

## Pesca experimental e seletividade de redes de espera para espécies de peixes amazônicos

Ronaldo Borges Barthem  
Museu Paraense Emílio Goeldi

**Resumo:** Foram realizadas diversas pescarias experimentais utilizando-se um conjunto de redes de espera com malhas variando entre 4 e 12 cm, em diferentes localidades da Amazônia Oriental. Os dados de comprimento de cada indivíduo, por espécie, foram relacionados com o tamanho da malha da rede que o emalhou. Utilizando o método de Holt (1957), foram calculadas as equações e curvas de seletividade e a composição em comprimento das populações disponíveis à captura nos ambientes amostrados, para as espécies: *Pellona fluminis*, *Plagioscion squamosissimus*, *Hemiodopsis microlepis*, *Hemiodopsis immaculatus* e *Gasterotomus latior*. Foram ainda estimadas, para cada espécie, os tamanhos das malhas que otimizarão as capturas e que não interferiram com as populações de indivíduos jovens.

### INTRODUÇÃO

Em qualquer região onde há intensa atividade pesqueira o controle da pesca se faz necessário, para que o fornecimento total do pescado se mantenha em nível próximo do máximo a ser sustentável pelas populações de peixes exploradas.

Algumas informações que auxiliam no monitoramento da pesca, tais como a composição em tamanho e idade da população de peixes, devem ser estimadas a partir de dados coletados aleatoriamente. O método padrão de amostragem

consiste em medir muitos exemplares de amostras estratificadas de diferentes regiões ou subáreas, obtidas a partir do pescado desembarcado (Gulland, 1969). No entanto, o comportamento biológico das espécies e as características seletivas dos aparelhos de pesca empregados introduzem vícios nessa amostragem, tornando-a não representativa da população como um todo (Ricker, 1971). A caracterização da seletividade dos aparelhos de pesca permite na prática a correção dos dados amostrados pelos aparelhos. Essa determinação teoricamente resulta numa estimativa não viciada dos parâmetros (Trent & Hassler, 1968) e avaliará com acuidade as conseqüências do uso de determinados tamanhos de malhas na composição em tamanho e idade da população explorada (Olisen, 1959; Hamley, 1975).

A rede de espera, conhecida nas pescarias das regiões Norte e Nordeste como malhadeira, foi introduzida na Amazônia há poucas décadas (Mesckat, 1958). Atualmente, seu uso encontra-se bastante difundido, principalmente com o advento dos fios de nylon e poliamida, que propiciaram maior durabilidade ao aparelho.

Segundo Petrerre (1978), como resultado da pesca com malhadeira no ano de 1976, foram desembarcados pela frota pesqueira de Manaus 10.466,8 toneladas de pescado, equivalente a 34% do total resultante da pesca de todos os aparelhos empregados. A rede é simples, composta de malhas losangulares iguais e de linha fina, nas quais o peixe fica retido quando, não percebendo o aparelho, tenta atravessá-lo (Mesckat, 1958).

O modo como a rede captura o peixe a caracteriza como sendo duplamente seletiva. A relação entre o número de peixes capturados e os que se encontram disponíveis à captura, em termos de classe de comprimento, atinge um valor máximo para um determinado tamanho considerado "ótimo" ou "médio" (Lm), que é proporcional à dimensão da malha empregada. Para comprimentos menores ou maiores que

este "ótimo" a relação tende a diminuir: os peixes pequenos passam através das malhas (escape) e os maiores não são emalhados (evitação) (Santos, 1978).

Holt (1957) descreve um método algébrico para determinar os parâmetros da curva de seletividade, através de pescarias experimentais, utilizando somente a rede de espera. Diversos trabalhos foram publicados empregando o seu método, mas Garrod (1961), Regier & Robson (1966) e Gulland & Harding (1961) verificaram que em certos casos a curva de seletividade obtida não apresenta variância constante e Hamley & Regier (1973) obtiveram formas e amplitudes de curvas diferentes daquela proposta por Holt.

O método de Holt não é o que esboça com maior precisão as características seletivas da rede de espera, entretanto é o mais comumente empregado (Hamley, 1975) devido provavelmente aos poucos recursos que exige e a simplicidade de suas "assumptions".

O presente trabalho descreve as curvas de seletividade da rede de espera, utilizando o método de Holt, para as seguintes espécies de peixes amazônicos: *Pellona flavipinnis* (Clupeidae), *Plagioscion squamosissimus* (Scianidae), *Hemiodopsis microlepis* e *Hemiodopsis immaculatus* (Hemiodidae) e *Gasterotomus latior* (Curimatidae).

#### MATERIAL E MÉTODOS

##### COLETAS

Os dados foram coletados em 10 pontos diferentes da Amazônia Central, nos lagos situados na periferia dos rios Amazonas, Solimões, Japurá e Branco e desembocaduras de afluentes dos rios Branco e Negro (Fig. 1). Para as pescarias experimentais, utilizou-se um conjunto de redes de espera construídas a partir de um tamanho modelo de 10 m de comprimento por 2m de altura e com as malhas (distância



O sexo e estágio gonadal foram determinados com base na classificação macroscópica por Nikolskii (1963), para peixes da região temperada.

As pescarias experimentais foram realizadas em diferentes épocas do ano e localidades, abrangendo dessa forma grande diversidade de ambientes. Para caracterizá-los, utilizaram-se as seguintes medidas e observações: transparência e cor da água, profundidade, localização vertical da rede, correnteza, tipo de vegetação próxima e nível do rio.

#### ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

##### 1) — Cálculo de seletividade.

O método descrito por Holt (1957), para determinar a curva de seletividade para a rede de espera, é expressa pela curva normal.

$$C\hat{m}(L) = e^{-E \cdot (L \cdot h \cdot m)^2}$$

Sendo  $C\hat{m}(L)$  a frequência relativa de retenção de indivíduos de comprimento "L", capturados pela malha de tamanho "m", e "E" e "h" constantes estimadas pelas equações:

$$E = \frac{-b^2 (m_i + m_{i+1})}{4 \cdot a \cdot (m_{i+1} - m_i)} \quad e \quad h = \frac{-2 \cdot a}{b \cdot (m_i + m_{i+1})}$$

A avaliação da composição em comprimento da população de peixes disponível à captura foi obtida a partir da relação entre os indivíduos capturados e a frequência relativa de retenção da rede, para cada classe de comprimento:

$$Nm(L) = \frac{Cm(L)}{C\hat{m}(L)}$$

Onde  $Nm(L)$  representa o número de indivíduos de comprimento "L", disponível à captura pela malha de tamanho "m", e  $Cm(L)$  o número de indivíduos da mesma classe de comprimento capturados pela mesma malha.

Os comprimentos máximos e mínimos capturáveis pela malha são definidos como sendo 50% da captura do tamanho médio ( $C\hat{m}(L) = 0.5$ ) (Santos, 1976).

Os dados de comprimento foram agrupados dentro de classes de comprimento "L" e em intervalos de 0.5 ou 1,0cm. A fim de que a pequena amostragem conseguida em algumas classes de comprimento não prejudicasse o cálculo da seletividade, foi necessário reagrupar os dados de captura em intervalos maiores de comprimento. Com os dados acumulados, calculou-se a relação logarítmica entre o número de peixes de cada par de rede analisada por classe de comprimento. Estimou-se a seguir a regressão linear, pelo método dos mínimos quadrados, entre  $\log [Cm_{i+1}(L)/Cm_i(L)]$  e o ponto médio de classe de comprimento "L", obtendo-se então os valores de "a" (coeficiente angular), "b" (intercepção do eixo vertical) e "r" (coeficiente de correlação linear de Pearson). A partir desses dados e da soma-tória das malhas comparadas ( $m_i + m_{i+1}$ ), calculou-se:  $-2 \cdot a/b$ , "E", "h" e os comprimentos médios ( $L_m$ ), mínimo ( $L_{min}$ ) e máximo ( $L_{max}$ ) para cada rede comparada (Tabelas 2,3,4,5 e 6).

A distribuição das frequências de indivíduos capturados por classe de comprimento "L", ( $Cm(L)$ ); as curvas de seletividade, ( $C\hat{m}(L)$ ); a distribuição das frequências estimadas dos indivíduos disponíveis à captura para cada tamanho de malha, ( $Nm(L)$ ), e a composição em comprimento da população estudada, obtida a partir dos valores de  $Nm(L)$  de cada malha, nos comprimentos onde a rede é menos seletiva, ( $N(L)$ ), estão representadas para cada espécie nas figuras 2,3,4,5e6.

