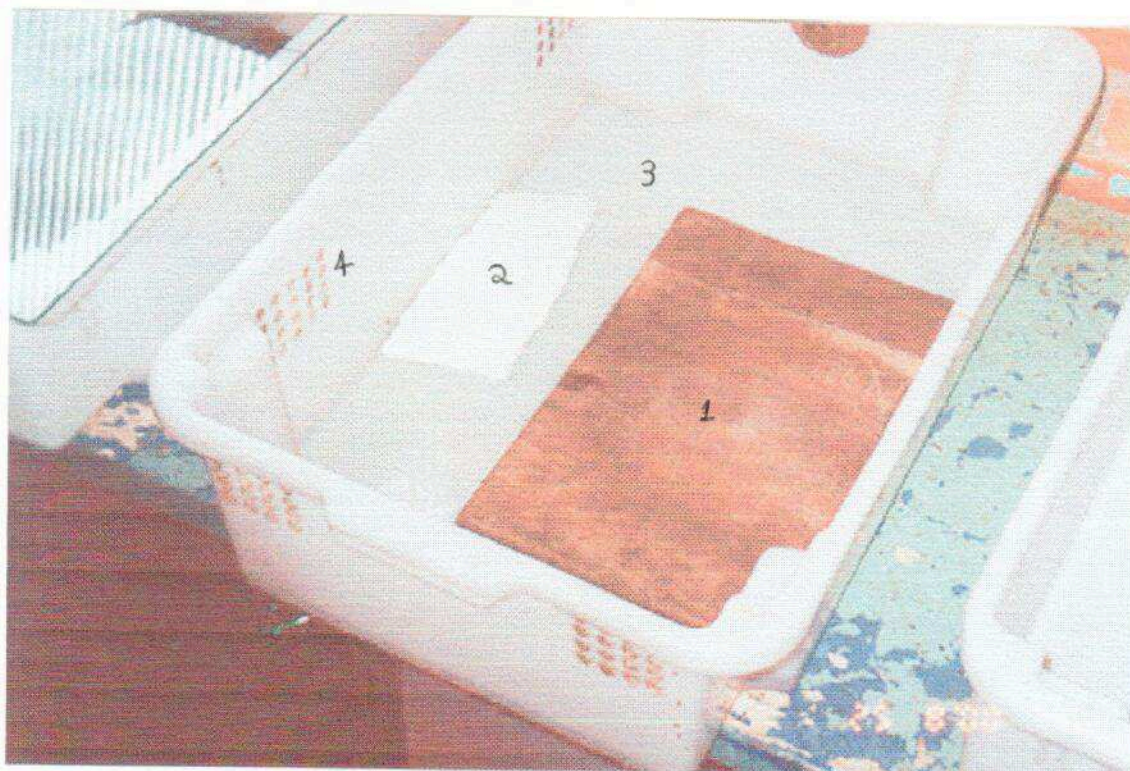


Figura 3: Recipiente para criação de rã:

1. Bloco de madeira;
2. Ilha de isopor;
3. Água;
4. Furos para ventilação.

Foram obtidas as rãs, ainda na forma de imago, no ranário da Universidade Federal de Uberlândia, em Março de 2000. Iniciou-se o trabalho (realizado no anexo 1 do bloco 4C, nesta Universidade) quando os imagos haviam sofrido metamorfose para rãs, ou seja, haviam saído da fase de imago e tinham perdido totalmente a cauda. Cada rã foi pesada, isoladamente, e seca com toalha de papel, em um pote de vidro de 203,5g (Figura 4). Em cada recipiente de criação foram colocadas 6 rãs, aleatoriamente, perfazendo um total de 40 rãs. Somou-se os pesos das rãs e dividiu-se pelo número de rãs no recipiente, tendo a média de peso por

recipiente e, a partir disso, estabeleceu-se uma proporção de quantidade diária de ração por média de peso, por recipiente:

- até 10 gramas → 12% do peso corpóreo;
- de 10 a 20 gramas → 11%;
- de 20 a 30 gramas → 10%;
- de 30 a 50 gramas → 9%;
- de 50 a 65 gramas → 8%;
- de 65 a 90 gramas → 7%;
- de 90 a 110 gramas → 6%;
- de 110 a 150 gramas → 5%;
- de 150 gramas a mais → menor que 5% do peso do corpo.



