

**O SERELEPE *Sciurus ingrami* (SCIURIDAE: RODENTIA)
COMO DISPERSOR DO PINHEIRO DO PARANÁ *Araucaria angustifolia*
(ARAUCARIACEAE: PINOPHYTA)**

Marcelo Bordignon
Emygdio L. A. Monteiro-Filho

BORDIGNON¹, M.; MONTEIRO-FILHO², E.L.A. O serelepe *Sciurus ingrami* (Sciuridae: Rodentia) como dispersor do Pinheiro do Paraná *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae: Pinophyta). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 139-144, 2000.

RESUMO: Em uma área de Mata de Araucária secundária no Estado do Paraná, Sul do Brasil, foi estudado o comportamento de consumo e estocagem de sementes de *Araucaria angustifolia*, realizado pelo serelepe *Sciurus ingrami*. Dezesete esquilos foram marcados e observados entre 20 de março e 20 de setembro de 1995. O período de maior estocagem de sementes de *Araucaria angustifolia* ocorreu entre os meses de março a junho, quando este item encontra-se mais disponível. As sementes foram estocadas geralmente próximo à troncos de outras árvores e a uma distância maior do que a área de dispersão barocórica da planta mãe. É discutida a relevância deste comportamento para a regeneração florestal e dispersão de sementes na floresta de Araucária.

PALAVRAS-CHAVE: serelepe, *Sciurus ingrami*, dispersão de sementes, *Araucaria angustifolia*

**THE SQUIRREL *Sciurus ingrami* (SCIURIDAE: RODENTIA)
AS A DISPERSER OF *Araucaria angustifolia* SEEDS
(ARAUCARIACEAE: PINOPHYTA)**

BORDIGNON, M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. The squirrel *Sciurus ingrami* (Sciuridae: Rodentia) as a disperser of *Araucaria angustifolia* seeds (Araucariaceae: Pinophyta). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 139-144, 2000.

ABSTRACT: A study on the catching and caching behavior of a Brazilian squirrel population *Sciurus ingrami* was conducted in a secondary *Araucaria angustifolia* forest in the Paraná State, southern Brazil. Seventeen squirrels were marked and observed from March 20 to September 20, 1995. The squirrels showed a constant caching behavior upon *Araucaria angustifolia* seeds, principally between March to June, when this food item were more available. Squirrels generally cached the seeds near the trunk of other trees and many seeds were effectively scattered, enlarging the natural dispersion area of a mother plant. The importance of this behavior to *Araucaria* forest regeneration and seed dispersion is discussed.

KEY WORDS: squirrel, *Sciurus ingrami*, seed dispersion, *Araucaria angustifolia*

¹ Biólogo, Mestre, Doutorando em Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná -UFPR, Caixa Postal 19020 - 81531-990 - Curitiba - Paraná - Brasil. bordigno@bio.ufpr.br

² Biólogo, Doutor em Ecologia, Pesquisador do CNPq, Professor Adjunto do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná -UFPR, Caixa Postal 19020 - 81531-990 Curitiba - Paraná - Brasil. elamf@io.ufpr.br

LA ARDILLA *Sciurus ingrami* (SCIURIDAE: RODENTIA) COMO AGENTE DE DISPERSIÓN DEL PINO DE PARANÁ *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE: PINOPHYTA)

BORDIGNON, M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. La ardilla *Sciurus ingrami* (Sciuridae: Rodentia) como agente de dispersión del pino de Paraná *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae: Pinophyta). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 139-144, 2000.

RESUMEN: Un estudio sobre el comportamiento de consumo y almacenamiento de una población de la ardilla brasileña *Sciurus ingrami* fué conducido en un bosque secundário de *Araucaria angustifolia* en el Estado de Paraná, sur de Brasil. Diecisiete ardillas fueron marcadas y observadas del 20 de marzo al 20 de septiembre de 1995. Las ardillas mostraron una conducta constante de escondier las semillas de la *Araucária*, principalmente entre marzo y junio, cuando este alimento comida es más disponible. Las ardillas generalmente almacenaban las semillas cerca del tronco de otros árboles, y muchas semillas se esparcieron eficazmente, agrandando el área de dispersión natural de la planta-madre. Este artículo discute la importancia de esta conducta para la regeneración del bosque de *Araucaria* y dispersión de semillas.

