

INTRODUÇÃO DA TRUTA NO BRASIL E NA BACIA DO RIO MACAÉ, ESTADO DO RIO DE JANEIRO: HISTÓRICO, LEGISLAÇÃO E PERSPECTIVAS

Henrique Lazzarotto^{1,2,3} & *Érica Pellegrini Caramaschi*¹

¹ Laboratório de Ecologia de Peixes, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n. CCS, Bloco A sala A 010, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 21.941-569.

² Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão., Caixa Postal: 68020. Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 21941-590.

³ Email: kiko_lazzarotto@yahoo.com.br

RESUMO

Apesar de a espécie estar associada a benefícios econômicos, o processo de introdução da truta *Oncorhynchus mykiss* frequentemente tem acarretado prejuízos ambientais e sócio-econômicos. A truta foi introduzida no Brasil, pela primeira vez, em 1949, na Serra da Bocaina e no Rio Macaé (RJ) em 1952. Atualmente, a espécie ocorre em todos os estados da Região Sul e Sudeste. As principais razões para sua introdução em rios brasileiros têm sido o incremento da pesca esportiva e do turismo, muitas vezes com o argumento da suposta ausência de outras espécies de peixes nos rios onde foram introduzidas. O caráter ainda recente da proibição em âmbito nacional, aliado aos 50 anos de cultura de introduções de salmonídeos, faz com que novas introduções continuem ocorrendo. Embora historicamente as introduções da truta tenham ocorrido por iniciativa governamental, e a legislação tenha sido leniente, atualmente os principais incentivadores dessas ações são empresários do ramo turístico e pescadores amadores. A truticultura também tem contribuído para reintroduções através da venda de exemplares vivos sem necessidade de obtenção de licença ambiental. Normas ambientais restritivas são muito recentes e pouco divulgadas. Estudos de avaliação de impacto sobre a fauna nativa para subsidiar campanhas educativas e proposição de medidas para manipulação e comercialização da truta são ações recomendadas.

Palavras-chave: *Oncorhynchus mykiss*, espécie exótica, rios serranos, rio Macaé, truta arco-íris.

ABSTRACT

INTRODUCTION OF RAINBOW TROUT IN BRAZIL: HISTORY, LAW, AND CURRENT TRENDS. Although the rainbow trout is associated with economic benefits, its introduction process has often resulted in environmental and socio-economical losses. Trout were first introduced into Brazil in 1949 in the Serra da Bocaina mountains, and into the Macaé River, Nova Friburgo, state of Rio de Janeiro, in 1952. Currently, trout occur in every state in southern and southeastern Brazil. The main reason for their introduction into Brazilian rivers was to promote sport fishing and tourism, often justified by the presumed absence of native fish species. The recency of the nationwide prohibition, together with the 50-year history of salmonid introductions, means that new introductions continue to occur. Although the earlier introductions were endorsed by the government, these actions are, nowadays, mainly encouraged by amateur fishermen and people in the tourist trade. Commercial trout farms also contribute to reintroductions, through the sale of live specimens without the required environmental permits. The pertinent environmental laws are quite recent and poorly divulged. Studies regarding impacts of rainbow trout introduction in the native fauna, which would enable tracing educational campaigns, and proposition of measures for handling and commercialization are necessary actions.

Key-words: *Oncorhynchus mykiss*, introduced species, mountain streams, Macaé river, rainbow trout.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN DE LA TRUCHA EN BRASIL Y EN LA CUENCA DEL RÍO MACAÉ, ESTADO DE RIO DE JANEIRO: RECUENTO HISTÓRICO, LEGISLACIÓN Y PERSPECTIVAS. A pesar de que la especie está asociada a beneficios económicos, el proceso de introducción de la trucha *Oncorhynchus mykiss* frecuentemente ha acarreado perjuicios ambientales y socioeconómicos. La trucha fue introducida en Brasil, por primera vez, en 1949 en la Sierra de la Bocaina y en el Río Macaé (RJ) en 1952. Actualmente, ocurre en todos los estados de la región sur y sudeste. Las principales razones para su introducción en ríos brasileiros han sido el incremento de la pesca deportiva y del turismo, muchas veces con el argumento de la supuesta ausencia de otras especies de peces en los ríos donde fueron introducidas. El carácter aun reciente de la prohibición en el ámbito nacional, sumado a los 50 años de cultura de introducciones de salmónidos, hace que nuevas introducciones continúen ocurriendo. Aunque históricamente la introducción de trucha ha sucedido por iniciativa gubernamental, y la legislación ha sido permisiva, actualmente los principales incentivadores de estas acciones son empresarios del sector turístico y pescadores aficionados. La truchicultura también ha contribuido para que sucedan reintroducciones a través de la venta de ejemplares vivos sin necesidad de obtención de licencia ambiental. Normas ambientales restrictivas son muy recientes y poco divulgadas. Se recomienda realizar estudios de evaluación de impacto sobre la fauna nativa y que esta información sea divulgada en campañas educativas y proposición de medidas para manipulación y comercialización de la trucha.

Palabras clave: *Oncorhynchus mykiss*, especie exótica, ríos de sierra, río Macaé, trucha arco-íris.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas em ambientes naturais é uma prática antiga das civilizações, representando um importante elemento no processo de alteração das condições ambientais (Crosby 1993). Esse processo é reconhecido como a segunda maior ameaça à biodiversidade global, superada apenas pela degradação e perda de habitat (Walker & Stefen 1997).

Normalmente, as razões das introduções se encaixam dentro de seis categorias básicas (Hall & Mills, 2000): (1) esporte e recreação; (2) cultivo, criação e aquíicultura; (3) manipulação ecológica para o incremento de populações selvagens, ou para a substituição de espécies tidas como economicamente não aproveitáveis; (4) controle de pragas e outros organismos; (5) espécies ornamentais; (6) transferências acidentais, incluindo introduções por água de lastro, escapes de criações, aquários etc, e a quebra de barreiras de habitat, como a construção de canais ou homogeneização de habitats.

