

PUBLICATIO UEPG

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

BIOLOGICAL AND HEALTH SCIENCES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA/PONTA GROSSA STATE UNIVERSITY

REITOR/PRESIDENT

Carlos Luciano Sant'Ana Vargas

VICE-REITOR/VICE-PRESIDENT

Gisele Alves de Sá Quimelli

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO/DEAN OF RESEARCH AND GRADUATE STUDIES

Prof^a Dr^a Osnara Maria Mongruel Gomes

CHEFE DE DIVISÃO DE PESQUISA/RESEARCH OFFICE DIRECTOR

Alaine Margarete Guimarães

EDITORA UEPG

UEPG PUBLISHING HOUSE

EDITOR/EDITOR

Lucia Cortes da Costa

ISSN 1676-8485

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PONTA GROSSA STATE UNIVERSITY

PUBLICATIO UEPG

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
BIOLOGICAL AND HEALTH SCIENCES

Editora
UEPG

Copyright by Editora UEPG

Editor da Revista/Editor-in-chief: Marcia Helena Appel
Editoração eletrônica/Eletronic editoration: Andressa
Marcondes

Revisão Texto/Text Revision: Janete Bridon Reis, Silviane Gusman Erdmann,
Marinesta Joaquim Tomado, Claudia Fabiana Bastos Ortiz e Maria Antonia B.
M. Wakabara

Corpo de consultores/Editorial board

Airton Vicente Pereira (UEPG-PR)
Alessandro Dourado Loguercio (UEPG-PR)
Alessandro Leite Cavalcanti (UEPB-PB)
Alessandra Reis (UEPG-PR)
Alberto José Prioli (UEM-PR)
Ana Maria Gealh (UEPG-PR)
André Luiz Lux Klein (UNIPAR-PR)
Andrea Maria T. Fortes (UNIOESTE-PR)
Andresa Carla Obici (UNIPAR-PR)
Antonio Carlos Frasson (UEPG-PR)
Antônio Edgar Krölling (UEPG-PR)
Antonio F. Nascimento Jr. (UNIPAR-PR)
Antonio Lucindo Bengtson (UNIMES-SP)
Armando Carlos Cervi (UFPR-PR)
Carla Cristine Kanunfre (UEPG-PR)
Célia Maria Da Lozzo Lopes (UEPG-PR)
Célia Regina Cavichiolo Franco (UFPR-PR)
Cesar Roberto Busato (UEPG-PR)
Ciro Cesar Z. Branco (UNICENTRO-PR)
Dalva Cassie Rocha (UEPG-PR)
Dartagnan Pinto Guedes (UEM-PR)
Durvanei Augusto Maria (Instituto Butantan)
Dorly de Freitas Buchi (UFPR-PR)
Eduardo Campagnoli (UEPG)
Elida Mara Leite Rabelo (UFMG-MG)
Elizabeth Brasil dos Santos (UEPG-PR)
Elizabeth Orika Ono (UNESP-SP)
Estela Maria Novak (Pró-Sangue / FMUSP)
Fábio André dos Santos (UEPG-PR)
Fernando José Zara (UNESP-SP)
Francine Lorena Cuquel (UFPR-PR)
Francisco Fanucchi Neto (UEPG-PR)

Gibson Luiz Pilatti (UEPG-PR)
Giovani Marino Fávero (UEPG-PR)
Gislaine Denise Czlusniak (UEPG-PR)
Hidevaldo Bueno Machado (UCLA-USA)
Hilda Ferreira Cardozo (USP-SP)
Ivana de Freitas Barbola (UEPG-PR)
João Carlos Gomes (UEPG-PR)
João Domingos Rodrigues (UNESP-SP)
João Lucio Azevedo (ESALQ-SP)
Jocélia Lago Jansen (UEPG-PR)
Jorge Iulek (UEPG-PR)
José Carlos Pettorossi Imparato (USP-SP)
José Pereti Neto (UEL-PR)
Leila M.C. de Oliveira (UNIGRANRIO-RJ)
Luciana Maria Borba (UEPG-PR)
Lúcio Frigo (UNICSUL)
Luís Antônio Esmerino (UEPG-PR)
Luis Eduardo Aranha Camargo (USP-SP)
Luiz Alberto Pilatti (UFPR-PR)
Luiz Antonio Carlos Bertollo (UFSCar-SP)
Luiz Antônio Fávero Filho (UFRB-BA)
Luis Francisco A. Alves (UNIOESTE-PR)
Luiz Gonzaga Estes Vieira (IAPAR-PR)
Mara Cristina de A. Matiello (UEPG-PR)
Marcia Cançado Figueiredo (UFRGS-RS)
Marcia Helena Baldani Pinto (UEPG-PR)
Marcia Regina Paes de Oliveira (UEPG-PR)
Marcio Grama Hoepfner (UNIPAR-PR)
Marcos Pileggi (UEPG-PR)
Marguerite Germaine Ghislaine (UFPR-PR)
Maria Albertina de Miranda Soares (UEPG-PR)

Maria Aparecida Fernandez (UEM-PR)
Maria Claudia C. Ruvolo Takasusuki (UEM-PR)
Maria Dagmar da Rocha Gaspar (UEPG-PR)
Maria de Lourdes A. Massara (UFMG-MG)
Mario Francisco Real Gabrielli (UNESP-SP)
Mauricio Zardo (UEPG-PR)
Melissa Koch Fernandes de Souza (UEPG-PR)
Nara Helen Campanha (UEPG-PR)
Nelson Barros Colauto (UNIPAR-PR)
Oscar Akio Shibatta (UEL-PR)
Osnara Maria Mongruel Gomes (UEPG-PR)
Ricardo Antunes Azevedo (USP-SP)
Ricardo Zanetti Gomes (CESCAGE-PR)
Ricardo Monezi Julião de Oliveira (PUC-SP / UNIFESP)
Roberto Ferreira Artoni (UEPG-PR)
Rosângela Capuano Tardivo (UEPG-PR)
Rosemeri Segecin Moro (UEPG-PR)
Saul Martins de Paiva (UFMG-MG)
Sigmar de Mello Rode (UNESP-SP)
Silvio Issao Myaki (UNESP-SP)
Sinvaldo Baglie (UEPG-PR)
Sônia Alvim Veiga Pileggi (UEPG-PR)
Stella Kossatz Pereira (UEPG-PR)
Sueli de Almeida Cardoso (UNIPAR-PR)
Thelma Alvim Veiga Ludwig (UFPR-PR)
Thereza C. Monteiro de L. Nogueira (UFSC-SC)
Ulisses Coelho (UEPG-PR)
Valdir Cechinel Filho (UNIVALI-SC)
Vera Lúcia Bosco (UFSC-SC)
Vitoldo Kozłowski Júnior (UEPG-PR)
Wellington Luiz de Araújo (UMC-SP)

PUBLICATIO UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde / PUBLICATIO UEPG: Biological
and Health Sciences Ponta Grossa: Editora UEPG, 1995-

1995/2016, 2 (22)

semestral

Até v. 8, n. 2, 2002, publicada anualmente.

ISSN 1676-8485 - impresso

ISSN 1809-0273 - versão eletrônica

CCN 095309-1

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

Revista indexada em GeoDados <<http://geodados.pg.utfpr.edu.br>>
Sumários de Revistas Brasileiras da FUNPEC-RP <www.sumarios.org>
Índices de Revistas Latioamericanas em Ciências Periódica, da Universidad
Nacional Autónoma de México - UNAM <dgb.unam.mx/periodica.html>
Base de Dados do Acervo de Bibliotecas do Paraná

Editora filiada à
Associação Brasileira de Editoras
Universitárias
ABEU

2016

SUMÁRIO

SUMMARY

PLANEJAMENTO FAMILIAR E MÉTODOS CONTRACEPTIVOS: PERCEPÇÕES DE PUÉRPERAS FRENTE À GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA	99
FAMILY PLANNING AND CONTRACEPTIVE METHODS: PUERPERAL PERCEPTIONS FACING ADOLESCENT PREGNANCY <i>Angélica Gualdezi, Ana Paula Xavier Ravelli, Suellen Vienscoski Skupien e Lara Simone Messias Floriano</i>	
RELAÇÃO ENTRE HIGIENE BUCAL E GENGIVITE DE UMA POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE POBREZA	105
RELATIONSHIP BETWEEN ORAL HYGIENE AND GUM DISEASE IN A POPULATION IN A SITUATION OF POVERTY <i>Márcia Cançado Figueiredo, Mariéle Darros Kunkel e Kátia Valença Correia Leandro da Silva</i>	
ANÁLISE DO EFEITO DA MASSA MAGRA E DA IDADE SOBRE A TAXA METABÓLICA BASAL EM JOGADORES DE FUTEBOL	111
ANALYSIS OF THE LEAN MASS AND AGE EFFECT UPON SOCCER PLAYERS' BASAL METABOLIC RATE <i>Daniel Ribas da Costa e Marcia Helena Appel</i>	
ADEQUABILIDADE DAS AMOSTRAS PARA SCREENING/RASTREAMENTO DO CÂNCER DO COLO UTERINO	118
SUITABILITY OF SAMPLES FOR SCREENING / SCREENING FOR THE CERVICAL CANCER <i>Jucélia de Fátima dos Anjos, Carolina Wosniak, Ana Paula Xavier Ravelli e Ednéia Peres Machado</i>	
POTENCIAL DIABETOGENICO DA STREPTOZOTOCINA EM RATOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	122
DIABETOGENIC POTENTIAL OF STREPTOZOTOCIN IN RATS: A LITERATURE REVIEW <i>Jefferson Matsuiti Okamoto, Matheo Augusto Morandi Stumpf, Aryadyne Bueno Rocha Szesz, Vivian Missima Jecohti, Ana Cláudia Garabeli Cavalli Kluthcovsky e Gianna Carla Alberti Schrut.</i>	
STRUCTURE OF URBAN BIRD ASSEMBLAGES IN THE BRAZILIAN ATLANTIC RAIN FOREST	127
ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE AVES EM ÁREAS URBANAS DA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA <i>Huilquer Francisco Vogel, Danielly Maria Juka, Sergio Bazilio¹, Rafael Metri e Jairo José Zocche</i>	
DISFUNÇÃO ENDOTELIAL: OPORTUNIDADE TERAPÊUTICA PARA AS ESTATINAS	147
ENDOTHELIAL DYSFUNCTION: THERAPEUTIC OPPORTUNITY FOR STATINS <i>Ana Paula Prestes, Willian Moreira Machado, Junior Garcia de Oliveira, Tatiane Perina Costa e Daniel Fernandes</i>	

ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA FAMÍLIA BUFONIDAE GRAY, 1825 COMO FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO NO BRASIL	161
SCIENTOMETRIC ANALYSIS OF THE FAMILY BUFONIDAE GRAY, 1825 AS A TOOL FOR CONSERVATION IN BRAZIL	
<i>Caio A. Figueiredo-de-Andrade e Leonardo Serafim da Silveira</i>	
EFICÁCIA DE GESTÃO DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ	169
MANAGEMENT EFFECTIVENESS OF THE NATIONAL PARK OF THE CAMPOS GERAIS, PARANÁ	
<i>Saimon Francisco Dos Santos Bach, Isonel Sandino Meneguzzo, Juliane Coimbra Bczuska e Giulliano Hilgenberg de Oliveira Capote</i>	
EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER DE COLO DE ÚTERO: UMA REALIDADE DA SAÚDE PÚBLICA DO PARANÁ.....	182
EPIDEMIOLOGY OF CERVICAL CANCER: A PUBLIC HEALTH ANALYSIS IN THE STATE OF PARANÁ	
<i>Francisco José Koller, Michelle de Lima, Paulo Henrique Peixoto e Nádia Vercka Novak</i>	

PLANEJAMENTO FAMILIAR E MÉTODOS CONTRACEPTIVOS: PERCEPÇÕES DE PUÉRPERAS FRENTE À GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA

FAMILY PLANNING AND CONTRACEPTIVE METHODS: PUERPERAL PERCEPTIONS FACING ADOLESCENT PREGNANCY

Angélica Gualdezi^{1*}, Ana Paula Xavier Ravelli¹, Suellen Vienscoski Skupien¹, Lara Simone Messias Floriano¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

*Autor correspondente: Angélica Gualdezi. Rua Francisco Kmita, 277. Telefone: (42) 991074058. E-mail: angelicagualdezi@hotmail.com

RESUMO

Este artigo trata de pesquisa qualiquantitativa descritiva que objetiva revelar o conhecimento de puérperas adolescentes participantes do projeto Consulta de Enfermagem no Pré-Natal e Pós-Parto sobre planejamento familiar e métodos contraceptivos. As participantes foram 10 (dez) adolescentes vivenciando o Pós-Parto. Foi aplicado questionário estruturado e a análise de conteúdo foi realizada segundo Bardin. Os resultados caracterizaram as adolescentes com idade média de 16,9 anos, a maioria solteiras, que abandonaram os estudos e não trabalhavam. A primeira relação sexual deu-se com média de idade em 14,7 anos, e, quanto ao perfil obstétrico, destacam-se as primíparas e parto normal, pré-natal com mais de 6 consultas. O planejamento da gestação foi realizado por 50% das adolescentes, porém não souberam definir o que é planejamento familiar - as que souberam não envolveram sexualidade segura. O conhecimento dos métodos contraceptivos chegou a todas as adolescentes, destacando-se o anticoncepcional oral e o preservativo masculino. Cabe aos profissionais da saúde, portanto, acolher os adolescentes na atenção primária visando seduzi-los para inserção aos programas de planejamento familiar para sexualidade saudável, minimizando riscos ao surgimento de Doenças Sexualmente Transmissíveis e gravidez não planejada.

Palavras-chave: Enfermagem. Adolescente. Planejamento Familiar.

ABSTRACT

This paper is about a descriptive qualitative and quantitative research which aimed to reveal the knowledge of teenage mothers participating in the Nursing Consultation project during prenatal and postpartum on family planning and contraception. The participants were 10 (ten) adolescents living postpartum. A structured questionnaire was applied and the content analysis was performed according Bardin. The results characterized the adolescents with an average age of 16.9 years old, most of them single, who were school dropouts and were not working. The first sexual intercourse occurred in an average age of 14.7 years old, and about the obstetric profile we emphasize the primiparous and normal childbirth, prenatal with more than 6 consultations. The planning of pregnancy was carried out by 50% of the adolescents, however they were not able to define family planning – the ones who knew did not involve safe sexuality. The knowledge of contraceptive methods came to all adolescents, highlighting oral contraceptive and condom. Therefore, it is up to the nursing professionals to welcome adolescents into primary care in order to seduce them into family planning programs to have a healthy sexuality, minimizing risks to the occurrence of Sexually Transmitted Diseases and unplanned pregnancy.

Keywords: Nursing. Adolescent. Family Planning.

INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase rica em possibilidades, mudanças e questionamentos, momento que o indivíduo busca descobrir o mundo que o cerca e se autodescobrir, frente às modificações corpóreas e emocionais. A adolescência é o período dos 10 aos 19 anos, considerando que, a partir dos 10 anos, iniciam-se as transformações físicas, sociais, emocionais e afetivas (BRASIL, 2010).

É nesse período que ocorre a transição da infância para a idade adulta, quando se inicia o desenvolvimento da sexualidade de relevante importância para o crescimento do adolescente em direção à sua identidade adulta, determinando seu caráter, sua autoestima, suas relações afetivas e seu modo de inserção na sociedade (HIGARASHI et al., 2011). Nesse contexto, começam as mudanças sexuais e hormonais, caracterizada pela busca do relacionamento interpessoal, sendo, também, o momento da primeira relação sexual. “Os processos de descobertas do corpo, as mudanças hormonais, a constituição de vínculos, o estabelecimento de sentimentos e desejos na adolescência colaboram para a exacerbação da sexualidade, algo que é íntimo e pessoal” (ARAÚJO et al., 2012, p. 438).

O adolescente, muitas vezes, tem dificuldade para entender a sua sexualidade, e, na busca desse conhecimento, acaba iniciando sua vida sexual sem orientações, o que pode vir a acarretar em uma gravidez não planejada. Nessa perspectiva, os profissionais de saúde precisam estar preparados para receber tais adolescentes, acolhendo e oferecendo educação em saúde, utilizando uma linguagem apropriada com dinâmicas atrativas. Dessa forma, o planejamento familiar acontecerá com autonomia, pois esses jovens irão apropriar-se de informações, para, assim, optarem conscientemente pela escolha dos métodos contraceptivos gratuitos (BRASIL, 2011).

Muitos profissionais da saúde, porém, encontram-se despreparados para trabalhar com os adolescentes e demonstram preocupação ao desenvolver orientações, pois eles precisam buscar estratégias metodológicas, ou seja, ferramentas e meios didáticos criativos para atrair os adolescentes, procurando valorizá-los, produzindo um cuidado integral de prevenção, promoção e recuperação da saúde (COSTA et al., 2010).

É relevante ressaltar que, na adolescência, há ocorrência de gravidez não planejada, mesmo com a oferta de educação em saúde na atenção primária, bem como educação sexual nas escolas e no contexto familiar. Destaca-se que a gravidez é um período de transformações, transição e amadurecimento, em que o papel de mãe e mulher se alterna, fazendo com que a adolescente precise de apoio familiar e de um companheiro que esteja lhe dando segurança em relação à nova vida que está por vir (BRAGA et al., 2010). No entanto, na adolescência, nem sempre há o apoio familiar e, muitas vezes, a gestante é abandonada pelo parceiro.