Figura 4: Pesagem de uma rã.

Nos primeiros dez dias, nenhum recipiente teve média de peso acima de 10 g e, assim, a quantidade de ração nos recipientes equivaleu a 12% do peso corpóreo. As 5 rações, com diferente quantidade de proteínas,

foram administradas, uma ração por recipiente e as rãs foram pesadas de dez em dez dias, observando-se: aumento de peso, com a finalidade de, gradativamente, alterar a quantidade de alimento seguindo o da média de peso por recipiente em relação á média de peso da pesagem anterior. Observou-se, assim, como as rãs reagiram às diferentes rações.

A bacia grande foi utilizada para colocar as rãs enquanto se fazia a limpeza dos recipientes, para que os restos de alimento e excreções não fermentassem na água causando a morte das rãs. A troca de água e limpeza dos recipientes foram feitas duas vezes por semana.

As observações foram realizadas á noite, em períodos de 10 a 15 minutos por recipiente, em ambiente escuro a olho nu e com lanterna coberta com papel celofane defronte à lâmpada. Posteriormente, assistiu-se, para tentar detectar alguma interação entre as rãs, seus comportamentos em experimento de laboratório, se o espaço físico foi ou não prejudicial sendo tudo anotado. Esta parte do experimento foi realizada de Maio até Outubro de 2000.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A pesagem das rãs do recipiente A (Tabela 1), registrou-se os dados: 7,7g; 6,9g; 5,3g; 4,4g; 6,8g e 6,7g, com média 6,3g de peso. Colocou-se 4,54g de ração A neste recipiente, equivalente á 12% do peso corpóreo. No recipiente B, as rãs pesaram: 9,8g; 6,6g; 3,6g; 8,2g; 8,5g e 7,1g, com média de peso de 7,3g, sendo administrado 5,26g de ração B. No recipiente C foram: 5,4g; 6,6g; 5,4g; 7,0g; 6,6g e 6,5g os pesos das rãs tendo como média de peso 6,25g e recebendo 4,5g de ração C. As rãs do recipiente D pesaram: 4,4g; 4,9g; 6,1g; 5,9g; 7,6g e 9,5g, tendo 6,4g de média de peso e 4,61g de ração D. Na primeira pesagem do recipiente E, as rãs pesaram

respectivamente: 5,4g; 7,6g; 8,1g; 7,2g; 6,2g e 6,9g tendo como média de peso 6,9g e sendo fornecido 4,97g de ração E.

A segunda pesagem, foi realizada dez dias após o início do experimento. O recipiente A com média de peso de 6,4g apresentou aumento real de 1,58% de média de peso e a ração A subiu para 4,61g. O recipiente B, com acréscimo de 17,95% a média de peso, pesou 8,61g, sendo fornecido 6,21g de ração B. No recipiente C, aumentou-se a ração C para 4,55g, sendo que, as rãs engordaram 1,12%, apresentando 6,32g de média de peso. O recipiente D, com média de peso em torno de 6,83g, mostrou uma alta de 6,71% em relação à pesagem anterior; aumentou-se a ração D para 4,92g. No recipiente E, a média de peso foi para 7,74g com aumento de 12,17% no peso médio das rãs, sendo administrado 5,58g de ração E.

