



A educação não-formal sobre biodiversidade amazônica: O caso do Parque Estadual Sumaúma em Manaus, AM

Lana Cynthia Silva Magalhães¹ e Maria Clara Silva-Forsberg²

¹Mestre em Biotecnologia e Recursos Naturais. Universidade do Estado do Amazonas. ²Professora Doutora. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, Amazonas, Brasil.

ARTICLE INFO

Received: 25 October 2017

Accepted: 30 April 2018

Available on-line: 1 May 2018

Keywords: Protect areas; non-formal education spaces; biological diversity

E-mail: lanacynthia0102@hotmail.com

ISSN 2007-9842

© 2018 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The protected areas are legally established, which has among its objectives the protection of biodiversity, development of scientific research, and in some cases educational activities. The term biological diversity means the variability of existing life forms is currently considered in species, ecosystems and genetic. This study aimed to investigate how the Sumaúma State Park, in Manaus, promoted education for biodiversity conservation in your area for visitors. For this, used interviews with park staff, observations from visits, analysis of the publicity materials distributed and questionnaires with a group of students after visiting the area. From the results, it was observed that there was no specific plan for the organization of visits and while treating the biodiversity, this was done on the basis of comments on certain species observed during hiking the trails. In addition, not signposts were observed or other support material to assist the visitor, which can hinder your understanding of the subject. From the questionnaires, students demonstrate their satisfaction with the visit. The plants, insects and fungi were the elements that most aroused his attention. But most did not know how to describe the concept of biodiversity. As for the materials of disclosure it was noted that they highlight the conservation aspect of biodiversity and emphasized some species that can be found in the Park. The students are more in number of visits received by Sumaúma Park, during the year 2009, which reflects its potential use as a non-formal space education and awareness to environmental causes.

As unidades de conservação são áreas protegidas, legalmente instituídas, que possuem entre os seus objetivos a proteção da biodiversidade, o desenvolvimento de pesquisas científicas e, em alguns casos, a realização de atividades educacionais. O termo biodiversidade significa a variabilidade de formas de vida existentes, atualmente considerada nos níveis de espécies, ecossistemas e genético. Este estudo objetivou investigar como o Parque Estadual Sumaúma, em Manaus, promovia a educação para a conservação da biodiversidade para os visitantes. Para isso, utilizou-se de entrevistas com a equipe do Parque, observações das visitas realizadas, análise dos materiais de divulgação distribuídos e aplicação de questionários com um grupo de estudantes após visita à área. Observou-se que não existia um planejamento específico para a organização das visitas e apesar das mesmas abordarem o tema biodiversidade, isto era realizado com base em comentários sobre determinadas espécies observadas durante as caminhadas nas trilhas. Além disso, não foram observadas placas indicativas ou outro material de apoio para auxiliar o visitante, o que dificulta o seu entendimento sobre o tema. A partir dos questionários, observou-se que os alunos demonstram-se satisfeitos com a visita e as plantas, insetos e fungos foram os elementos que mais despertaram sua atenção. Porém, a maioria não soube expressar o conceito de biodiversidade. Quanto aos materiais de divulgação notou-se que os mesmos destacavam aspectos conservacionistas sobre a biodiversidade e enfatizavam algumas espécies que podem ser encontradas no Parque. O público estudantil predominou em número de visitas recebidas pelo Parque Sumaúma, durante o ano de 2009, o que refletiu o seu potencial uso como um espaço não-formal de educação e de sensibilização às causas ambientais. Palavras chave: unidades de conservação; espaços não-formais de educação; diversidade biológica.

I. INTRODUÇÃO

Com o atual cenário de rápida e intensa destruição dos ecossistemas naturais, a questão da conservação da biodiversidade tornou-se um grande desafio a ser enfrentado. Uma das medidas adotadas em todo o mundo para minimizar a perda de espécies é o estabelecimento de áreas protegidas, que representam, no momento, a principal estratégia para a conservação da biodiversidade e proteção dos recursos naturais (PRIMACK E RODRIGUES, 2001). No Brasil, estes espaços protegidos, chamados de Unidades de Conservação, representam áreas legalmente instituídas com regras próprias para uso e manejo, bem como para a preservação e proteção de espécies, tradições culturais e belezas paisagísticas, separando-se entre as categorias de uso sustentável e de proteção integral (BRASIL, 2000).