Diante disso, destaca-se aqui o profissional enfermeiro, que precisa estar acessível, ajudando os adolescentes a compreenderem o período vivido, ou seja, a gestação, pois a frequência nas consultas de pré-natal previne possíveis complicações, e, por isso, a relevância em sensibilizar e motivar as gestantes jovens para a busca precoce dos serviços de saúde (VILARINHO; NOGUEIRA; NAGAHAMA, 2012). Dessa forma, os profissionais da atenção primária precisam utilizar estratégias para acolher a gestante adolescente, a fim de criar vínculo, visando seu retorno nas próximas consultas. É importante a inserção ao programa de pré-natal, para que, paulatinamente, ocorra o entendimento sobre as mudanças corporais que acometem a gravidez, bem como orientação quanto ao seu parto e pós-parto, sanando suas dúvidas. Nessa perspectiva, após o parto, a adolescente/puérpera precisará reafirmar seus conhecimentos adquiridos no pré-natal, frente aos cuidados consigo e com o bebê, bem como sua inserção no programa de planejamento familiar.

A hipótese que sustenta esta pesquisa é, portanto, que a promoção da saúde, por meio de ações educativas voltadas aos adolescentes, enfatizando o planejamento familiar e os métodos contraceptivos, podem minimizar o surgimento de gravidez não planejada. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi revelar o conhecimento de puérperas adolescentes participantes do projeto Consulta de Enfermagem no Pré-Natal e Pós-Parto (CEPP) sobre o planejamento familiar e os métodos contraceptivos.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, descritiva, desenvolvida em um Hospital e Maternidade de referência ao atendimento aos partos

de risco habitual na cidade de Ponta Grossa – Paraná. As participantes foram 10 adolescentes nomeadas como “A” e numeradas de 1 a 10 (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 e A10).

O critério de inclusão foi a faixa etária dos 15 aos 19 anos e serem participantes do projeto Consulta de Enfermagem no Pré-Natal e Pós-parto (CEPP) vinculado à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), curso de Bacharelado em Enfermagem. Salienta-se que, no projeto CEPP, há atuação de acadêmicas da terceira e quarta série do curso, no qual realizam educação em saúde sobre pós-parto e aleitamento materno.

A coleta dos dados aconteceu por meio de entrevista, com questionário estruturado, utilizado pelo projeto CEPP, bem como questionário semiestruturado com questões norteadoras. As participantes foram entrevistadas de forma individual, em local arejado e privativo, e o questionário semiestruturado foi registrado em gravador digital. A entrevista deve ter um caminho traçado para que se consiga as respostas desejadas com grandes detalhes, assim consegue-se um diálogo enriquecido com a participação de ambas as partes (TRIVIÑOS, 2001).

Os dados advindos da coleta foram analisados por meio da análise de conteúdo segundo Bardin (1977), organizados em três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Para subsidiar os dados advindos do questionário estruturado, foi utilizado somente cálculo de frequência simples.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPG e contemplou os requisitos éticos em pesquisa envolvendo seres humanos com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Destaca-se que os responsáveis pelas adolescentes estavam cientes da pesquisa. Os aspectos éticos foram assegurados contemplando a Resolução 466/2012, com parecer do Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) 1.055.927, de 8 de maio de 2015, pela UEPG.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para caracterizar o perfil das participantes do estudo, destacam-se algumas variáveis, como idade: 10% das puérperas adolescentes tinham 15 anos; 40% delas, 16 anos; 20%, 17 anos; 10% tinham 18 anos; e 20% delas, 19 anos. A média de idade, assim, foi de 16,9 anos. Estudos que revelam o perfil de gestantes adolescentes possuem uma média semelhante ao encontrado

em relação à idade, sendo de 16,7 anos (CAMINHA et al., 2012; GRADIM; FERREIRA; MORAES, 2010).

Dessas adolescentes, apenas 10% delas relataram ser casadas e 10% delas convivem com os parceiros - as demais (80%) informaram estar solteiras. A pesquisa de Oliveira, Viera e Fonseca (2011) evidenciou que 58% das adolescentes moravam com um companheiro e as demais (42%) disseram estar solteiras.

Já, quanto ao nível de escolaridade, pôde-se desvelar que 10% das adolescentes completaram o Ensino Médio, 20% completaram o Ensino Fundamental, 20% abandonaram o Ensino Médio e 50% delas abandonaram os estudos no Ensino Fundamental. Salienta-se que o abandono dos estudos frente a uma gestação na adolescência é comum. Oliveira, Viera e Fonseca (2011), em seu estudo que analisou o perfil de gestantes adolescentes no interior do Paraná, evidenciaram que 8% delas completaram o Ensino Médio, 25% delas não completaram o Ensino Médio e 33% abandonaram os estudos no Ensino Fundamental. Por sua vez, outro estudo verificou que 40,90% das adolescentes não conseguiram completar o Ensino Fundamental e apenas 9,10% possuíam Ensino Médio completo (GRADIM; FERREIRA; MORAES, 2010).

Em relação à variável Trabalho formal, apenas 20% delas referiram trabalhar como autônomas e 80% delas não trabalhavam. Destaca-se outra pesquisa em 2012 que encontrou a ocupação de adolescentes, em que 53% delas eram donas de casa, 36,5% eram estudantes e 10,5% trabalhavam em atividades remuneradas (CAMINHA et al., 2012). Por outro lado, outro estudo apontou que 50% das adolescentes trabalhavam no lar, 42% eram estudantes e 8% disseram ter emprego remunerado como doméstica (OLIVEIRA; VIERA; FONSECA, 2011).

Salienta-se, aqui, outra variável que remete ao perfil das adolescentes estudadas - a primeira relação sexual das participantes. 10% delas iniciaram a vida sexual aos 13 anos; 40%, aos 14 anos; 30%, aos 15 anos; 10%, aos 16 anos; e 10%, aos 17 anos, com uma média de 14,7 anos de idade. Comparando tais dados a um estudo de 2011, Hugo et al. Encontraram uma média de 15,7 anos na primeira relação sexual. Atenta-se que a diferença, neste estudo, se dá em 1 ano mais cedo.

Dessa forma, visando caracterizar o perfil obstétrico das adolescentes participantes deste estudo, destaca-se, inicialmente, o número de gestações

ocorridas nessa fase da vida, no qual denota que 70% das adolescentes eram primíparas e 30% múltiparas - estas sofreram um aborto na primeira gestação. O estudo de Filamingo, Lisboa e Basso (2012) justifica os dados apresentados, pois evidenciou que 89,7% das adolescentes eram primíparas e 10,3% múltiparas.

Por outro lado, a realização do pré-natal é importante para o desenvolvimento da gestação. Este estudo desvelou que 90% das adolescentes fizeram o pré-natal e tiveram mais de 6 consultas, e apenas 10% não realizaram nenhuma consulta. Uma pesquisa realizada em 2012, sobre a avaliação da qualidade do pré-natal, evidenciou que 13,2% das adolescentes realizaram de 1 a 3 consultas; 47,7%, de 4 a 6 consultas; e 39,1%, de 7 a 10 consultas (VILARINHO; NOGUEIRA; NAGAHAMA, 2012).

Por fim, quanto ao tipo de parto, 80% tiveram parto normal e 20% parto cesárea, números semelhantes a outro estudo, o qual aponta que 71,8% tiveram parto normal e 28,2%, parto cesárea (FILAMINGO; LISBOA; BASSO, 2012). Outro ponto a ser destacado foi a intercorrência fetal ocorrida com um (10%) bebê que nasceu prematuro, visto que a mãe não realizou pré-natal. Um estudo que analisou os fatores de risco da gestação na adolescência dá destaque à prematuridade. Os autores encontraram 13,5% de adolescentes que tiveram seus filhos com menos de 37 semanas de gestação (SANTOS et al., 2014).

PLANEJAMENTO REPRODUTIVO

O planejamento familiar é importante para a construção de uma família. Ele até mesmo deve ser realizado a fim de evitar uma gravidez indesejada. Contudo, vê-se que ainda é pouco comum, entre adolescentes, essa prática, visto que elas não possuíam o conhecimento do que vem a ser o planejamento reprodutivo. Assim sendo, podemos encontrar gestações não planejadas nessa fase da vida.

Nesse contexto, um estudo apresentou o planejamento entre adolescentes: 25% disseram ter planejado a gravidez e 75% apontaram que ela aconteceu de forma inesperada (OLIVEIRA; VIERA; FONSECA, 2011). Entretanto, este estudo revelou que 50% das adolescentes planejaram a gestação e 50% não planejaram. No entanto, quando questionadas se planejaram sua gestação e quanto ao conhecimento sobre o que é planejamento familiar, atenta-se que 30% das adolescentes não souberam conceituar, porém disseram

que planejaram a gestação. Para subsidiar tais relatos, um estudo (SILVA et al., 2011) revelou que 41,7% das participantes apresentaram desconhecimento sobre planejamento familiar, justificando, então, o resultado apresentado neste estudo. O planejamento familiar é o direito de toda pessoa em receber a informação e ter acesso aos recursos que permitam optar livre e conscientemente em ter ou não filhos (SILVA et al., 2011). Os seguintes relatos elucidam o conhecimento sobre planejamento familiar para as adolescentes:

Namora, casa e daí ter filho. (A2).

Ah, ter uma família, ter filhos.. (A4).

Senta, conversa e vê, será se tá na hora mesmo. (A5).

Quanto mais planeja melhor fica, do que fazer tudo na louca, louca. (A7).

Ah, sei lá, é quando o casal planeja pra ter o filho. (A8).

Nota-se, por meio desses relatos, que as adolescentes enfatizam que planejar advém somente do ato de ter filhos, não envolvendo a sexualidade segura, prevenindo uma gestação indesejada e Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs). Pesquisa envolvendo gestantes adolescentes destacou que os serviços de saúde não esclarecem e não incluem os adolescentes no planejamento familiar (DANTAS et al., 2013). Cabe aqui elencar, portanto, o papel do enfermeiro junto às adolescentes na inclusão e na orientação em relação ao planejamento familiar, a fim de conscientizá-los da sua importância, ajudando a diminuir o número de gestação não planejada nessa fase da vida.

MÉTODOS CONTRACEPTIVOS: REVELANDO A REALIDADE E CONSTATANDO OS PROBLEMAS

O conhecimento de adolescentes frente ao uso de métodos contraceptivos é comum. No entanto, a sua utilização não é frequente, o que acarreta, muitas vezes, na gestação não planejada e DSTs. Das adolescentes participantes do estudo, 100% relataram conhecer os métodos contraceptivos, o que é comum, constatado em outra pesquisa que também encontrou que 100% das adolescentes tinham conhecimento sobre os métodos contraceptivos (GRADIM; FERREIRA; MORAES, 2010).

Destaca-se, neste estudo, que os contraceptivos mais conhecidos foram o anticoncepcional oral, por 90% das adolescentes; o preservativo masculino, por 80%. Outros métodos citados foram a injeção, 40%,

e o dispositivo intrauterino (DIU), 10%. Outro estudo também revela que os adolescentes conhecem mais o preservativo masculino e a pílula (GRADIM; FERREIRA; MORAES, 2010).

As adolescentes possuem informação sobre a necessidade do uso de contraceptivos. Entretanto, não significa que elas têm o conhecimento para se prevenir adequadamente (DIAS; TEIXEIRA, 2010). Diante disso, vê-se que, em algum momento, as adolescentes utilizaram algum método, visto que 20% não fizeram uso em nenhum momento, porém os relatos a seguir mostram que as adolescentes não dão sequência ao uso do contraceptivo.

Usei camisinha no começo, depois não usei mais. (A1).

O comprimido no começo eu tomava diariamente; daí comecei a esquecer e parei de tomar. (A6).

Tentei tomar pílula mais não deu certo, dá reação. (A7).

A partir dos relatos, cabe destacar que as orientações ainda são falhas. As adolescentes conhecem os métodos contraceptivos, principalmente o preservativo masculino e o anticoncepcional oral, disponibilizados gratuitamente nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), porém não os utilizam de forma adequada, realizando sexo não seguro. Assim, os profissionais de saúde, enfocando os enfermeiros, devem trabalhar integralmente com os métodos contraceptivos, mas direcionando a educação em saúde ao casal, pois, muitas vezes, a responsabilidade recai apenas sobre a mulher. Pesquisa aponta que os meninos raramente fazem a opção de utilizar o preservativo, e as meninas sentem, muitas vezes, vergonha de pedir para que eles o usem (MENDES et al., 2011).

O fato de não usar o preservativo, na maioria das vezes, é pelas adolescentes terem um único parceiro, evidenciado neste estudo, visto que 100% delas tiveram seu filho com seu parceiro fixo. O tempo de permanência com o parceiro antes da gestação foi de 30% até 1 ano; 40%, de 1 ano a 5 anos; 10%, mais de 5 anos; e 20% não soube informar há quanto tempo estavam juntos. Entretanto, no momento que surge uma gestação, a adolescente passa por várias transformações, e ter o apoio do parceiro e da família é importantíssimo, minimizando sofrimento e anseios. A ausência do parceiro torna-se um fator negativo, podendo trazer prejuízos físicos, psíquicos e sociais, podendo ser um fator de risco para a mãe e para o bebê (GRADIM; FERREIRA; MORAES, 2010).

Um estudo aponta que a presença do companheiro na gestação dá segurança e estabilidade para a adolescente (BRAGA et al., 2010). Das adolescentes entrevistadas, apenas duas não permaneceram com os parceiros. Destaca-se, aqui, o seguinte relato:

[...] agora não tô com ele. Tava a 4 anos, a gente tinha terminado e descobri com 5 meses que tava grávida; daí eu tinha brigado com ele, agora eu vou atrás dele. (A1).

É importante que a equipe de saúde, aqui destacando o enfermeiro, se evolva com os adolescentes, buscando trazê-los para a unidade de saúde, a fim de mostrar a importância da utilização dos métodos contraceptivos e a responsabilidade do casal. Necessita-se, também, trazer as gestantes e puérperas adolescentes, procurando dar um apoio e sanar as dúvidas frente ao período vivenciado.

CONCLUSÃO

A caracterização das puérperas deu-se por meio da idade da gestação, a qual se dá cada vez mais cedo. A média de idade foi de 16,9 anos, a maioria das mães eram solteiras e abandonaram os estudos e não trabalhavam. Destaca-se a primeira relação sexual das adolescentes a qual se deu com média de 14,7 anos. O perfil obstétrico levantado revelou que as adolescentes eram na maioria primíparas e tiveram seus filhos por parto normal, realizaram o pré-natal com mais de 6 consultas.

Em relação ao planejamento familiar, vê-se que metade das adolescentes planejou a gestação, no entanto não sabem definir planejamento familiar. Aquelas que o conceituaram não envolveram a sexualidade segura. Salienta-se que as adolescentes tiveram seus filhos com parceiro fixo e a maioria permaneceu com ele. Quanto aos métodos contraceptivos, todas tinham conhecimento, destacando o anticoncepcional oral e o preservativo masculino como os mais conhecidos. A maioria delas, em algum momento, fez uso de algum contraceptivo.

Diante disso, nota-se que as adolescentes necessitam ser inseridas no planejamento familiar, por isso cabe ressaltar o papel do enfermeiro junto aos adolescentes na busca de inseri-los ao planejamento familiar, podendo então orientá-los, ajudando-os a ter uma sexualidade saudável e auxiliando na prevenção da gestação e das DSTs. Da mesma forma, o enfermeiro

deve trabalhar junto às gestantes e puérperas procurando tirar as dúvidas que surgem.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C. et al. Implicações da sexualidade e reprodução no adolescer saudável. **Revista Rene**, Fortaleza, v. 2, n. 13, p. 437-444, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BRAGA, L. P. et al. Riscos psicossociais e repetição de gravidez na adolescência. **Boletim de Psicologia**, v. 70, n. 133, p. 205-215, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Comunicação e Educação em Saúde. **Caderneta de saúde do adolescente**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- BRASIL. Portal Brasil. Saúde. **Planejamento Familiar**. 6 set. 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2011/09/planejamento-familiar>>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- CAMINHA, N. O. et al. O perfil das puérperas adolescentes atendidas em uma maternidade de referência de Fortaleza-Ceará. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 16, p. 486-492, jul./set. 2012.
- COSTA, R. F. et al. Cuidado de enfermagem ao adolescente: análise da produção científica de 2001 a 2007. **Ciência Cuidado e Saúde**, Maringá, v. 3, n. 9, p. 585-592, jul./set. 2010.
- DANTAS, L. A. et al. O desabrochar das flores: opiniões de adolescentes grávidas sobre planejamento familiar. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 3, n. 18, p. 502-508, jul./set. 2013.
- DIAS, A. C. G.; TEIXEIRA, M. A. P. Gravidez na adolescência: um olhar sobre um fenômeno complexo. **Paideia**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 45. p. 123-131, jan./abr. 2010.
- FILAMINGO, B. O.; LISBOA, B. C. F.; BASSO, N. A. S. A prática do aleitamento materno entre mães adolescentes na cidade de Dois Córregos, Estado de São Paulo. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 2, n. 22, p. 81-85, 2012.
- GRADIM, C. V. C.; FERREIRA, M. B. L.; MORAES, M. J. O perfil das grávidas adolescentes em uma unidade de saúde da família de Minas Gerais. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 1, n. 13, p. 55-61, jan./mar. 2010.
- HIGARASHI, I. H. et al. Atuação do enfermeiro junto aos adolescentes: identificando dificuldades e perspectivas de transformação. **Revista Enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 19, p. 375-380, jul./set. 2011.
- HUGO, T. D. O. et al. Fatores associados à idade da primeira relação sexual em jovens: estudo de base populacional. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 27, p. 2207-2214, nov. 2011.
- MENDES, S. S. et al. Saberes e atitudes dos adolescentes frente à contracepção. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 3, n. 29, p. 385-91, 2011.
- OLIVEIRA, B. R. G.; VIERA, C. S.; FONSECA, J. F. N. A. Perfil de adolescentes gestantes de um município do interior do Paraná. **Revista Rene**, Fortaleza, v. 2, n. 12, p. 238-246, abr./jun. 2011.
- SANTOS, N. L. A. C. et al. Gravidez na adolescência: análise de fatores de risco para baixo peso, prematuridade e cesariana. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 19, p. 719-726, 2014.
- SILVA, R. M. et al. Planejamento familiar: significado para mulheres em idade reprodutiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 16, p. 2415-2424, 2011.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Abordagem metodológica do estudo. In: TRIVIÑOS, A. N. S. **Bases teórico-metodológicas da pesquisa qualitativa em ciências sociais**: ideias gerais para a elaboração de um projeto de pesquisa. v. 4. Porto Alegre: Cadernos de Pesquisa Ritter dos Reis, 2001. p. 85-90.
- VILARINHO, L. M.; NOGUEIRA, L. T.; NAGAHAMA, E. E. I. Avaliação da qualidade da atenção à saúde de adolescentes no pré-natal e puerpério. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 16, p. 312-319, abr./jun. 2012.