PALABRAS-CLAVE: ardilla, *Sciurus ingrami*, dispersión de semillas, *Araucaria angustifolia*

Introdução

De hábitos diurnos, os esquilos freqüentam o estrato arbóreo movimentando-se com grande agilidade por entre os galhos e troncos de árvores, descendo também ao solo em busca de alimento (THOMPSON, 1977). Sua alimentação, constitui-se basicamente de sementes e frutos, além de folhas, flores, fungos e insetos (NOWAK & PARADISO, 1983; GURNELL, 1987; EMMONS & FEER, 1990; HOLM, 1994).

No outono, os esquilos das regiões Neártica e Paleártica, possuem o hábito peculiar de armazenar alimento no solo, em árvores e no interior de seus ninhos, para poderem utilizá-los nos meses de inverno, quando as condições climáticas são mais rigorosas e a disponibilidade de alimento é menor (THOMPSON, 1977; THOMPSON & THOMPSON, 1980; HOLM, 1994). Nestas mesmas regiões, numerosos trabalhos discutem o papel dos esquilos como predadores e dispersores de sementes (ALEXANDER & OLSON, 1980; GURNELL, 1987).

No entanto, para as espécies de esquilos do Brasil, são poucos os trabalhos que abordam o comportamento alimentar e dieta das espécies, bem como o hábito de predação e estocagem de alimento (ALBERTS, 1992; GALLETI *et al.*,

1992; BORDIGNON *et al.*, 1996; BORDIGNON & MONTEIRO-FILHO, 1999).

Devido à carência de informações a respeito do comportamento de estocagem de alimento realizado por *Sciurus ingrami*, nos propusemos neste estudo a avaliar o papel deste esquilo, como dispersor ou predador das sementes de *Araucaria angustifolia*, árvore característica da região sul do Brasil.

Material e Métodos

A espécie de esquilo estudada, chamada também de serelepe ou caxinguelê é *Sciurus ingrami* Thomas, 1901 (Sciuridae: Rodentia) a qual distribui-se na porção leste do Brasil, desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul (OLIVÉRIO-PINTO, 1931), ocorrendo em diversas formações florestais, tais como a Mata de Araucaria (floresta ombrófila mista) e a Floresta Atlântica (floresta ombrófila densa) (ALLEN, 1915; MOOJEN, 1952).

No Estado do Paraná, esta espécie de esquilo é muito comum na Mata de Araucaria, sendo pouco perceptíveis aos olhares humanos, devido à agilidade e rapidez com que se deslocam por entre os galhos das árvores, podendo ser avistados furtivamente, consumindo sementes e frutos (GALLETI *et al.*, 1992; MÜLLER, 1986).

Tipicamente da região sul do Brasil, a *Araucaria angustifolia*, também conhecida como Pinheiro do Paraná é uma conífera de porte arbóreo, sendo uma forma característica das florestas das terras altas do sul do Brasil (CORE, 1955).

A distribuição original da *A. angustifolia*, segundo SAMPAIO (1934), abrangia desde a latitude 20° no sul do Estado de Minas Gerais (a partir de 800 m de altitude) até 29° 30' no Estado do Rio Grande do Sul (a partir dos 600 m de altitude). Muito abundante como fonte de madeira nobre, esta espécie encontrava-se já em 1965 apenas com 21 % (15.932 km²) de sua formação original no Estado do Paraná, principalmente devido à exploração de sua madeira na primeira metade do Século XX (MAAK, 1981).

Atualmente não existem dados precisos sobre a área de Mata de Araucaria remanescente, mas as estimativas são pessimistas, pois de acordo com estatísticas de 1995, a cobertura florestal total do Estado, incluindo a Mata de Araucaria, era estimada em 8,93 % do total original (KLABIN *et al.*, 1998).