No entanto, o sucesso das introduções é pequeno e a maioria das espécies que atinge ambientes naturais fora de sua área de ocorrência acaba não se estabelecendo. Williamson & Fitter (1996) estimam que apenas 10% das espécies introduzidas conseguem

obter sucesso e estabelecem novas populações. Segundo Vermeij (1996), as invasões biológicas possuem três fases fundamentais: (1) a colonização, que compreende apenas a chegada ao novo ambiente; (2) o estabelecimento, que significa a reprodução da espécie exótica e a auto-sustentabilidade dessa população; e (3) a integração que compreende a nova estruturação da comunidade após a introdução. As dificuldades para o estabelecimento são muitas e o sucesso das invasões depende primariamente das condições ambientais no novo local (Moyle & Light, 1996). Fatores demográficos, tanto das espécies locais quanto das introduzidas, bem como a estruturação das comunidades locais também desempenham importantes papéis no que tange ao estabelecimento e integração de exóticos (Baltz & Moyle 1993; Moyle & Light 1996). Por exemplo, dados empíricos sugerem que o sucesso das invasões é negativamente relacionado com a riqueza de espécies locais e aumenta com o número de eventos de introdução e de indivíduos introduzidos (Elton, 1958).

Apesar das dificuldades, formas exóticas ou alóctones uma vez introduzidas, estabelecidas e integradas, tendem a se mostrar de difícil controle e, embora nem sempre haja uma quantificação precisa dos impactos causados, pode-se afirmar que a sua atuação tende a se mostrar danosa à biota nativa (e.g.

Everett 1973; Ogutu-Ohwayo 1990; Hall & Mills 2000).

Exemplos de introduções de peixes são comuns, e é possível destacar a introdução em uma escala global de ciclídeos e salmonídeos em geral (Welcome 1988). Nesses dois casos, as principais causas das introduções, em um tempo recente, são a criação de espécies com fins comerciais (Welcome, 1988). Especialmente para os salmonídeos, a esportividade na pesca, o sabor de sua carne e, principalmente, o pleno conhecimento de seu manejo na aquicultura fizeram com que hoje esse grupo esteja amplamente distribuído no mundo (Welcome 1988).

A truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792) ordem Salmoniformes, família Salmonidae, talvez seja a espécie de peixe com a introdução mais difusa em todo o mundo (Hershberger 1992). Foi descrita originalmente como *Salmo mykiss* Walbaum (1792), sendo que hoje em dia aplica-se o nome genérico *Oncorhynchus*, que corresponde a todos os salmões e trutas das drenagens do Oceano Pacífico e deste próprio (Smith & Stearley 1989). Uma alta variação fenotípica acarretou alguma confusão com relação à nomenclatura da espécie. Dos diversos nomes já aplicados às variedades da truta arco-íris, os mais comuns são: *Salmo gairdneri* Richardson 1836; *S. irideus* Gibbons 1855; *S. irideus argentatus* Bajkov 1927; *S. kamloops* (Jordan 1892). Existem ainda variações dos epítetos das espécies acima, utilizadas junto ao gênero *Oncorhynchus*.

A distribuição geográfica original da espécie é a área que compreende os rios e a região costeira da vertente Pacífica da América do Norte e Nordeste da Ásia. Na América do Norte, sua distribuição natural se estende do sul do Alasca até o norte do México (MacCrimmon 1972 *apud* Hershberger 1992). Por apresentar excelentes características, tanto para a aquicultura como para a pesca esportiva, encontra-se amplamente distribuída em todas as águas frias do mundo, sendo encontrada em todos os continentes à exceção do continente Antártico (Hershberger 1992).

Tipicamente de água doce, a espécie é encontrada em locais onde a temperatura da água no verão raramente ultrapassa 12° C, embora tolere temperaturas entre 0° C e 25° C (Gall & Crandell 1992). A truta arco-íris requer ambientes com correnteza moderada a forte e água bem oxigenada para a procriação, embora seja também capaz de viver em lagos de água fria (Kailola

et al. 1993). Essa flexibilidade, manifestada na sua capacidade de sobrevivência e reprodução tanto em ambientes naturais como também em represas, tanques, laboratórios de incubação, tanques-rede etc., aliada ao seu alto grau de domesticação (aceita alimento artificial desde alevino e ambos os sexos amadurecem em cativeiro) e a seu elevado valor comercial, fizeram desta espécie uma das mais estudadas e cultivadas em todo o mundo (Tabata 1997).

Após a carpa comum, a truta arco-íris é, provavelmente, uma das espécies mais antigas empregadas em cultivo (Gall & Crandell 1992). A propagação artificial da espécie teve início em 1874 pela transferência de ovos embrionados do Rio MacCloud, no norte da Califórnia, para a Caledonia, estado de Nova York (EUA). Em 1876, ocorreram as primeiras introduções nos grandes lagos americanos (Hall & Mills 2000). É possível afirmar que a maior parte das trutas arco-íris cultivadas no mundo é oriunda do próprio Rio MacCloud (Gall & Crandell 1992). A primeira exportação realizada com sucesso ocorreu provavelmente em 1877, para Tóquio (Wales 1939 *apud* Gall & Crandell 1992). Foi introduzida na França em 1879 e, então, disseminada por toda a Europa, onde seu cultivo, como atividade industrial, iniciou-se na Dinamarca, na década de 1890 (Laird & Needham 1988 *apud* Gall & Crandell 1992).

A truta *O. mykiss* apresenta hoje uma distribuição circunglobal. Na região tropical, porém, tem a ocorrência limitada apenas às zonas de altitude (Welcome 1988). Dentre as principais razões apontadas para justificar sua introdução estão a pesca esportiva e a aquicultura, tendo esta última acelerado o processo de dispersão da espécie, a partir da década de 1950. Na América do Sul, as primeiras introduções ocorreram na Argentina e no Chile, na primeira década do século XX. Posteriormente, na década de 1920, Colômbia, Peru e Equador teriam recebido importações provenientes da Europa e Estados Unidos. Na década de 1930, a espécie foi levada dos Estados Unidos até a Venezuela. Na década de 1940, a truta teria chegado à Bolívia (Welcome 1988). No Brasil, essa mesma publicação aponta os anos de 1913 e 1942 e a década de 1950 como as datas das primeiras introduções.

