

**Criptococose e pombos urbanos (*Columba livia*):
uma reflexão social, ambiental e de políticas públicas**

***Cryptococosis and urban pigeons (Columba livia):
a social, environmental and public policy reflection***

***Criptococosis y pombos urbanos (Columba livia):
una reflexión social, ambiental y políticas públicas***

Charles Lima Ribeiro¹

¹ Mestre em Ciências Moleculares, área de Química Orgânica, pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Especialista em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Goiás (UFG); em Análises Clínicas, Microbiologia e Pedagogia Hospitalar pela Universidade Cândido Mendes; e em Vigilância em Saúde Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEvangélica), como bolsista integral do PROUNI, e em Pedagogia pela Faculdade de Educação Regional Serrana (FUNPAC).
E-mail: charles20lima@gmail.com, Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-8621-3338>

Resumo: A criptococose é uma micose sistêmica provocada principalmente por *Cryptococcus neoformans*; através do cosmopolitismo desse fungo, possui nos pombos urbanos (*Columba livia*) seu principal hospedeiro assintomático que, por ora, é um bioindicador negativo de qualidade ambiental. Este estudo possuiu caráter descritivo e realizou um levantamento em diferentes bases de dados- LILACS, Pubmed, Scielo-, com o intuito de relacionar a incidência de criptococose, a ocorrência de pombos urbanos com os aspectos de Vigilância em Saúde Ambiental e políticas públicas de enfrentamento a esse agravo. Com notificação não compulsória, não há dados concretos acerca da incidência de tal fungemia; portanto, dentre os mecanismos de controle do principal agente transmissor, que são os pombos urbanos, há os processos educativos, são os mais efetivos, tais que colaboram na elaboração de políticas públicas eficazes e mitigadoras, além de precaver a necessidade de mudança na perspectiva socioambiental tanto para a sociedade quanto para o poder público.

Palavras-chave: criptococose; pombos urbanos (*Columba livia*); pragas urbanas.

Abstract: Cryptococcosis is a systemic mycosis caused mainly by *Cryptococcus neoformans*; through the cosmopolitanism of this fungus, has in its urban pigeons (*Columba livia*) its main asymptomatic host that per hour is a negative bioindicator of environmental quality. This study had a descriptive character and carried out a survey in different databases- LILACS, Pubmed, Scielo-; with the purpose of relating the incidence of cryptococcosis, the occurrence of urban pigeons with Environmental Health Surveillance and public policies to deal with this problem. With no compulsory notification, there is no concrete data about the incidence of such fungemia, so among the control mechanisms of the main transmitting agent that are the urban pigeons there are the educational processes are the most effective, such that they collaborate in the elaboration of effective public policies and mitigating factors and taking into account the need for change in the socio-environmental perspective for both society and public power.

Keywords: cryptococcosis; urban pigeons (*Columba livia*); urban plague.

Resumen: La criptococosis es una micosis sistémica provocada principalmente por *Cryptococcus neoformans*; a través del cosmopolitismo de este hongo posee en las palomas urbanas (*Columba livia*) su principal hospedero asintomático que por hora es un bioindicador negativo de calidad ambiental. Este estudio poseyó descriptivo y realizó un levantamiento en diferentes bases de datos- LILACS, Pubmed, Scielo-; con el fin de relacionar la incidencia de criptococosis, la ocurrencia de palomas urbanas con los aspectos de Vigilancia en Salud Ambiental y políticas públicas de enfrentamiento a este agravo. Con notificación no obligatoria, no hay datos concretos sobre la incidencia de tal fungosidad, por lo tanto entre los mecanismos de control del principal agente transmisor que son las palomas urbanas hay los procesos educativos son los más efectivos, tales que colaboran en la elaboración de políticas públicas eficaces y mitigadoras y que prevee la necesidad de cambio en la perspectiva socioambiental tanto para la sociedad y para el poder público.

Palabras clave: criptococosis; palomas urbanas (*Columba livia*); plagas urbanas.

1 INTRODUÇÃO

A criptococose vem desde as últimas décadas do século XX, despontando como uma micose de importância clínica, com capacidade de provocação de estágios infecciosos tanto em indivíduos hígidos quanto em sujeitos que apresentam um quadro de imunodeficiência, e pode ser provocada tanto por *Cryptococcus neoformans* quanto por *Cryptococcus gatii*.

Cryptococcus neoformans é cosmopolita, presente em ambientes urbanos principalmente nas fezes de aves, com destaque para as fezes de pombos urbanos (*Columba livia*), enquanto que *Cryptococcus gatii* possui maior prevalência em meio rural, principalmente de regiões situadas em zonas tropicais e subtropicais.

O fungo *Cryptococcus neoformans* é o principal agente etiológico da Criptococose e vem elevando sua importância clínica e biológica desde sua identificação como patógeno humano, no ano de 1894. Devido à sua relação com os pombos urbanos (*Columba livia*), é considerado um bioindicador de qualidade negativa dos ambientes, despontando um sério problema socioambiental na atualidade.