Tabela 1: Ganho de peso absoluto nos vasilhames

Pesagens	Vas. A	Vas. B	Vas. C	Vas. D	Vas. E
	21,64%	35,11%	18,03%	26,39%	33,30%
1 ^a	0,0g	0,0g	0,0g	0,0g	0,0g
2 ^a	0,10g	1,31g	0,07g	0,43g	0,84g
3 ^a	2,21g	6,15g	1,85g	3,5g	5,00g
4 ^a	5,02g	13,42g	4,05g	7,86g	11,30g
5 ^a	8,53g	24,6g	6,78g	13,85g	20,4g
6 ^a	12,75g	39,95g	9,73g	21,85g	32,92g

Na terceira pesagem, feita vinte dias após o início das pesagens, obteve-se no recipiente A, a média de peso de 8,61g. havendo um aumento de 32,97% em relação à pesagem anterior, com quantidade de ração A no

valor de 6,14g. No recipiente B, a média de peso foi para 13,45g, com aumento de 56,21% no peso médio e 8,9g de ração B. No recipiente C, com 5,84g de ração C e média de peso de 8,1g, houve um acréscimo de 28,16% em relação ao peso anterior. No recipiente D, a média de peso subiu para 9,9g havendo um aumento de 44,94%, e a ração D aumentou para 7,13g. No recipiente E, a ração E foi para 7,9g, a média de peso sofreu um acréscimo de 53,75% no peso médio das rãs, com a média de peso passando para 11,9g.

Na quarta pesagem, em trinta dias de experimento, no recipiente A, a média de peso foi de 11,32g, sendo que, ocorreu um aumento de 33,02% de peso em relação à pesagem anterior, sendo dado às rãs, 7,47g de ração A. No recipiente B, a média de peso subiu para 20,72g; houve um aumento de 54,05% com relação à terceira pesagem e deu-se 12,43g de ração B. No recipiente C, 6,8g da ração C foram dadas as rãs, que apresentaram média de peso no valor de 10,3g, com um aumento de 27,16%. No recipiente D, a média de peso foi para 14,26g, com aumento de 44,04% comparado ao último peso, e foi dado 9,41g de ração D. No recipiente E, a média de peso subiu para 18,2g tendo um aumento real de 52,94% sendo a ração E acrescida para 12,0g.

Na quinta pesagem, com quarenta dias de experiência, registrou-se: recipiente A, a média de peso subiu para 14,83g mostrando aumento de 31,01% ao peso anterior, sendo a ração A acrescida para 9,79g. No recipiente B, a média de peso foi para 31,9g de peso, demonstrando aumento de 53,96%, forneceu-se 17,23g de ração B. No recipiente C, foi fornecida 8,61g de ração C, a média de peso das rãs foi de 13,03g, com acréscimo de 26,51% ao peso das rãs. No recipiente D, com a ração D subindo para 12,15g, houve aumento na média de peso para 20,25g, ocorrendo uma alta de 42,01% em relação à pesagem anterior. No

recipiente E, a média de peso subiu para 27,3g, mostrando um acréscimo de 50% em relação ao último peso, sendo fornecido 16,4g de ração E.

Na sexta e última pesagem, feito após cinquenta dias do início das pesagens, no recipiente A, ocorreu um aumento de 28,46% no peso das rãs, sendo que a média de peso ficou em 19,05g. No recipiente B, a média de peso foi de 47,25g, com acréscimo real de 48,12% sobre a última pesagem. No recipiente C, mostrou alta de 22,64%, com a média de peso de 15,98g. No recipiente D, a média de peso final foi de 28,25g, mostrando aumento de 39,51%. No recipiente E, com acréscimo de 45,86%, a média final de peso ficou em torno de 39,82g. Na Tabela 1, as rações foram distribuídas aleatoriamente e a 6ª pesagem mostrou o ganho total de peso.

Verificou-se que da primeira para a segunda pesagem ocorreu uma porcentagem de engorda menor em relação às outras pesagens, isto, provavelmente, porque as rãs tiveram de se adaptar ao ambiente, ao novo habitat e, também, às rações que foram modificadas para o experimento, o que pode ter causado uma certa resistência por parte das rãs.