Efeitos negativos da introdução de salmonídeos foram observados em diversas situações. Por exemplo, de acordo com Townsend (1996), a truta

marrom *Salmo trutta* estabeleceu-se em rios da Nova Zelândia e acabou restringindo a distribuição de diversas espécies nativas de galaxídeos. Além disso, o impacto pela predação sobre a guilda de insetos pastadores provocou o aumento da biomassa de algas. Vredenburg (2004) observou a correlação negativa entre a presença da truta arco-íris introduzida e da rã *Rana mucosa* em lagos de montanha da Califórnia. Experimentos de exclusão mostraram que os girinos de *R. mucosa* eram altamente vulneráveis à predação por truta. Os efeitos dessa predação se estenderam, em cascata trófica, à cadeia alimentar terrestre da região (Finlay & Vredenburg 2007). Já no lago Titicaca (Bolívia), a introdução da truta arco-íris acarretou graves consequências ecológicas através da competição e da predação de espécies nativas, provocando a depleção dos estoques de espécies nativas endêmicas do lago, mudanças no uso do habitat e até a extinção de uma dessas espécies (Laba 1979 *apud* Hall & Mills 2000). A introdução da truta no lago Titicaca também gerou impactos sócio-econômicos. O foco da pesca realizada pelas populações locais mudou das espécies nativas de Cyprinodontiformes para a truta arco-íris, alterando o modo de pesca tradicional. Contudo, em poucos anos a atividade entrou em colapso provocando prejuízos sócio-econômicos, inclusive com o fechamento de uma fábrica de processamento de pescado (Hall & Mills 2000).

O histórico da introdução de uma espécie é importante para avaliar o grau de estabelecimento da espécie no ambiente e ainda para compreender as causas e motivações de eventos de introdução e reintrodução e os aspectos legais a eles relacionados. No Brasil, embora a truticultura esteja bem estabelecida em regiões serranas do sul e sudeste, são escassos os estudos sobre a truta arco-íris em ambiente natural (Sosinski 2004, Winckler-Sosinski *et al.* 2005, 2008, Almeida 2006) e inexistem avaliações de seu impacto na comunidade nativa. É objetivo deste artigo revisar os acontecimentos e identificar os atores envolvidos na introdução da truta arco-íris, com ênfase na bacia do Rio Macaé, e avaliar esse processo no contexto brasileiro de legislação sobre introdução de espécies.

A INTRODUÇÃO DA TRUTA NO BRASIL

No Brasil, a truta já foi registrada em bacias hidrográficas de Minas Gerais (Magalhães *et al.* 2002),

São Paulo (Takino *et al.* 1984; Lazzarotto *et al.* 2005), Rio de Janeiro (Bizerril & Lima 2001, Lazzarotto *et al.* 2007), Espírito Santo (Tabata 1997), Rio Grande do Sul (Sosinski 2004), Santa Catarina e Paraná (Tabata 1997). Das três datas citadas por Welcome (1988) para as primeiras introduções da espécie no país, as de 1913 e 1942 são duvidosas. Durante o presente estudo, não foi encontrado nenhum documento que registrasse a importação ou introdução da espécie em águas brasileiras nessas datas ou em data próxima. A data que consta em uma série de documentos é a de 1949, quando, após efetuados estudos de viabilidade no Planalto da Bocaina e no Parque Nacional do Itatiaia (Shubbart 1953), o médico veterinário Dr. Ascânio de Faria recebeu no aeroporto do Galeão, Rio de Janeiro, 5.000 ovos embrionados de truta arco-íris, provenientes da Dinamarca (Faria 1953a).

Essa importação e subsequente introdução das trutas nos mananciais brasileiros foram justificadas, principalmente, pela ausência de espécies ictíicas nativas. Consta em Faria (1953a) o seguinte:

“Constava da Divisão de Caça e Pesca, em 1948, a inexistência de quaisquer espécies de peixes nos rios de nossas regiões montanhosas e, por determinação do então Ministro, Dr. Daniel de Carvalho, fazia realizar os estudos necessários para a determinação das causas desse despovoamento e indicação das espécies que mais aconselhadas fossem ao peixamento dos referidos cursos d’água.

Como resultado desses estudos ficou provado que o despovoamento tinha origem nos seguintes fatos:

- a) o estrangulamento dos cursos dos rios dessas regiões, onde se encontram cachoeiras com desníveis de 30m, não atravessadas, de forma alguma, pelas espécies que vivem nas águas das planícies;
- b) a temperatura baixa constatada nas ditas águas no verão, e, principalmente, no inverno, tornando-se incompatíveis com as principais espécies que vivem nas águas das regiões de baixa altitude;
- c) a inexistência, nessas regiões, de alimentação e de massas d’água suficientes, para aclimação das espécies referidas no item anterior.

De outra parte, a abundância e a grande variedade de larvas de insetos aquáticos, bem como as propriedades físico-químicas favoráveis, encontradas nessas águas, levaram-nos a indicar a espécie truta acima apontada para êsse peixamento.”

Partindo desses pressupostos, foi então iniciado o processo de importação para a tentativa de

ecogenização da truta *Oncorhynchus mykiss*. O local escolhido foi o Planalto do Sertão da Bocaina, Bacia do Rio Bracuí, município de Bananal (SP).