RELAÇÃO ENTRE HIGIENE BUCAL E GENGIVITE DE UMA POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE POBREZA

RELATIONSHIP BETWEEN ORAL HYGIENE AND GUM DISEASE IN A POPULATION IN A SITUATION OF POVERTY

Márcia Cançado Figueiredo^{1*}, Mariéle Darros Kunkel¹, Kátia Valença Correia Leandro da Silva²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

*Autor correspondente: Rua Ramiro Barcelos, 2492. Bom Fim, CEP 90520- 080 - Porto Alegre, RS - Brasil - Caixa-postal: 90520080 Telefone: (51) 33085027 Fax: (51) 33375471. E-mail: mcf1958@gmail.com

RESUMO

Avaliar as condições de saúde bucal dos moradores do bairro Augusta Meneguine, através dos índices de placa visível e sangramento gengival, relacionando-as com o perfil socioeconômico. Foi realizado um estudo do tipo transversal, observacional e analítico contendo uma amostra de 684 moradores de um bairro do município de Viamão, Rio Grande do Sul. Os dados foram coletados durante os mutirões interdisciplinares de saúde de março 2014 a julho de 2015. Os participantes responderam a um questionário contendo informações referentes às condições socioeconômicas, além de dados sobre a saúde geral e bucal. Foram avaliadas a presença de placa visível e sangramento gengival após a escovação dentária. Os dados foram armazenados no programa Microsoft Excel e analisados quantitativamente, com tabelamento em percentual, sendo apresentados em frequência relativa absoluta. A média de idade da população avaliada foi de 23,4 anos, havendo uma prevalência de mulheres na amostra. A maior parte das pessoas tinha escolaridade de 1º grau incompleto. A renda familiar mais encontrada na população estudada foi de até 1 salário mínimo. Com relação à presença de placa, 71% apresentaram placa visível. Já quanto à presença de sangramento gengival, o resultado positivo igualmente prevaleceu na grandeza de 55%. Através deste levantamento, foi possível identificar um perfil precário de saúde bucal e de nível sócio econômico dos moradores da Vila Augusta: baixas remuneração e escolaridade, apresentando altos índices de placa visível e sangramento gengival.

Palavras-chave: Doença periodontal. Saúde Bucal. Pobreza.

ABSTRACT

It was aimed to assess oral health conditions of the residents of the Augusta Meneguine neighborhood through the indexes of visible plaque and gingival bleeding, relating them to the socio-economic profile. It was conducted a transverse observational and analytical study containing a sample of 684 residents of a subdivision of the city of Viamão, Rio Grande do Sul. Data were collected during the interdisciplinary master of health from march 2014 to July 2015. Participants answered to a questionnaire containing information regarding socioeconomic conditions, in addition to data on the general health and dental. We evaluated the presence of visible plaque and gingival bleeding after tooth brushing. Data was stored in Microsoft Excel and analyzed quantitatively, with pegging in percentage, being presented in absolute-relative frequency. The average age of the population evaluated was 23.4 years, with a prevalence of women in the sample. Most people had 1st school degree incomplete. Family income more found in the studied population was up to 1 minimum wage. About the presence of plaque,

71% showed visible card. Already with regard to the presence of gingival bleeding, the positive result also prevailed in the greatness of 55%. Through this survey, it was possible to identify a precarious dental health profile and socio economic level of the residents of the village Augusta: low pay and schooling, showing high levels of visible card, and gum bleeding.

Keywords: Periodontal Diseases. Oral Health. Poverty

INTRODUÇÃO

As doenças da cavidade bucal são evitáveis pelo emprego correto de medidas preventivas, mas pouco se conhece sobre os fatores que condicionam os indivíduos a assumirem ou não um comportamento preventivo. Os modelos tradicionais de atenção, em sua maioria, são baseados no pressuposto de que o comportamento é regido por determinantes internos no nível do indivíduo como, por exemplo, percepção, crença, atitude ou intenção. Contudo, são importantes as condições socioeconômicas e ambientais, que forçosamente condicionam o comportamento de cada pessoa. (SHEIHAM,2000).

Para Santos, et al. em 2004, a taxa de analfabetismo, isoladamente, não explicita as carências educacionais de uma população estudada, é necessário perceber a dificuldade de acesso ao ensino médio e superior, para compreender a exclusão dessa população. Neste estudo, ainda se verificou que 100% das crianças com seis ou mais dentes cariados eram cuidadas por indivíduos com baixa escolaridade (1º grau incompleto ou analfabetos), enquanto todas as crianças cuidadas por indivíduos que completaram no mínimo o 1º grau possuíam um índice ceo-d (dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados), abaixo de cinco.

Estudo de Dockhorn e Pretto comprovaram a importância da educação, em particular da mãe, na saúde bucal das crianças. Isso se dá tanto pelo reflexo da própria condição de saúde bucal da mãe, como da implementação de cuidados de alimentação e higienização decorrentes de maior grau de informação da mesma.

Acrescentando, Aquino e Philippi, em 2002, relataram que o consumo de açúcar é maior entre as crianças de menor renda. Já Figueiredo et al., em 2014, constatou que existe uma associação positiva entre o consumo de sacarose com o aparecimento da cárie em

crianças, onde foi encontrada uma associação significativa entre as variáveis de renda e frequência de mais ingestões de açúcar entre as refeições, nas quais as famílias com renda salarial mais elevada tiveram um maior consumo de açúcar entre as refeições comparadas àquelas com menor renda, cuja frequência de ingestão de açúcar foi significativamente menor e, entre as variáveis “tipo de casa” e “frequência de higiene bucal realizada”, a qual era feita com maior frequência ao dia pelos moradores de casa do tipo alvenaria.

Oppermann e Rösing descreveram a gengivite, como uma das doenças bucais de maior prevalência, sendo encontrada em todas as idades, desde que a placa se acumule por um certo período de tempo. Gesser, Peres e Marcenes verificaram em 2001, uma alta prevalência de sangramento e cálculo dentário em indivíduos com piores condições socioeconômicas. A análise estatística demonstrou associação significativa entre sangramento gengival e todas as variáveis socioeconômicas estudadas, chegando à conclusão de que quanto maior a escolaridade e a renda familiar, menor a prevalência de sangramento gengival.

Na mesma lógica, Maltz e Barbachan, em 2001, observaram associações locais entre o índice de sangramento gengival $ISG \leq 10\%$ de escolares com pais de nível superior completo e o $ISG \leq 30\%$ para pais de nível educacional até primeiro grau incompleto. Neves et al., em 2013, também concluíram que indivíduos com piores índice de placa e de sondagem periodontal estiveram associados à piores indicadores sociodemográficos e psicocomportamentais.

Um resultado extremamente interessante foi percebido quando Neves, Passos e Oliveira examinaram 176 escolares de uma instituição da rede pública de ensino da cidade de João Pessoa. As crianças examinadas apresentaram elevada prevalência de gengivite na forma leve, apesar de terem relatado uma alta frequência de escovação. Foi observada uma diferença

estatisticamente significativa para os valores do índice de sangramento gengival entre os indivíduos que relataram escovar seus dentes uma vez ao dia com os que escovavam duas vezes ao dia ou também entre os que escovavam três vezes ou mais ao dia.

Por outro lado, Maltz e Barbachan afirmaram que essa relação de baixo nível socioeconômico e alta incidência de gengivite pode ser atribuída ao fato de as pessoas de menor poder aquisitivo terem menos acesso à assistência odontológica, menor grau de instrução, inclusive as relacionadas aos cuidados com higiene bucal, o que pode acarretar menos preocupação com a saúde e o bem-estar. Complementando, Ruffino afirmou que a distribuição de recursos, ainda, é inversamente proporcional às necessidades da população, uma vez que a desigualdade da distribuição dos serviços não corresponde às necessidades das mesmas.

Devido a estas constatações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições de saúde bucal, através dos índices de placa visível e sangramento gengival, e o perfil socioeconômico dos moradores do bairro Augusta Meneguine, do município de Viamão, RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é do tipo transversal, observacional e analítico. Ele foi realizado na Vila Augusta Meneguine, no município de Viamão, Rio Grande do Sul.

O estudo abrangeu uma amostra por conveniência, constituída de 684 moradores da referida Vila que assinaram um termo de consentimento livre esclarecido. Foram excluídas aquelas pessoas que não consentiram com o termo da pesquisa.

Os dados foram coletados durante atividades de extensões interdisciplinares de saúde ali realizados aos sábados, dos meses de março 2014 a julho de 2015.

Todos também responderam a um questionário padronizado que buscava informações referentes às condições socioeconômicas do chefe da família, a escolaridade, além de dados sobre a saúde geral e saúde bucal (orientação de higiene bucal, frequência de higiene bucal, frequência de ingestão de açúcar).

As condições de saúde bucal desses moradores foram avaliadas utilizando-se os critérios de presença ou ausência de placa visível (ISG) e sangramento gengival (IPV). Esses exames bucais foram realizados por examinadores treinados mediante luz artificial nos ambientes mais claros das residências, sendo iniciados pela verificação da presença de placa visível, seguida

da escovação supervisionada e da observação de sangramento gengival (Figura 1).

Os dados coletados foram armazenados no programa Microsoft Excel 2010 e analisados

Figura 1 - Escovação dentária sendo realizada para posterior realização do exame clínico.



Fonte: Márcia Cançado Figueiredo

estatisticamente pelo Teste Qui-quadrado e para comparação entre as variáveis utilizou-se o Teste Exato de Fisher. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SMS de Porto Alegre sob o número 669, processo: 001.032690.11.8, datado de 09/08/2011.

RESULTADOS

Do total da amostra de 684 indivíduos com idade média 23,4 anos de idade, dos quais 36,55% (n= 250) são homens com uma média de idade de 20,04 anos, e 63,45% (n=434) são mulheres com idade média de 25,4 anos. Conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Média de idade, número de indivíduos e percentual na população

	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>
Média de idade	20,04	25,4
Nº de indivíduos	250	434
% na população	36,55	63,45

Fonte: Mariéle Darros Kunkel

No levantamento socioeconômico, analisaram-se os índices de escolaridade e renda mensal. Verificou-se que 62,2% (n=426) não completaram o Ensino Fundamental (Tabela 2). O analfabetismo estava presente em 13,4% (n=92) da população geral. Em relação

ao item renda mensal, 35,5% (n=243) dos entrevistados relataram uma variação de renda de um a dois salários mínimos (SM). Em primeiro lugar, destaca-se a renda familiar de até um salário mínimo por mês, presente em 54,5% (n=373) da amostra total (Tabela 3).

Tabela 2 - Escolaridade da população

	<i>População Total</i>
Analfabetos	13,4% (92)
1° Incompleto	62,2% (426)
1° Completo	6% (42)
2° Incompleto	11,2% (77)
2° Completo	6% (42)
3° Incompleto	0,14% (1)
3° Completo	0,6 % (4)

Fonte: Mariéle Darros Kunkel

Com relação à presença de placa, 71% (n=485) apresentaram placa visível. Já quanto à presença de sangramento gengival, o resultado positivo igualmente prevaleceu na grandeza de 55% (n=377). Quando questionados sobre a frequência de escovação, 3,65% (25) afirmaram não escovar os dentes; 29,09% (n=199) relataram escovar até uma vez ao dia; 55,70% (n=381) relataram escovar de duas a três vezes ao dia; e 11,55% (n=79) escovavam quatro vezes ou mais ao dia. Em relação à orientação de higiene bucal, 67% (n=457) relataram nunca haver recebido qualquer tipo de orientação ao longo de sua vida. Os entrevistados foram questionados em relação à frequência de consumo de açúcar entre as refeições, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 4 – Frequência de escovação, placa visível, sangramento gengival

<i>Frequência de escovação diária</i>	<i>Placa Visível</i>	<i>Sangramento gengival</i>
Nenhuma X ao dia 3,65% (n=25)	68,00% (17)	52,00% (13)
Até 1X ao dia 29,09% (n=199)	69,34% (138)	48,74% (97)
De 2 a 3 X ao dia 55,70% (n=381)	72,70% (277)	58,79% (224)
4X ou +X ao dia 11,55% (n=79)	64,55% (51)	53,16% (42)

Fonte: Mariéle Darros Kunkel

Tabela 5 – Frequência de ingestão de açúcar entre as refeições

<i>Ingestão de açúcar entre refeições</i>	<i>População Total</i>
Nenhuma vez	1% (7)
1 X	10,3% (71)
2 X	23,8% (163)
3 X	30% (206)
Mais de 3 X	34,3% (235)
Mamadeira Noturna	0,3% (2)

Fonte: Mariéle Darros Kunkel

DISCUSSÃO

A população trabalhada foi caracterizada como jovem (média de 23,4 anos de idade) e, por viver abaixo da linha da pobreza, uma vez que as famílias sobreviviam com menos de um salário mínimo por mês e em sua maioria eram compostas por 3 a 5 moradores por

Tabela 3 - Renda mensal da população

	<i>População Total</i>
Sem Renda	0,73% (5)
Até 1 SM	54,5% (373)
De 1 a 2 SM	35,5% (243)
De 3 a 5 SM	9% (62)
Mais de 5 SM	0,14% (1)

Fonte: Mariéle Darros Kunkel

residência em situação precária. Isto reflete a realidade vivida também por 16,2 milhões de pessoas que se encontram em pobreza extrema de acordo com dados do Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011). Um entre cada dez brasileiros vive em condições de extrema pobreza, sendo que na região Nordeste é concentrado a maior parte dos extremamente pobres - 9,61 milhões de pessoas ou 59,1%. Destes, a maior parcela (56,4%) vive no campo, enquanto 43,6% estão em áreas urbanas. A região Sudeste tem 2,72 milhões de brasileiros em situação de miséria, seguido pelo Norte, com 2,65 milhões, pelo Sul (715,96 mil), e o Centro Oeste (557,44 mil) (Tabela 1 e 3) (IBGE, 2011).

Deste modo, a realidade encontrada na Vila Augusta reflete a situação dos muitos dos achados deste estudo, como, por exemplo, a relação proporcional da renda dos moradores com sua frequência de ingestão

de açúcar entre refeições. Dados estes que corroboraram com os de Aquino e Philippi, que verificaram que o consumo de açúcar na classe de menores rendimentos foi superior ao observado na classe de maiores rendimentos, sustentando a hipótese de que o nível socioeconômico influencia a preferência pelo açúcar. Estes dados não foram corroborados por Figueiredo et al. em 2014, que observaram uma frequência de mais ingestões de açúcar entre as refeições em famílias com renda salarial mais elevada (Tabela 5).

Na literatura é consagrada a associação do nível sócio econômico com os hábitos de higiene bucal. Os resultados de Figueiredo et al. no ano de 2014 revelaram uma associação significativa entre a estrutura da residência (alvenaria, madeira ou mista) e a frequência de higiene bucal por dia realizada pelos moradores de uma vila. As famílias que residiam em domicílios do tipo alvenaria apresentaram uma maior frequência de higiene bucal do que aquelas cujas moradias eram feitas de madeira ou mesmo mista. Pode-se dizer que o espaço físico onde a pessoa reside pode influir em sua saúde bucal.

Conforme Moreira, Nico e Tomita (2007, p. 278-9), “deve-se reconhecer uma reprodução de expressão espacial das condições de vida e saúde da população na medida em que o local de moradia do indivíduo reflete sua própria condição socioeconômica. Dessa maneira, o território, como reflexo das condições econômicas de seus habitantes e sujeito às iniquidades sociais e políticas, poderia influenciar negativamente as condições de vida de seus ocupantes. Percebe-se, então, que o território passa a gerar (e gerir) a pobreza de forma sustentável”.

Os resultados também apontaram altos índices de presença de placa visível e sangramento gengival, sendo ambos encontrados em mais da metade da amostra (71% e 55%, respectivamente). Esses resultados reiteram os achados de Gesser, Peres e Marcenes, que verificaram alta prevalência de sangramento e cálculo dentário em indivíduos com piores condições socioeconômicas em 2001, em uma amostra populacional de 286 jovens de 18 anos de idade do município de Florianópolis, os quais revelaram que 86% dos indivíduos apresentaram sangramento à sondagem. Considerando que a população em estudo foi composta majoritariamente por indivíduos de baixa renda e escolaridade, justifica-se a alta prevalência desses índices periodontais.

Acompanhando a mesma lógica descrita acima, Maltz, Barbachan e Neves, et al., afirmaram que os altos índices de placa e sangramento gengival estão associados à piores indicadores sociodemográficos e psicocomportamentais. Cabe ressaltar que aqui a maioria da população estudada tinha apenas o 1º grau incompleto (Tabela 2).