TABELA 2 — *Pellona flavipinnis*. A — Frequência de indivíduos capturados, por classe de comprimento, nos diferentes tamanhos de malhas; B — Cálculo da relação logarítmica e da regressão linear com os dados de captura reagrupados; C — Análise dos dados de seletividade, fornecendo os valores de:  $-2.a/b$ ,  $(m_1+m_{i+1})$ ,  $E$ ,  $h$ ,  $Lm$ ,  $Lmin$  e  $Lmax$  para as malhas 5, 6 e 8 cm.

| Comp. (cm) | Malhas (cm) |    |    |    |    |    |    |    | Comp. (cm) | Malhas (cm) |    |    |    |   |  |  |  |
|------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|------------|-------------|----|----|----|---|--|--|--|
|            | 04          | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 | 04 | 05 |            | 06          | 08 | 10 | 12 |   |  |  |  |
| 13         | 1           | 1  | —  | —  | —  | —  | 28 | —  | —          | 4           | 2  | 1  | —  | — |  |  |  |
| 14         | —           | 1  | —  | —  | —  | —  | 29 | —  | —          | —           | 4  | —  | —  | — |  |  |  |
| 15         | —           | 4  | —  | —  | —  | —  | 30 | —  | —          | —           | 2  | 2  | —  | — |  |  |  |
| 16         | —           | —  | —  | —  | —  | —  | 31 | —  | —          | —           | —  | 1  | —  | — |  |  |  |
| 17         | 1           | 10 | —  | —  | —  | —  | 32 | —  | —          | 1           | 1  | —  | —  | — |  |  |  |
| 18         | —           | 11 | 1  | —  | —  | —  | 33 | —  | —          | —           | —  | —  | —  | — |  |  |  |
| 19         | —           | 6  | 15 | 1  | —  | —  | 34 | —  | —          | —           | —  | 3  | —  | — |  |  |  |
| 20         | —           | 12 | 23 | 1  | —  | —  | 35 | —  | —          | —           | —  | 1  | —  | — |  |  |  |
| 21         | —           | 5  | 45 | 3  | —  | —  | 36 | —  | —          | 1           | —  | —  | —  | — |  |  |  |
| 22         | 1           | 3  | 20 | —  | —  | —  | 37 | —  | —          | —           | —  | 1  | —  | — |  |  |  |
| 23         | 1           | 2  | 20 | 9  | 1  | —  | 38 | —  | —          | 1           | —  | —  | 3  | — |  |  |  |
| 24         | 1           | 1  | 18 | 15 | 1  | —  | 39 | —  | —          | —           | 1  | —  | —  | 1 |  |  |  |
| 25         | —           | 3  | 13 | 13 | —  | —  | 40 | —  | —          | —           | —  | —  | 1  | 1 |  |  |  |
| 26         | —           | —  | 4  | 17 | 1  | —  | 41 | —  | —          | —           | —  | —  | —  | — |  |  |  |
| 27         | —           | —  | 2  | 15 | 2  | —  | 42 | —  | —          | —           | —  | —  | —  | — |  |  |  |
| Comp. (cm) | 05          | 06 | 08 | 10 | 12 | —  | 43 | —  | —          | —           | —  | —  | —  | 1 |  |  |  |

**-B-**

| Comp. (cm) | Malhas |    |    | In 06/05 | In 08/06 |
|------------|--------|----|----|----------|----------|
| 18         | 17     | 16 | 1  | -0,0606  | -2,7726  |
| 20         | 17     | 68 | 4  | 1,3863   | -2,8392  |
| 22         | 5      | 40 | 10 | 2,0794   | -1,3863  |
| 24         | 1      | 31 | 28 | 3,4340   | -0,1018  |
| 26         | —      | 6  | 32 | —        | 1,6740   |

$e = -10,03$        $-13,87$   
 $b = 0,5588$        $0,5812$   
 $r = 0,99$            $0,96$   
 $n = 4$                $5$

**-C-**

| Malhas | $-2.a/b$ ( $m_1+m_{i+1}$ ) | E    | h      | Lm   | Lmin | Lmax |
|--------|----------------------------|------|--------|------|------|------|
| 05     | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| 06/05  | 35,89                      | 10,9 | 0,1212 | 3,29 | 17,0 | 20,0 |
| 06     | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| 08/06  | 47,72                      | 13,3 | 0,0476 | 3,59 | 20,0 | 23,0 |
| 08     | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| Media  | —                          | —    | 0,0844 | 3,44 | 27,5 | 24,5 |
|        |                            |      |        |      | 24,5 | 30,0 |

TABELA 3 — *Plagioscion squamosissimus* e *P. sp.* — A — Frequência de indivíduos capturados por classe de comprimento, nos diferentes tamanhos de malhas; B — Cálculo da relação logarítmica e da regressão linear com os dados de captura reagrupados; C — Análise dos dados de seletividade, fornecendo os valores de:  $-2.a/b$ ,  $(m_1+m_{i+1})$ ,  $E$ ,  $h$  e  $Lm$ ,  $Lmin$  e  $Lmax$  para as malhas 6, 8 e 10 cm.

| Comp. (cm) | Malhas |    |    |    |    |    |    |    | Comp. (cm) | Malhas |    |    |    |   |   |  |  |
|------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|------------|--------|----|----|----|---|---|--|--|
|            | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 | 04 | 05 |            | 06     | 08 | 10 | 12 |   |   |  |  |
| 15         | 3      | 1  | —  | —  | —  | —  | 31 | —  | —          | 1      | —  | 1  | 4  | 2 | — |  |  |
| 16         | —      | 1  | —  | 1  | —  | —  | 32 | —  | —          | —      | —  | 5  | 2  | 1 | — |  |  |
| 17         | —      | —  | —  | —  | —  | —  | 33 | —  | —          | —      | 1  | —  | 1  | 5 | 1 |  |  |
| 18         | —      | —  | —  | —  | —  | —  | 34 | —  | —          | 2      | —  | 1  | 1  | 6 | 2 |  |  |
| 19         | —      | —  | 1  | —  | —  | —  | 35 | —  | —          | —      | —  | —  | 1  | 7 | 1 |  |  |
| 20         | —      | 1  | —  | —  | —  | —  | 36 | —  | —          | —      | —  | 2  | —  | 8 | 1 |  |  |
| 21         | —      | —  | 1  | —  | —  | —  | 37 | —  | —          | —      | —  | —  | —  | 7 | 1 |  |  |
| 22         | —      | —  | —  | —  | —  | —  | 38 | —  | —          | 1      | —  | 1  | —  | 5 | — |  |  |
| 23         | —      | 2  | 3  | —  | —  | —  | 39 | —  | —          | —      | 1  | —  | —  | — | 1 |  |  |
| 24         | —      | —  | 2  | 3  | —  | —  | 40 | —  | —          | —      | 1  | 1  | —  | — | 1 |  |  |
| 25         | —      | —  | 1  | 1  | 1  | —  | 41 | —  | —          | 2      | —  | —  | —  | — | 2 |  |  |
| 26         | —      | —  | 1  | 2  | 7  | —  | 42 | —  | —          | —      | 1  | 1  | —  | — | 4 |  |  |
| 27         | —      | —  | —  | 1  | 5  | —  | 43 | —  | —          | —      | —  | 2  | —  | — | 1 |  |  |
| 28         | —      | —  | —  | 2  | 10 | —  | 44 | —  | —          | —      | —  | —  | —  | — | 2 |  |  |
| 29         | 1      | —  | 5  | 13 | —  | —  | 45 | —  | —          | —      | —  | —  | —  | — | 1 |  |  |
| 30         | 1      | 1  | 1  | 2  | 13 | 1  | 46 | —  | —          | —      | —  | —  | —  | — | 1 |  |  |
| Comp. (cm) | 06     | 08 | 10 | 1  | —  | —  | 47 | —  | —          | —      | —  | —  | —  | — | 1 |  |  |

**-B-**

| Comp. (cm) | Malhas |    |    | In B/A  | In C/B  |
|------------|--------|----|----|---------|---------|
| 24,5       | 9      | 8  | 1  | -0,1178 | —       |
| 26,5       | 3      | 15 | —  | 1,6094  | —       |
| 28,5       | 7      | 26 | 1  | 1,3122  | —       |
| 30,5       | 2      | 8  | 2  | 1,3863  | -3,2581 |
| 32,5       | —      | 6  | 7  | —       | -1,3863 |
| 34,5       | —      | 2  | 13 | —       | 0,1542  |

$a = -4,75$        $-27,32$   
 $b = 0,2107$        $0,8465$   
 $c = 0,69$          $0,99$   
 $n = 4$                $4$

**-C-**

| Malhas | $-2.a/b$ ( $m_1+m_{i+1}$ ) | E    | h      | Lm   | Lmin | Lmax |
|--------|----------------------------|------|--------|------|------|------|
| 6      | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| 8/6    | 45,07                      | 13,3 | 0,0183 | 3,38 | 21,5 | 17,0 |
| 8      | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| Media  | —                          | —    | 0,0557 | 3,79 | 28,5 | 24,0 |
| 10     | —                          | —    | —      | —    | —    | —    |
| média  | —                          | —    | 0,0370 | 3,59 | 35,5 | 31,4 |
|        |                            |      |        |      | 31,4 | 40,0 |

TABELA 4 — *Hemiodopsis microlepis* — A — Freqüência de indivíduos capturados, por classe de comprimento, nos diferentes tamanhos de malhas; B — Cálculo da relação logarítmica e da regressão linear com os dados de captura reagrupados; C — Análise dos dados de seletividade, fornecendo os valores de:  $-2.a/b$ ,  $(m_i+m_{i+1})$ , E, h e Lm, Lmin e Lmax para as malhas de 4, 5 e 6 cm.