Na região amazônica, a riqueza de espécies encontradas impressiona, estima-se que contenham mais de 50% de todas as espécies do planeta (PRIMACK & RODRIGUES, 2001), o que ressalta a necessidade da criação de áreas protegidas. Porém, com o crescimento das cidades, muitas unidades de conservação caracterizam-se como fragmentos florestais retidos em uma matriz urbana. Neste contexto, criaram-se os parques que objetivam além da conservação da biodiversidade, a realização de pesquisas científicas, ecoturismo, atividades educativas, de recreação e interpretação ambiental (BRASIL, 2000).

Os parques exercem nas cidades um constante despertar em relação à natureza, desempenhando um papel educativo e interpretativo muito importante (BUENO E RIBEIRO, 2007). Considerando a função educativa atribuída aos parques, destaca-se que durante a última década houve um crescimento da consciência que oportunidades de aprendizado podem ser encontradas em uma diversidade de instituições (PIVELLI, 2006). Assim, espaços naturais podem ser usados para o entendimento de determinados temas ambientais, entre eles, a biodiversidade, que apresenta-se como um conceito chave no processo educativo, por permitir a compreensão de outros assuntos relacionados com o meio ambiente (PIVELLI, 2006).

Em pesquisa no Jardim Botânico Adolpho Ducke, em Manaus, a primeira resposta que vem a mente dos entrevistados quando se pensa em um jardim botânico é biodiversidade, reforçando a ideia de que é um espaço destinado à observação e aprendizado da diversidade biológica (BARROSO E MESQUITA, 2014), situação que pode ser comparada aos parques. Desta forma, áreas naturais em ambientes urbanos podem não só reaproximar o homem da natureza e estimular a sensibilização ambiental, como também oferecer subsídios para aulas em espaços não-formais de educação, por favorecer a observação e problematização dos fenômenos de uma forma mais concreta (CUNHA, 2009).

A educação não-formal pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da educação formal em espaços como: museus, centros de ciências, zoológicos, aquários, jardins botânicos e unidades de conservação (CUNHA, 2009), desde que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada e com objetivos definidos (VIEIRA BIANCONI & DIAS, 2005). Assim, este estudo objetivou investigar como o Parque Estadual Sumaúma, desenvolvia suas atividades de visitação e como o tema biodiversidade era abordado com os visitantes, na perspectiva da educação não-formal.

II. METODOLOGIA

II.1 Área de estudo

O Parque Estadual Sumaúma, localiza-se na zona Norte da cidade de Manaus, entre as coordenadas geográficas 03°01'50" a 03°2'26" de latitude Sul e 59°58'59" a 59°58'31". Criado em 2003, como resultado das reivindicações de um grupo de moradores junto aos órgãos ambientais com a intenção de transformar um dos fragmentos florestais urbanos do bairro em área protegida (AMAZONAS, 2008). O Parque Estadual Sumaúma tornou-se, então, a primeira Unidade de Conservação Estadual localizada em Manaus, assumindo características de Parque Urbano, dentre as quais, a pressão dos impactos da população de seu entorno é a mais representativa.

A área total do Parque é de 52,57 ha, conforme garantido pela Lei 3.741 de 26 de abril de 2012. A infraestrutura do Parque é composta por um centro de visitantes, viveiro de mudas e um espaço para atividades educativas, com sala e biblioteca. O Parque é recortado por várias trilhas de tamanhos e finalidades diferentes, as quais apresentam um forte potencial para o uso em atividades de visitas, fiscalização ou pesquisa.

