

# AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE PEIXES NO MUNICÍPIO DE CERRO BRANCO, RS, BRASIL <sup>1</sup>

*Martha Hernández* <sup>2</sup>

*Adriana Düpont* <sup>3</sup>

## **Resumo**

Este estudo teve por objetivo avaliar os sistemas de produção de peixes no município de Cerro Branco, visando identificar os aspectos a serem desenvolvidos para aumentar a produtividade. Durante os meses de maio a julho de 1998 foi coletada a informação de 14 produtores e 16 açudes, com relação à engorda de peixes concluída na época da Páscoa. Foi analisada a água de 12 açudes. Dentre as variáveis físico-químicas importantes como parâmetros de qualidade da água para piscicultura foram considerados: temperatura, transparência, pH, oxigênio dissolvido, alcalinidade total, dureza total, nitrogênio amoniacal, nitritos e fósforo total. O sistema utilizado no município é o policultivo de carpas, sendo utilizado em 31% dos açudes um sistema de produção semi-intensivo e em 69% um sistema de produção extensivo, no qual praticamente não existe manejo do sistema. A baixa produtividade média de 705kg/ha/ano reflete os resultados com este tipo de manejo. Os resultados das análises de água também indicam a pouca utilização de práticas de manejo como calagem, fertilização e alimentação suplementar. Sugere-se a implementação de um novo esquema de manejo de baixo custo que permita o aumento da produtividade.

**Palavras-chave:** Piscicultura, Policultivo de carpas, Qualidade da água.

## **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the fish production system at Cerro Branco county, trying to identify the aspects that should be improved in order to increase productivity.

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela Prefeitura Municipal de Cerro Branco e a UNISC.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Santa Cruz do Sul, Caixa Postal 236, CEP: 96815-900 - Santa Cruz do Sul, RS.

<sup>3</sup> Bolsista do projeto, Acadêmica do curso de Ciências Biológicas/Ecologia da UNISC.

Information about the Easter production was collected from 14 little farmers and 16 ponds between May and July 1998. Water quality from 12 ponds was analysed for: temperature, transparency, pH, dissolved oxygen, total alkalinity, total hardness, ammonia nitrogen, nitrites and total phosphorus. The system used is carp polyculture, with 31 % of the ponds under a semi-intensive production system and 69% under extensive production system. The low productivity of 705kg/ha/year reflects this kind of production system. The results from the water analyses also show the little use of practices such as liming, fertilization and supplementary feeding. It is suggested to implement a new low cost growing practice in order to increase productivity.

**Keywords:** fish culture, carp polyculture, water quality.

## INTRODUÇÃO

A piscicultura no Rio Grande do Sul foi caracterizada num estudo realizado pela FEPAGRO (MARDINI et al., 1997), segundo o qual a produção em 1995 foi de 13522 toneladas. De forma geral, a piscicultura é realizada em pequenas propriedades, sendo uma alternativa de produção e servindo como fonte de renda e alimento familiar suplementares. De acordo com o levantamento realizado pela FEPAGRO, em 61,07% das propriedades rurais é utilizado o sistema de cultivo semi-intensivo, em 32,48% o sistema extensivo, em 6,03% sistemas semi-intensivo e intensivo simultaneamente e em 0,42% o sistema intensivo. O sistema de produção semi-intensivo foi classificado como aquele em que o produtor visa obter ganhos com a criação de peixes, utilizando calagem, fertilização e fornecimento de alguma alimentação suplementar. A produtividade neste sistema gira em torno de 3000kg/ha/ano. Segundo o levantamento realizado pela FEPAGRO, a ocorrência das principais espécies cultivadas é de 95,66% para as carpas húngaras espelho e escama (variedades melhoradas de carpa comum *Cyprinus carpio*), 90,88% para a carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*), 90,71% para a carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) e 57,96% para a carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*). Estes peixes são cultivados simultaneamente num policultivo, sistema que aproveita a produtividade natural do açude e assegura o equilíbrio entre as diferentes espécies em seus diferentes nichos ecológicos (MARCEL, 1990).