| Comp.<br>(cm) | Malhas |    |    |    |    |    | Comp.<br>(cm) | Malhas |    |    |    |    |    |
|---------------|--------|----|----|----|----|----|---------------|--------|----|----|----|----|----|
|               | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 |               | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 |
| 15,5          | 1      | —  | —  | —  | —  | —  | 21,0          | 13     | 16 | 15 | 1  | —  |    |
| 16,0          | 2      | —  | 1  | —  | —  | —  | 21,5          | 23     | 17 | 15 | —  | —  |    |
| 16,5          | 5      | —  | 1  | —  | —  | —  | 22,0          | 10     | 21 | 19 | 1  | —  |    |
| 17,0          | 17     | 2  | —  | —  | —  | —  | 22,5          | 9      | 8  | 16 | —  | —  |    |
| 17,5          | 13     | 2  | —  | —  | —  | —  | 23,0          | 7      | 3  | 11 | —  | —  |    |
| 18,0          | 13     | 4  | 3  | —  | —  | —  | 23,5          | 1      | 3  | 3  | —  | —  |    |
| 18,5          | 19     | 6  | —  | —  | —  | —  | 24,0          | 2      | 2  | 2  | —  | —  |    |
| 19,0          | 10     | 13 | 3  | —  | —  | —  | 24,5          | 1      | 2  | 2  | —  | —  |    |
| 19,5          | 11     | 16 | 1  | —  | —  | —  | 25,0          | —      | —  | 2  | 1  | —  |    |
| 20,0          | 19     | 23 | 4  | —  | —  | —  | 25,5          | 1      | 1  | —  | —  | —  |    |
| 20,5          | 19     | 20 | 6  | —  | —  | —  | 26,0          | —      | —  | 1  | —  | —  |    |

| Comp.<br>(cm) | Malhas |    |    | In 05/04 | In 06/05 |
|---------------|--------|----|----|----------|----------|
|               | 04     | 05 | 06 |          |          |
| 17,75         | 43     | 10 | 3  | -1,4586  | -1,2340  |
| 19,25         | 40     | 35 | 4  | -0,1335  | -2,1696  |
| 20,75         | 51     | 59 | 25 | 0,1457   | -0,3587  |
| 22,25         | 42     | 46 | 50 | 0,0910   | 0,0834   |
| 23,75         | 10     | 8  | 16 | -0,2231  | 0,6931   |
| 25,25         | 2      | 3  | 4  | 0,4055   | 0,2877   |

|            |        |
|------------|--------|
| a = -3,88  | -7,48  |
| b = 0,1714 | 0,3236 |
| r = 0,73   | 0,84   |
| n = 6      | 6      |

| Comp. | Malhas |      |      | E      | h    | Lm   | Lmin | Lmax |
|-------|--------|------|------|--------|------|------|------|------|
|       | 04     | 05   | 06   |        |      |      |      |      |
| 05/04 | 45,27  | 9,1  | 9,1  | 0,0383 | 4,97 | 18,0 | 14,5 | 22,0 |
| 06/05 | 46,28  | 10,9 | 10,9 | 0,0545 | 4,24 | 23,0 | 19,0 | 26,5 |
| 06    |        |      |      |        | 27,5 |      | 23,5 | 31,0 |
| média |        |      |      | 0,0464 | 4,61 |      |      |      |

TABELA 5 — *Hemiodopsis immaculatus*: A — Freqüência de indivíduos capturados, por classes de comprimento, nos diferentes tamanhos de malhas; B — Cálculo da relação logarítmica e da regressão linear com os dados de captura reagrupados; C — Análise dos dados de:  $-2.a/b$ ,  $(m_i+m_{i+1})$ , E, h e Lm, Lmin e Lmax para as malhas de 4,5 e 6 cm.

| Comp.<br>(cm) | Malhas |    |    |    |    |    | Comp.<br>(cm) | Malhas |    |    |    |    |    |
|---------------|--------|----|----|----|----|----|---------------|--------|----|----|----|----|----|
|               | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 |               | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 |
| 14,0          | 2      | —  | —  | —  | —  | —  | 19,0          | 8      | 2  | 2  | —  | —  |    |
| 14,5          | 5      | —  | —  | —  | —  | —  | 19,5          | 4      | 2  | —  | —  | —  |    |
| 15,0          | 23     | —  | —  | —  | —  | —  | 20,0          | 2      | 7  | 1  | —  | —  |    |
| 15,5          | 29     | —  | —  | —  | —  | —  | 20,5          | 1      | 1  | —  | —  | —  |    |
| 16,0          | 40     | —  | —  | —  | —  | —  | 21,0          | 2      | 2  | 1  | —  | —  |    |
| 16,5          | 49     | —  | —  | —  | —  | —  | 21,5          | 2      | 1  | 1  | —  | —  |    |
| 17,0          | 35     | 2  | —  | —  | —  | —  | 22,0          | 1      | —  | —  | —  | —  |    |
| 17,5          | 14     | 1  | 2  | —  | —  | —  | 22,5          | —      | 3  | —  | —  | —  |    |
| 18,0          | 14     | 1  | —  | —  | —  | —  | 23,0          | —      | —  | —  | —  | —  |    |
| 18,5          | 3      | 7  | 1  | —  | —  | —  | 23,5          | —      | —  | 2  | —  | —  |    |

| Comp.<br>(cm) | Malhas (cm) |    |    | In 05/04 | In 06/05 |
|---------------|-------------|----|----|----------|----------|
|               | 04          | 05 | 06 |          |          |
| 18,25         | 31          | 9  | 3  | =1,2368  | -1,0985  |
| 19,75         | 14          | 11 | 3  | -0,2412  | -1,2993  |
| 21,25         | 5           | 4  | 2  | -0,2321  | -0,6931  |
| 22,75         | 1           | 3  | 3  | 1,0986   | 0        |

|            |        |
|------------|--------|
| a = -9,75  | -6,10  |
| b = 0,4683 | 0,2601 |
| r = 0,95   | 0,88   |
| n = 4      | 4      |

| Comp. | Malhas |      |      | E      | h    | Lm   | Lmin | Lmax |
|-------|--------|------|------|--------|------|------|------|------|
|       | 04     | 05   | 06   |        |      |      |      |      |
| 05/04 | 45,27  | 9,1  | 9,1  | 0,0512 | 4,58 | 17,5 | 14,0 | 21,5 |
| 06/05 | 46,94  | 10,9 | 10,9 | 0,0431 | 4,30 | 22,0 | 18,0 | 26,0 |
| 06    |        |      |      |        |      | 26,5 | 22,5 | 30,0 |
| média |        |      |      | 0,0471 | 4,44 |      |      |      |

TABELA 6 — *Gasterotomus latior*. A — Frequência de indivíduos capturados, por classe de comprimento, nos diferentes tamanhos de malhas; B — Cálculo da relação logarítmica e da regressão linear com os dados de captura reagrupados; C — Análise dos dados de seletividade, fornecendo os valores de: -2.a/b, (m<sub>1</sub>+m<sub>1</sub>+1), E, h e Lm, Lmin e Lmax para as malhas 4, 5, 6 e 8 cm.

| —A—   |      | Malhas |    |    |    | Comp. |    |       |      | Malhas |    |    |    |    |    |
|-------|------|--------|----|----|----|-------|----|-------|------|--------|----|----|----|----|----|
| Comp. | (cm) | 04     | 05 | 06 | 08 | 10    | 12 | Comp. | (cm) | 04     | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 |
| 14,5  | —    | 2      | —  | —  | —  | —     | —  | 20,0  | —    | 2      | 19 | 25 | —  | —  | —  |
| 15,0  | 1    | 2      | —  | —  | —  | —     | —  | 20,5  | —    | 3      | 12 | 21 | 7  | —  | —  |
| 15,5  | —    | 3      | —  | —  | —  | —     | —  | 21,0  | —    | 1      | 10 | 12 | 6  | —  | —  |
| 16,0  | 2    | 2      | 1  | —  | —  | —     | —  | 21,5  | —    | 1      | 7  | 14 | 7  | —  | —  |
| 16,5  | 3    | 1      | 1  | —  | —  | —     | —  | 22,0  | —    | 1      | 6  | 3  | 4  | —  | —  |
| 17,0  | 4    | 3      | 1  | —  | —  | —     | —  | 22,5  | —    | 1      | 5  | 1  | 7  | 1  | —  |
| 17,5  | 5    | 7      | 2  | —  | 1  | —     | —  | 23,0  | —    | —      | 1  | 4  | 5  | —  | —  |
| 18,0  | 4    | 5      | 10 | —  | —  | —     | —  | 23,5  | —    | —      | —  | —  | 1  | 1  | —  |
| 18,5  | 11   | 11     | 19 | —  | —  | —     | —  | 24,0  | —    | —      | —  | 1  | 3  | —  | —  |
| 19,0  | 5    | 23     | 31 | —  | —  | —     | —  | 24,5  | —    | —      | —  | —  | —  | —  | —  |
| 19,5  | 6    | 27     | 28 | 2  | —  | —     | —  | 25,0  | —    | —      | —  | —  | 1  | —  | —  |

| —B—   |      | Malhas |    |    |    |         |          |          |  |
|-------|------|--------|----|----|----|---------|----------|----------|--|
| Comp. | (cm) | 04     | 05 | 06 | 08 | Ln 05/4 | Ln 06/05 | Ln 80/06 |  |
| 16,5  | 5    | 3      | 2  | —  | —  | -0,5108 | —        | —        |  |
| 17,5  | 9    | 10     | 3  | —  | —  | 0,1054  | -1,2040  | —        |  |
| 18,5  | 15   | 16     | 23 | —  | —  | 0,0645  | 0,5947   | —        |  |
| 19,5  | 11   | 59     | 59 | 2  | —  | 1,5141  | 0,1655   | —        |  |
| 20,5  | 5    | 31     | 46 | 14 | —  | 1,8245  | 0,3947   | -1,1896  |  |
| 21,5  | 2    | 17     | 26 | 13 | —  | —       | —        | -1,0116  |  |
| 22,5  | 2    | 11     | 4  | 11 | —  | —       | —        | 0,0116   |  |
| 23,5  | —    | 1      | 4  | 6  | —  | —       | —        | 0,4055   |  |

| —C—    |                                            | a    |        | b    |      | r    |      | n |   |
|--------|--------------------------------------------|------|--------|------|------|------|------|---|---|
| Malhas | -2.a/b (m <sub>1</sub> +m <sub>1</sub> +1) | E    | h      | Lm   | Lmin | Lmax |      |   |   |
| 04     | —                                          | —    | —      | —    | —    | —    | —    | — | — |
| 05/04  | 35,02                                      | 9,1  | 0,0785 | 3,89 | —    | —    | —    | — | — |
| 05     | —                                          | —    | —      | —    | —    | —    | —    | — | — |
| 06/05  | 38,50                                      | 10,9 | 0,0437 | 3,50 | 17,5 | 14,0 | 21,0 | — | — |
| 06     | —                                          | —    | —      | —    | —    | —    | —    | — | — |
| 08,06  | 44,35                                      | 13,3 | 0,0512 | 3,17 | 14,0 | 10,5 | 17,5 | — | — |
| 08     | —                                          | —    | —      | —    | —    | —    | —    | — | — |
| média  | —                                          | —    | 0,0578 | 3,52 | 28,0 | 24,5 | 31,5 | — | — |