O Parque Sumaúma está inserido em uma região de clima equatorial úmido, com temperatura média anual de 26,7°C. A umidade relativa do ar permanece em torno de 80% e a média de precipitação anual é 2.286mm. Os solos argilo-arenosos são predominantes, enquanto próximos dos igarapés, em terrenos de baixio, encontram-se solos arenosos mal drenados, denominados gleissolos. Porém, parte do solo foi alterada durante a construção de conjuntos habitacionais, para o uso de terraplanagem e a área mais afetada por esta ação encontra-se na porção central do Parque (AMAZONAS, 2009).

Situado em terra firme e com vegetação caracterizada por floresta ombrófila densa, a área conserva mais de 70% da cobertura vegetal, grande parte caracterizada como de sucessão secundária “capoeira” (BUENO E RIBEIRO, 2007). Nas áreas de baixio é possível verificar árvores de maior porte e remanescentes de floresta primária, além das manchas com incidência de palmeiras (AMAZONAS, 2008).

II.2 Coleta de Dados

A coleta de dados ocorreu durante o primeiro semestre do ano de 2010. A pesquisa realizada caracterizou-se como descritiva, na qual a coleta de dados aparece como uma das tarefas características, sendo utilizado como principais instrumentos, a observação, a entrevista e a aplicação de questionários (CERVO & BERVIAN, 2002).

Para compreender o planejamento das atividades de visita foram entrevistados a gestora do Parque e dois agentes ambientais, responsáveis pelo recebimento dos visitantes. Além disso, consultou-se o livro de registros de visitas para caracterizar o perfil dos visitantes recebidos. E ainda, coletou-se os materiais de divulgação oferecidos, como folders e folhetos informativos, com o objetivo de analisá-los considerando as informações divulgadas sobre a biodiversidade.

Quanto ao acompanhamento e observação da visita, escolheu-se um grupo de estudantes do 7º ano, do Ensino Fundamental, da Escola Estadual André Araújo, localizada nas proximidades do Parque. Para o início da caminhada nas trilhas, os alunos foram divididos em dois grupos de 15 alunos, nomeados de sumaúma e sauimde-coleira (espécies encontradas no Parque). Cada grupo criado foi, então, com um monitor até a trilha destinada para essa atividade.

Acompanhou-se, portanto, umas das equipes formadas, para as observações necessárias. Antes de adentrar na trilha o funcionário estabeleceu algumas regras a serem seguidas durante a caminhada, tais como, a proibição de jogar lixo, de falar alto para não espantar os animais e não coletar nenhum material biológico. Após a visita, o grupo de 15 alunos respondeu a um questionário sobre as impressões que teve durante a caminhada na trilha, o que mais atraiu sua atenção e o conhecimento sobre a biodiversidade.

II.3 Análise dos dados

Em relação às observações das visitas foram considerados os seguintes aspectos, baseados nos critérios de Pivelli (2006), a presença e caracterização de materiais de apoio aos visitantes, como textos, etiquetas, placas, entre outros; o espaço expositivo em termos de área e suas características gerais; a diversidade de espécies existente na área de estudo; a presença e caracterização da monitoria e o tipo de abordagem pedagógica utilizada (contemplativo, interativo, auto interpretativo a partir de um interlocutor).

Quanto às entrevistas realizadas com os funcionários do Parque foram analisadas qualitativamente, considerando o processo de planejamento, objetivos e execução das atividades de visita, com o propósito de identificar o enfoque destinado ao tema biodiversidade durante as visitas. Enquanto, os questionários desenvolvidos com os alunos foram analisados qualitativamente e quantitativamente, com o objetivo de reconhecer a definição e as principais concepções dos alunos em relação ao Parque e a biodiversidade. Os materiais de divulgação, como os folders e folhetos explicativos foram analisados considerando os conhecimentos divulgados sobre o tema biodiversidade e que possam contribuir para

o entendimento desse assunto, pelo público estudantil, destacando, ainda, se as informações podem ser compreendidas por alunos de qualquer nível de ensino.