As informações dos relatos sobre a criação do Posto de Biologia e Criação de trutas e a introdução dessas na Serra da Bocaina são de Faria (1953a). Dos 5.000 ovos embrionados importados inicialmente, apenas 2.500 sobreviveram para serem introduzidos em recipientes feitos de telas de náilon nos rios Jacu Pintado e Bonito (formadores do rio Bracuí). Uma enchente arrastou as telas, liberando os alevinos. No ano seguinte, 1950, foi criado o Posto de Biologia e de Criação de Trutas, à margem do rio Jacu Pintado. Em maio do mesmo ano, foram recebidos 50.000 ovos embrionados, também provenientes da Dinamarca, que foram incubados nas instalações do referido posto. Desses, cerca de 30.000 alevinos tornaram-se viáveis e foram introduzidos em alguns rios das bacias do Bracuí e Mambucaba, ambos na vertente Atlântica da Serra da Bocaina.

A truta se aclimatou bem ao novo ambiente, tendo sido observadas movimentações e até desova de exemplares nas cabeceiras do rio Jacu Pintado, no ano de 1951. Além disso, durante o monitoramento com pesca experimental, foram capturados exemplares de três classes de tamanho (entre 15 e 18cm, de 31cm e 41cm), considerados por Faria (1953d), como pertencentes a três gerações diferentes.

COMENTÁRIOS SOBRE AS NOTAS DE ASCÂNIO DE FARIA

A consideração da “inexistência de quaisquer espécies de peixes” em nossos rios de altitude é, no mínimo, uma falha de amostragem, ou uma informação tendenciosa para incentivar a introdução da nova espécie. Os estudos de viabilidade, realizados na Serra da Bocaina e Serra de Itatiaia, foram baseados em uma única coleta contemplando apenas insetos e, possivelmente, mas não comprovadamente, acompanhada de registros de parâmetros físicos e químicos da água. É sabido que, tanto nas bacias da Serra da Bocaina quanto nas da Serra de Itatiaia existem diversas espécies do gênero *Trichomycterus* (p.ex. Lazzarotto *et al.* 2005), as quais apresentam distribuições altamente restritas, às vezes a apenas uma bacia (Lima & Costa 2004), sendo consideradas

espécies vulneráveis. São comuns ainda espécies das famílias Loricariidae e Crenuchidae. Seja por amostragem inadequada, por apresentarem hábitos crípticos, ou por serem pouco atraentes para a pesca, esses peixes foram ignorados na realização dos estudos de viabilidade. Ao invés de discutir causas que justificassem a baixa densidade de peixes nessas regiões, os estudos procuraram explicar a ausência das espécies características de planície.

A INTRODUÇÃO DA TRUTA NÃO SE RESTRINGE APENAS À SERRA DA BOCAINA

A aclimação da truta na Serra da Bocaina incentivou pesquisas para sua introdução em outras regiões do país. Em 1953, pesquisadores da Ex-Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres iniciaram pesquisas limnológicas em alguns rios da região de Campos do Jordão (SP) (Takino *et al.* 1984). Takino *et al.* (1984) citam que apenas nos anos subsequentes teriam ocorrido as primeiras introduções. Essas datas, no entanto, podem estar equivocadas. Em Faria (1953b, 1953c), há citações de que o Serviço de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres já haveria recebido 30.650 trutinhas ainda em 1950. A primeira truticultura comercial, no entanto, só teria sido criada no início da década de 1970 (Tabata 1997), quando algumas outras criações com finalidade comercial também foram inauguradas (ex. AQUA S.A. no Sertão da Bocaina, Bananal, SP).

A dispersão da truta no território brasileiro, no entanto, não se deu primordialmente por razões comerciais, mas sim com o propósito de povoar rios sem peixes ou com baixa abundância ictíofa e, também, de incrementar a pesca esportiva. Por exemplo, Sosinski (2004) cita que o primeiro povoamento de rios no Estado do Rio Grande do Sul ocorreu no ano de 1983, justamente com o objetivo de estimular atividades turísticas relacionadas à pesca esportiva. Nessa ocasião, foram liberados 31.000 alevinos em diversos rios da Serra Gaúcha.

Por estar restrita às águas frias, a exploração de salmonídeos no Brasil se limita aos tipos residentes em água doce (Tabata 1997). Da mesma forma, poucas regiões do país possuem as características adequadas à criação das mesmas, que acaba ficando restrita às regiões montanhosas, normalmente em

altitudes superiores a 800 metros. Segundo Tataba (1997), temos no Brasil cerca de 60 truticulturas distribuídas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, e duas estações de pesquisa experimentais: a Estação Nacional de Truticultura, em Lajes (SC); e a Estação Experimental de Salmonicultura “Dr. Ascânio de Faria” do Instituto de Pesca da Secretaria de Agricultura de São Paulo, localizada em Campos do Jordão (SP).

Nos dias de hoje, os truticultores brasileiros, em conjunto com as duas estações experimentais, produzem todos os ovos e alevinos necessários para o cultivo (Tataba 1997). No entanto, até meados da década de 1990, ainda se importavam ovos embrionados, principalmente de países europeus. Essas importações, organizadas pela ABRAT (Associação Brasileira dos Truticultores) a pedido dos produtores, visavam a, sobretudo, obter um novo contingente genético e também trutas produzidas através de tecnologias não dominadas na época, como, por exemplo, lotes monossexos e lotes triplóides (truticultor Marco Van Hombbeck, comunicação pessoal). O risco de se trazer novas doenças às nossas criações fez com que essas importações fossem repensadas. Além disso, o Brasil já possui, atualmente, o conhecimento para a produção de diversas variedades de trutas (truticultor Marco Van Hombbeck, comunicação pessoal).