No policultivo de carpas, a carpa prateada e a carpa cabeça grande são duas espécies filtradoras. Elas se alimentam do plâncton que é produzido na camada superior da água. Estas duas espécies são complementares no aproveitamento do plâncton. A carpa prateada se alimenta mais do fitoplâncton e a carpa cabeça grande do zooplâncton. Esta diferença é devida a diferenças no aparelho filtrador destas espécies, sendo a carpa prateada mais eficiente para reter partículas alimentares menores (SHUANGLIN et al., 1992). A carpa húngara se alimenta de organismos

do bentos tais como larvas de insetos, poliquetos, etc. A produção deste tipo de alimento depende da produtividade do sistema. Pela remoção mecânica do fundo a carpa húngara permite que a matéria orgânica depositada seja mais facilmente transformada por microorganismos em nutrientes que aumentarão a produtividade primária e em consequência a disponibilidade de alimento para as carpas prateada e cabeça grande. O alimento natural das carpas húngaras pode ser suplementado com fontes externas de alimento como milho, arroz, rações comerciais, etc. A carpa capim é uma espécie herbívora e é com frequência alimentada com capim. Se esta prática é adotada, ela se transforma numa fertilizadora ambulante dentro do sistema devido às fezes produzidas, beneficiando as outras três espécies. Assim como a carpa húngara, a carpa capim também pode ser alimentada com outros tipos de alimentos.

O sistema de produção semi-intensivo de peixes apresenta várias vantagens para o pequeno produtor e para o meio ambiente, se comparado com o sistema intensivo. Além de ele apresentar efeitos negativos mínimos no meio ambiente, ele se integra a outros sistemas de produção. Por exemplo, a produção de esterco de suínos e aves na propriedade, pode ser aproveitada como fertilizante para aumentar a produtividade natural do açude e portanto a produção de peixes, evitando também o prejuízo que causaria ao ambiente a colocação deste esterco, por exemplo, num rio. Outras vantagens comparativas do sistema são a menor dependência de componentes alimentícios de alto custo, a utilização de recursos agrícolas existentes localmente como subprodutos, o menor custo de produção, a menor susceptibilidade a apresentar problemas de doenças e a maior eficiência energética (TACON, 1996).

Nas propriedades rurais do Estado a piscicultura é uma atividade complementar e com pouca inversão em tecnologia. No que se refere ao alimento para a engorda dos peixes, são utilizados principalmente produtos cultivados na propriedade (capins, milho, etc.), subprodutos agrícolas (farelo de arroz, farelo de soja, etc.) e em alguns casos, rações comerciais balanceadas (HERNÁNDEZ, 1997).

No município de Cerro Branco, RS, a EMATER e a Secretaria Municipal de Agricultura estão fomentando a piscicultura como alternativa de produção rural desde 1989. Este fato deve-se principalmente ao achatamento da produção das culturas tradicionais da região, destacando-se dentre estas o fumo, juntamente com o aumento significativo no preço dos insumos utilizados nas mesmas.

As principais espécies de peixes que estão sendo criadas com maior sucesso no município são as carpas chinesas capim, cabeça grande e prateada e a carpa húngara espelho. Mesmo que já se observam resultados positivos, a atividade não está sendo quantificada sistematicamente e o policultivo realizado baseia-se quase que totalmente na produtividade natural do açude. Esse tipo de policultivo só permite densidades baixas de lotação para obter peixes de tamanho comercial (2-5kg) em mais de um ano. Segundo a EMATER, são distribuídos 70000 alevinos por ano, porém a

produção estimada é só de 20 a 30 toneladas anuais, não existindo dados registrados.

Neste contexto, no presente estudo realizou-se uma avaliação dos sistemas de produção de peixes no município de Cerro Branco e identificaram-se os aspectos a serem desenvolvidos para aumentar a produtividade e o lucro dos produtores.