III. RESULTADOS

III.1 O potencial do Parque como um espaço não-formal de educação

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, as visitas no Parque eram realizadas nas quatro trilhas existentes, com o acompanhamento de um funcionário que guiava os visitantes durante todo o trajeto. Quanto ao perfil dos visitantes, os estudantes predominaram em número de visitas realizadas, o que pode ser explicado pelo fato de oito escolas de ensino básico estarem localizadas nas proximidades do Parque. Assim, durante o ano de 2009, de um total de 1.830 recebidos, 1.335 (72%) eram alunos destas escolas. Porém, entre as oito escolas das proximidades, apenas uma realiza atividades regulares no Parque, em virtude de uma das ações incluídas em seu Projeto Político Pedagógico, que contemplava a abordagem de temas ambientais em espaços não-formais de educação.

A única exceção para a participação mais intensiva das escolas em atividades no Parque foi a Semana do Meio Ambiente, que representou a atividade que mais recebeu visitas durante todo o ano de 2009, com a participação de 1.343 pessoas, o que corresponde a 73% do total de visitantes recebidos. Deste total, 1.102 eram estudantes matriculados nas oito escolas presentes no entorno do Parque e os demais foram identificados como membros da Secretaria de Meio Ambiente, de Universidades, da comunidade do entorno, de ONGs e de conselheiros do Parque Sumaúma.

Diante disso, pode-se afirmar que o Parque é visitado, principalmente por estudantes das escolas do entorno, no entanto não observou-se uma ação pedagógica de professores durante essas visitas. Com isso, reforça-se que o Parque poderia ser melhor utilizado por professores, considerando o seu potencial como um espaço não-formal de educação.

Devido a proximidade geográfica e a estreita relação entre escolas e espaços não-formais de educação, especialmente para aulas de Ciências e Biologia, o uso do parque pode ser uma estratégia eficaz, tanto por envolver e motivar os alunos, como para superar a fragmentação do conhecimento (SENICIATO & CAVASSAN, 2004).

III.2 As atividades de visitação: do planejamento a observação

Em relação ao planejamento das atividades de visitação, os funcionários entrevistados relataram que o Parque não conta com um programa de visitação estruturado. De acordo com os mesmos, algumas das dificuldades encontradas para a melhor implementação desta é, em função do quadro reduzido de funcionários e a necessidade de melhoria da infraestrutura para o recebimento de visitantes. Desta forma, as atividades são elaboradas apenas com o agendamento de um grupo interessado e a partir daí é selecionado o que será destacado durante a visita, a trilha a ser utilizada e o tempo a ser disponibilizado.

Quanto aos objetivos das visitas oferecidas, destacaram-se i) apresentar o Parque e os animais existentes; ii) proporcionar um espaço em contato com a natureza, onde o visitante possa sentir-se bem; e iii) despertar o interesse dos alunos pelo meio ambiente e sensibilização às causas ambientais. Ainda, dois dos entrevistados destacaram o uso do Parque por professores que já possuem um plano de aula específico para executar na área, nestes casos, os funcionários planejam a visitação de acordo com o objetivo que o professor pretende alcançar com sua aula. Quando perguntados sobre a existência de alguma forma de avaliação dos alunos após as visitas, afirmaram a inexistência de atividades avaliativas. Entretanto, após as visitas, segundo eles, sempre ocorre uma breve reflexão com os alunos sobre os principais aspectos observados durante a caminhada, sendo a oportunidade ouvir opiniões e esclarecer possíveis dúvidas.

A abordagem do tema biodiversidade, apesar de proposto nos objetivos das visitas oferecidas pelo Parque, não é trabalhada de maneira específica. Durante as observações notou-se que era incluído nas visitas por meio de explicações

sobre algumas espécies, dentre as quais, o sauí-de-coleira (*Saguinus bicolor*), as preguiças (*Bradypus tridactylus*), a sumaúma (*Ceiba pentandra*) e algumas plantas medicinais.

Em relação ao acompanhamento das visitas, a atividade iniciou-se no centro de visitantes, com a apresentação da equipe e uma breve consideração sobre as características do Parque, envolvendo seu histórico, significado do seu nome Sumaúma, uma espécie típica da região amazônica e presente na área, as funções de uma Unidade de Conservação, os principais problemas ambientais que ameaçam a conservação do Parque e, por fim, os cuidados necessários para a caminhada na trilha.