Os pombos urbanos (*Columba livia*) são espécies sinantrópicas da fauna brasileira e são encontrados em grande número nos centros urbanos devido à facilidade que possuem em encontrar alimentos e abrigo, um fato justificável pela ineficiência das políticas de coleta, destinação e tratamento correto do lixo produzido e a arquitetura das edificações.

A relação biológica existente entre os pombos urbanos (*Columba livia*), o fungo *Cryptococcus neoformans* aliado à prevalência de Criptococose, carece de uma reflexão bastante importante, no entanto se identifica que está subidentificada a quantidade de casos dessa fungemia e os dados serem provenientes basicamente de estudos acadêmicos.

O presente estudo objetivou analisar a relação socioambiental e de políticas públicas existentes entre pombos urbanos (*Columba livia*) e a criptococose, através de um estudo com caráter descritivo. Para tanto realizou-se uma busca de artigos publicados em periódicos indexados no LILACS (Biblioteca Virtual em Saúde), Pubmed, Scielo (Scientific Electronic Library Online), utilizando-se como descritores de busca os termos: Criptococose,

Cryptococcus neoformans e *Columba livia*, sem a utilização de filtros. Os artigos foram rastreados nas bases de dados de forma randômica e catalogados quanto ao seu conteúdo, priorizando os que possuíam conteúdo relevante para o presente estudo.

2 RELAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E DE POLÍTICAS PÚBLICAS EXISTENTES ENTRE POMBOS URBANOS (*Columba livia*) E A CRIPTOCOCOSE

Foram analisados de acordo com cada descritor um total de 650 artigos sobre Criptococose, 8.815 para *Cryptococcus neoformans* e 12.436 para *Columba livia*; utilizando os três decriptores juntos, Criptococose, *Cryptococcus neoformans* e *Columba livia*, encontrou-se um total de 19 trabalhos.

A criptococose é uma micose sistêmica com natureza cosmopolita provocada por dois basidiomicetos encapsulados *Cryptococcus neoformans* e *Cryptococcus gatti*; também denominada de Torulose, Blastomicose Européia, Doença de Busse-Buschke com evolução subaguda e crônica (GIORGI *et al.*, 1974; KON *et al.*, 2008; SEVERO *et al.*, 2009; BRASIL, 2012).

A criptococose associada à *Cryptococcus neoformans* possui natureza oportunista, cosmopolita e está relacionada à imunodepressão provocada por terapia quimioterápica ou pela Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, por doenças tais como diabetes, sarcoidose, doença de Hodgkin, lúpus do tipo eritematoso, artrite reumatoide, transplante de vísceras sólidas e doença de Behçet, enquanto que a criptococose associada à *Cryptococcus gatti* caracteriza-se por ser primária em hospedeiros imunocompetentes e epidemiologicamente restrita a áreas tropicais e subtropicais (KON *et al.*, 2008; GENTIL *et al.*, 2016).

Identifica-se essa micose sistêmica em seres humanos, em animais domésticos e silvestres; o agente etiológico geralmente é isolado de excrementos de pombos (*Columba livia*) e psitacídeos, no entanto pode ser também identificado em outras fontes ambientais (QUEIROZ *et al.*, 2008).

O fungo *Cryptococcus neoformans* foi primeiramente isolado em uma amostra de um suco de pêsego no ano de 1984 na Itália, recebeu várias denominações taxonômicas, tais como: *Saccharomyces neoformans* em

1895, *Saccharomyces subcutaneus tumefaciens* em 1896, *Torula histolytica* em 1916; no entanto apenas em 1950, através de uma minuciosa revisão taxonômica dos gêneros *Cryptococcus*, *Saccharomyces* e *Torula*, concluiu-se que se tratava de um único gênero, cunhando-se definitivamente sua alocação taxonômica e atribuindo a essa espécie da terminologia *Cryptococcus neoformans* (KWON-CHUNG; BENNETT, 1992; LACAZ *et al.*, 2002; LAZÉRA; IGREJA; WANKE, 2004).

A relação saprófita desse fungo leveduriforme com excretas de aves, principalmente de pombos, ninhos e solos, constituindo-se em habitats típicos destes, foi compreendida através dos estudos de Emmons em 1955 (LAZÉRA; IGREJA; WANKE, 2004). Atualmente esse fungo está classificado taxonomicamente, em sua forma assexuada, no Domínio: *Eukaryota*, Reino: Fungi, Filo: Basidiomycota, Ordem: Filobasidiales, Família: Filobasidiaceae e Gênero: *Cryptococcus* (KURTZMAN *et al.*, 2011).