## METODOLOGIA

Para coletar informações sobre o sistema de cultivo foi elaborado um questionário, levando em consideração sugestões apresentadas pela FAO (1996). Antes de aplicar a versão definitiva do questionário, ele foi apresentado para a Secretaria Municipal de Agricultura e a EMATER, visando a inclusão de todos os aspectos de interesse que fossem úteis ao manejo e melhoramento da atividade. No questionário incluíram-se perguntas referentes à infra-estrutura (açudes, fonte de água, sistemas de entrada e drenagem da água), ao manejo (espécies utilizadas, densidade, distribuição por espécies, calagem, fertilização e alimentação) e aos resultados da engorda.

A EMATER indicou os produtores de peixes mais envolvidos com a atividade, e trabalhou-se com 14 produtores, distribuídos em diferentes regiões do município (3 em Alto Cerro Branco, 4 na Linha São Luiz, 4 na Serraria Scheidt e 3 em Cerro Branco). Considerando que a maioria dos produtores faz a despesca na época da Páscoa (abril de 1998), os questionários foram explicados e entregues com anterioridade para assegurar o registro da informação. Em maio e junho de 1998 foram visitados os 14 produtores para esclarecer dúvidas e conferir a informação registrada.

Visando determinar a qualidade da água, foram coletadas e analisadas amostras de água de um açude de cada produtor, em maio e junho de 1998. Foi coletada água da camada superior, durante as horas da manhã. Os parâmetros escolhidos para análise estão entre aqueles considerados mais importantes para piscicultura por BOYD (1997) (temperatura, transparência (disco de Secchi), pH, oxigênio dissolvido, alcalinidade total, dureza total, nitrogênio amoniacal, nitritos e fósforo total). Estas análises foram realizadas no Laboratório de Águas da Central Analítica da UNISC, seguindo a metodologia de APHA (1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro aspecto importante que foi revelado neste estudo é que os produtores não tem um registro completo da atividade e portanto muitas vezes não podem estimar a produção futura, comparar resultados nem calcular o lucro. O

questionário elaborado serve como modelo inicial para estabelecer que tipo de informação deve ser registrada e quantificada (data da colocação de alevinos, número de alevinos por espécie, data da despesca, número e peso dos peixes produzidos por espécie, tipo e peso de calcário, fertilizante e alimento utilizado, despesas e trabalho investido, etc.).

Foi analisada a informação sobre o sistema de produção em 16 açudes dos 14 produtores visitados. Na Tab. 1 apresentam-se os resultados da área, tempo de engorda e lotação inicial de peixes por espécie. A área total dos açudes foi de 180500m<sup>2</sup>, com uma área média de 11281m<sup>2</sup>. Podemos observar que o tamanho dos açudes varia muito (desvio padrão de 11132m<sup>2</sup>). Isto se deve a utilização para piscicultura de açudes já existentes na propriedade ou à adaptação do tamanho à topografia do terreno.

Com relação a distribuição inicial por espécies apresentada na Tabela 1, observa-se que foram realizados vários tipos de cultivo. Em 31% dos açudes foi realizado o policultivo com os 4 tipos de carpas recomendadas para este sistema, em 25% dos açudes foram só colocados 3 tipos de carpas (não incluindo a carpa prateada ou a cabeça grande ou a húngara), em 31% dos açudes foram colocadas só carpa capim e carpa comum e em 13% dos açudes foi realizado monocultivo de carpa comum. Com relação à utilização de carpa comum, isto se deve a que esta espécie foi introduzida anteriormente no município e como existe uma produção natural de alevinos nos açudes, alguns produtores os utilizam para evitar um investimento na compra de alevinos. A utilização destes alevinos de carpa comum tem duas desvantagens importantes. Primeiro, que existe no mercado oferta de alevinos de carpa húngara espelho, variedade que foi selecionada geneticamente na Hungria e que possui um melhor crescimento (FAO, 1989) e segundo, que os alevinos obtidos dos próprios açudes dos produtores provavelmente vêm de vários cruzamentos consanguíneos, o que reduz a sua qualidade. Com relação à utilização de 3 ou menos espécies no policultivo, está se desaproveitando uma parte do alimento do sistema, pois elas possuem hábitos alimentares distintos e se beneficiam mutuamente. Se o produtor pretende aproveitar ao máximo o alimento natural do sistema e as inter-relações entre as espécies, é conveniente utilizar sempre as 4 simultaneamente.