As condições sociais mais baixas, portanto, não resultaram em hábitos de higiene bucal que se possa chamar de inadequados (ainda que os resultados os demonstrem ineficazes), sugerindo que a alta frequência de escovação não necessariamente implica em melhor limpeza. Pode-se pensar, no entanto, que a discrepância entre auto relato e exame clínico refletiria uma alta valorização do cuidado com a saúde por parte da população, o que colocaria em dúvida a confiabilidade das respostas aos questionários aplicados, conforme discutido por Figueiredo et al., em 2011.

Considerando que, independente da frequência de escovação, os índices de placa visível e sangramento gengival permaneceram com uma porcentagem próxima entre si, torna-se compreensível a especulação descrita acima. Parece claro que, supondo-se verdadeiras as respostas ao questionário, os maus índices de higiene bucal podem derivar de técnica e/ou instrumentos inadequados (Tabela 4).

Realmente, foi possível perceber a necessidade de uma adaptação nas políticas públicas de saúde voltadas para a atenção básica, com base em educação em saúde, com distribuição de escovas dentárias, fio dental e pasta de dente. Exemplificando, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Pesquisa Nacional de Saúde, que conta com dados de 2013, o uso de escova de dente, pasta de dente e fio dental para a higiene bucal é feito somente por 53% dos brasileiros. Ainda nesta pesquisa, os homens usam menos os artigos de higiene bucal que as mulheres. Enquanto 57,1% delas declararam os cuidados com a boca, 48,4% dos homens afirmaram usar escova, pasta e fio de dental.

Finalizando, apesar da progressiva democratização do acesso à saúde para a população e os crescentes programas de combate à miséria, as condições de pobreza extrema prevalecem nos centros urbanos e, conforme afirmado anteriormente, contribuem substancialmente para a prevalência de doenças bucais. Fica um indicativo de que é necessário adaptar as políticas públicas de saúde bucal às características de cada

região, se for um município de pequeno porte como o de Viamão, o acesso será diferenciado dos de grande porte. Também é importante que a formação do profissional de saúde esteja mais adaptada para atender a realidade vivida pela população brasileira através das reformas curriculares que contemplam os princípios do cuidado humanizado, integral e descentralizado à população.

Assim, as atividades de extensão interdisciplinares em saúde, semelhante às adotadas no desenvolvimento deste trabalho, para promover saúde através do atendimento a uma população desassistida como a da Vila Augusta, devem ser adotadas pelas universidades de forma que haja uma contribuição para a sociedade e, concomitantemente, prepare o aluno de graduação para uma formação profissional inserida na realidade do país.

CONCLUSÃO

Através deste levantamento foi possível identificar na população dos moradores da Vila Augusta: altos índices de placa visível, e sangramento gengival.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Dra. Dilene Dumke, cirurgiã-dentista da Secretaria Municipal de Saúde do município de Viamão, a Auxiliar em Saúde Bucal (ASB) Simone da Rosa e toda equipe da Extensão Universitária: “Ação Interdisciplinar em Saúde” pelo apoio constante e informações cedidas durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Aquino, R de C; Philippi, ST. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Rev Saúde Pública**, v.36, n.6, p.655-60, dec.2002.
- Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Percepção do estado de saúde, estilo de vida e doenças crônicas: Brasil grandes regiões e unidades da Federação. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Rio de Janeiro: 2014. p.0-181.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para uso de fluoretos no Brasil. Série A. Normas e manuais técnicos. Brasília: 2009. p.0-58.
- Dockhorn, DMC ; Pretto, SM. Escolaridade, condições socioeconômicas e saúde bucal: relação entre mães e filhos. **Rev. odonto ciência**, v.16, n.32, p.42-59, jan/abr. 2001.
- Figueiredo, MC et al. Saúde bucal de moradores de um bairro pobre de Xangri-lá, RS, Brasil. **ConScientiae Saúde**, v.10, p.2, n.177-83. 2011
- Figueiredo, MC et al. Descrição do padrão alimentar e da saúde bucal de crianças do sul do Brasil. **RFO-UFP**, v.19, n.3, p.329-36, set/dez.2014.
- Fraiz, FC ; Walter, LR de F. Study of the factors associated with dental caries in children who received early dental care. **Pesquisa Odontol Bras**, v.5, n.3, p.201-7, jul/set. 2001
- Gesser, HC; Peres, MA; Marcenes, W. Condições gengivais e periodontais associadas a fatores socioeconômicos. **Rev Saúde Pública**, v.35, n.3, p.289-93. 2001.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico, **IBGE**: 2010. Rio de Janeiro. p. 0-149. 2011.
- Kowash, MB, et al. Effectiveness on oral health of a long term health education programme for mothers with young children, **Br Dent J**, v.188, n.4, p.201-5, feb.2000.
- Maltz, M; Barbachan, SB. Relação entre cárie, gengivite e fluorose e nível socioeconômicos em escolares. **Rev Saúde Pública**, v.35, n.2, p.170-6, apr.2001.
- Moreira, SR; Nico, SL; Tomita, NE. A relação entre o espaço e a saúde bucal coletiva: por uma epidemiologia georreferenciada. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p.275-84. 2007
- Neves, AM; Passos, IA; Oliveira, AFB. Estudo da prevalência e severidade de gengivite em população de baixo nível socioeconômico. **Odontol Clín Cient**, v.9, n.1, p.65-71, jan/mar.2010.
- Neves, PCB, et al. Variáveis sociodemográficas e psico comportamentais associadas à gengivite e à pobre higiene bucal em pacientes de uma unidade de saúde da família. **Braz J Periodontol**, v.23, n.2, p.16-24, jun. 2013
- Oppermann, RV; Rösing, CK. **Prevenção e tratamento das doenças periodontais**. In: KRIGER L, Bezerra ACB (Org.). ABOPREV: promoção de saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas, 1997. 300 p.
- Ruffino, NA. Qualidade de vida: compromisso histórico da epidemiologia. In: Congresso da ABRASCO, 2., Belo Horizonte, 1993 Anais do 2º Congresso Brasileiro de Epidemiologia; Belo Horizonte: **ABRASCO**, 1993. p.11-8.
- Santos, MF. et al. Relação entre doença cárie e gengivite e condições socioeconômicas dos usuários da creche comunitária centro infantil Murialdo. **Biol. Saúde**, v.18, n.1, p.113-26, jan/jun. 2004.
- Sheiham, A. **A determinação de necessidades de tratamento odontológico: uma abordagem social**. In: Pinto VG. Saúde bucal coletiva. São Paulo: Santos, 2000. 270p.

ANÁLISE DO EFEITO DA MASSA MAGRA E DA IDADE SOBRE A TAXA METABÓLICA BASAL EM JOGADORES DE FUTEBOL

ANALYSIS OF THE LEAN MASS AND AGE EFFECT UPON SOCCER PLAYERS' BASAL METABOLIC RATE

Daniel Ribas da Costa¹, Marcia Helena Appel^{2*}

¹Faculdade Santana, Ponta Grossa, Paraná, Brasil, ²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Estrutural Molecular e Genética, Paraná, Brasil

*Autor correspondente: Universidade Estadual de Ponta Grossa, Setor de Ciências Biológicas e da Saúde, Av. Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Ponta Grossa, Paraná, Brasil, e-mail: marciaappel@yahoo.com.br

RESUMO

O futebol profissional exige grande vigor e dedicação aos treinamentos físicos. Assim, deslocando a composição corporal para o aumento da massa magra. O objetivo deste estudo foi analisar a composição corporal, a idade e a taxa metabólica basal (TMB) de jogadores de futebol quanto sua posição de jogo. Os voluntários da pesquisa foram 25 atletas profissionais de futebol do sexo masculino da série D do campeonato brasileiro de 2011. A composição corporal foi avaliada através da impedância bioelétrica, seguindo o protocolo da American College of Sports Medicine (ACSM). A análise dos dados foi realizada por meio de ANOVA (pós-teste t). A idade média dos atletas foi de $24\pm 3,43$ (anos) e a TMB média de $1990,2\pm 140$ (kcal/dia). Quando os dados foram relacionados à posição de jogo, foi observado que os grupos goleiro e zagueiro apresentaram maior TMB e estatura que os grupos de lateral, meio e atacante. Quando a TMB foi relacionada à idade, notou-se que com o aumento da idade a TMB diminuiu, porém observou-se variações individuais. A TMB varia para o grupo estudado segundo a posição de jogo e a idade, porém fatores individuais foram importantes para compor a TMB.

Palavras-chave: posição de jogo, gasto calórico, composição corporal

ABSTRACT

Professional soccer demands great physical effort and dedication during the training sessions. So, shifting body composition towards lean mass augment. The aim of the study was to analyze body composition, age and basal metabolic rate (BMR) of professional soccer players toward field position. The subjects of the study were 25 professional soccer players of Brazilian Soccer Championship D-league. Body mass composition was evaluated using bioelectrical impedance analysis following American College of Sports Medicine (ACSM) protocol. Descriptive statistic analysis was applied to data. Those were presented as mean and standard deviation. Athletes' average age was $24\pm 3,43$ (years) and TBM average was $1990,2\pm 140$ (kcal/day). Relating BMR to the field position it was observed that goalkeeper and back players had higher BMR and stature compared to side midfielders, central midfielder and forward players. Despite, some individual variations were observed. Relating TMB to age, it was noticed that TMB decayed, as age increased.

Keywords: field position, caloric spend, body composition

INTRODUÇÃO

O futebol que veio ao Brasil por Charles Muller, um paulistano nascido no bairro do Brás, após passar um tempo na Inglaterra, volta ao Brasil trazendo uma modalidade crescente em toda Europa que se encaixava com os padrões da população daquela época.

Sendo praticado somente pela elite, mas com o passar dos tempos se tornou um esporte popular de fácil acesso para praticantes de diversas idades e de várias classes sociais. Essa é uma realidade no mundo todo, onde o futebol se tornou parte da vida da população como um todo e não apenas dos atletas. Devido a grande imagem do futebol no planeta, cada vez mais cresce o número de atletas dessa modalidade (JUNGE et al., 2002).

“A transformação do esporte mais popular do planeta Terra em “vitrine constante” e, é verdade, em algo globalizante (no sentido de amplitude e de acesso rápido) vem fazendo que os garotos e/ou pré-adolescentes “entendam” o futebol como uma atividade naturalmente fácil de ser exercida, e ainda mais fácil de ser alcançada.” (ALCÂNTARA, 2006).

O futebol globalizado tem influenciado cada vez mais a mente dos jovens e futuros atletas, que vêm na modalidade ícones e ídolos os quais sonham ser um dia (Klein, 2010).

Com o início das competições, iniciou-se as rivalidades entre equipes, que começaram a buscar sempre melhores resultados, essas equipes são tanto clubes como nações.

“Há várias copas do mundo, das várias modalidades. Todos os anos são realizados diversas copas do mundo, ou simplesmente mundiais, de algum esporte... Copa do mundo disso ou daquilo. Futebol, porém, é o único caso que não precisa explicar: basta dizer Copa do Mundo e, portanto, sabe-se que o tema é futebol.” (KLEIN, 2010).

Para alcançar os melhores resultados, foi necessário a intervenção dos profissionais de Educação Física, com periodizações e treinamentos especializados para cada atleta em cada posição de jogo, elevando o esporte a um maior nível técnico, tático e físico.

Cabendo ao profissional da área de Educação Física selecionar os atletas com melhores qualidades físicas e desempenho para competirem em alto nível esportivo. Destaca-se que o futebol requer dos seus praticantes um alto condicionamento tanto físico quanto psicológico, a fim de alcançar o nível desejado. Para que isso ocorra, os atletas devem, além de manter um

nível técnico elevado, possuir um bom condicionamento físico, tanto à nível músculo-esquelético quanto metabólico. Além das qualidades físicas como a potência muscular (para bom desempenho nos chutes e no jogo aéreo decorrentes por exemplo de cobranças de escanteio), velocidade (principalmente para os jogadores do ataque que devem ser rápidos para roubar e manter a posse de bola) e agilidade (principalmente em jogadores de defesa que devem ser rápidos em marcar e desmarcar-se).

Dentro desse entendimento das qualidades de físicas se propôs treinamentos individualizados para diversas posições, sendo elas goleiros, zagueiros (volantes), laterais (alas), meio e atacantes:

Os goleiros são atletas, geralmente, de maior estatura e massa corporal se comparado aos outros jogadores, sendo necessário treinamento de flexibilidade, potência tanto de membros inferiores como de membros superiores (por serem responsáveis pela posição da bola), e agilidade para poder buscar a bola a qualquer momento (tempo de reação) (SUTTON et al., 2009).

O treinamento de zagueiros compreende especialmente exercícios que aumentam a agilidade e potência, sendo que esses atletas devem possuir uma grande capacidade de marcar o adversário, além de uma boa reação devido a serem em sua maioria atletas de grande estatura e massa corporal. São responsáveis por impedir os avanços de jogadores adversários e evitar as jogadas aéreas próximas do gol. Os laterais são atletas que treinam principalmente velocidade, força e resistência anaeróbia devido às distâncias que estes jogadores percorrem em um curto período de tempo, além de serem responsáveis pelos cruzamentos. Os jogadores de meio de campo submetem-se a treinamentos de potência, força e agilidade, pois estes atletas devem ser habilidosos para realizar passes tanto em curtas distâncias como longas distâncias (lançamentos), pois são responsáveis pelas cobranças de faltas, inversões de jogo, controle do ritmo de jogo, achar espaços na defesa adversária, devem possuir boa técnica nos chutes, além de boa habilidade em se desmarcar, encontrar oportunidades de passes de bola para melhor finalização, e melhor posicionamento de acordo com a situação de jogo. Os atacantes normalmente dedicam-se a treinamento de força, potência e finalização, pois estes indivíduos são responsáveis pelo chute ao gol, devem saber fintar o adversário e ter uma boa visão

de jogo (MIRANDA et al., 2013; MORGANS et al., 2014; SUTTON et al., 2009; WITTICH et al., 1998).

Florenzano (2010) fala que o futebol é um fato social, por expressar a vida coletiva:

“O futebol pode ser apreendido enquanto fato social total seja por condensar e expressar os múltiplos aspectos da vida coletiva seja por mobilizar a totalidade do indivíduo na experiência de um jogo que se reveste continuamente de novos significados.” (FLORENZANO, 2010).

Para se estudar a taxa de metabolismo basal, é necessário levar em consideração que a população de amostra é formada por atletas profissionais, facilitando a análise dos resultados. Para analisar a TMB é preciso estudar as variáveis que possivelmente interferem em seu resultado, sendo assim deve-se coletar também os dados de massa magra (massa isenta de gordura), altura, e idade, além de ser necessário seguir um protocolo específico para não alterar o resultado.

A TMB é a quantidade de energia necessária para a manutenção das funções vitais do organismo, sendo medida em condições padrão de jejum, repouso físico e mental em ambiente tranquilo com controle de temperatura, iluminação e sem ruído (BURSZTEIN et al., 1989; GARROW, 1974).

Desde o século XIX, a medição da TMB é feita através da determinação da quantidade de calor produzida pelo organismo (calorimetria direta) ou pelo cálculo de calor indiretamente (calorimetria indireta) a partir do consumo de oxigênio (VO₂) e excreção de gás carbônico (VCO₂) tanto para fins diagnósticos quanto nutricionais. Entretanto, somente a partir do estudo de Harris e Benedictem 1919, é que houve uma tentativa de sistematização das informações existentes sobre o metabolismo basal com o desenvolvimento de equações de predição da TMB, a partir de medidas antropométricas, já que a calorimetria não era muito disponível (ROZA; SHIZGAL, 1984).

Com a mudança de orientação na estimativa das necessidades energéticas humanas, da ingestão para o gasto energético sugerido pela Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations University houve a necessidade de atualização das informações existentes sobre o metabolismo basal, com revisão das equações de predição da TMB (SCHOFIELD, 1985). A partir de então, vários estudos têm demonstrado que as equações tendem, em sua maioria, a superestimar a TMB em várias populações,

principalmente, as que vivem nos trópicos (HENRY; REES, 1991).

Sabendo que a antropometria é fundamental para qualquer esporte, inclusive o futebol, neste trabalho foi realizado um estudo transversal em jogadores de futebol para analisar o comportamento da taxa metabólica basal de repouso em relação à idade dos jogadores.

MATERIAL E MÉTODOS

Casuística

O estudo se caracteriza como pesquisa de campo transversal de análise descritiva em um time de futebol profissional da série D do campeonato brasileiro 2011.

População e Amostra

Participaram do estudo 25 jogadores de futebol profissional maiores de 18 anos, do sexo masculino, da série D do campeonato brasileiro 2011 em período pré-temporada. Os dados foram agrupados e organizados segundo o posicionamento de jogo dos atletas. Todos os participante leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A duração e a intensidade dos treinamentos foram determinados pelos preparadores físicos dos jogadores sem interferência do pesquisador.

Medida da estatura

A estatura foi avaliada com o atleta em posição ortostática, pés descalços e unidos, procurando pôr em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A cabeça orientada no plano de Frankfurt. O avaliador ficou em pé, ao lado direito do avaliado, a altura foi mensura com uma fita métrica fibra cirúrgica de 2 metros.

(GUEDES; GUEDES, 2006).

Massa corporal

A massa corporal foi medida com o indivíduo sem sapatos e o mínimo possível de roupas, o indivíduo manteve-se em pé, de frente para o avaliador com o olhar no horizonte e a coluna ereta. A massa corporal foi mensurada em quilogramas (KAMINSKY; WHALEY, 2003).

Impedância Bioelétrica e TMB

As avaliações foram conduzidas colocando-se 2 eletrodos, um na mão e o outro no pé do voluntário, foram realizadas no período da tarde, os avaliados seguiram as orientações da ACSM que seguem: não comer nem beber no transcorrer de 4 horas antes do teste; não exercitar-se por 12 horas antes do teste; urinar completamente dentro de 30 minutos antes do teste; não consumir de álcool nas 48 horas que precedem o teste; não consumir nenhum diurético nos 7 dias antes do teste (a menos que seja prescrito por um médico, não sendo considerado um critério de exclusão para participar da pesquisa) (DOLEZAL; POTTEIGER, 1998; SERT; ALTINDAG; SIRMATEL, 2009).