A criptococose é uma doença grave e uma importante causa de mortalidade e morbidade em todo o mundo, principalmente em indivíduos imunodeprimidos; geralmente adquirida por inalação de *Cryptococcus neoformans*, com determinação primária de uma primoinfecção pulmonar, assintomática ou não; em seguida, uma disseminação hematogênica e a instalação em outros sítios anatômicos, principalmente no Sistema Nervoso Central, provocando uma meningoencefalite, pele, linfonodos e ossos provocando uma relação sistêmica no organismo humano (REIS-FILHO *et al.*, 1985; REOLON; PEREZ; MEZZARI, 2004; BIVANCO; MACHADO; MARTINS, 2006; REZENDE *et al.*, 2009; CONTIN *et al.*, 2011).

Os agentes etiológicos (*Cryptococcus neoformans* e *Cryptococcus gattii*) que provocam a Criptococose, possuem, em forma de leveduras, formato arredondado ou ovalado com cerca de 4 a 6 µm e são classificados em duas espécies teleomórficas: *Cryptococcus neoformans* (teleomorfo de *Fisiobasidiella neoformans*) sorotipos A, D e AD e *Cryptococcus gattii* (teleomorfo de *Fisiobasidiella bacillospora*) sorotipos B e C. Identifica-se em ambos a presença de cápsulas formadas por quitina, quitosana, glucanas e glicoproteínas, que conferem tanto força quanto flexibilização adaptativas em ambientes hostis, distintos nichos ecológicos, aspectos epidemiológicos, bioquímicos e arcabouço genômico. Podem apresentar-se na fase

assexuada, multiplicando por brotamento (CHANG; KOWN-CHUNG, 1998; KWON-CHUNG; VARMA, 2006; DOERING, 2009; BLANCO *et al.*, 2018).

As leveduras do gênero *Cryptococcus* são encapsuladas, possuem colônias cremosas, lisas e brancas, não apresentam produção de gases, atividade de urease, assimilação de inositol e produção de amido; possuem distribuição cosmopolita, acometendo seres humanos, animais domésticos e silvestres (NOBRE *et al.*, 1990; CASALI *et al.*, 2001; QUEIROZ *et al.*, 2008; BLANCO *et al.*, 2018).

Com diferentes estados morfológicos, variantes dependentes dos estágios sexuais em que se encontram, apresentam uma fase sexuada, em que ocorre a união de basidiósporos de indivíduos dióicos, formando hifas que passam por intensas divisões meióticas, novos basidiósporos maduros que adquirem a plasticidade de diferenciarem novamente em hifas, dando assim prosseguimento ao ciclo de vida e reprodutivo ou podendo ser inalados por sujeitos que se tornarão hospedeiros; diferenciando-se nestes hospedeiros para o estágio de leveduras e dando início ao processo infeccioso (CHANG; KOWN-CHUNG, 1998; DOERING, 2009).

O diagnóstico laboratorial de criptococose é relativamente simples comparado aos demais diagnósticos de outras micoses, fato justificado pelo tropismo neurológico marcante, abundância de elementos fúngicos presentes no líquido, urina, escarro, pus e tecidos. Outra via de identificação está no diagnóstico sorológico de fragmentos de cápsula polissacarídea, por aglutinação com látex marcados por imunoglobulinas com crescimento do patógeno, em meio de cultura específico a 37°C, tão pronto pode-se realizar a identificação clínica desse fungo utilizando-se métodos moleculares e coloração tecidual, dentre ambos identifica-se que os métodos moleculares possuem maior eficiência principalmente frente a condições em que há pequenas amostras (KON *et al.*, 2008; RAJASINGHAM; MEYA; BOULWARE, 2012; PAN *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2018).

O tratamento antifúngico padrão é feito utilizando Anfotericina B e Flucitosina; no entanto esses medicamentos levam à insuficiência renal de 49 a 65% dos pacientes, como também a uma taxa de mortalidade de cerca de 20%, mas utiliza-se também itraconazol, fluconazol, voriconazol (CICHON *et al.*, 2011; NICOLA *et al.*, 2012).

Cryptococcus neoformans, no ambiente urbano, está intimamente associado aos pombos (*Columba livia*) e, devido à sua característica saprofítica, é disseminado no ambiente através das excretas deles, fator contaminante do meio ambiente e de produtos alimentícios, por exemplo (PASSONI, 1999; SILVA; CAPUANO, 2008; MEZZARI *et al.*, 2014).

Os pombos urbanos foram trazidos para o Brasil, ainda durante o século XVI, com a vinda da família Real Portuguesa, com o objetivo de serem utilizados para a alimentação e para o envio de mensagens; no entanto, devido a sua fácil adaptação, essas aves se multiplicaram principalmente na zona urbana, sendo consideradas na atualidade uma praga urbana como também atuam como bioindicadores de qualidade ambiental negativa (ARAÚJO; CARVALHO; ALBUQUERQUE, 2000; NUNES, 2003; AMÂNCIO; SOUZA; MELO, 2008; SANTOS, 2014).