Finalmente, representou-se graficamente os valores de -2.a/b de cada coluna com a correspondente soma das malhas comparadas, sobreposta pela reta "Lm=h.m" (Fig. 7).  
2) — Cálculo da relação peso e comprimento.

Com base nos dados de comprimento forcal de cada indivíduo capturado e seu respectivo peso, estimou-se a relação log peso x log comprimento, pelo método dos mínimos quadrados, obtendo-se a equação do tipo:

$$\log W = a + b \cdot \log L$$

sendo W o peso e L o comprimento do indivíduo (Tab. 7).

#### RESULTADOS

A seletividade resulta de fatores extrínsecos, relativos ao aparelho de pesca, de fatores intrínsecos, relativos à biologia e comportamento das espécies, e da interação entre estes fatores (Ricker, 1971). Utilizando os dados obtidos nas 676 horas de pesca com o conjunto de redes de espera em diversos pontos da Amazônia Central, foi possível esboçar um quadro geral dos aspectos seletivos do aparelho para cada espécie estudada. Determinou-se as equações da curva de seletividade e a composição em comprimento das populações disponíveis à rede de espera e relacionou-se a sua captura com as informações obtidas sobre o comportamento, o habitat e a reprodução de *Pellona flavipinnis*, *Plagioscion squamosissimis*, *Hemiodopsis*, *micrclepis*, *Hemiodopsis immaculatus* e *Gastrotomus latior*.

#### SELETIVIDADE

As tabelas 2,3,4,5 e 6 reproduzem os cálculos para os valores de -2.a/b, E, h e os comprimentos médios, mínimos

e máximos para cada par de rede analisada e para cada espécie. As equações das curvas de seletividade calculadas foram:

$$Pellona flavipinnis, C_m(L) = e^{-0,0844 \cdot (L-3,44 \cdot m)^2}$$

$$Plagioscion squamosissimus e P. sp., C_m(L) = e^{-0,0370 \cdot (L-3,59 \cdot m)^2}$$

$$Hemiodopsis microlepis, C_m(L) = e^{-0,0464 \cdot (L-4,61 \cdot m)^2}$$

$$Hemiodopsis immaculatus, C_m(L) = e^{-0,0471 \cdot (L-4,44 \cdot m)^2}$$

$$Gasterotoimus lator, C_m(L) = e^{-0,0578 \cdot (L-3,52 \cdot m)^2}$$

A correção da distribuição das frequências dos indivíduos capturados por espécies e por classe de comprimento, a que se destina o uso dessas equações, é demonstrada nas figuras 2,3,4,5 e 6.

TABELA 7 — Relação log peso X log comprimento estimada pelo método dos mínimos quadrados, para as espécies estudadas.

|                                   | r        | N   | Lmin | Lmax |
|-----------------------------------|----------|-----|------|------|
| <i>Pellona flavipinnis</i>        | -6 3,166 | 164 | 13,0 | 43,0 |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | -6 3,144 | 134 | 18,5 | 47,5 |
| <i>Hemiodopsis microlepis</i>     | -6 3,331 | 411 | 14,0 | 28,0 |
| <i>Hemiodopsis immaculatus</i>    | -6 3,189 | 271 | 14,0 | 23,5 |
| <i>Gasterotoimus lator</i>        | -6 3,309 | 231 | 13,5 | 25,0 |

W = peso em gramas; L = comprimento forcal em milímetro; r = coeficiente de Pearson; N = números de exemplares amostrados; Lmin = menor exemplar medido (cm); Lmax = maior exemplar medido (cm).

O modelo proposto por Holt supõe que a curva de seletividade é normal e com variâncias constantes, cuja demonstração seria evidenciada pela linearidade dos pontos de  $\text{Ln} [C_{m+1}(L)/C_m(L)]$  relacionados com (L). A figura 8 mostra a distribuição dos pontos obtidos dessa relação logarítmica para cada par de rede analisada e para as espécies estudadas. A linearidade dos pontos obtidos para *Pellona flavipinnis* nas malhas peneiradas 4/5 e 5/6 sugere que a curva de seletividade se aproxima de uma normal nos comprimentos entre 18 e 26 centímetros, que representaram as classes mais importantes para a captura.

*Plagioscion squamosissimus* e *P. sp.* Apresentaram uma linearidade semelhante à espécie anterior para as malhas 6/3 e 4/5 nas classes de comprimento maiores que 28,5cm, que representaram substancial parte da captura. Os pontos obtidos para os exemplares menores discreparam visualmente da tendência linear, assim a correção de distribuição das frequências dos indivíduos capturados nestas classes de comprimento é pouco precisa.

*Hemiodopsis microlepis* apresentou linearidade razoável somente nos comprimentos maiores que 19 cm para as malhas 4/5. Na comparação entre as malhas 5/6 e nos comprimentos menores que 19 cm nas malhas 4/5, a distribuição dos pontos se afastaram da tendência linear. Desde que as malhas 4 e 5 capturaram 77% do total das oranas flecheiras e desta quantidade 76% se encontravam entre as classes de comprimento acima de 19 centímetros, 58% do total capturado se encontravam então nos trechos em que a curva de seletividade se aproxima a uma normal.

*Hemiodopsis immaculatus* apresentou uma tendência linear mais acentuada nas duas redes comparadas, 4/5 e 5/6, nas classes de comprimento entre 18 e 23 centímetros, que não foram as mais abundantes da população capturada.

TABELA 8 — Síntese dos dados obtidos da captura e dos cálculos de seletividade, que servem como base para manejo da pesca. A — Número de indivíduos; B — Percentagem dos indivíduos capturados em cada tamanho de malha; C — Comprimentos mínimos e máximos obtidos; D — Número de modas visuais encontradas e, entre parentes, as respectivas classes de comprimento onde ocorreram; E — Comprimento mínimo e máximo para cada malha; F — Comprimento do menor indivíduo maduro encontrado.

|                                   | A   |    | B  |    |    |    |    | C          |                       | D          | E        |          |          |          |      | F    |          |
|-----------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|------------|-----------------------|------------|----------|----------|----------|----------|------|------|----------|
|                                   | N   | 04 | 05 | 06 | 08 | 10 | 12 | Lmin, Lmax | Moda                  |            | 04       | 05       | 06       | 08       | 10   |      |          |
| <i>Pellona flavipinnis</i>        | 348 | 02 | 18 | 48 | 26 | 05 | 01 | 13,0—43,0  | 1<br>(20,0)           | Min<br>Max | 11<br>—  | 14<br>20 | 17<br>23 | 24<br>30 | —    | 18,5 | 16,5     |
| <i>Plogioscion squamosissimus</i> | 204 | 06 | 09 | 19 | 32 | 22 | 12 | 15,0—47,0  | 2<br>(28,5)<br>(35,5) | Min<br>Max | 11<br>—  | —<br>25  | 17<br>33 | 24<br>40 | 31   | 28   | (17,5) + |
| <i>Hemiodopsis microlepis</i>     | 475 | 41 | 36 | 22 | 01 | —  | —  | 14,0—23,5  | 2<br>(18,0)<br>(20,5) | Min<br>Max | 14<br>22 | 19<br>26 | 23<br>31 | —<br>—   | 18,5 | 16,5 |          |
| <i>Hemiodopsis immaculatus</i>    | 275 | 85 | 11 | 04 | —  | —  | —  | 14,0—23,5  | 1<br>(16,0)           | Min<br>Max | 14<br>21 | 18<br>26 | 22<br>30 | —<br>—   | —    | —    |          |
| <i>Gasterotomus latior</i>        | 416 | 12 | 35 | 42 | 10 | 01 | —  | 14,5—25,0  | 1<br>(19,5)           | Min<br>Max | 10<br>17 | 14<br>21 | 17<br>24 | 24<br>31 | —    | 17,5 |          |

+ Chacon (1978)

Finalmente, *Gasterotomus latior* apresentou tentúncias linear razoável nas redes de malha 4/5 e nos comprimentos entre 19,5 e 21,5 centímetros dos pares de redes 5/6, sendo essa últimas classes de comprimento as que foram mais importante para a captura desta espécie.