Nos primeiros momentos, o monitor pediu para que os alunos começassem a perceber as primeiras diferenças sentidas com a entrada na mata, em relação à umidade do ar, a temperatura e o cheiro da mata. As informações fornecidas pelo monitor ocorriam, conforme, algumas espécies eram observadas, como exemplo, uma relação simbiótica entre uma espécie de formiga com fungos, as palmeiras, como o açai (*Euterpe precatoria* Mart.) e o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), o cipó conhecido popularmente como escada-de-jabutí (*Bauhinia* sp.) e as embaúbas (*Cecropia* sp.), relacionando esta última espécie com a regeneração vegetal em áreas secundárias. Cabe ressaltar que o monitor não citou o nome científico das espécies encontradas, referindo-se a estas somente através de seus nomes comuns.

Além disso, ainda nas entrevistas os funcionários afirmaram que não consultam materiais bibliográficos para a elaboração das visitas, fato que ficou evidenciado na abordagem dos mesmos durante a atividade, pois as informações divulgadas possuíam enfoque de senso comum, com pouca base em conhecimentos científicos. As atividades educacionais tanto em ambiente escolar, como em espaços não-formais representam a oportunidade de mudar os conhecimentos prévios dos alunos e aproximá-los dos conhecimentos científicos (POZO E CRESPO, 2009).

Quanto às caminhadas nas trilhas, não foram observadas placas de identificação para as espécies vegetais, ou outro tipo de informações que apoiassem a atividade do monitor e professor, mesmo naquelas espécies destacadas pelo monitor, fato que pode dificultar o entendimento dos alunos. No caso, para atividades educativas é preciso outros recursos além das próprias plantas que auxiliem o visitante na interpretação da biodiversidade (PIVELLI, 2006). Aliado a isto, é indicado que as trilhas em Unidades de Conservação tenham em seu percurso placas de identificação, destacando pontos importantes, tais como, pontos de parada, as variantes do caminho principal e o tipo de vegetação encontrada (OLIVEIRA E BLOOMFIELD, 1999).

III.3 O conhecimento dos alunos sobre biodiversidade

Dentre os 15 alunos que responderam ao questionário, nove declararam morar na área do entorno do Parque e 11 afirmaram que desconheciam a existência do mesmo e que não possuíam nenhuma informação sobre este, antes da visita. Quanto aos aspectos que mais chamaram a atenção dos estudantes, destacaram-se as árvores, a cobra conservada em álcool mostrada pelo guia no Centro de Visitantes e alguns animais, especialmente insetos, e fungos encontrados nas trilhas.

Ao serem questionados sobre o que entendiam por biodiversidade, 72% declarou não saber responder, enquanto os demais mesmo sem explicar o conceito, citaram exemplos do que representaria a biodiversidade, no caso, referiram-se ao bioma Amazônia, plantas e animais e plantas. Em relação às informações recebidas durante a visita, grande parte dos alunos (40%) considerou às relacionadas com os animais e plantas como as mais interessantes, por outro lado, 33% afirmaram que nenhuma informação fornecida chamou a sua atenção. Entre os outros aspectos mencionados, encontraram-se as informações referentes às trilhas por 20% e 7% sobre os fungos. Por fim, os alunos foram unânimes em responder que o Parque Sumaúma está contribuindo com a conservação do meio ambiente e que gostariam de voltar mais vezes com os colegas da escola e até mesmo com a família.

III.4 Os materiais de divulgação e o ensino da biodiversidade no Parque Sumaúma

Quanto aos materiais de divulgação, registrou-se que as informações sobre biodiversidade referem-se principalmente a conservação da área do Parque e das espécies encontradas, o que segundo Pivelli (2006), é comum em espaços como

estes. A abordagem, nesse caso, foca-se para o aspecto conservacionista da biodiversidade, o que reflete o papel do Parque, enquanto uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. A falta do nome científico nos materiais de divulgação para identificar as espécies foi outra característica notada, apenas um dos três folders analisados, referia-se ao saim-de-coleira e a sumaúma através da sua identificação científica.