Taxonomicamente são classificados no Domínio: *Eukarya*, Reino: Animalia, Filo: Chordata, Classe: Aves, Ordem: Columbiformes, Família: *Columbidae*, Gênero: *Columba*, Espécie: *Columba livia*; é sinantrópica na fauna brasileira que se nidifica na cidade, pelo fato desse hábitat apresentar oferta abundante de abrigo, ausência de predadores naturais e grande quantidade de alimentos disponíveis (CREPALDI, 2014).

Os pombos se adaptaram com muita habilidade ao ambiente urbano, principalmente devido à arquitetura urbana, composta por prédios, igrejas, praças públicas como também pela grande disponibilidade de alimentos; tais quesitos são excelentes hábitats, o que colabora em suma para a reprodução e habitação dessa espécie (FARIA *et al.*, 2010).

Os pombos (*Columba livia*) cada vez mais têm sido identificados como reservatórios de inúmeros agentes infecciosos que por ora possuem importância para a saúde pública, devido aos inúmeros problemas socioambientais e para a saúde da população que provocam; em geral essas aves servem de reservatório para pelo menos setenta micro-organismos patogênicos, entre eles: *Salmonella spp.*, *Histoplasma capsulatum*, *Riquetsia sp.* (BECK, 2003; SILVA; CAPUANO, 2008; SILVA *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2016).

A fonte primária de contaminação por *Cryptococcus neoformans* se dá através das fezes dos pombos. Os propágulos desse fungo leveduriforme permanecem com viabilidade de contágio por um período de até dois anos;

o fungo, ao infectar os pombos, não provoca a doença nestes, os quais são feitos de hospedeiro intermediário e um parasita natural. Aliado ao cosmopolitismo e um interessante processo adaptativo nos centros urbanos, esse fungo pode ser isolado também em diferentes fontes ambientais, tais como poeira em ambiente doméstico; fezes secas ou alimentos contaminados com as excretas dessas aves (PASSONI, 1999; PASSONI *et al.*, 1998; SILVA; CAPUANO, 2008; MENEZES *et al.*, 2014).

A Portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) n. 29, de 24 de março de 1994, revogada pela Portaria do IBAMA n. 93, de 7 de julho de 1998, classifica a espécie *Columba livia* – pombo doméstico –, como espécie constituinte da fauna brasileira e passível de defesa legal, de acordo com a Lei Federal 9.605 de 1999 – Lei de Crimes Ambientais, por isso é expressamente proibida a utilização de métodos agressivos em seu controle populacional (BRASIL, 1994; BRASIL, 1998).

Em decorrência dos inúmeros problemas que tais espécies causam em ambiente urbano, publicou-se em 19 de dezembro de 2006, a Instrução Normativa IBAMA n. 141, que trata sobre a fauna sinantrópica nociva. Nesta consta que o manejo e o controle ambiental devem ser realizados através da eliminação ou mesmo alteração dos recursos sustentantes da fauna sinantrópica. Já a Instrução Normativa IBAMA n. 109, art.5, §3º, reforça o apresentado na portaria anterior, afirmando que, no controle de pombos em ambiente urbano, deve-se considerar metodologias que não provocam mortandade de animais, tais como o desalojamento de colônias em edificações (BRASIL, 2006a; BRASIL, 2006b).

Diante de tal realidade, campanhas educativas que conscientizem a população acerca dos perigos envolvendo a Criptococose e a importância de não se alimentar os pombos em áreas de convívio comum e público fazem-se as principais estratégias de controle populacional dessa espécie (MENEZES *et al.*, 2014). Afinal a adoção de medidas mitigadoras que venham a diminuir a população de pombos (*Columba livia*) colabora sumariamente para a prevenção de situações que envolvam a contaminação ambiental (SILVA; CAPUANO, 2008).

Essas aves vivem em grupos, e seu aumento populacional está relacionado às condições ideais de abrigo e de alimentação que encontram

em ambientes urbanos; com isso algumas estratégias são indicadas para o controle populacional de *Columba livia*, tais como: a utilização de superfícies antipouso, de substâncias paralisantes, de barreiras físicas, de espanto sonoro e visual, além de educação ambiental (LABANHARE; PERRELLI, 2007; FARIA *et al.*, 2010).

Nas barreiras físicas, utilizam-se telas, redes, fechamento de aberturas que poderiam servir de ambientes propícios para o pouso e instalação, assim como mudanças na inclinação de superfícies, para 60°, a fim de impossibilitar a permanência dessa ave; portanto tais estratégias influenciam diretamente na ótica arquitetônica dos espaços públicos; no embate químico se utilizam repelentes, que podem ser tanto pegajosos quanto inalatórios, prendendo ou espantando o animal do local. E ainda no combate a essa praga urbana, pode-se também utilizar substâncias que inibem a reprodução – Ornitrol, por exemplo-, que por ora são quimioesterilizantes, impedindo a formação da gema do ovo, como também o processo de espermatogênese (BECK, 2003; LABANHARE; PERRELLI, 2007).