O cálculo dos indivíduos disponíveis às redes,  $N(L)$ , estimados a partir de  $N_m(L)$  e combinados com os trechos menos seletivos de  $C_m(L)$ , determina a distribuição de frequência de comprimento da população real,  $(N(L))$ , como mostra as figuras 2,3,4,5 e 6.

A figura 8 mostra a estimativa do comprimento médio ou ótimo para os diferentes tamanhos de malhas para cada espécie.

#### COMPORTAMENTO E HABITAT

##### *Pellona flavipinnis* (apapá branco)

Predadora de hábitos predominantemente pelágicos, essa espécie de Clupeidae foi mais capturada em áreas abertas de áreas alagadas e nas vizinhanças de locais muito rasos, cobertos ou próximos à vegetação marginal alagada, e de ambientes confinados por ressacas ou por margens de igarapés estreitos. Nesses habitats o apapá branco foi encontrado predando pequenos Characoidae, Engraulidae, insetos e pedaços de raios de nadadeiras e escamas, estas foram encontradas empilhadas como cartas de um baralho, proveniente de peixes de porte maior ou igual ao do predador. As presas, que constantemente eram mais de uma em cada estômago, nunca ultrapassaram 20% do comprimento forcal do predador, sendo mais freqüente as espécies da família Engraulidae. Em uma ocasião observei diversos exemplares de *Pellona flavipinnis*, predando em formação de cardumes, pequenos peixes de família Characidae que,

devido a época seca, se encontravam desprotegidos pela vegetação marginal alagada. Os apapás lançavam-se com muito ímpeto, um de cada vez, para os trechos mais rasos onde as presas se encontravam, chegando mesmo nesta ocasião a saltar fora d'água.

### Plagioscion squamosissimus e P. sp. (pescada)

Foram reconhecidas durante as coletas duas espécies de *Plagioscion*: *P. squamosissimus* e *P. sp.* Como a semelhança entre essas duas espécies é muito grande, os seus dados de captura foram agrupados para os cálculos dos parâmetros de seletividade. Não foi percebida nenhuma distinção entre o comportamento e o habitat desses Sciaenídeos. Frequentemente as duas espécies de *Plagioscion* eram capturados no mesmo ambiente, juntamente com *Pellona flavipinnis* que apresentava hábitos semelhantes a estas pescadas. No entanto, os *Plagioscion* penetram um pouco mais nos igarapés e nas áreas de vegetação alagada e predam com mais frequência espécies de peixes de hábitos mais sedentários, como os Chichlidae, todos com tamanhos que nunca ultrapassaram 30% de seu comprimento.

### Hemiodopsis (oranas)

As duas espécies de oranas estudadas foram quase que somente capturadas em períodos restritos do ano. *Hemiodopsis microlepis* (orana-flecheira ou rabo-de-fogo) foi encontrado abundantemente no início da subida das águas no Januacá e durante o período de seca no lago Amanã. *Hemiodopsis immaculatus* (orana-branca) foi capturada apenas nas águas pretas do lago Amanã, no mesmo período de águas baixas. Apesar de não ter sido possível realizar uma identificação acurada da massa alimentar encontrada em seus estômagos, observou-se em alguns exemplares de *H. microlepis* tufos de algas filamentosas, de cor

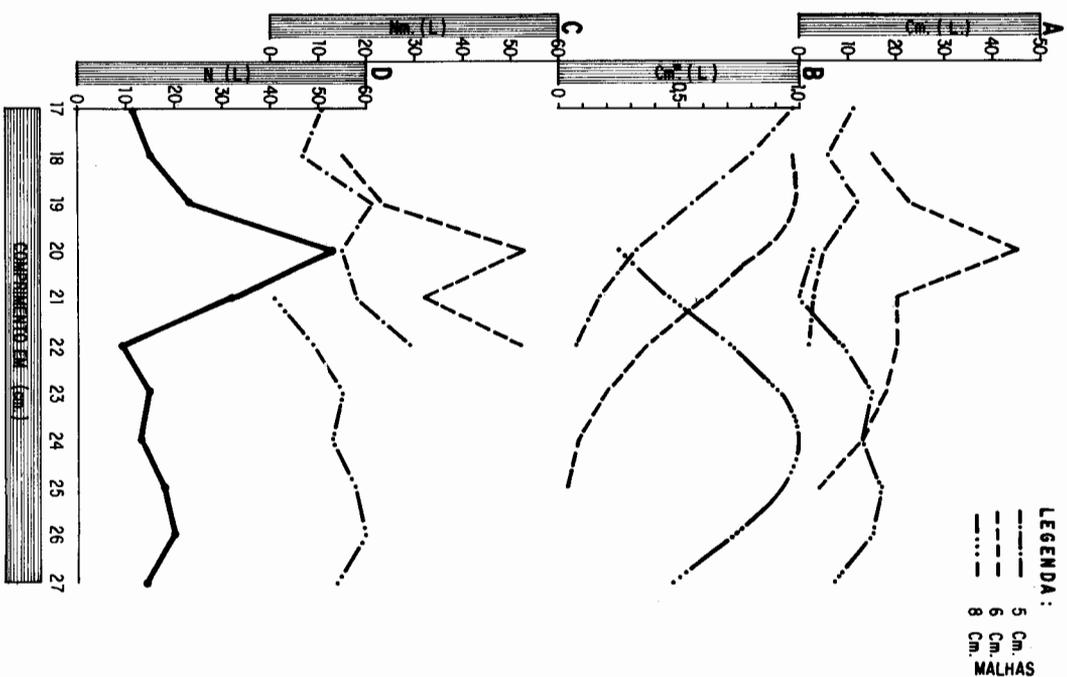


FIGURA 2 — *Pellona flavipinnis*: A — distribuição das frequências de indivíduos capturados por classe de comprimento "L"; Cm(L), B — curvas de seletividade, Cm(L); C — distribuição das frequências estimadas dos indivíduos disponíveis à captura, para cada tamanho de malha, Nm(L); D — composição em classes de comprimento da população estudada vulnerável ao aparelho, N(L).

do mediu 13 cm. Tendo em vista que o Lmin estimado para a malha de 4 cm foi de 11 cm e as classes de comprimento entre 11 e 16 cm foram pouco representadas. A raridade desses indivíduos ocorreu provavelmente por não terem como habitat preferencial os ambientes onde a rede atuou. O menor exemplar em fase de reprodução observado para esta espécie foi de 16,5 cm para os machos e 18,5 cm para as fêmeas. Como a rede que otimizou a captura da população estudada possuía uma malha de 6 cm, com um Lmin estimado de 16 cm, a exploração pesqueira para essa espécie, utilizando redes de malha igual ou maior que 6 cm, não afetará as populações de indivíduos jovens.

*Plagioscion squamosissimus* e *P. sp.* foram analisadas juntas, de maneira que um quadro detalhado de sua biologia fica difícil de ser esboçado. Capturou-se um total de 204 exemplares, entre as classes de comprimento de 15 e 47cm, sendo que 73% ficaram retidos nas redes com malhas de 6, 8 e 10 cm. O Lmin estimado para a malha de 4 cm foi de 11 cm, implicando que os exemplares menores não foram capturados pela rede por não se encontrarem nas áreas próximas em que ela foi estendida. Os menores exemplares maduros de *P. squamosissimus* examinados possuíam 28 cm de comprimento forcal. Chacon (1978) cita que as pescadas da represa "Pereira-Miranda", Pernambuco, Ceará, encontravam-se maduras com 17,5 cm para ambos os sexos. Com essas informações, o tamanho mínimo das malhas que devem ser utilizadas para não capturarem os jovens dessa espécie deve ser de 6cm, cujo Lmin é igual a 17,5 cm. Esses dados confirmam em linhas gerais os resultados e conclusões obtidos por Chacon.

*Hemiodopsis microlepis* foi a espécie numericamente mais abundante de todas as estudadas. Sua captura resultou em um total de 466 indivíduos, distribuídos entre 14 e 26 cm, sendo que 99% ficaram retidos nas malhas de 4, 5

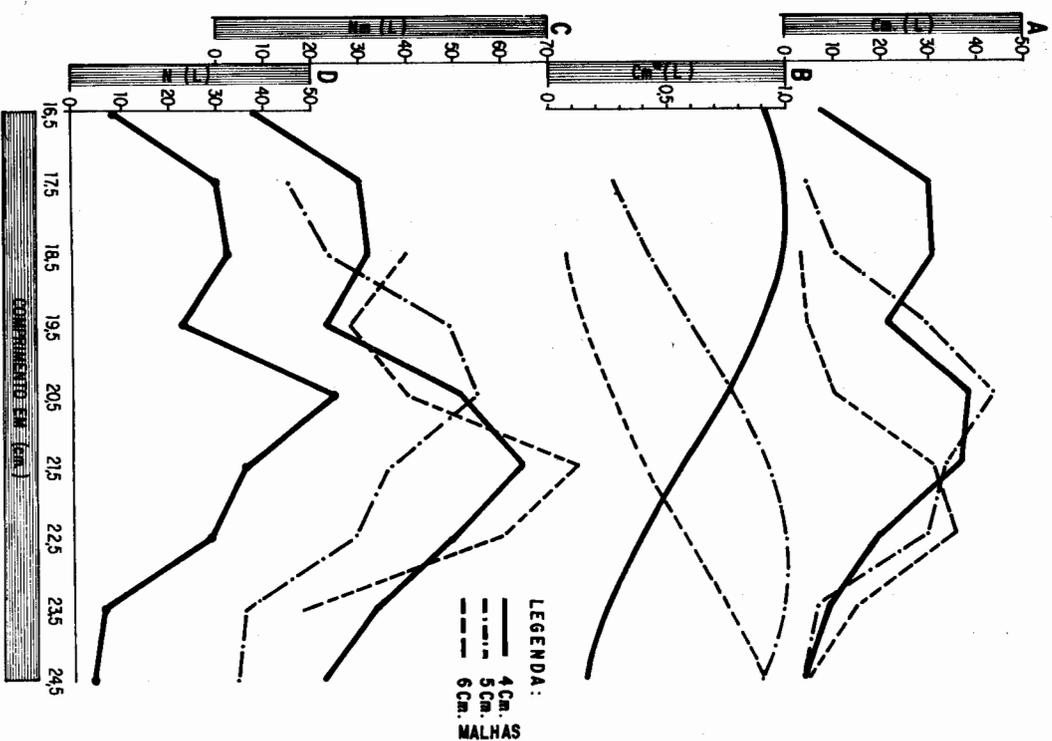


FIGURA 4 — *Hemiodopsis microlepis*: A — Distribuição das frequências de indivíduos capturados por classe de comprimento "L", Cm(L); B — curvas de seletividade, Cm(L); C — distribuição das frequências estimadas dos indivíduos disponíveis a captura para cada tamanho de malha; D — composição em classes de comprimento da população estudada vulnerável ao aparelho, N(L).