O gráfico apresentado na Figura 5 mostra que o ápice de engorda acontece da segunda para a terceira pesagem, ou seja, as rãs já estariam adaptadas ao habitat e à alimentação. Da quarta pesagem em diante a porcentagem de engorda de rãs cai de forma estável, constante, demonstrando uma correlação entre todos os vasilhames. Outra observação, é que as rações B e E, que tinham mais de 30% em quantidade de proteínas (Tabela 1) foram as que tiveram melhor efeito na engorda de rãs. Os recipientes A e C, depois de cinquenta dias de experimento, não alcançaram sequer 20g de engorda, tinham menos de 22% em quantidade de proteína nas rações, mostrando os piores resultados dentre as cinco

rações. De acordo com CARMONA-OSALDE (1996) os melhores resultados para engorda das rãs, resultaram de rações com cerca de 40% de proteínas, sendo metade de proteína animal e metade contendo proteína vegetal.

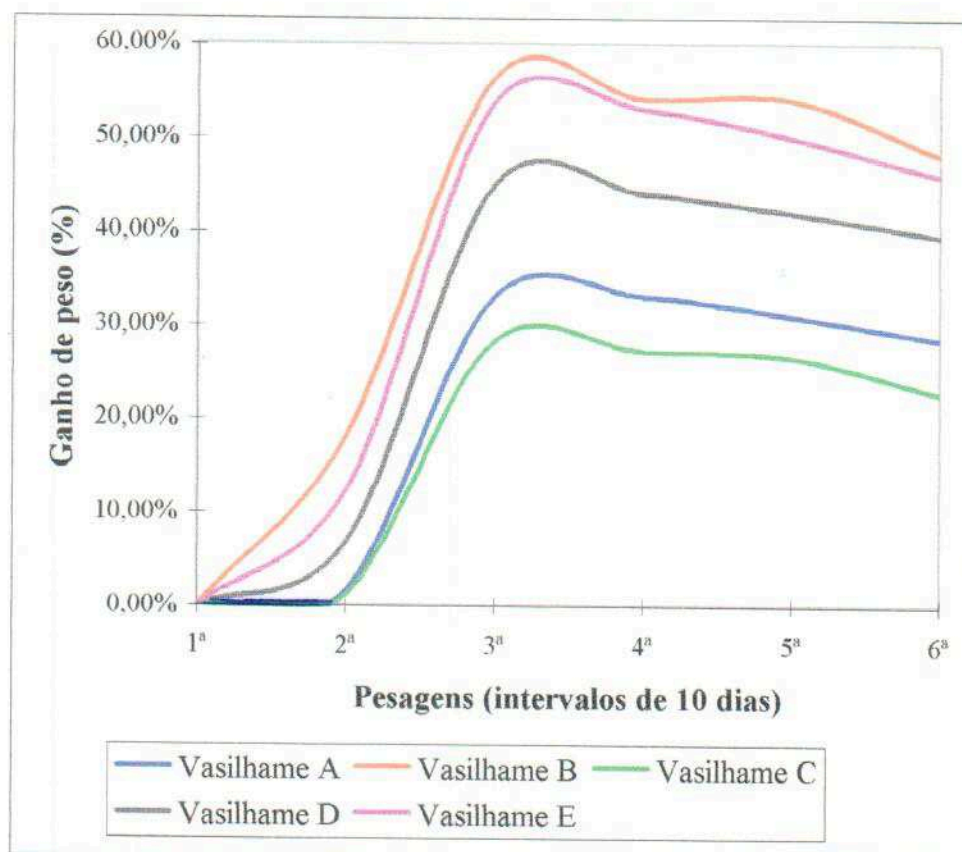


Figura 5: Peso das rãs em 5 tratamentos, durante 6 pesagens realizadas em intervalos de 10 dias.

Verificou-se mortalidade nos recipientes A, C e D e não, nos recipientes B e E. No recipiente D aconteceu uma morte e nos recipientes A e C aconteceram duas mortes em cada. A quantidade de proteínas nas rações pode ter influenciado no número de mortes nos recipientes.



Figura 6: Posicionamento das rãs menores no recipiente.