Pombos urbanos (*Columba livia*) possuem estreita relação biológica com o fungo *Cryptococcus neoformans*, e o contato direto e indireto de humanos e animais, tais como gatos e cachorros, com essas aves origina um ciclo zoonótico preocupante, tornando-se um sério problema de saúde pública. Com o aumento populacional dessa espécie de ave sinantrópica em ambiente urbano, aumenta-se também consideravelmente a capacidade de transmissão de *Cryptococcus neoformans* (FARIA *et al.*, 2010).

Contudo vale ressaltar que todos os métodos citados possuem tanto benefícios diante os processos de controle de *Columba livia*, como também trazem malefícios tanto sociais quanto ambientais.

Diante de tais estratégias, a educação ambiental e zoonótica e a conscientização da população ainda são as estratégias mais eficientes; as barreiras físicas e químicas não demonstram tanta efetividade quanto ao controle da população de pombos por meio da educação, sugerindo até mesmo que uma forma eficiente de controle e combate está nas pessoas, e não diretamente nos animais (MARTINS *et al.*, 2015).

Devido à grande dificuldade de instituição de medidas eficazes de controle de pombos em ambiente urbano é que campanhas educativas –

que ressaltam a importância de não se alimentar os pombos em áreas de convívio comum, que demonstrem a população, a biologia, a ecologia, o comportamento dos pombos e os riscos à saúde pública decorrentes de sua presença, principalmente em grande quantidade –, atuam como estratégias auxiliares e necessárias na prevenção da população (LABANHARE; PERRELLI, 2007; MIRANDA; LADENDORFF; KNÖBL, 2014; MENEZES *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2014; MARTINS *et al.*, 2015).

Evitar assim as condições de abrigo, não deixar restos de alimentos disponíveis, controlar o lixo e a conscientização da população fazem-se estratégias eficientes que carecem cada vez mais de atenção, principalmente do setor público, no fomento de programas de controle populacional de *Columba livia* em ambiente urbano (LABANHARE; PERRELLI, 2007; FARIA *et al.*, 2010).

Entende-se então que a educação é uma estratégia auxiliar e duradoura no controle de *Columba livia*, até porque os sujeitos sociais não concordam com a presença dos pombos nos centros urbanos (MENEZES *et al.*, 2014; MIRANDA; LADENDORFF; KNÖBL, 2014). E essa percepção social atua como apoio à gestão do meio ambiente, subsidiando uma leitura da realidade social e colaborando para a instrumentalização do sistema de gestão ambiental por parte do setor público (RODRIGUES *et al.*, 2012).

E em meio a tais questões, entende-se que verdadeiramente a educação tem o potencial de instrumentalizar os sujeitos sociais para o enfrentamento sobre essa realidade, modificando ativamente a sociedade de modo indireto e mediato (TEIXEIRA, 2003), ramificando-se em temáticas colaborativas que, aliadas, colaboram para o controle populacional de pombos urbanos assim como em relação à transmissão de *Cryptococcus neoformans* a saber, a educação científica, a alfabetização e o letramento científico, por exemplo, a educação ambiental e a educação em saúde.

A educação científica capacita e confere uma formação para a cidadania, potencializando, através da alfabetização e o letramento científico, um maior controle das transformações que ocorrem na natureza, o que colabora para as medidas mitigadoras de controle dos pombos urbanos (*Columba livia*), identificando, conceituando, analisando e propondo medidas que conduzem a uma melhor qualidade de vida. Estas ajudam a construir uma

consciência mais crítica em relação ao mundo e propiciam ao cidadão compreender, de forma dinâmica e autônoma, por exemplo, o ciclo zoonótico da criptococose, assim como a corresponsabilização que lhe cabe com os setores públicos frente a tal problemática socioambiental (ZANCAN, 2000; CHASSOT, 2003; SANTOS, 2007; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Essa conscientização está associada à construção de vínculos existentes entre a ação médica e o cotidiano social, por isso a educação em saúde deve atuar na prevenção e na promoção de conflitos que convergem sumariamente em uma oportunidade de reflexão autônoma e crítica, encorajando os sujeitos sociais a adotarem padrões que visem, em nível individual e coletivo, ao aprimoramento das condições de saúde e de meio ambiente (VASCONCELOS, 2001; ANDRADE JUNIOR; SOUZA; BROCHIER, 2004; OLIVEIRA; GONÇALVES, 2004).

E com a frequente ocorrência de zoonoses como a criptococose e o pouco conhecimento que a população possui sobre tais problemáticas socioambientais e consequências diretas e indiretas para a saúde pública, é que tais temáticas educacionais, aliadas aos objetivos da educação ambiental, direcionam os sujeitos ao estabelecimento de uma linguagem única e consensual da realidade que os cerca, atribuindo valores a uma conduta social mais favorável para a sobrevivência com reflexos positivos e propositivos de promoção efetiva da saúde coletiva (ANDRADE JUNIOR; SOUZA; BROCHIER, 2004; DIAS, 2012).