Área de estudo

O presente estudo, foi realizado no Parque Recreativo Primavera, no Município de Almirante Tamandaré (25° 27' S; 49° 30' W) distante cerca de 20 km do Município de Curitiba, Estado do Paraná. A área possui cerca de 26 hectares de vegetação secundária característica de Mata de Araucaria, contendo ainda áreas reflorestadas com espécies não nativas, além de locais para atividades de lazer e recreação, totalizando cerca de 72 ha.

Estabelecemos 11 pontos de observação, distribuídos ao longo dos 26 hectares de Mata de Araucaria, equidistantes cerca de 200 metros (± 50 m) entre um e outro, formando uma grade. Em cada ponto de observação foram colocadas 2 armadilhas, para a captura dos esquilos, os quais receberam colares coloridos, semelhantes aos usados por WOOD (1976), para a identificação individual dos mesmos. Somente os animais marcados foram acompanhados durante o estudo.

Para estudar o comportamento dos esquilos, realizamos observações do tipo "animal

focal" (ALTMAN, 1974) com o auxílio de um binóculo (8 x 25) entre às 06:00 e 18:00 horas, percorrendo continuamente os 11 pontos de observação, com paradas de 10 minutos em cada ponto. O estudo foi desenvolvido entre 20 de março a 20 de setembro de 1995, com períodos amostrais de 10 dias por mês.

Durante as observações, os esquilos marcados foram acompanhados e os comportamentos de consumir ou estocar o alimento foram registrados.

Algumas sementes enterradas pelos esquilos marcados, foram examinadas para verificar se haviam sido danificadas ou não, antes de terem sido estocadas. Alguns dos locais onde os esquilos enterraram sementes, foram marcados com uma estaca numerada, para se verificar a posteriori a germinação ou retirada e consumo da semente.

Os dados referentes aos comportamentos de esconder ou consumir as sementes de *A. angustifolia*, foram avaliados de acordo com sua frequência, através do teste do Qui-quadrado (SOKAL & ROHLF, 1979).

Resultados

Capturamos e marcamos 17 esquilos durante o estudo. Após a captura, os esquilos foram acompanhados com um esforço de 567 horas de observações. Nem todas as observações de comportamento foram de esquilos consumindo ou estocando sementes, entretanto para este estudo, foram considerados apenas as observações que envolviam as sementes de *A. angustifolia* manipuladas pelos esquilos marcados.

Durante os meses de março a junho de 1995, obtivemos 32 registros de esquilos estocando sementes de *A. angustifolia* e apenas duas de esquilos consumindo estas sementes. A diferença entre a frequência de sementes enterradas e consumidas pelos esquilos, durante este período, foi significativa ($X^2 = 13,22$; $P < 0,001$).

Durante o período de julho a setembro de 1995, obtivemos 13 registros de esquilos estocando sementes de *A. angustifolia* e apenas quatro de esquilos consumindo-as, não havendo diferença significativa entre as frequências destes comportamentos ($X^2 = 2,38$; $0,10 < P < 0,20$).

Ao longo das observações, verificamos que o período em que os esquilos marcados mais enterraram sementes de *A. angustifolia*, coincidiu com a época de maior oferta deste item alimentar na área de estudo, entre março e junho.

Foram marcados alguns locais onde esquilos enterraram sementes de *A. angustifolia*, em uma área com declividade de aproximadamente 35°, num total de 12 sementes enterradas sob a serapilheira, a uma distância média de mais de 25 metros do tronco da *A. angustifolia* mais próxima.

Nesta área, as sementes foram enterradas na porção superior do terreno, enquanto a planta mãe encontrava-se na porção inferior. Nenhuma das sementes examinadas, após terem sido enterradas, possuía sinais de predação ou danos que, aparentemente comprometessem a sua germinação. Ao final do estudo, verificamos que haviam algumas plântulas de *A. angustifolia* (n=9 plântulas), dispostas na parte mais elevada do terreno e fora da área de dispersão da planta mãe (> 25m), como ilustrado na figura 1.