Observou-se, ainda, durante os experimentos, o comportamento das rãs, o qual foi semelhante em todos os recipientes. Foram observados dois recipientes com seis rãs em cada. Verificamos que as rãs procuravam locais tais como: embaixo da ilha de isopor, o qual era freqüentado apenas pelas rãs maiores. As rãs menores não ficavam nesse local e, normalmente, procuravam ficar em uma saliência que havia na parte superior do recipiente, próximo ao vidro de proteção (Figura 6). As rãs maiores também tentaram ocupar esses locais, porém, não conseguiam, caindo freqüentemente. Às vezes, as rãs se agrupavam nos cantos dos recipientes, em grupos de três ou mais (Figura 7). As rãs são mais ativas em ambientes artificiais (PEACOR & WERNER, 1997).



Figura 7: Comportamento de agrupamento das rãs.

Em Julho de 2000, teve duas semanas de frio intenso, quando se fez três pesagens, sendo a primeira para comparar com as outras duas pesagens para ver se houve ou não acréscimo na média de peso das rãs. O peso médio das rãs não aumentou e nem diminuiu. Foi colocada alimentação todos os dias, porém, elas não se moviam. Provavelmente, a água em temperatura abaixo de 10°C , faz com que as rãs fiquem paralisadas, ou seja, em estado letárgico, também observado por LIMA & AGOSTINHO (1988).

Quando se punha a alimentação nos recipientes, as rãs maiores iam primeiro ao alimentador e depois de um certo tempo, as rãs menores procuravam a ração e iam uma, no máximo, duas vezes ao alimentador. Já as rãs maiores voltavam várias vezes, nos períodos de observação (conforme Tabela 2). Diferentes tamanhos das presas (larvas de insetos), não determinou mudança no comportamento na procura do alimentador.

LIMA & MOREIRA (1993) também observaram isso. As rãs foram observadas em 6 oportunidades com duração de 10 minutos cada uma, neste experimento. A numeração de 1 para 6 representa tamanho das rãs (menor para maior).

Tabela 2: Número de visitas das rãs aos alimentadores nos períodos de observação

<i>Rãs N°</i>	<i>Vasilhame A</i>	<i>Rãs N°</i>	<i>Vasilhame B</i>
1	1	1	2
2	2	2	1
3	1	3	1
4	1	4	2
5	4	5	5
6	4	6	4

As rãs maiores sempre se alimentaram anteriormente às outras e, também, permaneciam embaixo das ilhas de isopor, que era o local mais protegido. Esses detalhes indicam que pode haver dominância entre as rãs, ou seja, o tamanho das rãs pode ser determinante de comportamentos como: ocupação dos locais mais protegidos. Alimentam-se primeiro, as rãs maiores e, as rãs menores, somente, após as mesmas saírem do local, procuravam o alimentador. Na Figura 8, temos uma visão geral da distribuição das rãs no recipiente, no momento de alimentação.



Figura 8: Comportamento das rãs durante alimentação.

5. CONCLUSÃO:

Para ração de engorda de rãs, os melhores resultados são obtidos com quantidade superior a 30% de proteínas. Quantidades inferiores a essa, não produziram bons resultados nos recipientes experimentais. Quanto maior a quantidade de proteína na ração, melhor será o resultado na engorda de rãs e, também, influencia no número de mortes, que é menor quanto maior a quantidade de proteína da ração. Serão feitos experimentos com quantidades superiores a 40% para se comparar com este e outros trabalhos. Observou-se, ainda, correlação entre o aumento progressivo de porcentagem de proteína na ração e aumento de peso.