Portanto entende-se que, quando as relações são bem compreendidas, atribuindo às condutas individuais uma proposta coletiva, consegue-se atingir a convergência de fatores sociais, políticos, culturais e econômicos, que em si é o objeto final de toda a óptica educacional voltada para a saúde coletiva, qual seja a conquista e manutenção do próprio estágio de saúde (SOUZA *et al.*, 2005).

As questões socioambientais estão intrinsicamente associadas aos formatos adotados pelos governos na elaboração de políticas públicas; particularmente, pelo entendimento de que a própria cultura humana vem possibilitando a hospitalidade inconsciente das cidades através do desequilíbrio ambiental, proporcionado pelo trinômio: água, abrigo e alimento, o que dificulta o dia a dia dos sujeitos sociais (ZORZENON, 2002).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criptococose desde o final do século XX vem despontando como uma séria micose sistêmica responsável por elevados índices de morbimortalidade, principalmente em sujeitos imunodeprimidos.

Com isso, os pombos urbanos (*Columba livia*) são os principais hospedeiros e agentes transmissores de *Cryptococcus neoformans*, o principal agente etiológico da criptococose. Essa micose que não é de notificação compulsória, vem sendo entendida particularmente através de estudos acadêmicos. A expansão urbana, o aumento populacional dos pombos urbanos (*Columba livia*), a insipiente política de controle dessa espécie e discussão sobre o tema têm colaborado para que os níveis de Criptococose se apresente como um sério problema de saúde.

Entre todos os mecanismos de controle dos pombos urbanos, os processos educativos aliados à educação científica, ambiental e em saúde servem como pilares colaborativos, tanto para a elaboração de políticas públicas eficazes e mitigadoras como para uma mudança socioambientale cultural de todos aqueles que fazem, dos espaços urbanos e públicos, sítios de convívio e de promoção de qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. D.; CARVALHO, F. G.; ALBUQUERQUE, L. B. Levantamento epidemiológico das zoonoses transmitidas por pombos em Campo Grande/ MS. *Multitemas*, Campo Grande, MS, n. 16, p. 28-50, maio 2000. Disponível em: <http://www.multitemas.ucdb.br/article/view/1039>

AMÂNCIO, S.; SOUZA, V. B.; MELO, C. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 16, n. 1, p. 32-7, mar. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287181250_Columba_livia_and_Pitangus_sulphuratus_as_environmental_indicators_in_urban_areas

ANDRADE JUNIOR, H.; SOUZA, M. A.; BROCHIER, J. I. Representação social da educação ambiental e da educação em saúde em universitários. *Psicologia: Reflexo e Crítica*, Porto Alegre, RS, v. 7, n. 1, p. 43-50, 2004.

BECK, P. V. *Estudo das infestações de pombos nas edificações da cidade de Brasília*. 2003. 20f. Monografia (Curso de Biologia) - Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Brasília, 2003. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2493/2/9968245.pdf>

BIVANCO, F. C.; MACHADO, C. D'A. S.; MARTINS, E. L. Criptococose cutânea. *Arquivos Médicos do ABC*, Santo André, SP, v. 31, n. 2, p. 102-9, 2006. Disponível em: <https://portalnepas.org.br/amabc/article%20/view/261>.

BLANCO, B. A. V.; AGUIRRE, C. A. R.; SAGASTUME, R. C.; GALINDO, D. A. F. Estudio preliminar de la identificación de *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas en la zona metropolitana de Guadalajara Jalisco. *Innovación en Salud*, v. 1, n. 1, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Vigilância e epidemiológica da criptococose*. Brasília, abr. 2012.

BRASIL. IBAMA. *Instrução Normativa n. 141*, de 19 de dezembro de 2006. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Brasília, 2006a.

BRASIL. IBAMA. *Instrução Normativa n. 109*, de 3 de agosto de 2006. Regulamenta o controle da fauna sinantrópica nociva e de seu manejo ambiental. Brasília, 2006b.

BRASIL. IBAMA. *Portaria n. 93*, de 7 de julho de 1998. Importação e exportação da fauna silvestre nativa ou exótica; Lista de fauna doméstica para fins de operacionalização do IBAMA. Brasília, 1998.

BRASIL. IBAMA. *Portaria n. 29*, de 24 de março de 1994. Importação e exportação da fauna silvestre nativa ou exótica; Lista de fauna doméstica para fins de operacionalização do IBAMA. Brasília, 1994.

CASALI, A. K.; STAATS, C. C.; SCHRANK, A.; VAINSTEIN, M. H. *Cryptococcus neoformans*. *Biotechnologia Ciência & Desenvolvimento*, n. 20, maio/jun. 2001.

CHANG, Y. C.; KWON-CHUNG, K. J. Isolation of the third capsule-associated gene, CAP60, required for virulence in *Cryptococcus neoformans*. *Infection and Immunity*, v. 66, n. 5, p. 2230-6, maio 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

CICHON, M. *et al.* Isolamento de *Cryptococcus neoformans* de amostras ambientais de Curitiba e região metropolitana (Paraná, Brasil) e testes de suscetibilidade frente a drogas antifúngicas. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p.176-9, 2011.