De fato, existe uma dificuldade na divulgação de informações em espaços expositivos, visto que, destinam-se a uma grande variedade de públicos, assim uma das alternativas é escolher o público-alvo da exposição (MARANDINO, 2002). No caso do Parque Sumaúma, seria o público estudantil de ensino fundamental a médio, podendo-se escolher o uso de vários textos para melhor compreensão por estudantes de diversos níveis. Em museus de ciências é fundamental estabelecer os objetivos em função de seu público-alvo (MARANDINO, 2002) e o parque pode ser comparado como tal, porque também expõe coleções biológicas, com a diferença das espécies estarem em seu próprio habitat.

Em relação às informações relacionadas à biodiversidade, desde a análise dos materiais de divulgação até as caminhadas nas trilhas, percebe-se o enfoque centrado para variedade de espécies. Entretanto, a compreensão para esse tema deve considerar, também, a variedade existente em nível de ecossistemas e em nível genético, que não foram abordados. Pelo fato das espécies expostas estarem em seu ecossistema natural, poderia haver um enfoque voltado para a variedade de interações entre as plantas e animais e entre os diferentes ecossistemas existentes, contemplando assim, os outros níveis da diversidade biológica e ampliando o conhecimento a ser transmitido aos visitantes.

IV. CONCLUSÃO

O tema biodiversidade, ainda é abordado de modo insuficiente para o seu devido entendimento pelos visitantes, e também devido sua importância dentro das questões ambientais e promoção da conservação da biodiversidade e educação ambiental. Durante as visitas guiadas, as informações prestadas discorrem sobre determinadas espécies, o que prejudica a construção do conhecimento por parte dos visitantes. A educação deve ser entendida pelo Parque como uma aliada fundamental para garantir a sua conservação, pois a experiência propiciada na área do Parque pode promover a sensibilização quanto às questões ambientais.

REFERÊNCIAS

Amazonas. (2008). Plano de gestão do Parque Estadual Sumaúma. Manaus: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS).

Brasil. (2000). Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Barroso, A. L. & Mesquita, R. (2014). Subsídios para a gestão de jardins botânicos no Brasil – O caso do Jardim Botânico Adolpho Ducke de Manaus. *Rodriguésia*, 65(3): 791-805. Disponível em: <http://rodriguesia.uuuuuseer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia/article/view/ID%20722>

Bueno, N. P. & Ribeiro, K. C. (2007). Unidades de Conservação - caracterização e relevância social, econômica e ambiental: Um estudo acerca do Parque Estadual Sumaúma. *Revista Aboré*, 3º ed. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/old/abore/artigos/artigos_3/Norma%20Pignatarh%20Emerenciano%20Bueno.pdf

Cervo, A. L.; Bervian, P. A. (2002). *Metodologia científica*. 5º ed. São Paulo: Prentice Hall Regents.

Cunha, A. M. (2009). Ensino de ecologia em espaços não-formais. Anais do III CLAE e IXCEB. Minas Gerais: São Lourenço. Disponível em: http://www.sebeeeeheecologia.org.br/2009/resumos_professores/ana_cunha.pdf

Marandino, M. (2002). A biologia nos museus de ciências: A questão dos textos em hhhhhbioexposições. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 187-202. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516hhhhh73132002000200004

Oliveira, R. & Bloomfield, V. (1999). Trilha auto guiada: Proposta de implantação e interpretação na floresta nacional Mário Xavier Sandra Regina da Costa. *Floresta e Ambiente*, v.6, n.1, 138-143. Disponível em: <http://www.geocities.ws/floramrural/p0138.pdf>

Pivelli, S. (2006). Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Pozo, J. & Crespo, M. (2009). A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed.

Primack, R. & Rodrigues, E. (2001). *Biologia da Conservação*. Londrina: Planta.

Seniciato, T. & Cavassan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: Um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação* v.10, n.1, p. 133-147. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>.

Vieira, V.; Bianconi, M. L.; Dias, M. (2005). Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência & Cultura*, vol. 57, 4. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s000967252005000400014&script=sci_arttext