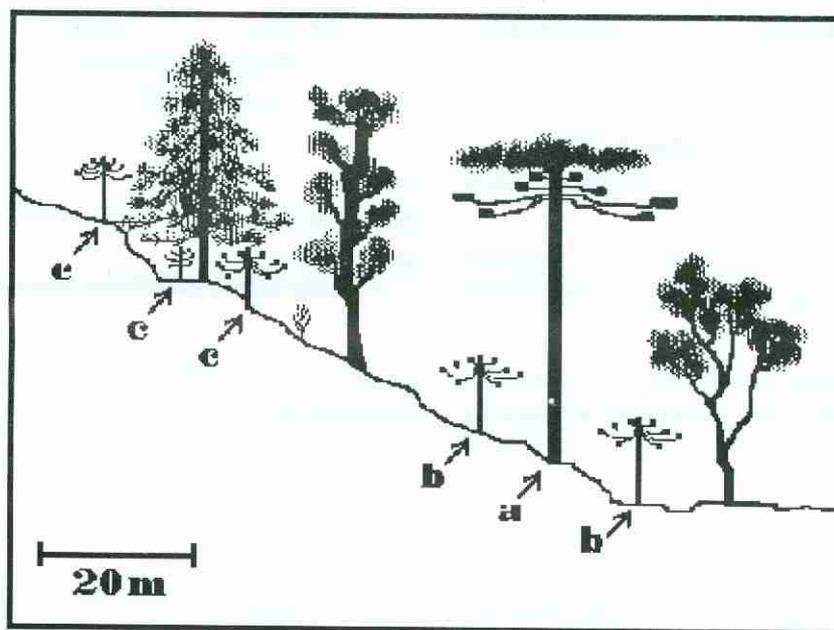


Figura 1 - Perfil esquemático de uma declividade do local de estudo, mostrando o posicionamento de uma planta mãe de *A. angustifolia* (a), algumas plântulas dispersadas por gravidade (b) e outras dispersadas por *S. ingrami* (c), as quais além de encontrarem-se a uma distância maior do que o raio de dispersão por barocoria, encontram-se na porção superior da declividade, demonstrando que seria impossível sua dispersão por simples ação da gravidade, senão por meio de um agente dispersor como os esquilos.

Outra característica constatada durante as observações, foi que os esquilos procuram estocar as sementes de *A. angustifolia* próximo à base de diferentes espécies de árvores. Durante o período de estudo, não registramos esquilos recuperando sementes enterradas.

Discussão

O comportamento de estocar alimentos, ocultando-os no solo ou no interior de seus ninhos, é comum a muitas espécies de Sciuridae do Hemisfério Norte, tais como *S. carolinensis* (THOMPSON & THOMPSON, 1980) e *S.*

vulgaris (GURNELL, 1987; HOLM, 1994). Entretanto, para os esquilos neotropicais, em especial *S. ingrami*, poucos estudos foram feitos a respeito deste comportamento (ALBERTS, 1992; GALLETI *et al.* 1992).

De acordo com os dados aqui obtidos, parece haver uma utilização diferenciada das sementes de *A. angustifolia* pelos esquilos na área de estudo. Durante os meses de março a junho, quando a oferta destas sementes é maior, os esquilos tendem a estocá-las em maior quantidade, visando talvez a suprir períodos de escassez desse alimento, ao passo que nos meses de julho a setembro, o consumo deste item, passa

a ser maior. Este tipo de comportamento, também foi observado para *S. carolinensis* no Canadá, com relação às sementes de *Aesculus hippocastanum* (THOMPSON & THOMPSON, 1980), as quais são armazenadas pelos esquilos, em épocas de maior oferta deste recurso alimentar.

Segundo STAPANIAN (1986) cerca de 60 % das espécies de árvores das regiões temperadas, são dispersadas por ação de vertebrados, sejam aves ou mamíferos. Um dos principais mecanismos de dispersão é o de armazenamento ou ocultação da semente ou fruto, por um determinado animal. Nas florestas temperadas dos Estados Unidos, os esquilos são os principais dispersores de coníferas e outras árvores, tais como os carvalhos (*Quercus*) e castanheiras (*Castanea*), enterrando sementes a distâncias muito além da distância natural de dispersão da planta mãe (SORK, 1983).