A BIA foi utilizada para estimar as variáveis: percentagem de massa magra (músculos, fluidos corporais, vísceras e outros componentes isentos de gordura), percentagem de massa gorda, taxa metabólica basal.

Tabela 1: Variáveis antropométricas em relação à posição de jogo.

	GOLEIRO	ZAGUEIRO	LATERAL	MEIO	ATACANTE
TMB	2156±119	2051±109	1921±42,1	1900±128	2009±120
G%	12,05±0,96	12±1,63	9,5±3,67	11,9±1,74	11,9±0,86
MM%	88,27±0,96	88,08±1,63	90,92±3,67	87,81±1,74	87,88±0,86
ESTATURA	184±7,53	186±3,11	169±4,35	177±5,45	177±6,14
IDADE	23±2,24	26±3,60	23±2,96	24±3,87	25±4,16

TMB (Taxa Metabólica Basal), G% (percentual de gordura), MM% (percentual de massa magra).

Na comparação da TMB mensurada nas diferentes posições de jogo, a TMB dos jogadores na posição goleiro foi significativamente diferente se comparada ao lateral e o jogador de meio. Já as comparações das demais posições não tiveram diferença estatística (figura 1A).

Outro parâmetro antropométrico que foi estatisticamente relevante foi a estatura mostrando que os jogadores da posição lateral tinham estatura menor que os da posição goleiro e zagueiro (figura 1D). O percentual de gordura (figura 1B), o percentual da massa magra (figura 1C) e a idade (figura 1E) não apresentaram diferenças estatísticas significantes.

Em relação à idade

Quando a TMB foi comparada com a idade observou-se que não houve uma diminuição da TMB com o aumento da idade. O grupo goleiro apresentou

Instrumentos utilizados

Foram utilizados os respectivos instrumentos: balança digital Tanita (100g); estadiômetro Cardiomed (1mm) e analisador (BF-900) tetrapolar de impedância bioelétrica (BIA).

Análise Estatística

Realizou-se uma análise ANOVA (pós-teste Tukey). Para análise dos dados foi utilizado o programa SPSS versão 15.0 com significância de 5%.

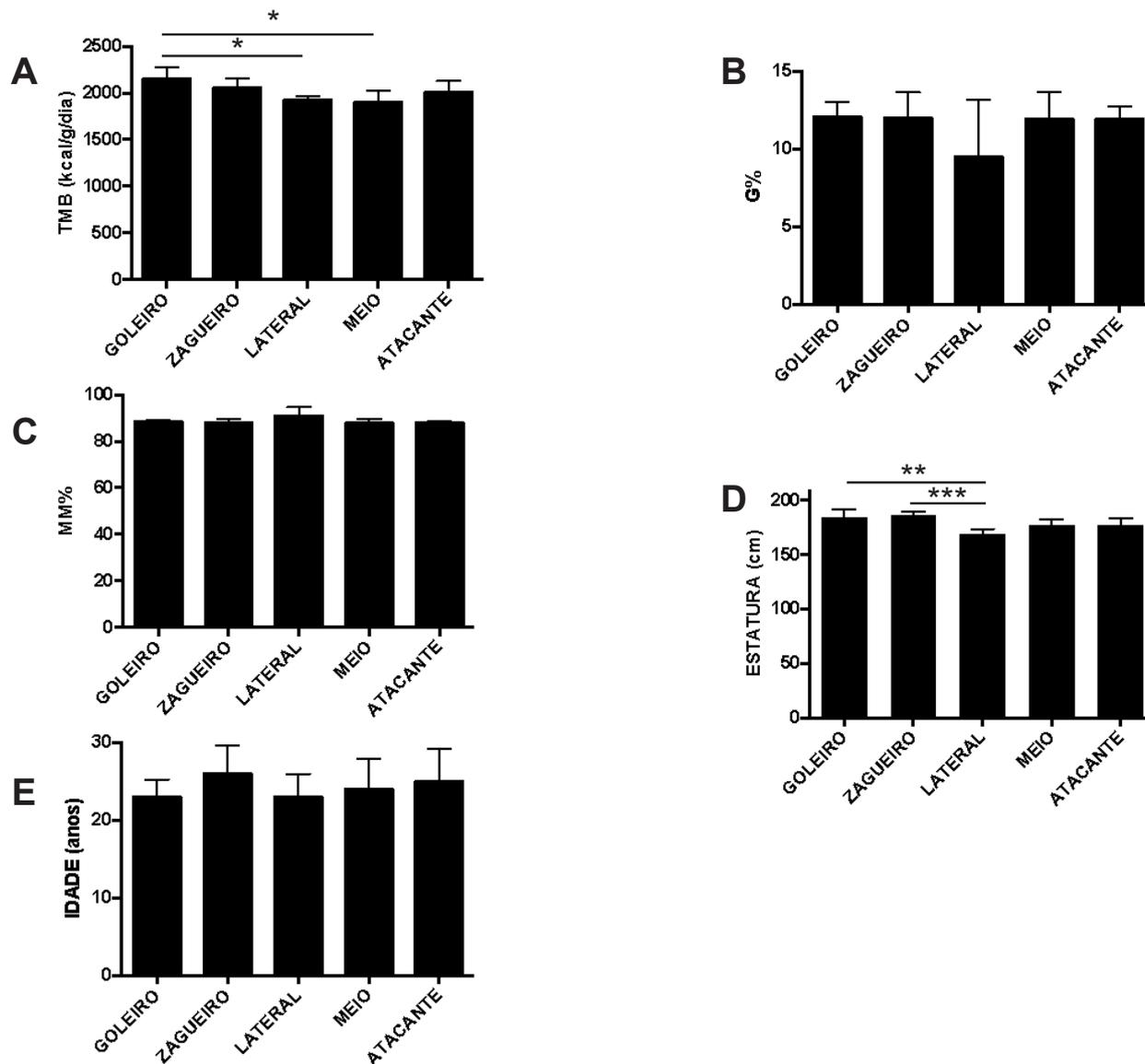
RESULTADOS

Os atletas analisados apresentaram idade média de 24±3,43 (anos) e taxa metabólica basal (TMB) média de 1990,2±140 (kcal/dia), sendo observável que os grupos goleiro e zagueiro apresentaram maior TMB que os grupos de lateral meio e atacante.

Em relação à posição de jogo

menor média de idade com 23±2,24 anos e maior TMB com 2156±119 kcal/dia, entretanto, o grupo zagueiro apresentou maior média de idade com 26±3,60 anos e TMB 2051±109 kcal/dia, porém quando observado os escores de lateral, meio e atacante pode se verificar tendência da diminuição da TMB com o aumento da idade, contudo estes dados foram irregulares, onde o grupo atacante com média de idade 25±4,16 anos e TMB 2009±120 kcal/dia apresentou maior TMB e menor média de idade do que o grupo meio com média de idade 23±2,96 anos e TMB 1900±128 kcal/dia.

Figura 1: (A) representa a TMB (kcal/g/dia). (B) representa o percentual de gordura. (C) representa o percentual da massa magra. (D) estatura (cm). (E) idade (anos). Todos os dados estão representando a média e o desvio padrão das medidas em relação a posição de jogo. Análise estatística ANOVA seguido de pós-teste Tukey para múltiplas comparações. * representa $p < 0,05$. $n \geq 5$ para cada um dos grupos.



Assim, não foi possível estabelecer dentro desta faixa etária que a taxa metabólica basal diminui com a idade.

DISCUSSÃO

A análise de impedância bioelétrica (BIA) é um método rápido, não invasivo e relativamente barato para estimar a gordura corporal, apesar da exatidão da previsão relativa ser semelhante aquela do método das dobras cutâneas, a BIA pode ser preferível em algumas circunstâncias, pois não requer um alto grau de habilidade técnica, e em geral é mais confortável, requer

uma cooperação mínima e interfere muito menos com a privacidade (CORNIER et al., 2011).

Na aplicação mais comum da BIA uma corrente de excitação de baixo nível e de uma única frequência é usada para medir a impedância corporal total. Diferentemente de uma corrente de frequência mais baixa, as frequências mais altas penetram nas membranas celulares e fluem através do líquido tanto intracelular quanto extracelular. Assim sendo, a impedância corporal total com a frequência constante de 50kHz reflete principalmente os volumes de água (líquido

intracelular e extracelular) e os compartimentos musculares (DEGHAN; MERCHANT, 2008).

De acordo com a tabela 1, pode-se verificar que a TMB (kcal/g/dia) foi maior nas posições em que há menor deslocamento dos atletas (goleiro = 2156 kcal/dia e zagueiro = 2051 kcal/dia) e menor nas posições em que há maior deslocamento (lateral = 1920,75 kcal/dia, meio = 1900,12 kcal/dia e atacante = 2008,6kcal/dia), também é possível notar que as posições de goleiro e zagueiro possuem maior percentual de gordura corporal 12,05% e 12% respectivamente quando comparados às demais posições.

Quando analisado o porquê da maior TMB nos grupos goleiro e zagueiro, notou-se que os indivíduos desses grupos possuem maior estatura que os demais, e o percentual de massa magra é equivalente aos demais jogadores das outras posições. O que em termos absolutos faz com que tenham uma massa corporal total maior. A relação entre TMB e massa magra já é discutida a tempos em diversos estudos (LAZZER et al., 2010). No início a TMB era considerada essencialmente constante para um dado padrão corporal o que era impreciso, o que levou ao desenvolvimento de equações para prever a TMB baseada na estatura e na massa corporal (CUNNINGHAM, 1991; ROZA; SHIZGAL, 1984).

Também, foi possível observar que os grupos goleiro e zagueiro apresentaram percentual de massa magra média de 88,27±0,96% e 88,08±1,63% respectivamente. Os grupos meio e atacante apresentaram percentual de massa magra média de 87,81±1,74% e 87,88±0,86% respectivamente, sendo assim apresentaram percentual de massa magra levemente menor que goleiro e zagueiro que por sua vez possuem maior taxa metabólica basal 2156±119 kcal/dia e 2051±109 kcal/dia respectivamente. Quando analisado o grupo lateral, pode-se observar que este apresenta maior percentagem de massa magra média 90,92±3,67%, contudo a TMB é de 1921±42,1 kcal/dia, isso se deve ao fato de que o grupo lateral possui menor massa magra absoluta em kg em comparação aos demais grupos. Estes dados apontam uma tendência do aumento da TMB proporcional a massa magra absoluta.

Um estudo semelhante que comparou os perfis dos jogadores pré-temporada e durante a temporada mostrou que o período não foi importante para composição corporal, contudo a posição de jogo foi um fator que teve significância sendo que os goleiros e

zagueiros apresentaram maiores massa corporal total, altura, percentual de gordura absoluta e massa magra e os laterais tiveram os menores valores (LIMA et al., 2013).

A TMB teve pequena variação em relação à faixa etária por serem os voluntários jovens e com variação pequena da idade entre os grupos. Contudo, com o envelhecimento é esperado que aconteça a diminuição da TMB em decorrência da diminuição da massa individual de alguns órgãos e tecidos e da diminuição da taxa metabólica de órgãos específicos que contribuem para promoção mudanças na composição corporal (ST-ONGE; GALLAGHER, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos, foi possível verificar que o percentual de massa magra não alterou significativamente a TMB, porém os grupos com maior TMB possuem maior massa magra em kg, os atletas com maior massa magra em kg, também eram os atletas mais altos, demonstrando uma forte relação de estatura e massa magra com a TMB. Quando a taxa metabólica foi relacionada à idade, foi possível verificar que no grupo estudado, não houve variação significativa apesar do grupo mais novo (goleiro) possuir maior TMB que o grupo de maior idade (zagueiro).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA H. **A Magia do Futebol**, vol.20 no.57 São Paulo May/Aug. 2006;
- BURSZTEIN, S. et al. A mathematical analysis of indirect calorimetry measurements in acutely ill patients. **The American journal of clinical nutrition**, v. 50, n. 2, p. 227–30, ago. 1989.
- CORNIER, M. et al. Assessing Adiposity: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation**, v. 124, n. 18, p. 1996–2019, 1 nov. 2011.
- CUNNINGHAM, J. Body composition a synthetic review general prediction of energy expenditure : as a determinant and a proposed. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, n. 6, p. 963–69, 1991.
- DEGHAN, M.; MERCHANT, A. T. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? **Nutrition journal**, v. 7, n. 1, p. 26, 2008.
- DOLEZAL, B. A; POTTEIGER, J. A. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 85, n. 2, p. 695–700, ago. 1998.

- GARROW, J. S. Techniques for the measurement of human body composition. **The West Indian medical journal**, v. 23, n. 3, p. 165–73, set. 1974.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. 1ed. ed. Barueri: Manole, 2006.
- HENRY, C. J.; REES, D. G. New predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. **European journal of clinical nutrition**, v. 45, n. 4, p. 177–85, abr. 1991.
- JUNGE, A. et al. Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. **The American journal of sports medicine**, v. 30, n. 5, p. 652–659, 2002.
- KAMINSKY, L. A.; WHALEY, M. H. ACCURACY OF BMI TO DETECT OBESITY IN ADULTS. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. Supplement 1, p. S166, maio 2003.
- LAZZER, S. et al. Relationship between basal metabolic rate, gender, age, and body composition in 8,780 white obese subjects. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v. 18, n. 1, p. 71–78, 2010.
- LIMA, C. B. N. DE et al. Estado nutricional e composição corporal de jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3, n. 18, p. 562–569, 2013.
- MIRANDA, R. E. E. P. et al. Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological, technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. **Science and Sports**, v. 28, n. 2, p. 81–87, 2013.
- MORGANS, R. et al. Principles and practices of training for soccer. **Journal of Sport and Health Science**, v. 3, n. 4, p. 251–257, 2014.
- ROZA, A M.; SHIZGAL, H. M. The Harris Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass. **The American journal of clinical nutrition**, v. 40, n. 1, p. 168–82, jul. 1984.
- SCHOFIELD, W. N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. **Human nutrition. Clinical nutrition**, v. 39 Suppl 1, p. 5–41, 1985.
- SERT, C.; ALTINDAG, O.; SIRMATEL, F. Determination of Basal Metabolic Rate and Body Composition With Bioelectrical Impedance Method in Children With Cerebral Palsy. **Journal of Child Neurology**, v. 24, n. 2, p. 237–240, 1 fev. 2009.
- ST-ONGE, M.-P.; GALLAGHER, D. Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? **Nutrition**, v. 26, n. 2, p. 152–155, fev. 2010.
- SUTTON, L. et al. Body composition of English Premier League soccer players: influence of playing position, international status, and ethnicity. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 10, p. 1019–26, ago. 2009.
- WITTICH, A. et al. Professional football (soccer) players have a markedly greater skeletal mineral content, density and size than age- and BMI-matched controls. **Calcified tissue international**, v. 63, n. 2, p. 112–7, ago. 1998.

ADEQUABILIDADE DAS AMOSTRAS PARA SCREENING/RASTREAMENTO DO CÂNCER DO COLO UTERINO

SUITABILITY OF SAMPLES FOR SCREENING / SCREENING FOR THE CERVICAL CANCER

Jucélia de Fátima dos Anjos^{1*}, Carolina Wosniak², Ana Paula Xavier Ravelli³, Ednéia Peres Machado²

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ambulatório de Saúde, Ponta Grossa, Paraná Brasil. ²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Ciência Farmacêuticas, Ponta Grossa, Paraná Brasil. ³Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento Enfermagem, Ponta Grossa, Paraná Brasil.

*Autor correspondente: Ambulatório de Saúde/UEPG - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 – CEP 84030-900. E-mail: jucelia.anjos@bol.com.br.

RESUMO

A eficácia do rastreamento do câncer do colo do útero está intrinsecamente relacionada à coleta satisfatória, e para isso, os esfregaços devem conter células da endo e ectocérvice. O objetivo desse trabalho foi identificar a adequabilidade das amostras em exames realizados no rastreamento do câncer do colo do útero, segundo o Sistema Bethesda e verificar o percentual de amostras insatisfatórias. É uma pesquisa documental, quantitativa e exploratória. Foram analisados 1.000 laudos de mulheres que procuraram os serviços de saúde pública no município de Ponta Grossa, no período de janeiro a dezembro de 2014. Os dados foram obtidos do SISCAN (Sistema de Informação do Câncer). Dos laudos analisados 52,4% não apresentaram células endocervicais. De 18 laudos com alterações citológicas, 83,3% obedeceram aos critérios de Bethesda quanto à qualidade da amostra (8.000 a 12.000 células escamosas e pelo menos 10 células endocervicais). É provável que a presença de células da endocérvice e ectocérvice aumente o índice de resultados positivos para doença. Porém o percentual de amostras observadas não se apresentaram satisfatórios para análise.

Palavras-chave: Colo do Útero. Neoplasias do Colo do Útero. Programas de Rastreamento.

ABSTRACT

The effectiveness of cervical cancer screening is intrinsically related to the satisfactory collection, and for that, the smears should contain endo and ectocervix cells. The objective of this study was to identify the suitability of the samples in the cervical cancer screening tests according to the Bethesda System and to verify the percentage of unsatisfactory samples. It is a documentary, quantitative and exploratory research. A thousand (1,000) reports of women who sought public health services in the city of Ponta Grossa, from January to December 2014, were analyzed. Data were obtained from SISCAN (Cancer Information System). Of the analyzed reports, 52.4% didn't present endocervical cells. Of 18 cases with cytological abnormalities, 83.3% obeyed the Bethesda criteria for sample quality (8,000 to 12,000 squamous cells and at least 10 endocervical cells). The presence of endocervix and ectocervix cells is likely to increase the rate of disease-positive outcomes. However, the percentage of samples observed were not satisfactory for analysis.