A TRUTA NAS CABECEIRAS DO RIO MACAÉ

Entrevistas abertas aplicadas aos moradores de Macaé de Cima (região superior da bacia do rio Macaé) permitiram um resgate histórico da introdução local da truta com grau confiável de detalhe. Os primeiros exemplares teriam sido introduzidos nessa região no ano de 1952. É relatado que nessa primeira remessa estivessem entre 2.000 e 5.000 alevinos. Nesse primeiro peixamento, consta que os exemplares foram levados em pequenos tanques ou barris em lombo de burro, do local que abriga hoje o Hotel Fazenda São João (042°29'37”W; 22°23'31”S) até a confluência dos rios Macaé e Verdun (042°32'W; 22°25'30”S) onde ocorreu a liberação. Os responsáveis teriam sido o Sr. Horst Garlipp, proprietário do Hotel Fazenda São João e da truticultura de mesmo nome, e o Sr. Armando Morais Ferreira, proprietário, na época, da Fazenda Verdun (existente até hoje com esse mesmo

nome). Por volta de 1959, uma segunda introdução teria ocorrido, com exemplares trazidos de fora do país pelo Sr. Armando e um colega seu de sobrenome Vieira Machado. Assim como na primeira vez, os alevinos foram introduzidos nas cabeceiras do Rio Macaé com o simples propósito de povoar o rio com peixes, aparentemente ausentes. Os relatos indicam que as trutas permaneceram por algum tempo no Rio Macaé, mesmo sem novos peixamentos e mesmo sem a presença de qualquer tanque de criação de peixes na região. Em Macaé de Cima, portanto, não foi o poder público e sim a iniciativa privada que iniciou o processo de introdução de uma espécie exótica.

Um novo povoamento na região foi efetuado pela SUDEPE em data não divulgada (SUDEPE 1982). Tendo em vista que o documento que reporta esse evento data de outubro de 1982, pode-se crer que a introdução tenha ocorrido no mesmo ano. Naquela ocasião, foram soltos 40.000 alevinos doados pela AQUA S.A. da Serra da Bocaina. As justificativas para a introdução, que aparece como algo inédito para o Rio Macaé, são a ausência de espécies ictílicas, o aumento da produção pesqueira, o incentivo ao turismo na região e “*melhorar as condições ecológicas do local*” (SUDEPE 1982; destaque dos autores). Consta ainda nesse documento que esse peixamento poderia ser definido como uma primeira etapa de uma estratégia para povoar os rios serranos do Estado do Rio de Janeiro, ficando claro, portanto, o papel do poder público na introdução da truta arco-íris.

Em meados da década de 1970, o Hotel Fazenda São João organizou uma das primeiras pisciculturas comerciais de truta no Brasil. É provável que os primeiros tanques do Hotel Fazenda São João datem ainda da década de 1960 ou do final dos anos 50. Seu propósito comercial, contudo, teria se iniciado apenas em meados dos anos 70. Após o falecimento dos proprietários, já nos anos 2000, parte da truticultura do São João foi vendida. O restante encontra-se desativado, e em seu lugar há um pequeno pesque-pague de trutas.

Na década de 1980, o Sr. Marco van Hombbeck, proprietário do Sítio Gaia, localizado a montante da criação de trutas do Hotel Fazenda São João, construiu uma série de tanques iniciando a piscicultura em sua propriedade. Existe ainda um terceiro estabelecimento de criação de trutas na região a jusante dos anteriores. O escape de indivíduos dos tanques para o rio foi

observado como algo frequente entre 1992 e 2006 (HL observação pessoal). Sendo assim, a população vem sendo realimentada com novos indivíduos, incrementando, provavelmente, a variabilidade genética. Assim, as criações permanecem até hoje cumprindo um constante papel de realimentadoras de novos indivíduos na natureza. Em coletas realizadas nos anos de 2004 e 2005, no canal do rio Macaé, foram observados exemplares de truta com grandes quantidades de ração no trato digestivo, feridas nas nadadeiras caudais e com ausência ou atrofia das nadadeiras peitorais, uma característica comum às trutas confinadas (Almeida 2006).

Além disso, uma prática comum na região é a construção de pequenos tanques ou lagos dentro de pousadas e propriedades de sítiantes. Nesses locais, alevinos de trutas, comprados nas próprias criações da região, são criados sem cuidados especiais até atingirem um tamanho satisfatório para consumo próprio. Não há nenhum controle sobre as propriedades, tanto em relação à aquisição dos alevinos e das licenças ambientais necessárias, como em relação às condições sanitárias das instalações. Existe um constante risco de escape e da propagação de doenças para o corpo d'água adjacente. Esse descuido é tão acentuado que nem mesmo a Associação de Truticultores de Nova Friburgo possui conhecimento da quantidade de propriedades que possuem tanques de criação (presidente da Associação de Truticultores de Nova Friburgo, comunicação pessoal, março de 2006).

Outro evento que marcou a história das introduções na região foi a enchente de dezembro de 1994, mês mais chuvoso dos últimos 16 anos, com precipitação total de 616mm, sendo 147,5mm em 24 horas, contra cerca de 350mm da média histórica. Os tanques da criação do Sítio Gaia foram destruídos pela força do rio e toda a criação foi perdida, excetuando-se as matrizes. No total, foram perdidos cerca de 140.000 indivíduos, dentre alevinos, adultos e matrizes. A densidade de trutas no rio aumentou consideravelmente, atraindo uma grande quantidade de pescadores amadores. A região, desde então, é constantemente visitada por esses turistas. Com o intuito de promover atrativo adicional para os hóspedes e visitantes da região, donos de pousada compram alevinos e trutas adultas, para soltura no rio em frente a seus estabelecimentos. Por exemplo, no período de março de 2004 a setembro de

2005, foram introduzidos cerca de 2.000 exemplares com aproximadamente 12cm (comprimento-padrão, ou seja, medido da ponta do focinho ao final da coluna vertebral) em diversos trechos da cabeceira do Rio Macaé (Almeida 2006).