SMITH & FOLLMER (1972) verificaram que os esquilos da América do Norte, atuam como únicos dispersores de sementes de casca grossa, como as nozes (*Juglans*). Já para a Região Neotropical, HEANEY & THORINGTON (1978) constataram no Panamá, a dispersão de sementes de *Astrocaryum* e *Scheelia* (Arecaceae) por *S. granatensis*, a uma distância média de 13,9 metros da planta mãe.

Particularmente para o Brasil, a importância dos esquilos como dispersores de frutos barocóricos, foi relatada por PASCOAL & GALETTI (1995), os quais verificaram que em uma área de floresta estacional semidecídua urbana no Estado de São Paulo, *S. ingrami* atua como dispersor de *Syagrus romanzoffianum* (Arecaceae), *Dalechampia pentaphylla* (Euphorbiaceae) e *Dicella bracteosa* (Malpigiaceae).

Com relação à dispersão de *A. angustifolia*, MÜLLER (1986) considera a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) como única dispersora ocasional de pinhões, no entanto, o mesmo autor conclui que *S. ingrami*, *C. caeruleus* e *Coendou preensilis* (ouriço-cacheiro), são os principais predadores de sementes na Mata de Araucaria.

Por outro lado, ALBERTS (1992) aponta *S. ingrami* como um provável dispersor de *A. angustifolia*, registrando que os esquilos enterravam pinhões, quando na presença de

outros esquilos, notando ainda que existiam muitas plantulas dispostas além da distância máxima de dispersão da planta mãe, levantando a hipótese de que os esquilos pudessem atuar como agentes dispersores, sem contudo ter realizado qualquer confirmação desta hipótese.

Assim, o processo agora observado para *A. angustifolia*, onde as sementes são enterradas por esquilos e não recuperadas, é semelhante ao já observado em outras formações florestais, tanto no Brasil como em outros países. Este fato mostra a importância destes roedores, no ecossistema florestal, pois assim como estes animais necessitam da floresta como meio de sobrevivência, contribuem para a manutenção e expansão das áreas florestadas.

Quanto ao fato dos animais enterrarem os pinhões próximo à base de outras árvores, isto parece estar relacionado ao fato dos esquilos sentirem-se vulneráveis em áreas abertas, procurando a proximidade das árvores, para a sua proteção (GURNELL, 1987; HOLM, 1994). Entretanto, como verificado no presente estudo, apesar de estocarem sementes próximo à base de alguma árvore, o local foi sempre distante da árvore em que obtinha o alimento, tornando-o um ótimo dispersor natural de florestas.

Em nosso estudo, comprovamos a hipótese de que *S. ingrami* realmente atua como dispersor efetivo das sementes de *A. angustifolia*, não só enterrando os pinhões sem danificá-los, como também levando-os para locais distantes (> 25 m) da área de projeção da copa da planta mãe. Desta forma, esta espécie pode atuar como importante recuperador de áreas florestais alteradas pelo homem, particularmente na Mata de Araucaria.

Agradecimentos

Somos gratos a Rogério Ribas Lange e Tereza Cristina Margarido (Prefeitura Municipal de Curitiba) e à Diretoria do Parque Recreativo Primavera, pelo apoio logístico durante os trabalhos de campo. Somos gratos também ao revisor anônimo e a J. R. Pachaly e E. M. G. Ciffoni, pelas sugestões e correção do original. Este trabalho teve o apoio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e do CNPq.