O tempo de engorda variou de 5 até 25 meses. Nos açudes nos quais o tempo de engorda foi de menos de 12 meses, foram colocados peixes de maior peso engordados previamente em outros açudes. Os alevinos de 5 gramas são aqueles que são vendidos no mercado regional.

A distribuição inicial em média das carpas foi de 34% de capim, 29% de comum, 12% de húngara, 12% de cabeça grande e 12% de prateada (Tab. 1.). A maior proporção de carpa capim obedece a uma maior aceitação no mercado e a seu maior preço com relação às outras espécies.

Foram colocados em média 1200kg de calcário agrícola no início da engorda, somente em 25% dos açudes. Esta é uma prática de baixo custo que poderia ser adotada por todos os produtores. Os carbonatos de cálcio e de magnésio servem para corrigir o pH da água e aumentar a produtividade natural do açude. Foi realizada fertilização em 31% dos açudes, porém não existe uma quantificação do fertilizante utilizado. Os fertilizantes utilizados foram esterco curtido de suínos e de aves, superfosfato triplo, amônia e nitrato de amônia. Esta prática também poderia ser mais utilizada pelos produtores pois ela permite aumentar os nutrientes dentro da água e em consequência a produtividade.

Na Tabela 2 se apresentam os resultados da engorda. A numeração dos açudes é a mesma da Tabela 1 e está em ordem decrescente de produtividade. Observamos que o peso médio dos peixes foi de 2,8kg, apresentando um alto desvio-padrão (2,8kg). Este tamanho médio está de acordo com a demanda local por peixes de mais de 2kg. A produtividade média foi de 705kg/ha/ano, apresentando grande variação entre os açudes. Esta baixa produtividade é devida ao sistema de produção utilizado. Como podemos observar na Tabela 2, somente em 31% dos açudes foi utilizado um sistema de produção semi-intensivo, quer dizer, sistema no qual foram utilizadas práticas como a calagem, a fertilização e a alimentação suplementar. Em 69% dos açudes foi utilizado um sistema de produção extensivo, no qual não foi realizado nenhum tipo de manejo antes e durante a engorda e no qual os peixes se alimentam exclusivamente do alimento natural produzido no açude. As produtividades nos açudes 6 e 7, de 770kg/ha/ano e 472kg/ha/ano respectivamente, são altas, considerando que o sistema de produção foi extensivo. A fonte de água destes dois açudes era de pequenos arroios que, suspeita-se, recolhem águas de lavouras tratadas com calcário e fertilizantes, e estes aumentam a produtividade natural. Na Tabela 2 observa-se que em dois açudes a produtividade foi negativa, quer dizer que foi retirado menos peso de peixes do que foi colocado no início. Estes dois açudes encontram-se longe da propriedade do produtor e não é realizado nenhum tipo de manejo. Com relação à alta perda de peixes (51%), ela está provavelmente relacionada ao pouco manejo realizado.

Na Tabela 3 apresentam-se os alimentos utilizados durante a engorda. Observamos que as freqüências são baixas para todos os tipos de alimento, predominando o uso de vegetais frescos. Este é um dos aspectos que pode ser melhorado utilizando esquemas de alimentação de baixo custo e adaptados ao policultivo de carpas.

Os resultados das análises físico-químicas da água apresentam-se na Tabela 4. As amostras não correspondem à água na qual foi realizada a engorda analisada, pois os açudes foram esvaziados e enchidos de novo depois da despesca. Não foram realizadas análises dos açudes de dois produtores porque na época da coleta das

amostras eles encontravam-se vazios. Para interpretar os valores obtidos são seguidos os critérios apresentados em BOYD (1997).