CONTIN, J. T.; QUARESMA, G. S.; SILVA, E. F.; LINARD, V. R. Ocorrência de *Cryptococcus neoformans* em fezes de pombos na cidade de Caratinga- MG, Brasil. *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte, MG, n. 21, n. 1, p. 19-24, 2011.

CREPALDI, M. T. *Geografia e saúde: a zoogeografia de Columbídeos em Maringá-PR*. 2014. 73f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, 2014.

DIAS, I. C. L. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. *Vivências*, v. 8, n. 15, p. 89-98, out. 2012.

DOERING, T. L. How sweet it is! Cell wall biogenesis and polysaccharide capsule formation in *Cryptococcus neoformans*. *Annual Review of Microbiology*, v. 63, p. 223-47, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19575556>

FARIA, R. O. *et al.* Ocorrência de *Cryptococcus neoformans* em excretas de pombos na cidade de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, MG, v. 43, n. 2, p. 198-200, abr. 2010.

GENTIL, F. A.; DIAS, D. T.; PACHECO, D. F.; LUZ, E. A.; COSTA, L. G. F. S.; BRUM, R. M. O. Criptococose: relato de caso. *Acta Biomedica Brasiliensia*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 102-9, dez. 2016.

GIORGI, D. R.; REIS, J. B.; BEI, A.; REIS FILHO, J. B. Criptococose do sistema nervoso central: experiência atual do Serviço de Neurologia da Escola Paulista de Medicina. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 77-92, jun. 1974.

KON, A. S. *et al.* Consenso em criptococose – 2008. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Botucatu, SP, v. 41, n. 5, p. 524-44, set./out. 2008.

KURTZMAN, C. P.; FELL, J. W.; BOEKHOUT, T. *Cryptococcus*. In: KURTZMAN, C. P.; FELL, J. W.; BOEKHOUT, T. (Ed.). *The yeasts: a taxonomic study*. 5. ed. New York: ACM Press, 2011.

KWON-CHUNG, K. J.; BENNETT, J. E. Cryptococcosis. In: KWON-CHUNG, K. J.;

BENNETT, J. E. (Ed.). *Medical mycology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p. 397-446.

KWON-CHUNG, K. J.; VARMA, A. Do major species concepts support one, two or more species within *Cryptococcus neoformans*? *FEMS Yeast Research*, v. 6. p. 574-87, jun. 2006.

LABANHARE, L. L.; PERRELLI, M. A. S. Pombos urbanos: biologia, ecologia e métodos de controle populacional. *Multitemas*, Campo Grande, MS, n. 35, p. 225-35, dez. 2007. Disponível em: <http://www.multitemas.ucdb.br/article/view/861>

LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C.; HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. *Tratado de micologia médica Lacaz*. 9. ed. São Paulo: Sarvier, 2002.

LAZÉRA, M. S.; IGREJA, R. P.; WANKE, B. *Criptococose*. In: SIDRIM, J. J.; ROCHA, M. F. G. *Micologia médica a luz dos autores contemporâneos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

MARTINS, C. M.; BIONDO, A. W.; BRAGA, K. F.; OLIVEIRA, S. T. Percepção de usuários de espaços públicos de Curitiba, Paraná, sobre a presença de pombos (*Columba livia*). *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, PR, v. 20, n. 4, p. 10-9, 2015.

MENEZES, T. *et al.* *Cryptococcus* spp. em excretas de pombos (*Columba livia*) de áreas públicas de Lages, Santa Catarina. *Science and Animal Health*, Pelotas, RS, v. 2, n. 2, p. 102-14, jul./dez. 2014.

MEZZARI, A. *et al.* Presença do *Cryptococcus* spp. nas excretas de pombos nos arredores de Hospitais de Porto Alegre. *Revista Panamericana de Infectologia*, Goiânia, GO, v. 16, n. 3, p. 153-60, 2014.

MIRANDA, C.; LADENDORFF, N.; KNÖBL, T. Percepção da população sobre a participação dos pombos (*Columba livia domestica*) na transmissão de zoonoses. *Asa*, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 23-8, jan./abr. 2014.

NICOLA, A. M. *et al.* Macrophage autophagy in immunity to *Cryptococcus neoformans* and *Candida albicans*. *Infection and Immunity*, v. 80, n. 9, p. 3065-76, set. 2012.

NUNES, V. F. P. Pombos urbanos: o desafio de controle. *Biológico*, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 89-92, jan./dez. 2003.

NOBRE, G.; RAMALHO, M. O.; MENDES, E.; CHARRUA, M. J. Criptococose. estudo de 9 estirpes de *Cryptococcus neoformans* isoladas de doentes imunodeficientes. *Acta Médica Portuguesa*, v. 3, n. 3, p. 155-8, maio 1990.