DISCUSSÃO SOBRE A PARTICIPAÇÃO GOVERNAMENTAL NAS INTRODUÇÕES DE TRUTAS

Um fato marcante nas introduções até meados da década de 1980 é a participação de órgãos governamentais no processo. Na maioria dos casos mencionados existe documentação demonstrando a disposição de órgãos ambientais e de agricultura em promover essas práticas, tendo sempre como justificativa principal a ausência de outras espécies (ex. Faria 1953a, Takino *et al.* 1984, SUDEPE 1982). De fato, a primeira menção sobre espécies exóticas na legislação está na lei nº 5.197 / 1967 (Brasil 1967), que permitia a introdução com parecer técnico favorável. Não foram encontradas normas ou regulamentações referentes ao parecer técnico referido, podendo-se supor que qualquer relatório de órgão competente sirva para legalizar a introdução. No relatório da SUDEPE (1982) sobre uma introdução no Alto Rio Macaé, consta, dentro da seção “Antecedentes e Justificativas”, que rios acima de 1.000 m de altitude “encontram-se desprovidos de espécies íctias”. Com isso, após levantamentos de áreas propícias para a sobrevivência da truta, o Rio Macaé foi escolhido como local de soltura de 40.000 exemplares com cerca de 6 cm e 3 gramas. Nesse mesmo relatório, na seção “Biologia da Espécie”, é afirmado, ainda, que a truta não possui escamas, um desconhecimento grave que evidencia o descuido das autoridades em relação aos pareceres técnicos obrigatórios.

Após essa data, a proibição ou regulamentação de espécies exóticas em território brasileiro aparece novamente no ano de 1994. Nesse ano, a Portaria nº 142 (IBAMA 1994) estabelece especificamente a proibição para a introdução, a transferência, o cultivo e a comercialização de formas vivas das espécies de peixes: bagre africano (*Clarias gariepinus*) e bagre do canal (*Ictalurus punctatus*) nas bacias dos rios Amazonas e Paraguai.

Somente em 1998, com a Lei Federal nº 9.605-98

(Brasil 1998), foi instituída uma regulamentação de âmbito nacional. Ficou estabelecido através de dois artigos que é crime:

“- Art 31. Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente.”

“- Art 61 . Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas.”

Nesse mesmo ano, o IBAMA lançou a Portaria nº 145-N (IBAMA 1998) que define os termos relacionados às introduções de espécies exóticas e estabelece normas para introduções, reintroduções e transferências de espécies exóticas e alóctones no território brasileiro, assim como as regras para o cultivo comercial de espécies exóticas. No entanto, o Parágrafo Único do 7º Artigo desta portaria é claro em excluir as trutas das proibições e sanções aos executores. Temendo os possíveis impactos causados pelas espécies exóticas, o Estado do Rio Grande do Sul promulgou, através do seu Código Estadual de Meio Ambiente, Lei Estadual nº 11.520 de 2000 (RS 2000), a proibição da introdução de animais silvestres não autóctones no Estado, salvo as autorizadas pelo órgão ambiental competente, com rigorosa observância à integridade física, biológica e sanitária dos ecossistemas, pessoas, culturas e animais (Sosinski 2004). Dessa forma, ficou, então, proibida a introdução da truta arco-íris. Apesar disso, Sosinski (2004) registrou, em abril de 2003, uma grande introdução de trutas no rio Silveiras. A iniciativa dessa introdução, contudo, já não foi de órgãos governamentais. Da mesma forma, entre março e maio de 2005, 2.000 exemplares jovens de truta foram soltos deliberadamente nas cabeceiras do Rio Macaé próximo a um estabelecimento turístico local. Estes exemplares foram adquiridos em criadouros próximos, com auxílio financeiro de turistas que procuram a região para a pesca esportiva (Almeida 2006). Configura-se, portanto, um desrespeito à lei atendendo a interesses da pesca amadora.

A Portaria do IBAMA nº 027/2003-N (IBAMA 2003), contudo, alterou o Parágrafo Único do 7º Artigo da Portaria 145/1998-N, proibindo a introdução de trutas em corpos d'água do Brasil. O 6º Artigo da Portaria 145/1998-N (IBAMA 1998), que permite a reintrodução de espécies somente para fins de bioensaios, bioindicação e melhoramento genético ou

formação de plantéis para a reprodução, permanece ainda inalterado. Mesmo assim, a Plataforma do Agronegócio da Truticultura (DPA/MAPA 2001) encontra-se disponível no sítio eletrônico da ABRAT associando (ABRAT 2009), sem ressalvas, as trutas a indicadores de qualidade ambiental, à pesca esportiva e ao ecoturismo.

Recentemente, a resolução CONAMA nº 413/2009 (CONAMA 2009) estabeleceu normas e critérios para o licenciamento ambiental da aquicultura no país. Nesta resolução, fica estabelecido o potencial de severidade das espécies, com a truta classificada como de alto risco ambiental. As exigências em relação ao tratamento de efluentes e planos para prevenção de escapes contidas nesta resolução, bem como o cadastramento obrigatório de estabelecimentos aquícolas são um avanço para impedir que escapes acidentais ocorram. No entanto, a resolução não normatiza a comercialização de exemplares vivos, que são comercializados sem necessidade de qualquer autorização (presidente da Associação de Truticultores de Nova Friburgo, comunicação pessoal, março de 2006).

CONCLUSÕES

As motivações para as introduções de trutas no Brasil, seja historicamente ou na atualidade, são semelhantes às observadas em outros países. Dentre as categorias apresentadas por Hall & Mills (2000) para a introdução de espécies, a truta estaria enquadrada em quatro dessas: esporte e recreação; cultivo, criação e aquicultura; manipulação ecológica para o incremento de populações selvagens, ou para a substituição de espécies tidas como comercialmente ou esportivamente não aproveitáveis; e transferências acidentais.

O caráter recente da proibição em âmbito nacional, aliado aos 50 anos de cultura de introduções de salmonídeos, faz com que novas introduções e reintroduções propositais continuem ocorrendo, o que pode favorecer a manutenção e o estabelecimento de populações da espécie no ambiente natural. No entanto, foi possível observar que houve uma mudança nos atores responsáveis pelas introduções em meados dos anos 80, com a substituição de iniciativas predominantemente governamentais por iniciativas privadas. Nos dias de hoje, os principais

responsáveis por essas ações são pessoas relacionadas ao ramo turístico, constantemente estimuladas ou até patrocinadas pelos próprios turistas. Adicionalmente, a expansão da atividade comercial de criação de trutas vem contribuindo para novos peixamentos, através do fornecimento de exemplares vivos sem o requerimento de licença ambiental, e incentivando essa prática, ainda que indiretamente. Em vista disso, uma legislação clara sobre o uso de organismos aquáticos fora da sua área natural de ocorrência para fins de aquicultura, bem como a regulamentação da venda de organismos vivos, são indispensáveis para a defesa do ambiente natural.