As transparências estão fora da faixa ideal para este tipo de cultivo (30-45cm) em 100% dos açudes analisados. Com exceção do açude 4, no resto os valores estão acima da faixa, o que é um indicativo de baixa produtividade. Nestes açudes seria conveniente adotar práticas como a calagem e a fertilização para aumentar a produção de plâncton e em consequência diminuir a transparência.

Os valores de pH encontram-se abaixo da faixa ideal para as carpas (7,0 – 8,5) em 75% das amostras. Águas ácidas não favorecem a produção de fitoplâncton. A alcalinidade total e a dureza estão abaixo do mínimo recomendado (20mg/L) para este tipo de criação, em 83% e em 100% das amostras, respectivamente. Os baixos valores de pH, alcalinidade e dureza refletem a falta de calagem nos açudes. A utilização de calcário agrícola em quantidades correspondentes às características de cada açude permitiria gerar um ambiente ideal para o desenvolvimento dos peixes.

A concentração de oxigênio dissolvido e dos metabólitos tóxicos amônia e nitritos encontram-se em níveis inofensivos para as carpas. As concentrações de fósforo total abaixo de 0,1mg/L em 83% das amostras, indica a falta de fertilização nestes açudes, prática que aumenta a concentração de nutrientes na água e em consequência a produtividade.

Os resultados das análises de água foram apresentados num laudo técnico e entregues para os produtores junto com indicações técnicas com relação à necessidade de calagem e fertilização específicos do açude amostrado, visando corrigir a qualidade da água. Os dados coletados na avaliação foram divulgados através de uma palestra aos produtores, apresentando sugestões para o melhoramento do sistema de produção.

## BIBLIOGRAFIA

- APHA. American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and waste water*. Washington, 18 ed., 1992.
- BOYD, C. Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura. Associação Americana de Soja. 1997, 55 p.
- FAO. *Selected aspects of warmwater fish culture*. Rome, FAO, GCP / INT / 435 / AGF:1989, 181p.
- FAO. *Conducting agricultural censuses and surveys*. FAO Statistical Development Series 6. Rome, FAO. 1996, 162p.

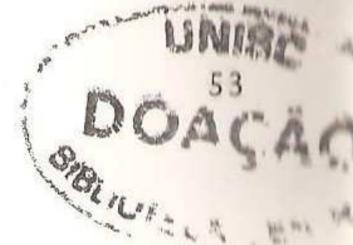
- HERNÁNDEZ, M. 1997. Avaliação das tecnologias de produção de peixes e inovação no manejo de alimentos para piscicultura, no município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Relatório Individual RHAÉ. No. Processo institucional: 610590/95-2 No. Processo individual: 360731/96-1. 31 p.
- MARCEL, J. *Fish culture in ponds. Aquaculture, volume 2*. Ed. Gilbert Barnabé, 1990. 627 p.
- MARDINI, C.V., VILLAMIL, C.M.B., SEVERO, J.C.A., MOREIRA, K. de A., BELTRÃO, L., CALONE, R.G. *Caracterização preliminar do perfil da piscicultura desenvolvida no Rio Grande do Sul*. FEPAGRO (BOLETIM FEPAGRO, 6). Porto Alegre, RS, 1997.
- SHUANGLIN, D., LI, D., BING, X. SHI, Q., WANG, F. Suction volume and filtering efficiency of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) and bighead carp (*Aristichthys nobilis*). *Journal of Fish Biology*. 41, p. 833-840, 1992.
- TACON, A.G. J. Feeding tomorrow's fish. *World Aquaculture*, v. 27, n.3, p. 20-32. 1996.