OLIVEIRA, H. M.; GONÇALVES, M. J. F. Educação em saúde: uma experiência transformadora. *Revista Brasileira de Enfermagem [online]*, Brasília, v. 57, n. 6, p. 761-3, nov./dez. 2004.

OLIVEIRA, M. C. V. *Análise filogenética de Salmonella typhimurium e Escherichia coli diarreio gênica isoladas de pombos (Columba livia) que realizam o forrageamento de recintos de zoológicos: implicações zoonóticas*. 2016. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências) –Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2016.

PAN, W. *et al.* Meningitis caused by *Filobasidium uniguttulatum*: case report and overview of the literature. *Mycoses*, v. 55, n. 2, p. 105-9, mar. 2012.

PASSONI, L. F. C.; WANKE, B.; NISHIKAWA, M. M.; LAZÉRA, M. S. *Cryptococcus neoformans* isolated from human dwellings in Rio de Janeiro, Brazil: an analysis of domestic environment of AIDS patients with and without cryptococcosis. *Medical Mycology*, v. 36, n. 5, p. 305-11, jan. 1998.

PASSONI, L. F. C. Wood, animals and human beings as reservoirs for human *Cryptococcus neoformans* infections. *Revista Iberoamericana de Micologia*, v. 16, n. 2, p. 77-81, jul. 1999.

QUEIROZ, J. P. A. F.; SOUSA, F. D. N.; LAGE, R. A.; IZABEL, M. A.; SANTOS, A. G. Criptococose: uma revisão bibliográfica. *Acta Veterinária Brasileira*, Mossoró, RN, v. 2, n. 2, p. 32-8, 2008.

RAJASINGHAM, R.; MEYA, D. B.; BOULWARE, D. R. Integrating cryptococcal antigen screening and pre-emptive treatment into routine HIV care. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrome*, v. 59, n. 5, p. 85-91, 2012.

REIS-FILHO, J. B.; NEVES, A. C.; ZYMBERG, S. T.; OLIVEIRA, R. M. C. O líquido cefalorraquiano inicial nas meningencefalites por *Cryptococcus neoformans*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 27, n. 4, p. 173-8, jul./ago. 1985.

REOLON, A.; PEREZ, L. R. R.; MEZZARI, A. Prevalência de *Cryptococcus neoformans* nos pombos urbanos da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 40, n. 5, p. 293-8, out. 2004.

REZENDE, C. et al. *Cryptococcus neoformans*: primeiro caso relatado de isolamento de fezes de pombos no município de Votuporanga-São Paulo. *Revista Uniara*, Araraquara, SP, v. 12, n. 2, p. 67-78, dez. 2009.

RODRIGUES, M. L.; MALHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; DARÓS, T. D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas ambientais. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 21, supl. 3, p. 96-110, dez. 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-92, set./dez. 2007.

SANTOS, I. O.C. *Isolamento de Salmonella spp. em pombos (Columba livia) no Distrito Federal* - aspectos de relevância ao sistema de vigilância em saúde. 2014. 91f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SEVERO, C. B.; XAVIER, M. O.; GAZZONI, A. F.; SEVERO, L. C. Cryptococcosis in children. *Paediatric Respiratory Reviews*, v. 10, n. 4, p. 166-71, dez. 2009.

SILVA, J. O.; CAPUANO, D. M. Ocorrência de *Cryptococcus* spp. e de parasitas de interesse em saúde pública, nos excretas de pombos na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 137-41, ago. 2008.

SILVA, R. C. R.; MACIEL, W. C.; TEIXEIRA, R. S. C.; SALLES, R. P. R. O pombo (*Columba livia*) como agente carreador de *Salmonella* spp. e as implicações em saúde pública. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 81, n. 2, p. 189-94, 2014.

SOUZA, A. C.; COLOMÉ, I. C. S.; COSTA, L. E. D.; OLIVEIRA, D. L. L. C. A educação em saúde com grupos na comunidade: uma estratégia facilitadora da promoção da saúde. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Porto Alegre, RS, v. 26, n. 2, p. 147-53, ago. 2005.

SOUZA, A. L.; QUADROS, R. M.; MIGUEL, R. L.; MILETTI, L.C. Diagnóstico de *Cryptococcus neoformans* mediante la PCR-RFLP en el líquido cefalorraquídeo (LCR)

en pacientes hospitalizados en el sur de Brasil. *Clinical & Biomedical Research*, v. 38, n. 2, p. 111-5, 2018.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e o movimento C.T.S. no ensino de ciências. *Ciência e Educação (Bauru) [online]*, v. 9, n. 2, p. 177-90, 2003.

VASCONCELOS, E. M. Redefinindo as práticas de saúde a partir de experiências de educação popular nos serviços de saúde. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, SP, v. 5, n. 8, p. 121-6, fev. 2001.

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 3, p. 3-7, jul./set. 2000.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. *Biológico*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-4, jul./dez. 2002.