Keywords: Cervical. Neoplasm Cervical. Tracking programs.

INTRODUÇÃO

O câncer do colo do útero é o terceiro tumor mais frequente na população feminina e passível de prevenção. No Brasil é a quarta causa de morte por câncer em mulheres, sendo estimados para 2014 mais de 15.590 novos casos da doença no país (INCA, 2011).

Normalmente, a neoplasia do colo uterino inicia com uma lesão precursora, na maioria das vezes curável, que pode regredir espontaneamente ou, em alguns casos, progredir. A principal causa do câncer do colo do útero é a contaminação pelo Human Papiloma Vírus - HPV (BRASIL, 2011) cuja exposição e contágio pela mulher podem diminuir com o uso de preservativos. Atualmente, a profilaxia da doença tem sido realizada pela vacinação em grande escala em meninas com nove anos de idade, pelo Sistema Único de Saúde (SUS). A vacina contra o HPV tem eficácia comprovada em indivíduos que ainda não iniciaram a vida sexual. A forma tetravalente da vacina previne contra quatro tipos de vírus HPV (6, 11, 16 e 18), sendo os tipos virais HPV 16 e 18 responsáveis por 70% dos casos de câncer do colo do útero no Brasil (PORTAL BRASIL, 2015).

A diminuição da mortalidade e morbidade por câncer do colo uterino em países de alta renda é creditada a programas de rastreio eficazes. Uma pesquisa realizada em 57 países, incluindo o Brasil, constatou a necessidade de melhorias na qualidade e monitoramento dos exames cervicovaginais, necessários para impactar a diminuição da carga da doença, acarretando em eficiência no seu controle (GAKIDOU, NORDHAGEN E OBERVEVER, 2008).

No Brasil, o rastreamento do câncer do colo uterino, deve ser iniciado quando a mulher completar 25 anos ou se já estiver ativa sexualmente. Após a realização de dois exames consecutivos com resultados negativos, a sua repetição deve ser realizada a cada três anos, e assim sucessivamente, até completar 64 anos, devendo ser interrompido quando a mulher apresentar dois exames consecutivos em cinco anos com resultados negativos (BRASIL, 2013).

Os programas de prevenção do câncer do colo do útero utilizam o método de Papanicolaou, que consiste na realização do exame citológico cervicovaginal, através da coleta de células da Junção Escamocolunar (JEC), representados pela união das células da ectocérvice e endocérvice, possibilitando a visualização de alterações celulares (SOUZA, 2014).

Contudo, a eficácia do rastreamento depende da qualidade da coleta. Para ser considerada satisfatória para a análise, segundo o Sistema Bethesda, a amostra deve ser constituída de um esfregaço com representatividade (pelo menos 10 células endocervicais e/ou metaplásicas) e celularidade adequada (presença de 8.000 a 12.000 células escamosas), bem distribuídas, fixadas e coradas (BRASIL, 2013).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define que o máximo de amostras insatisfatórias seja de 5%. A problematização no rastreio do câncer do colo do útero no Brasil está no fato de a ausência de células endocervicais em uma amostra não classificá-la como insatisfatória, sendo, contudo, recomendado que se conste nos laudos o relato da ausência de células da endocérvice (BRASIL, 2011).

A ausência de células endocervicais pode acarretar em resultado falso-negativo, por isso é importante a comunicação entre o laboratório de citopatologia e os enfermeiros que coletam o material cervicovaginal sobre a qualidade da amostra (SOLOMON & NAYAR, 2005), a fim de minimizar falhas que propiciem danos a paciente pela evolução de uma possível doença, onerando o estado com os custos de novos exames e tratamentos complexos, além de gerar estatísticas não confiáveis (BRASIL, 2013).

Na atual nomenclatura utilizada para emissão de laudos citopatológicos cervicovaginais, a amostra é definida como “Satisfatória” ou “Insatisfatória”.

A amostra insatisfatória apresenta uma ou mais das seguintes condições: material hipocelular, obscurecimento por presença de sangue e/ou secreções, dessecamentos, contaminantes externos, falta de identificação e na lâmina quebrada. Nesses casos, a amostra deve ser rejeitada e, por recomendação do Ministério da Saúde, a mulher deve repetir o exame de 6 a 12 semanas, com correção do problema que resultou no exame insatisfatório. (BRASIL, 2011).

A amostra satisfatória apresenta células em quantidade representativa, bem distribuídas, fixadas e coradas, com informações sobre a zona de transformação (células endocervicais e/ou metaplásicas), e quando os esfregaços apresentarem apenas células escamosas na amostra, o exame deverá ser repetido em um ano (BRASIL, 2011; SOLOMON E NAYAR, 2005).

Sendo a excelência na qualidade da amostra cervicovaginal um dos focos do projeto de extensão

“Prevenção e educação na atenção à saúde da mulher: coleta de exame Papanicolaou”, este tema é exaustivamente trabalhado com os acadêmicos de farmácia e enfermagem da UEPG.

OBJETIVOS

Identificar a adequabilidade das amostras em exames realizados no rastreamento do câncer do colo do útero em Ponta Grossa, segundo o Sistema Bethesda.

Verificar o percentual de amostras insatisfatórias em exames de rastreamento de câncer do colo uterino em Ponta Grossa.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa documental, quantitativa e exploratória.

Foram analisados 1.000 laudos de exames citopatológicos cervicovaginais, realizados em 2014, no município de Ponta Grossa. Os dados foram coletados do Sistema de Informação do Câncer (SISCAN), que integra os antigos Sistemas de Informação do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO) e do Câncer de Mama (SISMAMA).

Foram excluídas da pesquisa cinco mulheres hysterectomizadas.

A coleta do material cervicovaginal foi realizada pelos enfermeiros que trabalham nas Unidades Básicas de Saúde de Ponta Grossa.

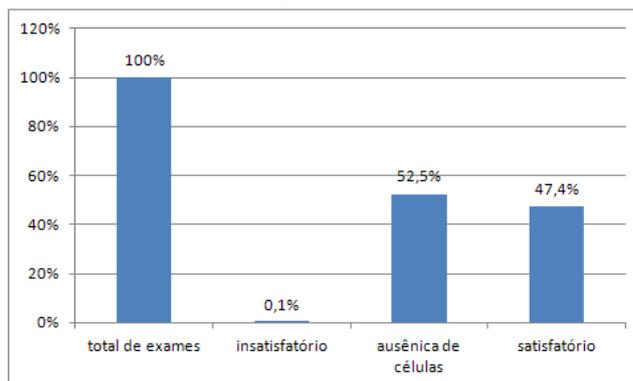
As amostras foram consideradas satisfatórias quando apresentaram células da JEC, segundo recomendação do Sistema Bethesda.

Os dados foram tabulados e analisados pelo programa Excel (2007).

Resultados

Dos 1.000 laudos de exames citopatológicos analisados, cinco foram descartados por se tratarem de mulheres hysterectomizadas. Dos 995 exames avaliados, um foi classificado como insatisfatório, 522 não apresentaram células endocervicais e 472 foram satisfatórios segundo a classificação de Bethesda. Em percentual, 52,4% não apresentaram células endocervicais (Gráfico 01).

GRÁFICO 1 - Amostras screenning par câncer do colo do útero, de janeiro a dezembro de 2014.



Fonte: própria

Foram observadas 18 amostras com algum tipo de alteração celular, e destas, 15 (83,3%) apresentaram-se adequadas para análise segundo o Sistema Bethesda, ou seja, continham células da endo e ectocérvice. As alterações celulares observadas foram: 7 (38%) com Lesão intraepitelial cervical grau II e III; 6 (33%) classificadas como Células Atípicas de Significado Indeterminado possivelmente não neoplásicas (ASC-US) e 5 (28%) como Lesão intraepitelial de baixo grau (compreendendo o efeito citopático pelo HPV e neoplasia intraepitelial cervical grau I).

Os resultados obtidos neste trabalho coincidem com alguns estudos nacionais que sugerem a associação significativa entre a presença de células endocervicais e resultados alterados (AMARAL, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que, se a coleta de material cervicovaginal for realizada corretamente, tomando-se amostras da região da junção escamo colunar (JEC), haverá maior probabilidade de se detectar alguma lesão.

A amostragem dos exames citopatológicos avaliados não se apresentaram satisfatórios para análise, pois 52,4% não continham células da endocérvice, o que pode ter acarretado resultados falso-negativos, prejudicando a detecção precoce do câncer do colo do útero.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Rita Goreti et al. **Influência da adequabilidade da amostra, sobre a detecção das lesões precursoras do câncer cervical.** Revista brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, Rio de Janeiro v. 30 n 11 p.556-560, ago./

Nov. 2008. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbgo/v30n11/05pdf. Acesso em 10 mai 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde; **CONTROLE DOS CÂNCERES DO COLO DO ÚTERO E DA MAMA**. Departamento de ação básica, 2 ed. Brasília. Ministério da Saúde Editora, 2013. 124p.

BRASIL. Ministério da Saúde; **SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO CÂNCER DO COLO DO ÚTERO**. Disponível em: <http://aplicacao.saude.gov.br/siscan/login.jsf>. Acesso em 16 jun. 2015.

BRASIL. INCA; **DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O RASTREAMENTO DO CÂNCER DO COLO DO ÚTERO**. Coordenação Geral de Ações Estratégicas. Divisão de Apoio à Rede de Atenção Oncológica. – Rio de Janeiro: INCA, 2011. 104p. : il.

ELUF-NETO, José; WUNSCH-FILHO, Victor. **SCREENING FAZ BEM À SAÚDE?** *Rev. Assoc. Med. Bras.* [online]. 2000, vol.46, n.4, pp. 310-311. ISSN 0104-4230.

GAKIDOU, Emmanuela; NORDHAGEN, Stella. OBERMEYER, Ziad. **COVERANGE OF CERVICAL CANCER SCREENING IN 57 COUTRIES: LOW AVERAGE LEVELS AND LARGE INEQUALITIES**. Policy Forum | published 17 Jun 2008 | PLoS Med 5(6): e132. doi:10.1371/journal.pmed.0050132. Disponível em: <http://www.plosmedicine.org/search/simple>. Acesso em 25 jun. 2015.

INCA (Brasil). **ABC do Câncer, abordagens básicas para o controle do câncer**. Printed in Brazil. Rio de Janeiro: INCA, 2011.

PORTAL BRASIL. Vacinação contra HPV. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2014/03/vacinacao-contrahpv-comeca-nesta-segunda-feira-10>. Acesso em 24 jun 2015.

RAMA, C et al. **Rastreamento anterior para câncer de colo uterino em mulheres com alterações citológicas ou histológicas**. *Rev. Saúde Pública* [online]. 2008, vol.42, n.3, pp. 411-419. ISSN 0034-8910.

SOUZA, Bianca de; ALMEIDA, Eva Aparecida; MACHADO, Edineia Peres. AVALIAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE CELULAR EM AMOSTRAS DE EXAMES CITOPATOLÓGICOS DO COLO UTERINO. 2014. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Enfermagem, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

SOLOMON, Diane; NAYAR, Ritu. **Sistema bethesda para citopatologia cervicovaginal: definições, critérios e notas explicativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.

POTENCIAL DIABETOGENICO DA STREPTOZOTOCINA EM RATOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

DIABETOGENIC POTENTIAL OF STREPTOZOTOCIN IN RATS: A LITERATURE REVIEW

Jefferson Matsuiti Okamoto^{1*}, Matheo Augusto Morandi Stumpf¹, Aryadyne Bueno Rocha Szesz¹, Vivian Missima Jecohti¹, Ana Cláudia Garabeli Cavalli Kluthcovsky¹, Gianna Carla Alberti Schrut¹.

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Medicina, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

*Autor correspondente: Rua: Casemiro Sindorski, 42- Irati-Pr. E-mail:okamotojeff@gmail.com

RESUMO

Devido ao aumento da prevalência do Diabetes Mellitus em diversos países, faz-se necessária a realização de estudos experimentais para o melhor entendimento da sua fisiopatologia. O método químico com utilização prevalente de estreptozotocina para indução de diabetes mellitus em ratos é um dos mais rápidos e de menor custo, sendo esta técnica o foco do presente trabalho. Através de uma minuciosa revisão de literatura, busca-se as descrições atuais do potencial diabetogênico da streptozotocina em ratos. A busca de referências foi realizada nos portais de periódicos MEDLINE e Scielo entre os meses de junho e agosto de 2016. Utilizou-se as seguintes palavras como descritores, em inglês/português: “*streptozotocin; diabetes mellitus; rats*”. A streptozotocina tem sido utilizada em estudos experimentais para induzir o diabetes em modelos animais, porém percebe-se a necessidade de uma padronização em seu uso para que se obtenham resultados mais efetivos durante as pesquisas. Como o resultado final da ação da streptozotocina depende do modelo animal utilizado e também do modo de preparo, via de administração e dose, devemos recordar que todos esses fatores devem ser levados em consideração quando a pesquisa for iniciada, evidenciando a crucial importância de um melhor entendimento de todos os aspectos do mecanismo de ação da streptozotocina na indução do diabetes. O desenvolvimento de mais estudos com o uso de streptozotocina deve ser encorajado, utilizando-se maior amostragem e estirpes mais sensíveis, para que se possa chegar mais próximo de desvendar a completa fisiopatologia do diabetes.

Palavras-chave: Streptozotocina. Diabetes Mellitus. Ratos.

ABSTRACT

Due to the increasing prevalence of Diabetes Mellitus disease in several countries, it is necessary to conduct experimental studies to understand all its pathophysiology. One of the cheapest and fastest ways to induce diabetes in murine models is the chemical method using the streptozotocin as the main substance, technique that is the focus of this study. The research was done by a thorough literature review about the current descriptions to the streptozotocin uses and its relationship with the diabetogenic potential. The data basis used were Scielo and MEDLINE journals web-portals, between June and August 2016, and the keywords (English and Portuguese) were: “*streptozotocin; diabetes mellitus; rats*”. The streptozotocin has widely been using in experimental studies to induce diabetes in animal models. However, it is necessary to have a standardization in its use to achieve the most effective outcome during the research. The results of streptozotocin application depend on the animal model used and also the method of preparation, route of administration and dose. We must consider all of these factors during the experiments, revealing the importance of the knowledge about streptozotocin

to induce diabetes. More studies should be done with streptozotocin, using larger sample and more sensitive strains, in order to unfold the full pathophysiology of diabetes.

Keywords: Streptozotocin. Diabetes Mellitus. Rats.

INTRODUÇÃO

A insulina é um hormônio-chave na absorção de glicose pelas células do corpo. Sua falta absoluta, ou sua ação pouco efetiva na captação de glicose pelas células, pode levar a um quadro hiperglicêmico que, em determinados níveis, caracteriza o diabetes mellitus (DM)¹. Dados da Federação Internacional do Diabetes demonstram que em 2015 existiam aproximadamente 415 milhões de diabéticos no mundo. A perspectiva é que esse número aumente, sendo que cerca de 642 milhões de pessoas terão a doença até 2040².

O diabetes é uma doença que causa preocupação em todo o mundo, mas ainda diversos aspectos relacionados à patogênese do DM permanecem desconhecidos³. Tendo em vista a dificuldade do estudo da doença em seres humanos, vários modelos animais têm sido utilizados e se tornaram fundamentais para tentar entender alterações morfológicas, fisiológicas e metabólicas provocadas em diversos tecidos e órgãos⁴. Os animais mais utilizados são os ratos e especificamente se dividem em dois grandes modelos: os ratos experimentalmente induzidos ao diabetes e os genéticos⁵. Os primeiros podem ser induzidos cirurgicamente (pancreatectomia) ou quimicamente^{5,6}.

Neste trabalho, haverá enfoque especial aos métodos químicos de indução ao DM, por serem mais simples, baratos e acessíveis^{5,6}. A streptozotocina (STZ) é uma das principais substâncias químicas utilizadas devido ao seu grande potencial diabetogênico e pela possibilidade de manutenção do quadro hiperglicêmico em determinadas doses⁷. O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão da literatura sobre o potencial diabetogênico da STZ em ratos, com enfoque em seu mecanismo de ação e de sua aplicação na área de pesquisa científica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão da literatura com instruções acerca da STZ para se analisar sua associação com o potencial diabetogênico. As referências bibliográficas usadas foram os portais de periódicos *Medical Literature Analysis and Retrieval System*

Online (MEDLINE) e da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

Foram acessados os referidos portais, em agosto de 2016, utilizando-se as palavras-chave em inglês e português na seguinte combinação: “*streptozotocin; diabetes mellitus; rats*”, sem limitação de tempo. Ao total foram identificadas 4662 publicações, sendo todas provenientes do portal MEDLINE. Foram incluídos estudos que abordassem a atividade diabetogênica da STZ, selecionando 93 artigos. Desses foram considerados apenas os artigos experimentais que realizassem a indução química *in vivo* e que instruísem como foi feita a indução, levando em consideração modo de preparo, via de administração e a relação entre a dose da droga e o tempo de indução, além de fornecer dados como do modelo animal utilizado (espécie, sexo, idade, peso e estado nutricional). O resultado foi de 20 artigos.

RESULTADOS

A STZ é um derivado da *Streptomyces achromogenes*, apresentando atividade antibiótica e antineoplásica de amplo espectro, além de sua função diabetogênica^{8,9}. Sua estrutura básica é muito semelhante à da glicose, pois ela é facilmente captada pelos transportadores de glicose GLUT-2¹⁰. Como as células β são mais ativas na captação da glicose, os efeitos citotóxicos da STZ também são mais pronunciados nesse local¹¹. A ação tóxica da STZ ocorre por ser um agente alquilante do DNA, fazendo com que a enzima poli (ADP-ribose) polimerase se ative e ocorra depleção de NAD⁺ celular, levando a redução dos níveis de ATP e, conseqüentemente, inibição da produção e secreção de insulina¹².