Tabela 01: Área, tempo de engorda e distribuição inicial de peixes, no cultivo concluído em 1998, nos 16 açudes estudados (s = desvio-padrão).

| açude | área (m <sup>2</sup> ) | tempo (meses) | peixes por ha | Distribuição inicial das carpas em percentagem e peso individual (g) |      |               |      |       |      |         |      |       |      |  |  |
|-------|------------------------|---------------|---------------|--|------|---------------|------|-------|------|---------|------|-------|------|--|--|
|       |                        |               |               | prateada   |      | cabeça grande |      | capim |      | húngara |      | comum |      |  |  |
|       |                        |               |               | %  | peso | %             | peso | %     | peso | %       | peso | %     | peso |  |  |
| 1     | 1100                   | 24            | 3518          | 10   | 5    | 26            | 5    | 63    | 5    | 1       | 2000 | 0     | 0    |  |  |
| 2     | 20000                  | 5             | 379           | 11   | 150  | 18            | 200  | 46    | 250  | 26      | 150  | 0     | 0    |  |  |
| 3     | 1400                   | 23            | 1429          | 13   | 5    | 13            | 5    | 25    | 5    | 50      | 5    | 0     | 0    |  |  |
| 4     | 1500                   | 12            | 1000          | 33   | 5    | 33            | 5    | 33    | 5    | 0       | 0    | 0     | 0    |  |  |
| 5     | 7500                   | 11            | 427           | 0  | 0    | 58            | 600  | 39    | 1500 | 3       | 2000 | 0     | 0    |  |  |
| 6     | 40000                  | 10            | 625           | 34   | 50   | 34            | 50   | 20    | 50   | 12      | 80   | 0     | 0    |  |  |
| 7     | 30000                  | 10            | 233           | 14   | 150  | 14            | 150  | 29    | 150  | 43      | 150  | 0     | 0    |  |  |
| 8     | 10000                  | 23            | 375           | 0  | 0    | 0             | 0    | 0     | 0    | 0       | 0    | 100   | 150  |  |  |
| 9     | 20000                  | 15            | 325           | 0  | 0    | 0             | 0    | 77    | 5    | 0       | 0    | 23    | 100  |  |  |
| 10    | 5000                   | 12            | 134           | 0  | 0    | 0             | 0    | 97    | 1000 | 0       | 0    | 3     | 800  |  |  |
| 11    | 10000                  | 21            | 600           | 0  | 0    | 0             | 0    | 50    | 5    | 0       | 0    | 50    | 5    |  |  |
| 12    | 5000                   | 12            | 700           | 43   | 5    | 0             | 0    | 29    | 1000 | 29      | 5    | 0     | 0    |  |  |
| 13    | 7500                   | 25            | 840           | 0  | 0    | 0             | 0    | 5     | 500  | 0       | 0    | 95    | 150  |  |  |
| 14    | 14000                  | 12            | 707           | 33   | 5    | 0             | 0    | 33    | 5    | 33      | 5    | 0     | 0    |  |  |
| 15    | 5000                   | 22            | 1400          | 0  | 0    | 0             | 0    | 0     | 0    | 0       | 0    | 100   | 250  |  |  |
| 16    | 2500                   | 21            | 4060          | 0  | 0    | 0             | 0    | 1     | 100  | 0       | 0    | 99    | 200  |  |  |
| média | 11281                  | 16            | 1047          | 12   | 12   | 12            | 12   | 34    | 34   | 12      | 12   | 29    | 29   |  |  |
| s     | 11132                  | 6             | 1138          | 15   | 17   | 17            | 17   | 28    | 28   | 18      | 18   | 43    | 43   |  |  |
| total | 180500                 |               |               |  |      |               |      |       |      |         |      |       |      |  |  |

**Tabela 2:** Resultados da engorda de peixes concluída em 1998, nos 16 açudes estudados. (cab. = cabeça, biom. = biomassa, sist. = sistema de produção, S-I = semi-intensivo, EX = extensivo, s = desvio-padrão).