e 6 cm. Duas modas importantes foram percebidas entre as classes de comprimento de 17,5 e 18,5 cm e na de 20,5 cm, nas populações dos dois lagos visitados. O Lmin estimado para a malha de 4 cm foi de 14 cm, que apesar de próximo ao comprimento do menor indivíduo capturado permite notar que os indivíduos menores de 17 cm, bem próximo a Lm, foram pouco freqüentes nos locais onde a rede atuou. Os menores indivíduos analisados, que estavam em maturação, mediam respectivamente 16,5 cm para os machos e 18,5cm para as fêmeas. A malha que otimizou a captura das populações dessa espécie foi a de 5cm, cujo o Lmin estimado foi de 19,5 cm, superior ao menor indivíduo adulto.

*Hemiodopsis immaculatus* ocorreu somente no lago Amanã, cuja captura alcançou um total de 274 indivíduos, distribuídos entre as classes de comprimento de 14 e 23,5cm. No entanto, 85% desse total foi emalhado pela rede de 4cm de malha, com uma moda na classe de comprimento de 16 cm, e os resultantes pelas redes de 5 e 6 cm de malhas.

*Gasterotomus latior* foi a segunda espécie mais abundante numericamente, com total de 416 exemplares capturados e distribuídos entre as classes de comprimento de 14,5 e 25cm. Desse total, uma única moda de classe de comprimento de 19,5 cm foi percebida, indicando provavelmente representar uma população em sua maior parte de classe etária única. O Lmin estimado para a malha de 4 cm foi de 10,5 cm e, como abaixo de 18 cm a abundância cai consideravelmente, pode-se dizer que os exemplares dessa espécie começam a se expor às redes com um tamanho próximo a 18 cm. O menor indivíduo maduro analisado mediu 17,5 cm, o que coincidiu com o Lmin estimado para a rede que otimizou a captura das populações amostradas, a de malha de 6 cm.

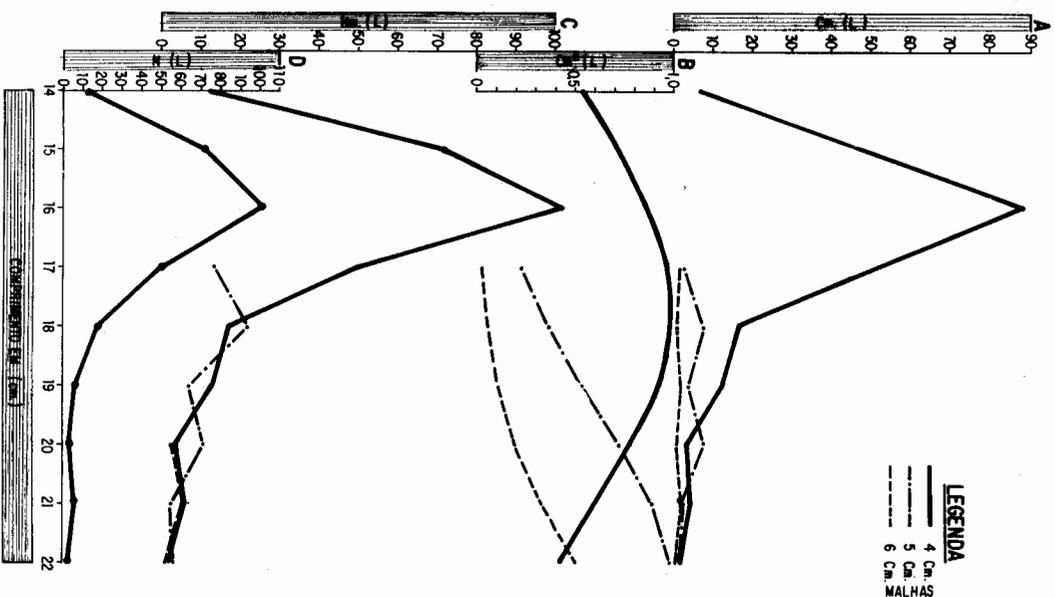


FIGURA 5 — *Hemiodopsis immaculatus*: A — Distribuição das freqüências de indivíduos capturados por classe de comprimento "L" Cm(L); B — Curvas de seletividade, Cm(L); C — Distribuição das freqüências estimadas dos indivíduos disponíveis à captura para cada tamanho de malha; D — Composição em classes de comprimento da população estudada vulnerável ao aparelho, N(L).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As pescarias experimentais, com uma série de redes de espera de tamanhos padronizados e de malha diferentes, permitiu não apenas estimar as características seletivas do aparelho como também conhecer alguns aspectos biologia das espécies estudadas nos ambientes onde a rede atuou.

A proximidade entre a estimativa e a real disponibilidade das populações à captura pela rede de espera, teoricamente se acentua à medida que a curva de seletividade se ajusta a uma normal. Esse ajuste é demonstrado pela linearidade da relação entre  $\log(C_{m+1}(L)/C_m(L))$  e  $(L)$ , nas classes de comprimento onde as frequências de captura foram altas, com exceção de *H. immaculatus*.

A distribuição de frequências em comprimento dos indivíduos disponíveis às redes,  $N(L)$ , mostram que poucas modas e um reduzido número de classes de comprimento foram amostrados da população natural pelas redes de espera. Principalmente em *Hemiodopsis* e *Gasterotomus*, apesar das redes possuem chances de capturarem um espcito maior de classes de comprimento. Tendo em vista que o número de modas é relacionado com o número de classes etárias e que os ovos maduros, observados para as espécies dos gêneros *Hemiodopsis* e *Gasterotomus*, que ocupam o nível de consumidores primários na cadeia alimentar, são de tamanho pequeno e numerosos, podemos considerar que o curto ciclo de vida e alta taxa de fecundidade são respostas fenológicas das espécies às grandes alterações sazonais do nível do rio (Lowe-McConnell, 1979).

A ausência de indivíduos de comprimento inferior a 14cm, comum às cinco espécies estudadas, ocorreu provavelmente em decorrência do processo de recrutamento, em relação ao tipo de aparelho empregado. Isso é compreendido ao constarmos a presença marcante de diversas es-

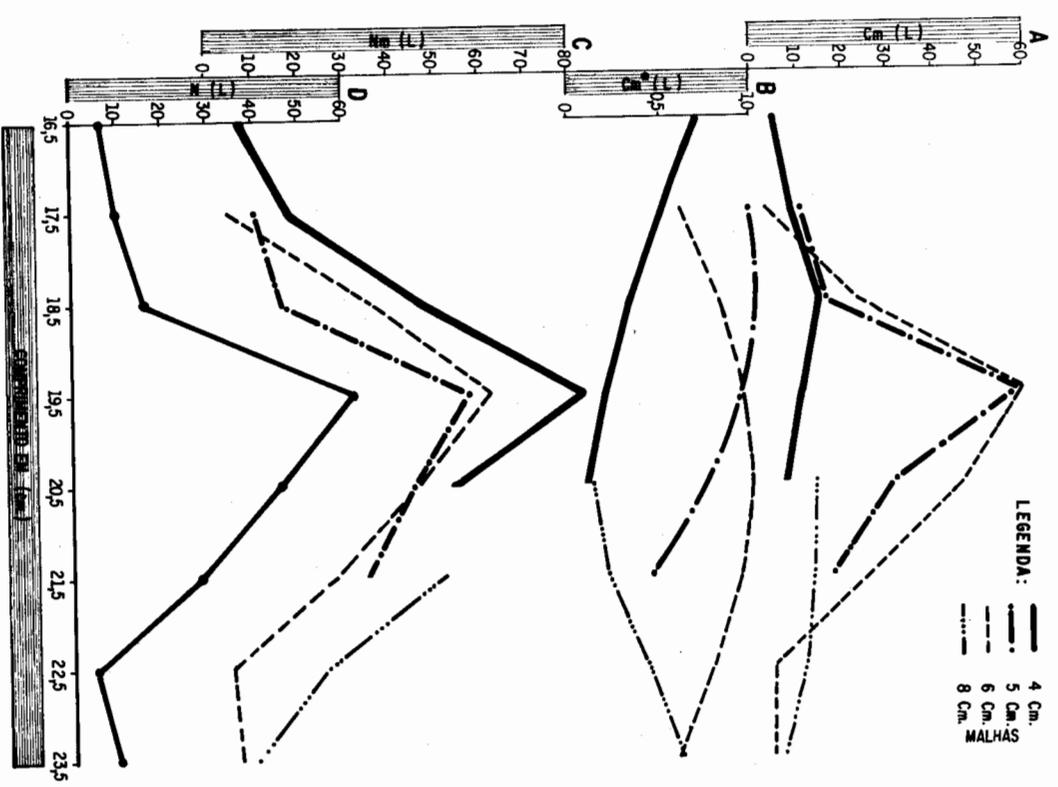


FIGURA 6 — *Gasterotomus latior*: A — Distribuição de frequências de indivíduos capturados por classe de comprimento  $n^*L$ ,  $C_m(L)$ ; B — Curvas de seletividade,  $C_m(L)$ ; C — Distribuição das frequências estimadas dos indivíduos disponíveis à captura para cada tamanho de malha; D — Composição em classe de comprimento da população estudada vulnerável ao aparelho,  $N(L)$ .