Em condições de laboratório, as rãs mostraram comportamento de dominância entre elas, tanto na preferência de local como na hora de alimentação. Isso pode ser devido ao estresse causado pelo ambiente artificial. O comportamento em relação ao frio é o mesmo entre todas as

rãs, isto é, todas ficam em estado letárgico, em temperaturas da água inferiores a 10°C . São necessários trabalhos voltados para a genética do comportamento de rãs.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMING, J. S.; SOUZA, G. A.; FILHO, A. B. **Nutrição Animal**. 4^a ed. São Paulo. Livraria Nobel, Vol.1, 387p, 1981.
- ANDRIGUETTO, J. M.; GEMAEL, A.; SOUZA, G. A.; MINARDI, I.; FLEMING, J. S.; PERLY, L.; FLEMING, R.; VINNE, J. U. V. der; ANDRIGUETTO, J. L. **Normas e Padrões de Alimentação Animal**. 1^a ed. Curitiba. Nutrição Editora e Publicitária, 146p, 1992.
- ANHOLT, B. R.; WERNER, E. E. Interaction between food availability and predation mortality mediated by adaptative behavior. **Ecology**, 76 (7): p2230-2234, 1995.
- ARAÚJO, M. F.; GOMES, J. C.; SANT'ANNA, R.; SILVA, D.J. Caracterização química de isolados e de um concentrado protéico de soja produzido no Brasil. **Revista Ceres**, 33 (188): p320-329, 1986.
- CARMONA-OSALDE, C.; OLVERA-NOVOA, M. A.; RODRÍGUEZ-SERNA, M.; FLORES-NAVA, A. Estimation of the protein requirement for bullfrog (*Rana catesbeiana*) tadpoles, and its effect on metamorfosis ratio. **Aquaculture**, 141: p223-231, 1996.
- KUPFERBERG, S. J. The role of larval diet in anuran metamorphosis. **American Zoologist**, 37 (2): p146-159, 1997.

- LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2^a ed. São Paulo. Sarvier, . p99-144, 1996.
- LIMA, A. P.; MOREIRA, G. Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). **Oecologia**, 95: p93-102, 1993.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A Criação de Rãs**. 2^a ed. Rio de Janeiro. Editora Globo, 187p, 1988.
- LONGO, A. D. **Manual de Ranicultura: uma nova opção da pecuária**. 5^a ed. São Paulo. Ícone Editora, 219p, 1991.
- MENDES, G. Rãs: maiores vantagens com a anfigranja. Editora Escala. São Paulo. **Escala Rural**. 1 (8): p10-15, 1998.
- PEACOR, S. D.; WERNER, E. E. Trait-mediated indirect interactions in a simple aquatic food web. **Ecology**, 78 (4): p1146-1156, 1997.
- PINTAÚDI, M. A. **A criação e engorda de rãs em sistema intensivo**. Apostila de Seminário. Limeira, 20p, 1995.
- SCHUYTEMA, G. S.; NEBEKER, A. V.; PETERSON, J. A.; GRIFFIS, W. L. Effects of pentachlorofenol-contaminated food organism on toxicity and bioaccumulation in the frog *Xenopus laevis*. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 24: p359-364, 1993.

- SOARES, H. A.; MANDELLI JR., J.; JUSTO, C. L.; PENTEADO, L. A.; FONTANELLO, D.; CAMPOS, B. E. S. Desenvolvimento ponderal de girinos de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, em criação intensiva, com diferentes quantidades de alimentos. **B. Inst. Pesca**, 12 (2): p55-59, 1985.
- STANSLEY, W.; KOSENAK, M. A.; HUFFMAN, J. E.; ROSCOE, D. E. Effects of lead-contaminated surface water from a trap and skeet range on frog hatching and development. **Enviromental Pollution**, 96 (1): p69-74, 1997.
- TEIXEIRA, R. D. A technological revolution in frog culture in Brazil. **Aquaculture Magazine**, 19 (2): p42-48, 1993.
- VIEIRA, M. I. **Rãs: criação prática e lucrativa**. 6^a ed. São Paulo. Livraria Nobel, 229p, 1987.
- WAISSSEL, I. Observações etológicas sobre a imobilidade tônica em *Rana catesbeiana*. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia**, 13 (1): p33-37, 1997.
- WERNER, E. E.; WELLBORN, G. A.; MCPEEK, M. A. Diet composition in postmetamorphic bullfrogs and green frogs: Implications for interspecific predation and competition. **Journal of Herpetology**, 29 (4): p600-607, 1996.