| açude | Distribuição final das carpas em percentagem e peso individual (kg) |    |          |    |             |    |       |    |         |     |       |     |            |           |                           |       |
|-------|---|----|----------|----|-------------|----|-------|----|---------|-----|-------|-----|------------|-----------|---------------------------|-------|
|       | peixes  |    | prateada |    | cab. grande |    | capim |    | húngara |     | comum |     | peso médio |           | biom. produtividade perda |       |
|       | por ha  | %  | peso     | %  | peso        | %  | peso  | %  | peso    | %   | peso  | %   | kg/ha      | kg/ha/ano | %                         | sist. |
| 1     | 2636  | 14 | 3,5      | 28 | 3,5         | 52 | 2,0   | 7  | 1,5     | 0   | 0,0   | 2,6 | 6818       | 3382      | 25                        | S-I   |
| 2     | 379   | 10 | 1,8      | 1  | 2,4         | 43 | 2,3   | 26 | 2,2     | 0   | 0,0   | 2,2 | 848        | 1849      | 0                         | S-I   |
| 3     | 414   | 5  | 14,0     | 14 | 12,0        | 17 | 5,0   | 52 | 4,5     | 0   | 0,0   | 6,5 | 2686       | 1398      | 71                        | S-I   |
| 4     | 727   | 29 | 1,2      | 29 | 1,7         | 41 | 2,0   | 0  | 0,0     | 0   | 0,0   | 1,7 | 1219       | 1214      | 27                        | S-I   |
| 5     | 420   | 0  | 0,0      | 57 | 2,0         | 40 | 4,0   | 3  | 6,0     | 0   | 0,0   | 2,9 | 1227       | 875       | 2                         | S-I   |
| 6     | 350   | 39 | 2,0      | 39 | 2,0         | 18 | 1,5   | 4  | 2,5     | 0   | 0,0   | 1,9 | 675        | 770       | 44                        | EX    |
| 7     | 99  | 34 | 5,0      | 34 | 5,0         | 6  | 2,5   | 27 | 3,0     | 0   | 0,0   | 4,3 | 428        | 472       | 57                        | EX    |
| 8     | 305   | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 0  | 0,0   | 0  | 0,0     | 100 | 2,3   | 2,3 | 686        | 329       | 19                        | EX    |
| 9     | 125   | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 80 | 3,5   | 0  | 0,0     | 20  | 1,5   | 3,1 | 388        | 303       | 62                        | EX    |
| 10    | 94  | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 96 | 4,5   | 0  | 0,0     | 4   | 4,0   | 4,5 | 421        | 288       | 30                        | EX    |
| 11    | 240   | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 25 | 5,0   | 0  | 0,0     | 75  | 1,0   | 2,0 | 480        | 273       | 60                        | EX    |
| 12    | 318   | 41 | 0,5      | 0  | 0,0         | 37 | 3,0   | 22 | 0,5     | 0   | 0,0   | 1,4 | 454        | 252       | 55                        | EX    |
| 13    | 261   | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 13 | 5,0   | 0  | 0,0     | 87  | 1,0   | 1,5 | 400        | 125       | 69                        | EX    |
| 14    | 24  | 24 | 2,0      | 0  | 0,0         | 74 | 2,0   | 3  | 2,0     | 0   | 0,0   | 2,0 | 49         | 45        | 97                        | EX    |
| 15    | 50  | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 0  | 0,0   | 0  | 0,0     | 100 | 2,5   | 2,5 | 125        | -123      | 96                        | EX    |
| 16    | 196   | 0  | 0,0      | 0  | 0,0         | 2  | 6,0   | 0  | 0,0     | 98  | 2,5   | 2,6 | 504        | -173      | 95                        | EX    |
| média | 415   | 12 |          | 13 |             | 34 |       | 9  |         | 30  |       | 2,8 | 1088       | 705       | 51                        |       |
| s     | 618   | 16 |          | 19 |             | 30 |       | 15 |         | 44  |       | 2,8 | 1649       | 909       | 31                        |       |



**Tabela 3:** Alimentos utilizados. A frequência é a percentagem de açudes nos quais o alimento foi utilizado.

| Alimento                 | frequência |
|--------------------------|------------|
| <b>Rações</b>            |            |
| Ração peixes-extrusada   | 6%         |
| <b>Fontes de energia</b> |            |
| Farelo de arroz          | 12%        |
| Milho quebrado           | 6%         |
| <b>Vegetais frescos</b>  |            |
| Capim elefante           | 12%        |
| Camerão                  | 12%        |
| Dente de burro           | 12%        |
| Folha de soja            | 12%        |
| Azevém                   | 6%         |
| Folha de milho verde     | 6%         |
| Milho                    | 6%         |
| Couve                    | 6%         |