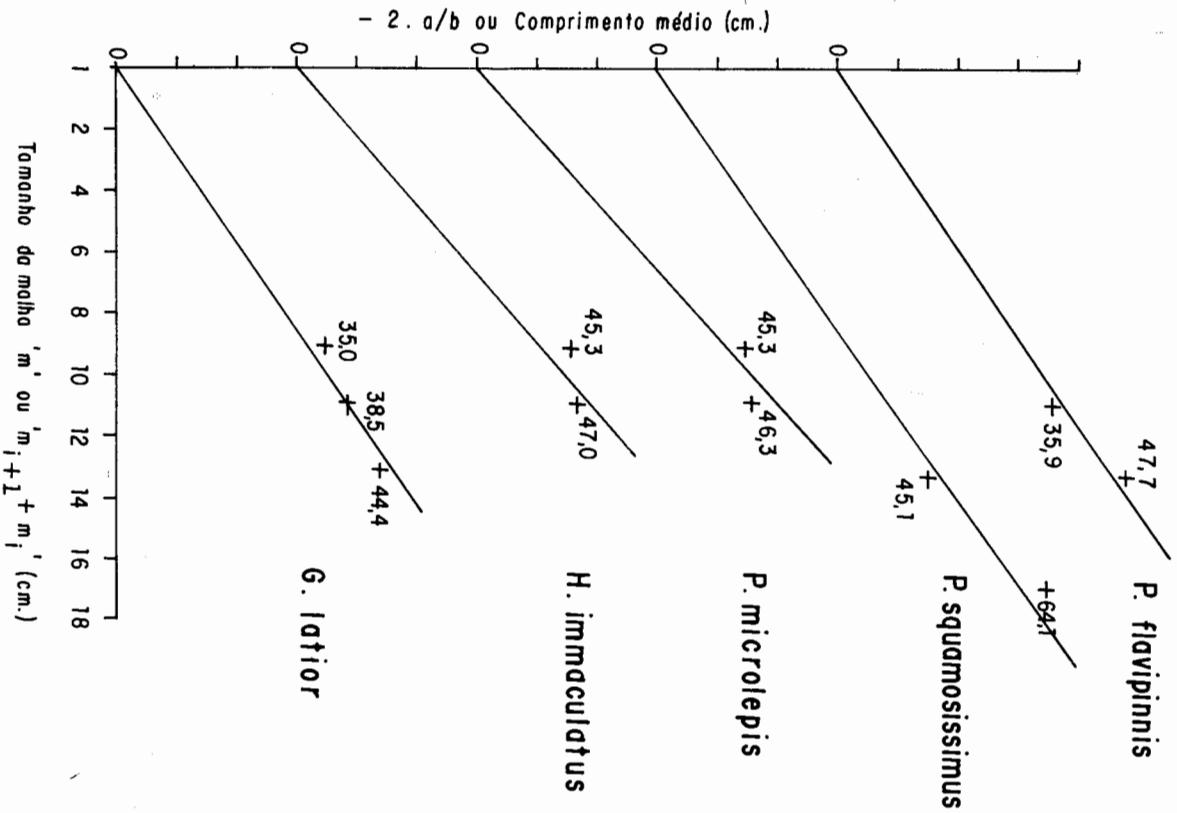


FIGURA 7 — Justaposição entre a reta  $Tm = m'$  e os valores de  $-2. a/b'$  relacionados com  $(m_{i+1} + m_i)$  para cada espécie. Os intervalos no eixo das ordenadas correspondem 10 cm.

pécies de predadores nos locais onde as redes atuaram. Os indivíduos menores são presas naturais de predadores de porte médio, como *Cichla ocellaris*, *Acestrothynchus* spp., *Plagioscion squamosissimus*, *Pellona* spp. e outros. A

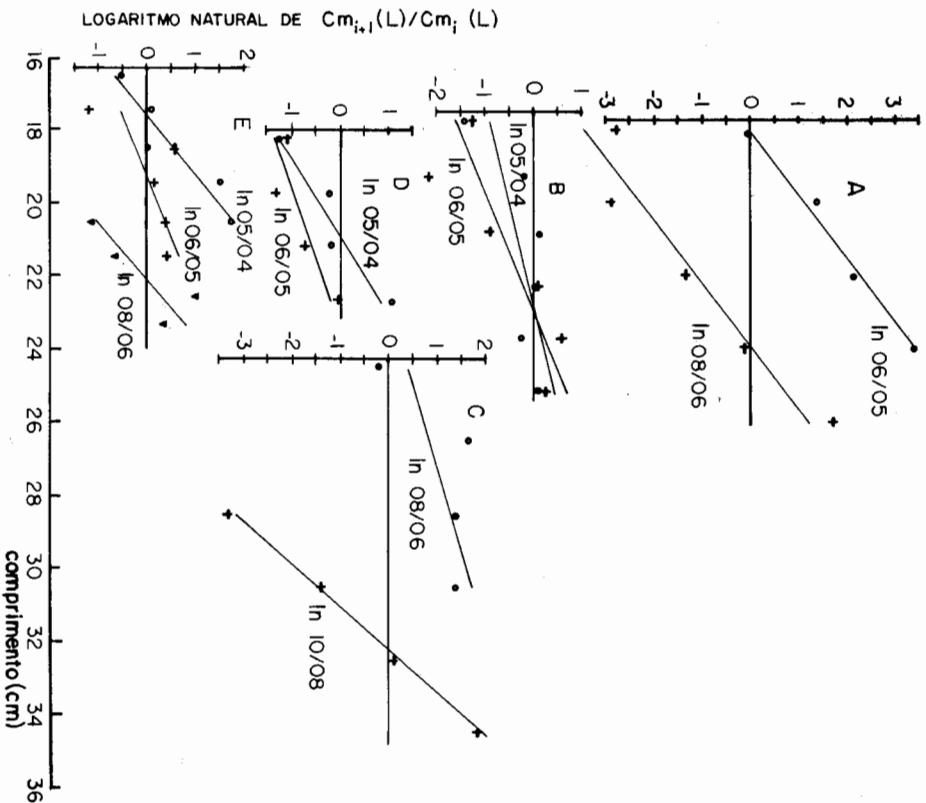


FIG. 8 — Regressão entre logaritmo natural de  $Cm(L)/Cm(L)$  e o comprimento foral (L): A — *Pellona flavipinnis*; B — *Hemiodopsis microlepis*; C — *Plagioscion squamosissimus*; D — *Hemiodopsis immaculatus* e E — *Gasterolepomis latior*.

presença de presas de comprimento maior de 14cm nos estômagos dos predadores capturados durante as pescarias experimentais foi nula, sendo provavelmente este o tamanho em torno do qual a exposição do indivíduo tornasse menos perigosa nos ambientes onde a rede atuou.

Das cinco espécies estudadas, obtivemos 4 tamanhos de malhas diferentes que otimizaram as suas capturas, as de 4,5,6 e 8 cm. As malhas ideais para *H. microlepis* e *G. latior* atuam de forma predatória para as espécies *P. flavipinnis* e *P. squamosissimus*, capturando os indivíduos jovens. Como a Amazônia possui heterogeneidade muito grande quanto ao tamanho médio das espécies comerciais-záveis, a sua pesca apresenta conseqüentemente uma variação proporcional quanto ao tamanho da malha empregada. Dessa forma, uma legislação simples para a pesca, proibindo determinados tamanhos de malhas, surtirá pouco ou nenhum efeito para o manejo da pesca da região.

#### AGRADECIMENTOS

A Naercio A. Menezes e a Peter B. Bayley, pela orientação e estímulo durante o desenvolvimento deste trabalho. A Miguel Pettrere Jr., pela revisão final do texto. Aos pescadores e à Divisão Peixe e Pesca do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), pelo apoio e auxílio prestado nas atividades de campo. Finalmente, ao Museu Goeldi, pela oportunidade da publicação.