Também foi documentado que a STZ aumenta os níveis de óxido nítrico e de espécies reativas de oxigênio, o que aumenta o dano ao DNA^{13,14}. O resultado final da ação da STZ depende do modelo animal utilizado (espécie, sexo, idade, peso e estado nutricional) e também do modo de preparo, via de administração e dose^{6,7}.

Em geral, a STZ é administrada em baixa temperatura, devido à instabilidade do composto na temperatura ambiente, e em baixo pH, sendo que a máxima estabilidade da droga é conseguida com pH igual a 4^{9,15}. No entanto, foi relatado que as soluções de STZ com pH mais elevado (7,2-7,4) são tão estáveis como aquelas com um pH de 4,5, isso por pelo menos uma hora a 37° C e pH 6,7-7,8 durante 30 minutos a 0° C^{6,16}. A STZ pode ser dissolvida em solução salina acidificada a 0,9%, mas é obtida maior estabilidade da droga em tampão citrato (pH 4,5), sendo mais adequada para aplicação¹⁶.

Existem diversas vias de administração de STZ: intramuscular, subcutânea, intraperitoneal e intravenosa, sendo as duas últimas as mais utilizadas^{6,17,18,19}. Recentemente, em um estudo realizado em ratos Wistar-Furth isogênicos, com dose de 60 mg/kg de STZ, foram avaliadas as vias intraperitoneal e a intravenosa (pela veia caudal e sublingual). Verificou-se que todas as vias geraram níveis semelhantes de severidade e duração do diabetes¹⁷. Porém, houve 30% de falha tanto na via intraperitoneal quanto na sublingual, além de 10% na caudal. Outros estudos, no entanto, obtiveram diabetes duradouro em 100% dos animais que receberam STZ intraperitonealmente na mesma dose¹⁷.

Para os estudos utilizando ratos machos, a injeção na veia peniana é uma outra opção, pois a técnica é mais simples e de maior acessibilidade¹⁸. Dentro de um ciclo circadiano (24hrs), foi verificada a maior incidência de indução do diabetes quando a STZ foi administrada às 16h00 e a menor incidência às 08h00, indicando um ritmo circadiano¹⁹.

Em ratos Wistar as doses podem ser divididas em altas (maiores que 65 mg/kg de peso corporal), intermediárias (40-55 mg/kg) e baixas (menores que 35 mg/kg)⁷. Uma única dose baixa em ratos não produz efeito significativo e uma dose de 35 mg/kg cursa com recuperação espontânea do estado diabético em 25% da amostra⁷.

A doença estável tem sido observada em doses de 55-65 mg/kg⁷; na dose de 65 mg/kg é observado um aumento nos níveis glicêmicos duas horas após a injeção de STZ, mas sem qualquer aumento de insulina sérica. Sete horas após a aplicação ocorre hipoglicemia, com aumento significativo de insulina sérica sem diminuição da insulina plasmática; após 24 horas, estabelece-se o quadro hiperglicêmico. Esse estado metabólico se mantém inalterado após 7 e 28 dias,

sendo que dados similares são observados nas doses de 55 mg/kg⁷. Uma dose de 65 mg/kg independente da via administrada e, em média, induz o diabetes em 14 a 15 dias^{20,21}. A lipemia está presente, porém a cetonúria só é obtida com doses maiores que 100 mg/kg^{7,20,21}.

O desenvolvimento da hiperglicemia nesses ratos, após a injeção de STZ, é consequente da destruição direta das células β pancreáticas e resulta na deficiência de insulina²². Desta forma, a hiperglicemia observada não é decorrente de um quadro de resistência insulínica. Assim sendo, para se chegar mais próximo de um modelo diabético tipo 2, faz-se necessário um quadro de resistência insulínica e deficiência na produção de insulina pelas células β , o que pode ser conseguido com a utilização baixas doses de STZ e dieta hiperlipídica²².

A sensibilidade à STZ é altamente variável em ratos, dependendo da estirpe do animal. Dados mostram que o grau de sensibilidade para STZ, medido pelo nível de glicose no sangue, é DBA/2J > C57BL/6J > MRL/MpJ > 129/SvEv > BALB/c²³ – essas siglas correspondem à nomenclatura utilizada para definir as linhagens consanguíneas dos ratos. Pode-se ainda separar essas estirpes em grupos de baixos respondedores (MRL/ MpJ, BALB/c, e 129/SvEv) e altos respondedores (C57BL/6J e DBA/2J) à STZ.

Em outro estudo foi observado que a menor dose única de STZ necessária para induzir diabetes em ratos C57BL/6J, ICR, ddY e BALB/c é de 100, 100, 125 e 150 mg/kg, respectivamente²⁴. Embora existam essas tendências na sensibilidade dependente da estirpe, alguns subgrupos podem experimentar sensibilidades diferentes para STZ.

Comparadas a ratos machos, as fêmeas são menos afetadas pelos efeitos da STZ, principalmente devido à atividade anti-apoptótica do estradiol²⁵. Em experiências com ratos C57BL/KsJ foi relatada uma diferença altamente significativa entre os valores médios de glicose sanguínea, sendo que a média de glicemia era 200 mg/dL, superior nos machos em relação às fêmeas, 35 dias após a injeção de STZ²⁵.

Quanto ao estado alimentar, protocolos como os do *National Institutes of Health* (NIH) recomendam que o rato esteja em jejum de pelo menos quatro horas antes do tratamento por STZ²⁶. Esse método é justificado, pois acredita-se que a glicose elevada possa competir pelos receptores GLUT-2 com a STZ, diminuindo sua ação diabetogênica¹⁰. Contudo, foi verificado recentemente que a alimentação não causa alterações

na efetividade da indução da STZ à intolerância a glicose, hiperglicemia, disfunção ou perda de células β . Com isso, as repetidas rodadas de jejum/realimentação necessárias para protocolos de administração em ratos de laboratório acabam sendo somente estressantes para o animal e, portanto, desnecessárias²⁶.

As doses de indução da STZ e seu mecanismo de ação já são bem descritos na literatura. Pode-se dizer, então, que se trata de uma droga segura e efetiva de se induzir diabetes em ratos, devendo ser utilizada para tal finalidade. Estudos recentes que utilizam essa maneira de indução objetivam muitas vezes entender a fisiopatologia do DM, ainda obscura.

CONCLUSÃO

A utilização do STZ é uma maneira relativamente rápida de se induzir o DM, tanto tipo 1 quanto 2, em experimentos com ratos. É importante que o pesquisador saiba sua dosagem e que ela varia entre sexos de animais e estirpes distintas. Com essas informações, há menor risco de imperícia numa futura pesquisa.

Sugere-se que sejam realizados estudos com estirpes mais sensíveis à STZ e que avaliem características do DM, que ainda não se tem conhecimento, como o grau de hiperplasia e hipertrofia intestinal, mudança de microbiota, entre outras alterações histológicas diversas que se deseje investigar.

REFERÊNCIAS

- Ozougwu JC, Obimba, KC, Belonwu CD, Unakalamba CB. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *J. Physiol. Pathophysiol.* 2013; 4(4): 46-57.
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 7th Ed. [Internet]. [Acesso em 10 de agosto de 2016]. Disponível em: <<http://www.diabetesatlas.org>>.
- Baynest, HW. Classification, Pathophysiology, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *J Diabetes Metab* 2015; 6(5): 1-9.
- King AJ. The use of animal models in diabetes research. *Br J Pharmacol.* 2012; 166: 877-894.
- Islam MS, Wilson RD. Experimentally induced rodent models of type 2 diabetes. *Methods Mol Biol.* 2012; 933: 161-74.
- Deeds MC, Anderson JM, Armstrong AS, Gastineau DA, Hiddinga HJ, Jahangir A, et al. Single dose streptozotocin-induced diabetes: considerations for study design in islet transplantation models. *Lab. Anim* 2011; 45: 131-140.
- Junod A, Lambert AE, Stauffacher W, Renold AE. Diabetogenic action of streptozotocin: relationship of dose to metabolic response. *Journal of Clinical Investigation* 1969; 48(11): 2129-2139.
- Herr RR, Eble TE, Bergy ME, Jahnke HK. Isolation and characterization of streptozotocin. *Antibiot. Annu* 1960; 7: 236-240.
- Bono VHJ. Review of mechanism of action studies of the nitrosoureas. *Cancer Treat Rep* 1976; 60(6): 699-702.
- Schnedl WJ, Ferber S, Johnson JH, Newgard CB. STZ transport and cytotoxicity: specific enhancement in GLUT2-expressing cells. *Diabetes* 1994; 43: 1326-1333.
- Tjälve H, Wilander E, Johansson E. Distribution of labelled streptozotocin in mice: uptake and retention in pancreatic islets. *J. Endocr* 1976, 69: 455-456.
- Elsner M, Guldbakke B, Tiedge M, Munday R, Lenzen S. Relative importance of transport and alkylation for pancreatic beta-cell toxicity of streptozotocin. *Diabetologia* 2000; 43: 1528-1533.
- Kröncke KD, Fehsel K, Sommer A, Rodriguez ML, Kolb-Bachofen V. Nitric oxide generation during cellular metabolism of the diabetogenic N-methyl-N-nitrosourea streptozotocin contributes to islet cell DNA damage. *Chem Hoppe-Seyler* 1995; 376: 179-185.
- Bedoya FJ, Solano F, Lucas M. N-monomethyl-arginine and nicotinamide prevent streptozotocin-induced double strand DNA break formation in pancreatic rat islets. *Experientia* 1996; 52: 344-347.
- Srinivasan K, Viswanad B, Asrat L, Kaul CL, Ramarao P. Combination of high-fat diet-fed and low-dose streptozotocin-treated rat: A model for type 2 diabetes and pharmacological screening. *Pharmacol Res.* 2005; 52(4): 313-320.
- Lenzen S. The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes. *Diabetologia* 2008; 51: 216-226.
- Delfino VDA, Figueiredo JF, Matsuo T, Favero ME, Matni AM, Mocelin AJ. Streptozotocin-induced diabetes mellitus: long-term comparison of two drug administration routes. *J. bras. nefrol* 2002; 24(1): 31-36.
- Evan AP, Mong SA, Gattone VH, Connors BA, Aronoff GR, Luft FC. The effect of streptozotocin and streptozotocin-induced diabetes on the kidney. *Renal physiology* 1984; 7(2): 78-89.
- Candela S, Hernandez RE, Gagliardino JJ. Circadian variation of the streptozotocin-diabetogenic effect in mice. *Experientia* 1979; 35: 1256-1257.

20. Rabelo SB, Villaverde AGJB, Nicolau RA, Salgado MAC, Melo MS, Pacheco MTT. Comparison between the wound healing at induced diabetic and non-diabetic rats after LLLT. *J. Clin Laser Med. Surg* 2006; 24: 474-479.
21. Reddy GK. Comparison of the photostimulatory effects of visible He-Ne and infrared Ga-As lasers on healing impaired diabetic rat wounds. *Lasers Surg. Med* 2003; 33(5): 344-351.
22. Qinna NA, Badwan AA. Impact of streptozotocin on altering normal glucose homeostasis during insulin testing in diabetic rats compared to normoglycemic rats. *Drug Des Devel Ther.* 2015; 9: 2515-2525.
23. Gurley SB, Clare SE, Snow KP, Hu A, Meyer TW, Coffman TM. Impact of genetic background on nephropathy in diabetic mice. *American journal of physiology* 2006; 290(1): 214-222.
24. Hayashi K, Kojima R, Ito M. Strain differences in the diabetogenic activity of streptozotocin in mice. *Biological & pharmaceutical bulletin* 2006; 29(6): 1110-1119
25. Leiter EH. Multiple low-dose streptozotocin-induced hyperglycemia and insulinitis in C57BL mice: influence of inbred background, sex, and thymus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 1982; 79(2): 630-634.
26. Chaudhry ZZ, Morris DL, Moss DR, et al. Streptozotocin is equally diabetogenic whether administered to fed or fasted mice. *Laboratory animals* 2013; 47(4): 257-265.

STRUCTURE OF URBAN BIRD ASSEMBLAGES IN THE BRAZILIAN ATLANTIC RAIN FOREST

ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE AVES EM ÁREAS URBANAS DA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA

Huilquer Francisco Vogel^{1*}, Danielly Maria Juka Fantin¹, Sergio Bazilio¹, Rafael Metri², Jairo José Zocche³

¹Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória, União da Vitória, Paraná, Brasil. ²Universidade Estadual do Paraná, Campus de Paranaguá, Paranaguá, Paraná, Brasil. ³Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, Santa Catarina, Brasil

*Autor Correspondente: Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória. Praça Coronel Amazonas, s/nº - Caixa Postal 57 – Fone/Fax: (42) 3521-9138. União da Vitória/Paraná – CEP: 84600-000. E-mail: huilquer@hotmail.com

ABSTRACT

Urbanization causes structural modification in bird assemblages by selecting for species with broad ecological niches. The Atlantic Rain Forest in Brazil is one of the densest in human population and one of the most endangered hotspots of biodiversity on the planet. This work aimed to: (1) determine which bird species are most frequent in urban areas within the Atlantic Rain Forest in Brazil; (2) determine whether there is a pattern in the distribution of trophic groups, and (3) evaluate the taxonomic similarities among bird assemblages at the sampled sites. After a literature review, eleven different publications were obtained on this biome, with 321 species recorded. Approximately 18% of the total species records were considered frequent in urban habitats (in > 50% of the analyzed samples) and only four species (*Tangara sayaca*, *Colaptes campestris*, *Passer domesticus*, and *Pitangus sulphuratus*) occurred at all the sites studied. Insectivorous birds had the highest average frequency of occurrence in the studied assemblages (average richness $43.60 \pm 2.94\%$), followed by omnivorous species ($15.93 \pm 2.35\%$). Piscivorous ($2.77 \pm 3.00\%$) and necrophagous birds ($1.44 \pm 0.93\%$) had the lowest occurrence rates. The taxonomic similarity among the different assemblages was always less than 50%. Lower averages of frequency and higher coefficients of variation in nectarivore, carnivore, piscivore, and necrophage guilds demonstrate that these groups are more sensitive to urbanization than others are.

Keywords: Atlantic Forest. Urban birds. Urban ecosystems.

RESUMO

A urbanização provoca modificações estruturais nas assembleias de aves, selecionando espécies com amplo nicho ecológico. A Mata Atlântica brasileira é um dos *hotspots* mais populosos e com elevado número de espécies ameaçadas de extinção no mundo. Sendo assim, este trabalho teve como objetivos: (1) diagnosticar quais são as espécies de aves mais frequentes em habitats urbanos do bioma Mata Atlântica; (2) verificar se há um padrão de distribuição dos grupos tróficos existentes; (3) avaliar as semelhanças taxonômicas entre as diferentes assembleias de aves em áreas urbanas da Mata Atlântica. Após revisão de literatura foram encontradas onze publicações sobre a composição da avifauna em campi de universidades no Bioma Mata Atlântica, com 321 espécies registradas. Aproximadamente 18% das aves ocorrentes em habitats urbanos são frequentes (> 50% dos locais analisados) e apenas quatro espécies (*Tangara sayaca*, *Colaptes campestris*, *Passer domesticus* e *Pitangus sulphuratus*) ocorreram em todos os locais estudados. Aves insetívoras tiveram a maior frequência de ocorrência nos estudos analisados, como a riqueza média de $43,60 \pm 2,94\%$, seguido por espécies

onívoras ($15,93 \pm 2,35\%$). Aves piscívoras ($2,77 \pm 3,00\%$) e necrófagas ($1,44 \pm 0,93\%$) tiveram as menores taxas de ocorrência. A similaridade taxonômica entre as distintas assembleias foi sempre menor que 50%. Frequências médias mais baixas e maiores coeficientes de variações foram encontradas, respectivamente, nas aves nectarívoras, carnívoras, piscívoras e necrófagas, demonstrando que estes grupos são mais sensíveis a urbanização em comparação aos demais.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Aves urbanas. Ecossistemas urbanos.

INTRODUCTION

Bird assemblages are structurally modified by the habitat fragmentation caused by the establishment of agricultural and urban areas (CHACE; WALSH, 2006). The urbanization process leads to the selection of some species, mainly generalist ones with a broad ecological niche, that are able to survive resource fluctuations in unstable environments (DAVIS et al., 2013). The habitat fragmentation also reduces migration rates and available nesting sites, mainly for species that build their nests in natural cavities, which are frequently impaired by the lack of old trees (GIMENES; ANJOS 2003, CHACE; WALSH, 2006).

Several studies on habitat changes and their influence on the structural responses in bird assemblages in Brazil have been performed in recent decades (GALINA; GIMENES, 2006; ALEXANDRINO et al., 2013; CAVITION et al., 2014). Forest fragments in urban places can provide some shelter for most local birds, excluding species that are more susceptible to environmental modification (LOPES; ANJOS, 2006; CATIAN; ARANDA, 2009; PINHEIRO et al., 2009).

Urban green areas such as gardens, squares, and small parks are inefficient to maintain bird populations over time; although birds may utilize these areas for resting sites, for foraging, or as ecological springboards during displacements in the landscape (GALINA; GIMENES, 2006; ALEXANDRINO et al., 2013; CAVITION, 2014). Nevertheless, these sites are important for the maintenance of bird diversity and acts as refuges for several species within the urban environment (SCHERER et al., 2005; CATIAN; ARANDA, 2009).