Tabela 4: Análises físico-químicas da água de 12 açudes estudados.

| Açude número                     | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 9      | 11     | 12     | 13     | 14     | 16     |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Temperatura (° C)                | 16     | 20     | 21     | 15     | 15     | 15     | 18     | 18     | 16     | 16     | 16     | 18     |
| Transparência (cm)               | 72     | 73     | 28     | 60     | 60     | 65     | 76     | 55     | 90     | 70     | 88     | 70     |
| pH                               | 6,6    | 7,7    | 8,3    | 7,1    | 6,6    | 6,7    | 6,3    | 6,2    | 6,5    | 6,1    | 6,3    | 6,2    |
| Oxigênio dissolvido (mg/L)       | 7,7    | 10,3   | 10,2   | 9,5    | 8,2    | 8,1    | 7,5    | 5,8    | 9,2    | 3,3    | 6,5    | 8,0    |
| Alcalinidade total (mg/L)        | 5,5    | 5,6    | 27,0   | 22,0   | 11,0   | 15,4   | 5,6    | 5,6    | 16,9   | 3,4    | 5,6    | 6,6    |
| Dureza total (mg/L)              | 3,4    | 2,2    | 15,3   | 15,4   | 9,2    | 10,8   | 2,5    | 2,5    | 12,4   | 1,3    | 2,5    | 2,3    |
| Nitrogênio amoniacal (mg/L)      | 0,3    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,3    | 0,3    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| NH <sub>3</sub> calculada (mg/L) | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Nitritos (mg/L)                  | 0,000  | 0,001  | 0,021  | 0,002  | 0,017  | 0,012  | 0,001  | 0,014  | 0,001  | 0,003  | 0,000  | 0,000  |
| Fósforo total (mg/L)             | 0,000  | 0,000  | 0,080  | 0,118  | 0,076  | 0,035  | 0,040  | 0,035  | 0,860  | 0,040  | 0,040  | 0,000  |

Tabela 5: Composição bromatológica e preço de alguns produtos encontrados no mercado de Cerro Branco, com potencial para serem utilizados como alimento para peixes. Valor médio (n=3)  $\pm$  desvio-padrão. Umidade (H<sub>2</sub>O), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo-gordura (EE), extrativos não nitrogenados (ENN) e preço em R\$ de agosto de 1998.

| Produto                | H <sub>2</sub> O | PB             | FB            | EE             | Cinza         | ENN            | R\$/kg |
|------------------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|--------|
| Ração extrusada 24% PB | 9,5 $\pm$ 0,3    | 21,6 $\pm$ 0,2 | 5,5 $\pm$ 0,1 | 4,1 $\pm$ 0,4  | 9,4 $\pm$ 0,1 | 49,9 $\pm$ 0,7 | 0,62   |
| Quirerinha de arroz    | 11,1 $\pm$ 0,3   | 8,1 $\pm$ 0,3  | 0,6 $\pm$ 0,1 | 2,0 $\pm$ 0,1  | 1,2 $\pm$ 0,0 | 77,0 $\pm$ 0,4 | 0,25   |
| Quirerão de arroz      | 11,4 $\pm$ 0,3   | 7,3 $\pm$ 0,3  | 0,6 $\pm$ 0,1 | 1,5 $\pm$ 0,1  | 1,0 $\pm$ 0,0 | 78,1 $\pm$ 0,1 | 0,22   |
| Farelo de arroz        | 10,5 $\pm$ 0,3   | 12,5 $\pm$ 0,4 | 5,7 $\pm$ 0,5 | 16,3 $\pm$ 1,2 | 9,5 $\pm$ 0,3 | 45,4 $\pm$ 1,4 | 0,13   |