A truticultura deve ser considerada como atividade importante e útil para a geração de empregos e produção de alimentos, mas a inexistência de dados sobre danos ambientais no Brasil dificulta a demonstração cabal dos aspectos negativos da soltura da espécie no ambiente natural. Até o momento, existem dados divergentes em relação à capacidade da truta de se estabelecer no ambiente. Enquanto Almeida (2006) apresentou fortes evidências de sua reprodução em ambiente natural no alto rio Macaé (RJ), Winckler-Sosinski *et al.* (2005) demonstraram baixa sobrevivência de ovos e larvas eclodidas em experimentos *in situ* no rio Silveira (RS). É, portanto, urgente a realização, em rios brasileiros, de amplos estudos naturalísticos, de monitoramento e experimentais com espécies introduzidas que subsidiem, com argumentos científicos, a visão da introdução de espécies nos cursos d'água naturais como uma forma de poluição biológica. É fundamental, ainda, que as novas regulamentações para os estabelecimentos aquícolas sejam cumpridas e que sejam propostas e adotadas medidas sobre manipulação e comercialização de espécies de peixes exóticas, de forma a impedir seu acesso ao meio natural. É claro, também, que um trabalho intenso de educação divulgando o papel potencial ou efetivamente nocivo das espécies introduzidas deveria ser deflagrado com vistas a uma política de conservação

AGRADECIMENTOS: Aos pesquisadores Dr. Fernando Fernandez e Dra. Yara A. Tabata pela participação na banca de mestrado, pelas sugestões e correções da dissertação, e pelo incentivo para a elaboração do manuscrito. Ao companheiro de trabalho e amigo Dr. Marcelo F.G. Brito, por todos os ensinamentos nas coletas e análises dos dados do Rio Macaé. Ao Flávio Ouverney, pelo apoio amigo durante o trabalho em Macaé de Cima. Ao Engenheiro e Professor Marco van Hombeek, proprietário da Truticultura Gaia, pelos depoimentos significativos sobre

o histórico da introdução da truta e informações sobre sua biologia. A Margarida e Paulo César Ouverney, pela ajuda operacional nas coletas em Macaé de Cima e depoimentos sobre a história da truta na região. Ao Paulo César, filho do seu Moacir, pelas informações sobre o sítio Verdun. Ao pesquisador Marcos Figueiredo e aos revisores anônimos pela leitura crítica do manuscrito. Ao CNPq pela bolsa de mestrado junto ao PPGE/UFRJ concedida a HL e pela bolsa de pesquisa concedida a EPC.

REFERÊNCIAS

- ABRAT – Associação Brasileira de Truticultores. 2009. <http://www.abrat.org.br/plataforma/plataforma.pdf>. (acesso em 15 de novembro de 2009).
- ALMEIDA, H.L. 2006. *Introdução da truta arco-íris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) no Rio Macaé, Nova Friburgo (RJ): histórico, estrutura populacional, reprodução e dieta*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 101p.
- Baltz, D.M. & Moyle, P.B. 1993. Invasion resistance to introduced species by a native assemblage of California stream fishes. *Ecological Applications*, 3(2): 246-255.
- BIZERRIL, C.R.F.S. & LIMA N.R. 2001. Espécies de peixes introduzidas nos ecossistemas aquáticos continentais do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e tecnologia da PUC-RS, Série Zool.*, 14(1): 43-59.
- BRASIL. 1967. *Lei Federal nº 5.197*, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Rio de Janeiro. 03 de janeiro de 1967.
- BRASIL. 1998. *Lei Federal nº 9.605-98*, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, 12 de fevereiro de 1998.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2009. *Resolução nº 413*, de 26 de junho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, 30 de junho de 2009.
- CROSBY, A.W. 1993. *Imperialismo ecológico*. Companhia das Letras. São Paulo. 319p.
- DPA/MAPA–DEPARTAMENTO DE PESCAE AQUICULTURA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2001. *Plataforma do Agronegócio da Truticultura*. MAPA, Brasília. 39p.
- ELTON, C.S. 1958. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Chicago. The University of Chicago Press, 2000. 181p.