#### SUMMARY

The purpose of the present study is to understand the selectivity of gillnets in catching various fish species in Amazonian lakes and streams. For experimental fishing, a series of gillnets was utilized; each gillnet was ten meters in length and two meters in height, and mesh size (stretched)

ranged between four and twelve centimeters. Selectivity curves were estimated by the method developed by Holt (1957), for following species: *Pellona flavipinnis*, *Plagioscion squamosissimus*, *Hemiodopsis microlepis*, *Hemiodopsis immaculatus* e *Gasterotomus latior*.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, A.A.  
1942 — Seletividade da água doce. *Arg. Mus. Paran.*, Curitiba, 2 (2) : 9-22. Sep.
- CHACON, J.O.  
1978 — Selectivity of monofilament gill nets for Pesca da Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) in reservoír Pereira de Miranda. *Rev. Bras. Biol.*, Rio Janeiro, 38 (1) : 55-59.
- GARROD, D.J.  
1961 — The Selection characteristics of Nylon gill nets for *Tilapia esculenta* Graham. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, Copenhagen, 26 : 191-203.
- GERRY, J.  
1977 — *Charachoids of the world*. TFFH Publications, Inc. Neptune city. 672 p.
- GULLAND, J.A.  
1969 — Fish population analysis. In: Manual of methods for fish stock assessment. FAO. Part. 1. (Manuals in Fisheries Science, 4).
- GULLAND, J.A. & HARDING, D.  
1961 — The Selection of *Clarias mossambicus* (Peters) by nylon gill nets. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, Copenhagen, 26 : 215-222.
- HAMLEY, J.M.  
1975 — Review of gill net selectivity. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Toronto, 32 (11) : 1943-1969.
- HAMLEY, J.M. & REGIER, H.A.  
1973 — Direct estimates of gill net selectivity to Walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*). *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Toronto, 30 (6) : 817-830.
- HOLT, S.J.  
1957 — A Method for determining gear selectivity and its application. *Joint Sci. Meet.*, Lisboa, (515)
- LOWE-Mc CONNELL, R.H.  
1979 — Ecological aspects of seasonality in fishes of tropical waters. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, London, 219-241.

- MC COMBIE, A.M.  
1961 — Gill net selectivity of Whitefish from Goderich-Bay-field area, Lake Huron. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, 90 : 337-340.
- MESCKATJ, A.  
1958 — As Malhadieras de pesca. Belém, SPEVEA. 20p.
- NIKOLSKII, G.V.  
1963 — *The Ecology of fishes*. London, Academic Press. 352p.
- OLSEN, S.  
1959 — Mesh selection in herring gill nets. *J. Fish Res. Bd. Can.*, Toronto, 16 : 339-349.
- PETREIRE JR, M.  
1978 — Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas II. Locais de pesca, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazon.*, Manaus, 8 (3) : 1-54, Sup. 2.
- REGIER, H.A. & ROBSON, D.S.  
1966 — Selectivity of gill nets, especially to lake whitefish. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Toronto, 23 : 423-454.
- RICKER, W.E.  
1971 — *Methods for assesment of fish production in freshwater*. IBP. Handbook, (3) : 1-45.
- SANTOS, F.P.; MOTA, A.; RODRIGUES, J.D.  
1976 — Cuiava de selectividade em redes de emalhar utilizadas na captura de Corimbata, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, 1981). *Bol. Inst. Pesca*, S. Paulo, 4 (4) : 43-54. 43-54.
- SANTOS, F.P.  
1978 — *Dinamica de populações aplicadas à pesca e piscicultura*. São Paulo, HUCITEC, Ed. da USP.
- TRENT, I. & HASSLER, W.W.  
1968 — Gill net selection, migration, size and composition, sex-ratio, harvest efficiency, and management of striped bass in the Roanoke river, North Carolina. *Chesapeake Sci.*, 9 (4) : 217-232.
- WHITEHEAD, P.J.P.  
1973 — The Clupeoid of the Guianas. *Brit. Mus. Nat. Hist. Zool.*, London. p. 1-227, Suppl. 5.

(Aceito para publicação em 13/08/83)

## Notas sobre hábitos de nidificação de *Scaura (Scaura) latitarsis* (Friese) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)\*

João M. F. Camargo  
Universidade Federal do Maranhão

**Resumo:** Descrição da estratégia de ocupação progressiva de cupinzeiros pela abelha sem ferrão *Scaura latitarsis*. Para aumentar o tamanho do seu ninho, *S. latitarsis* constrói pequenas câmaras de cera e resina fixadas à parede da cavidade interna de um cupinzeiro. As abelhas trabalham dentro destas câmaras, isoladas de contato com os cupins, raspando e modificando as galerias do cupinzeiro. Assim, as abelhas estão seguras contra invasão dos cupins.

Tenho estudado os hábitos de nidificação de *Meliponinae* há muitos anos, especialmente na Amazônia, onde já examinei, em detalhes, cerca de 500 ninhos. Em uma destas viagens, observei certos aspectos, com respeito a estratégia de fundação e ampliação de ninhos, em *S. latitarsis*, que nidifica em termiteiros vivos, que me pareceram dignos de figurar na literatura.

A estratégia de enxameação e fundação de novos ninhos em *Meliponinae*, já é conhecida desde o trabalho de Nogueira-Neto (1954), todavia, em espécies que não se uti-

(\*) — Este trabalho foi realizado com auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), projeto 79/1014 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O barco (Pyatã) e a tripulação foram cedidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). O técnico Sr. Menderson Mazuato nos auxiliou nos trabalhos de coleta.

semelhante a do material do conteúdo estomacal das duas espécies, presos às suas brânquias, indicando ser este um dos seus itens alimentares.

As oranas encontravam-se em formação de cardumes nos períodos em que foram capturadas e, pelo menos *H. microlepis*, se encontravam em adiantado estágio de maturação gonadal.

#### *Gasterotumus latior* (brinquinha comum)

Essa espécie de Curimatidae, de hábitos detritívoros, ocorreu com maior frequência nos lagos de várzea em água branca ou misturada. Durante os períodos de água baixa, os exemplares dessa espécie se encontravam em formação de cardumes e com as gonadas em adiantado estágio de maturação, igualmente às oranas, devendo provavelmente estarem esperando a subida das águas para desovarem.

#### PESCA

A partir dos cálculos anteriores, dos dados de captura por rede de espera e dos comprimentos dos menores indivíduos maduros sexualmente observados, pode-se sintetizar na tabela 8 as informações necessárias para tentar-se adequar o malheiro das redes aos estoques disponíveis de cada espécie.

Dos 349 exemplares de *Pellona flavipinnis* capturados, com o comprimento compreendido entre 13 e 43 cm, 48% se emalharam nas redes com malha de 6 centímetros. Uma moda importante ocorreu na classe de comprimento de 20 centímetros, representando provavelmente indivíduos de uma única classe etária, e outras duas de menor importância entre 22 e 24 centímetros e 25 e 27 cm. A frequência de indivíduos capturados com comprimentos menores que 16 centímetros é muito baixa e o menor indivíduo captura-

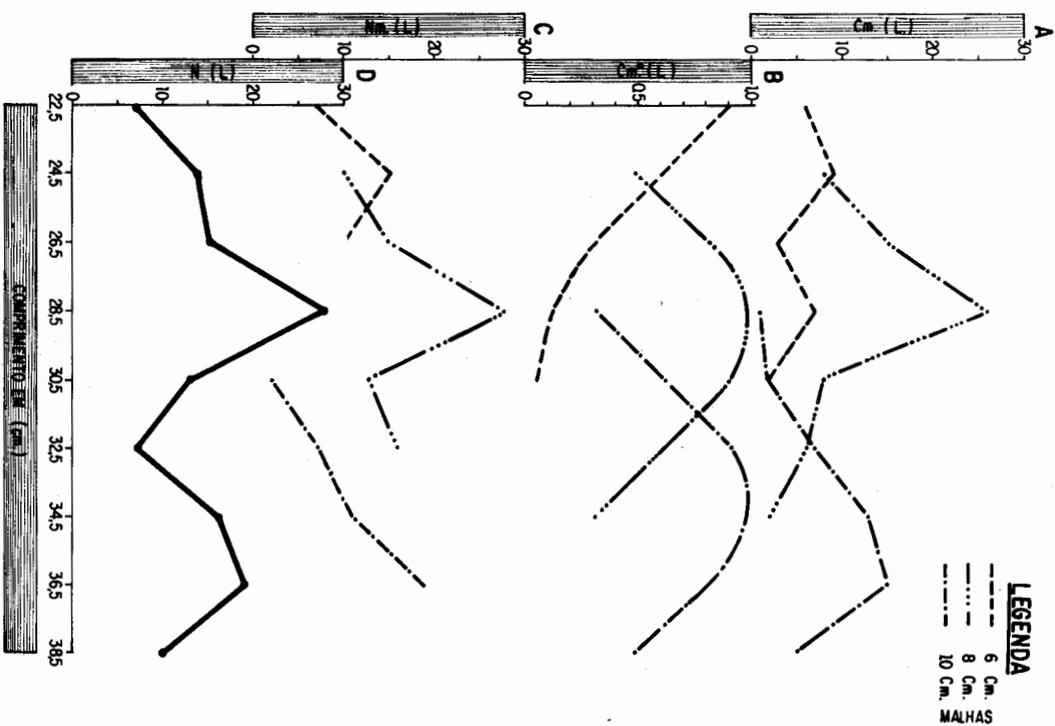


FIGURA 3 — *Plagioscion squamosissimus* e *P. sp.*: A — distribuição das frequências de indivíduos capturados por classes de comprimento "L", Cm(L); B — curvas de seletividade, Cm(L); C — distribuição das frequências estimadas dos indivíduos disponíveis à captura para cada tamanho de malha, Nm(L); D — composição em classes de comprimento da população estudada vulnerável ao aparelho, N(L).