Referências Bibliográficas

- ALBERTS, C.C. O esquilo e o pinheiro do Paraná: uma interação. *An. II Cong. Essênc. Nativ.* 29/03/92 - 03/04/92 p.1215 - 1216. 1992.
- ALEXANDER, L. & OLSON, D. P. Grey squirrel influence on white pine establishment. *Trans. N. E. Wildl. Soc.* vol. 37. p. 23-31. 1980
- ALLEN, J.A. Review of the South American Sciuridae. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* v.34. p.147-309. 1915.
- ALTMANN, J. Observational Study of Behavior: *Sampling Methods Behavior* v.49. p.227-265. 1974.
- BORDIGNON, M.; MARGARIDO, T. C. C. & LANGE, R. R. Formas de abertura dos frutos de *Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman efetuadas por *Sciurus ingrami* Thomas, 1901 (RODENTIA, SCIURIDAE). *Rev. Bras. Zool.* v.13 n.4. p.821 - 828. 1996.
- BORDIGNON, M & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Seasonal food resources of the squirrel *Sciurus ingrami* in a Secondary Araucaria Forest in Southern Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna & Environm* V. 34 n.3. p.137 - 140. 1999.
- CORE, E. L. *Plant taxonomy*. Prencite-Hall, Inc. 1955. 459p.
- EMMONS, L.H. & FEER, F. *Neotropical Rainforest Mammals: a Field Guide*. The Univ. of Chicago Press, Chicago USA. 1990. 290p.
- GALETTI, M.; PASCHOAL, M. & PEDRONI, F. Predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. *J. Trop. Ecol.* v.8. p.121-123. 1992.
- GURNELL, J. *The natural history of squirrels*. Christopher Helm Ltd, England. 1987. 201p.
- HEANEY, L. R. & THORINGTON, R. W. Ecology of neotropical red-tailed squirrels, *Sciurus granatensis*, in Panama Canal Zone. *J. Mamm.* v.59 n.4. 846-851.1978.
- HOLM, J. *Squirrels*. Whittet Books, London. 1994. 127p.
- KLABIN, R. L. L.; BARBOSA, M. N. & ESTERCI, N. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995. Fundação S.O.S. Mata Atlântica, INPE, Instituto Socioambiental. São Paulo. 1998. 54 p.
- MAAK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2a. Ed. J. Olímpio, Rio de Janeiro. 1981. 450 p.
- MOOJEN, J. *Os roedores do Brasil*. Inst. Nac. Livr., Rio de Janeiro. 1952. 214p.
- MÜLLER, J.A. *A influência dos roedores e aves na regeneração da Araucária angustifolia* (BERT.) O. KTZE. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal-UFPR. 1986. 65p.
- NOWAK, R. M. & PARADISO, D.M. *Walker's Mammals of the World*. 4 th Ed. The John Hopkins University Press, London. 1983. 1363p.
- OLIVÉRIO-PINTO, O. M. Ensaio sobre a fauna de Ciurídeos do Brasil. *Rev. Mus. Paul.* v.17 n.1 p. 263-319. 1931.
- PASCHOAL, M. & GALETTI, M. Seazonal Food Use by Neotropical Squirrel *Sciurus ingrami* in Southeastern Brazil. *Biotropica* v.27 n.2. p. 268-273. 1995.
- SAMPAIO, A. *Phytogeographia do Brasil*. Ed. Nacional, São Paulo. 1934. 285p
- SMITH, C. C. & FOLLMER, D. Food preferences of squirrels. *Ecology* v. 53. p.82-91. 1972.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. *BIOMETRIA, Princípios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Brume Ed. Madri, España. 1979. 832p.
- SORK, V. L. Mammalian seed dispersal of pignut hickory during three fruiting seasons. *Ecology* v. 64. p. 1049-1056.
- STAPANIAN, M. A. Seed dispersal by birds and squirrels in the deciduous forests of the United States, in STRADA, A. & FLEMING, T. H. *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Publishers. 1986. p 225-235.
- THOMPSON, D. C. Diurnal and seasonal activity of the grey squirrel (*Sciurus carolinensis*). *Can. J. Zool.* v. 55. p.1185-1189. 1977.
- THOMPSON, D. C. & THOMPSON, P. S. Food habits and caching behavior of urban grey squirrels. *Can. J. Zool.* v. 58. p.701-710. 1980.
- WOOD, D. A. Squirrel collars. *J. Zool. (Lond.)*, v. 180. p. 513-518. 1976.

Recebido para publicação em 10/08/99.

Received for publication on 10 August 1999.

Recebido para publicación en 10/08/99.

Accepted for publication on 07/07/00.

Accepted for publication on 07 July 2000.

Acepto para publicación en 07/07/00.