- EVERETT, G.V. 1973. The rainbow trout *Salmo gairdneri* (Rich.) fishery of Lake Titicaca. *Journal of Fish Biology*, 5: 429-40.
- FARIA, A. 1953a. Notas sobre a biologia da truta "arco-íris" – *Salmo gairdneri irideus* (Gibbons) – importada da Dinamarca e introduzida em rios do Sertão da Bocaina, Município de Bananal, Estado de São Paulo. *Rio de Janeiro: MA/DNPA*, 1953: 31-36.
- FARIA, A. 1953b. O atual desenvolvimento da criação de trutas na Serra da Bocaina. *Rio de Janeiro: MA/DNPA*, 1953: 37-39.
- FARIA, A. 1953c. A truta arco-íris habitará as águas do Brasil. *Rio de Janeiro: MA/DNPA*, 1953: 40-42.
- FARIA, A. 1953d. Notas sobre a biologia da truta. *Rio de Janeiro: MA/DNPA*, 1953: 1-21.
- FINLAY, J.C. & VREDENBURG, V.T. 2007. Introduced trout sever trophic connections in watersheds: consequences for a declining amphibian. *Ecology*, 88: 2187-2198.
- GALL, G.A.E. & CRANDELL, P.A. 1992. The rainbow trout. *Aquaculture*, 100 (1-3): 1-10.
- HALL, S.R. & MILLS, E.L. 2000. Exotic species in large lakes of the world. *Aquatic Ecosystems Health and Management*, 3: 105-135.
- HERSHBERGER, W.K. 1992. Genetic variability in rainbow trout populations. *Aquaculture*, 100 (1-3): 51-71.
- IBAMA (INSITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA LEGAL). 1994. *Portaria n.º 142 N*, de 22 de dezembro de 1994. Proíbe a introdução, a transferência, o cultivo e a comercialização de formas vivas das espécies de peixes que indica, nas áreas abrangidas pelas bacias dos Rios Amazonas e Paraguai. *Diário Oficial da União*. Brasília, 23 de dezembro de 1994.
- IBAMA (INSITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA LEGAL). 1998. *Portaria n.º 145-N*, de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos, e macrófitas aquáticas para fins de aqüicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. *Diário Oficial da União*. Brasília, 29 de outubro de 1998.
- IBAMA (INSITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA LEGAL). 2003. *Portaria n.º 027/03-N*, de 22 de Maio de 2003. Altera a Portaria no. 145-N/98. *Diário Oficial da União*. Brasília, 23 de maio de 2003.
- KAILOLA, P.J.; WILLIAMS, M.J.; STEWART, P.C.; REICHEL, R.E.; MCNEE, A. & GRIEVE, C. 1993. Australian fisheries resources. *Bureau of Resource Sciences*, Canberra, Australia. 422 p.
- LAZZAROTTO, H.; EBERIENOS, D.; FARIAS, H.J. & LIMA, S.M.Q. 2005. A influência de processos atuais e históricos na riqueza e composição de espécies de peixes em bacias costeiras da Serra do Mar. *In: Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil*. (Registro digital em CD do Evento) Caxambu, MG.
- LAZZAROTTO, H. L.; BRITO, M.F.G. & CARAMASCHI, E.P. 2007. Threatened fishes of the world: *Pareiorhaphis garbei* (Ihering, 1911) (Ostariophysi: Loricariidae). *Environmental Biology of Fishes*, 78: 91-92.
- LIMA, S.M.Q. & COSTA, W.J.E.M. 2004. *Trichomycterus giganteus* (Siluriformes: Loricarioidea: Trichomycteridae): a new catfish from the Rio Guandu basin, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 761: 1-6.
- MAGALHÃES, A. L. B.; ANDRADE, R. F.; RATTON, T. F.; BRITO, M. F. G. 2002. Ocorrência da truta arco-íris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) (Pisces: Salmonidae) no alto rio Aiuruoca e tributários, bacia do rio Grande, Minas Gerais, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* (N. Ser.) 14: 33-40.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2004. *Instrução Normativa no. 5* de 21 de maio de 2004. *Diário Oficial da União* 102: 102-142.
- MOYLE, P. B. & LIGHT, T. 1996. Biological invasions of fresh water: empirical rules and assembly theory. *Conservation Biology*, 78: 146-161.
- OGUTO-OHWAYO, R. 1990. The decline of the native fishes of lakes Victoria and Kyoga (East Africa) and the impact of introduced species, especially the Nile perch, *Lates niloticus*, and the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Environmental Biology of Fishes*, 27: 81-96.
- RS (RIO GRANDE DO SUL). 2000. *Lei Estadual N.º 11.520*, de 03 de Agosto de 2000. Institui o código estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 03 de agosto de 2000.
- SHUBBART, O. 1953. Estudo de material coletado pelo Dr. Ascânio de Faria na região do Itatiaia. *Rio de Janeiro: MA/DNPA*, 1953: 22-30.
- SMITH, G.R. & STEARLEY, R.F. 1989. The classification and scientific names of rainbow and cutthroat trouts. *Fisheries*, 14: 4-10.

- SOSINSKI, L.T.W. 2004. *Introdução da Truta Arco-Íris (Oncorhynchus mykiss) e suas conseqüências para a comunidade aquática dos rios de altitude do sul do Brasil*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 84p.
- SUDEPE (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESCA). 1982. *Peixamento de Alevinos de Truta Arco-Íris (Salmo gairdneri) no município de Friburgo – RJ*. Relatório técnico da SUDEPE, Brasília, 14p.
- TABATA, Y.A. 1997. Truticultura: situação mundial e no Brasil. Pp: 137-148. *In: Anais do Workshop Internacional de Aquicultura*. São Paulo, SP.
- TAKINO, M.; MAIER, M.H. & STEMPNIEWSKI, H.L. 1984. Características físicas e químicas da água em ambientes de altitude elevada – Campos do Jordão – SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, 11 (único): 1-12.
- TOWNSEND, C.R. 1996. Invasion biology and ecological impacts of brown trout *Salmo trutta* in New Zealand. *Biological Conservation*, 78: 13-22.
- VERMEIJ, G. J. 1996. An agenda for invasion biology. *Biological Conservation*, 78: 3-9.
- VREDENBURG, V.T. 2004. Reversing introduced species effects: Experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101: 7646-7650.
- WALKER, B. & STEFEN, W. 1997. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems. *Conservation Ecology* 1 (2): disponível pela Internet em < <http://www.consecol.org/vol1/iss2/art2> >, acessado em maio de 2006.
- WELCOME, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. *FAO – Food and Agriculture Organization, Fish. Tech. Paper*, 294: 1-318.
- WILLIAMSON, M. H. & FITTER, A. 1996. The varying success of invaders. *Ecology*, 77(6): 1661-1666.
- WINCKLER-SOSINSKI, L.T.; SILVEIRA, T.C.L.; SCHULZ, U.H. & SCHWARZBOLD, A. 2008. Interactions between benthic macroinvertebrates and fishes in a low order stream in Campos de Cima da Serra, RS, *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 695-701.
- WINCKLER-SOSINSKI, L.; SCHWARZBOLD, A. & SCHULZ, U.H. 2005. Survival of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792 (Salmoniformes - Salmonidae) Eggs in an Altitude Stream in Southern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 17(4): 465-472.

Submetido em 09/06/2009.

Aceito em 16/11/2009.