Urban green areas are formed by scanty vegetation that induces a gradual decrease in the richness of specialist birds, such as leaf and trunk insectivores that use intermediate layers of vegetation (BISPO; SCHERER-NETO, 2010). These habitats

are also highly affected by edge effects and cannot support the entire local bird community (GIMENES; ANJOS, 2000). On the other hand, birds are highly relevant in urban environments because they provide important ecosystem services, namely pollination, seed dispersal, and the control of disease-vector and pest-insect species (SEKERCIOGLU; DAILY, 2004; SEKERCIOGLU, 2012).

It may be presumed that green areas on university campuses have a conservationist role within the urban area, as pointed out by several authors (MONTEIRO; BRANDÃO, 1995; CATIAN; ARANDA, 2009; PINHEIRO et al., 2009; CAVITION et al., 2014). The campuses have been employed in the present study as a representative model of the urban green areas that are important for urban sustainability (PINA; GOMES DOS SANTOS, 2012). University campuses are spaces with typical factors common to other urban green areas, featuring native and exotic trees and altered matrixes (MARANHO; PRADO DE PAULA, 2014). Thus, they are a good example of common urban green areas in Brazil.

It is known that habitat fragmentation increases the abundance of omnivorous and insectivorous species (GIMENES; ANJOS, 2003; GALINA; GIMENES, 2006) and in general, the effects of fragmentation and urbanization on bird assemblages are known. Even so, there are still unanswered questions about how bird assemblages are organized in urban green areas. Based on a synthesis of secondary data, we sought the answer to these questions. If all trophic groups have the same pattern of representativeness, it might be possible to predict that insectivorous and/or omnivorous species have the highest percentage contribution in the structure of assemblages. This is because these trophic groups may better accommodate the fluctuation of environmental resources, as was observed at different sampling sites. Therefore, our

goals were to: (1) determine which bird species are most frequent in urban areas within the Atlantic Rain Forest in Brazil; (2) determine whether there is a pattern in the distribution of trophic groups, and (3) evaluate the taxonomic similarities among bird assemblages at the sites sampled. This work is expected to provide important data on bird ecology in urban green areas to strengthen the foundation of urban bird conservation.

MATERIALS AND METHODS

The Atlantic Rain Forest

The Atlantic Rain Forest is the second largest tropical forest in the Americas. It once covered 1.5 million square kilometers, with 93% of its area inside the Brazilian borders (MYERS et al., 2000). It is one of the most important biodiversity hotspots and today, perhaps only 7–8% of its original extent remains (TABARELLI et al., 2005). In fact, new data suggest that only 8.5% of the original forest and grasslands are still extant (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014).

The Atlantic Rain Forest comprises 15 eco-regions distributed between latitude 3° south of the Equator to 30° in the subtropical region in which there are ombrophylous and seasonal forests, associated with ecosystems such as coastal environments and highlands located in seventeen states of Brazil (TABARELLI et al., 2010). It is important to highlight that 70% of the Brazilian (human) population inhabits areas within the limits of the erstwhile Atlantic Rain Forest and Southern Grasslands. There, the average density is 87 persons/km², five times the average density in Brazil (MMA/SBF, 2002).

Data collection

This study was conducted by reviewing data from studies performed in the Atlantic Rain Forest Biome. Google's advanced search function (http://www.google.com.br/advanced_search) was used, and data were also retrieved from several indexed databases, including the Directory of Open Access Journals (DOAJ), Information Sciences Institute (ISI), Scientific Electronic Library Online (SciELO), and Elsevier (SCOPUS). Keywords comprised (1) birds + campus (*in portuguese* = aves + campus); (2) bird fauna + campuses (*pt.* avifauna + campus); (3) birds + urban (*pt.* aves + urbanas). Data inclusion criteria comprised:

(a) exclusive research performed in the biome Atlantic Rain Forest where the specific site of research was provided; (b) details available on methodological procedures, and (c) exclusive research in journals with International Standard Serial Numbers (ISSN) published between 2000 and 2014. This temporal range was chosen to minimize uncontrollable effects, such as age of the bird assemblage after the urbanization process and to minimize different urbanization intensities (JEBAI et al., 2009). However, the complete elimination of such effects is impossible, because the campuses differ in size and structure.

Analysis of data

The probability of species occurrence was calculated using an occurrence frequency index (LINSDALE; RODGERS, 1937). After that, the species were grouped in classes of occurrence frequency, similar to the approach used in the study by Philippsen et al. (2010), where the categories were: (a) constant (occurrence percentage > 50%); (b) accessory (25–50%) and (c) accidental (< 25%). The total species within each category were compared by χ^2 test with null hypothesis for equality ($\alpha = 0.05$ as minimum limit of statistical acceptability), using Yates's correction when required for unilateral tests. Rarefaction curves were constructed for observed richness of all samplings (each research study) using PAST software (HAMMER et al., 2001) that utilized the *Mao Tau* estimator (COLWELL et al., 2004).

Birds were classified in primary trophic groups based on main diet, without considering specialized diets or food strategies (ALMEIDA et al., 2003; TELINO-JÚNIOR et al., 2005). The percentage of each group was verified with regard to total species per campus and described by measures of dispersion and central tendency (e.g., average, coefficients of variation and standard deviation). Average frequency among trophic groups was compared by Kruskal-Wallis non-parametric variance analysis, with pairwise comparison via the Mann-Whitney post-hoc test (HAMMER et al., 2001).

Jaccard's similarity analysis was performed on a presence/absence matrix. The analysis of grouping was done using the simple link method to quantify taxonomic variation (KREBS, 1999). The nomenclature of the species was based on that of the Brazilian Ornithological Records Committee (PIACENTINI et al., 2015).

RESULTS

Eleven different publications (Appendix 1) were selected about urban birds in the Atlantic Rain Forest biome (Figure 1). In total, the studies reported 321 ± 8.46 species (according to the *Mao Tau* rarefaction method) distributed in 25 orders and 63 families (Supplement 1). The frequency of occurrence list included 58 constant species (18.07%); 85 accessory species (26.47%); and a predominance of 178 accidental species (55.45%), with significant differences between categories of occurrence ($\chi^2_{0.01; 2} = 74.07$).

The order Passeriformes was represented by 176 species (54.82% of total). Thraupidae (12.15%), Tyrannidae (10.90%) and Trochilidae (5.60%) were the best represented families. *Tangara sayaca*, *Colaptes campestris*, *Passer domesticus*, and *Pitangus sulphuratus* were recorded in all studies; and in contrast, 114 (35.51%) birds were present at a single site only (Supplement 1).

Eight trophic groups were categorized, with differences in average frequency among them (Figure 2). The highest average frequency occurred in insectivores ($43.60 \pm 2.94\%$), followed by omnivores ($15.93 \pm$

2.35%), and granivores ($13.12 \pm 3.77\%$). Piscivorous ($2.77 \pm 3.00\%$) and necrophagous ($1.44 \pm 0.93\%$) species had the lowest average representativeness (Figure 3). There was variation in the average frequency between trophic groups ($KW^2 = 72.2$; $P < 0.01$; Figure 3). The coefficients of variation (CV) oscillated more widely for insectivores, omnivores, granivores, and frugivores; at intervals ranging from 6.75 to 30.41%. There was a variation of 54.68–64.57% for carnivore, nectarivore, and necrophage guilds, with CV reaching 108.36% for piscivores.

Bird assemblage richness ranged from 19 in the UERJ (*Universidade do Estado do Rio de Janeiro*) to 192 species in ESALQ (*Universidade de São Paulo campus; Luiz Queiroz*), where the highest number of exclusive species were registered (Figure 2). The highest similarity indexes occurred between the campus of UNESP (*Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente*) and that of the UEM (*Universidade Estadual de Maringá*), with $SJ = 0.48$ (Figure 4). The campuses of the UNIVALI (*Universidade do Vale do Itajaí*) and of the UERJ (*Universidade do Rio de Janeiro*) in this study was the most external group.

Figure 1 - Distribution of studies on 11 university campuses in the Atlantic Rain Forest biome. Namely: 1 at UEL (*Universidade Estadual de Londrina*); 2 at UERJ (*Universidade do Rio de Janeiro*); 3 at UNIVALI (*Universidade do Vale do Itajaí*); 4 at UNICENTRO (*Universidade Estadual do Centro-Oeste*); 5 at UFGD (*Universidade Federal da Grande Dourados*); 6 at UNOPAR (*Universidade Norte do Paraná*); 7 at UNESP (*Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente*); 8 at ESALQ (*Universidade de São Paulo campus Luiz Queiroz*); 9 at UNIVATES (*Unidade Integrada Vale do Taquari*); 10 at PUC (*Universidade Católica de Minas Gerais*), and 11 at UEM (*Universidade Estadual de Maringá*).

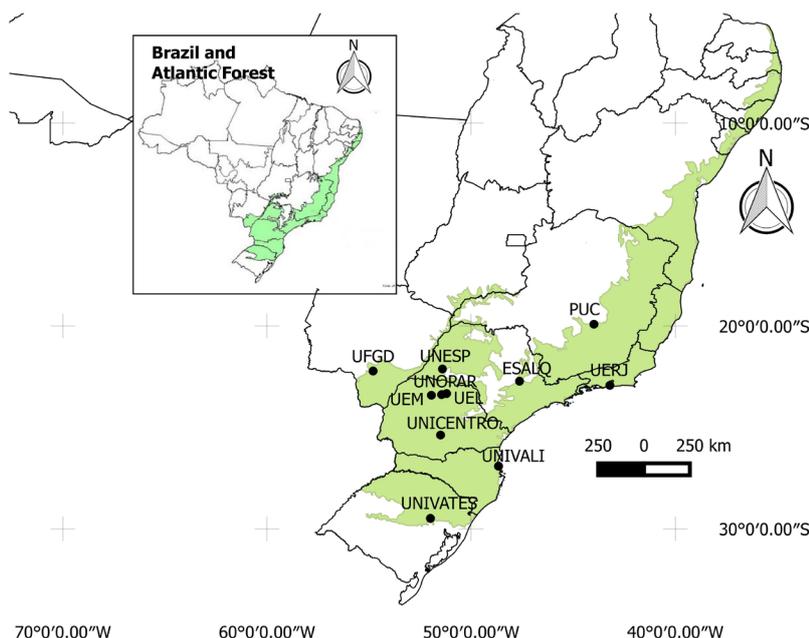


Figure 2 - Total richness and distribution of trophic groups on the university campuses studied. Numbers next to the row names are totals of exclusive species on each campus; (*) represents total species not identified by the authors. Ins = insectivores; Car = carnivores; Fru = frugivores; Nec = nectarivores; Nco = necrophages; Omn = omnivores; Gra = granivores; and Pis = piscivores.

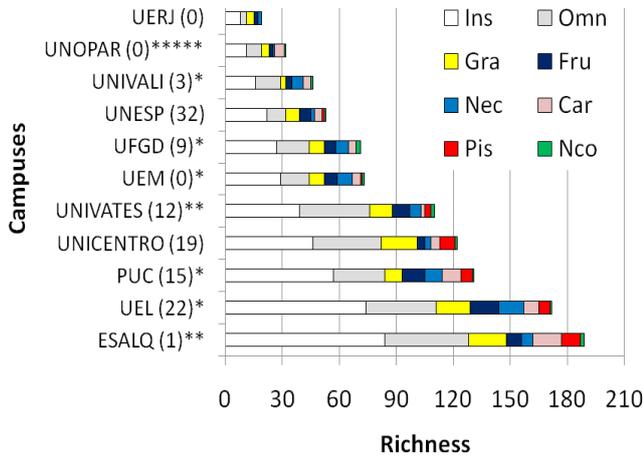


Figure 3 - Frequency variation of each trophic group in eleven urban areas of the Brazilian Atlantic Rain Forest, where: Ins = insectivores; Car = carnivores; Fru = frugivores; Nec = nectarivores; Nco = necrophages; Omn = omnivores; Gra = granivores, and Pis = piscivores). The plus symbol (+) indicates the average. The box-plot indicates the median (center line), maximum, and minimum.

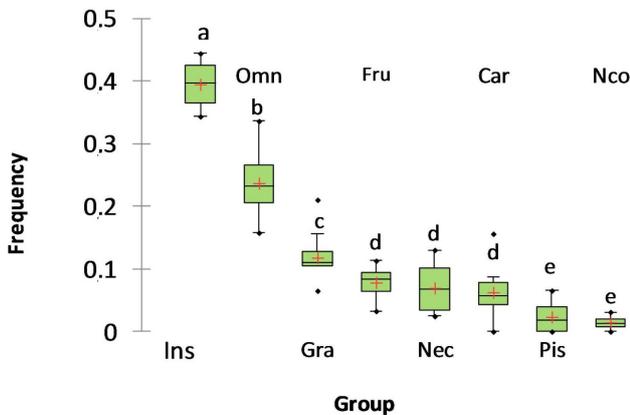
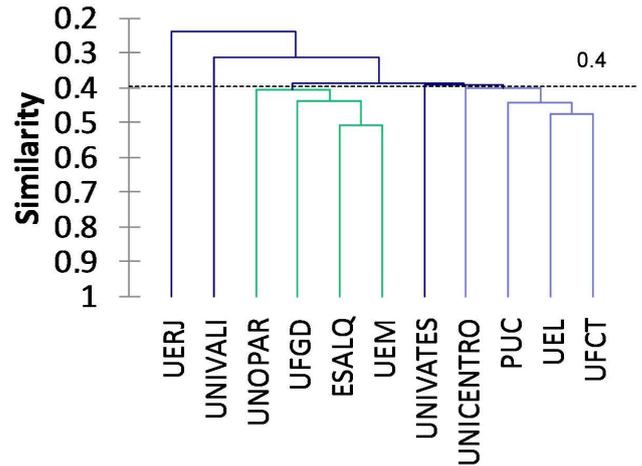


Figure 4 - Taxonomic similarity among university campuses under analysis, based on Jaccard's index. Groups with junctions below the dashed line are more similar.



DISCUSSION

Many factors are responsible to the variability in richness (range of 173 species between ESALQ and UERJ) among the campuses, which differ in intensity of urbanization. The latter factor was partially controlled by the selection only of university campuses, as seen in the analyzed publications. Further, landscape management factors may also be relevant. For instance, suppressed vegetation encourages species from open habitats (e.g., PINHEIRO et al., 2009; FORCATO et al., 2011). Typical species of forest fragments may be observed on the campuses with the greatest forest matrix area (e.g., VOGEL et al., 2011; VASCONCELOS et al., 2013).

The number of species reported (n = 321) corresponds to 16.72% of all Brazilian birds (PIACENTINI et al., 2015) and 35% of total the Atlantic Rain Forest birds (LIMA, 2013) although different levels of effort or sampling methodologies influence richness rates (SILVEIRA et al., 2010). Because approximately 18% of birds in urban habitats are constant, it is clear that the capacity of urban green areas is inadequate to maintain all regional birds, and that such habitats favor generalist and ruderal birds able to survive considerable fluctuations of resources (WILLIS; ONIKI, 2002). In contrast, accessory species (26.47%) are the focus of conservational strategies in urban environments due to the great importance of the ecosystem services they provide, but are more susceptible to changes in the urban habitat (PARSONS,

2007). Likewise, a large number of accidental species (present at < 25% of sites analyzed) eventually use resources available in urban green areas, especially when the urban matrix is close to larger forested areas. In such cases, they use urban green areas for food, as ecological springboards, and as contiguous habitats and resting areas (GALINA; GIMENES, 2006; CATIAN; ARANDA, 2009).

The greatest specific richness, found in family Thraupidae, is directly related to the recent inclusion of the former family Emberezidae; composed of granivore and ruderal birds (PIACENTINI et al., 2015). The family Emberezidae was among the largest bird families recorded in altered habitats (FRANCHIN et al., 2004).

In a study (TELINO-JÚNIOR et al., 2005) of forest environment, the most representative birds were insectivores (44%), followed by omnivores (26.2%). There is a similar occurrence rate among granivores, frugivores, nectarivores, and carnivores, with lower representation rates for necrophages (detritivores) and piscivores. In other environments, such as forest edges, granivore bird richness may be equal to omnivore richness (ROSSI et al., 2014); this is also observed in agroecosystems or in areas close to crop cultivation (VOGEL et al., 2015). Further, in several situations, omnivore richness may be equivalent to the richness of insectivores in urban habitats (CAVITON et al., 2013). The frugivore trophic group that occupies preserved forest habitats exceeds that of omnivores; this is probably associated with the capacity of preserved forest habitats to provide fruits during different periods of the year (DONATELLI et al., 2004).

The order of representativeness of trophic groups among preserved and urban environments was observed to be similar. Consequently, species selection by urbanization occurs with the same intensity in all trophic groups, eliminating the most sensitive species in each group due to habitat changes. One should keep in mind that the current analysis is based on reported frequency and not absolute data, because absolute frequency is normally variable (Figure 2), and depends on factors such as the size of the habitat and its degree of complexity (GIMENES; ANJOS, 2003; BARCELLOS DOS SANTOS; CADEMARTORI, 2010). Species such as *Tangara sayaca*, *Colaptes campestris*, *Passer domesticus*, and *Pitangus sulphuratus* (reported at all sites) are considerably adaptable with respect to the

use of available resources such as food remnants or fruits from exotic vegetation, with low requirements for feeding resources (DARIO, 2008; MARTINS-OLIVEIRA et al., 2012).

Although insectivores make up the highest percentage of birds in the urban environment, strictly insectivorous birds such as species in families Thamnophilidae, Grallariidae, Formicariidae, and Dendrocolaptidae are affected by the decrease in specific forest microhabitats from which they normally gather food, and easily become extinct (POLETTI et al., 2004; LOPES; ANJOS, 2006).

The granivore bird group is also directly affected by landscape management. Urban habitats are subject to constant management such as that of herbaceous vegetation, and urban agriculture is infrequently practiced (CULTRERA et al., 2012), resulting in a reduction of food available for granivorous birds.

Nectarivorous birds in the study areas are almost exclusively in the family Trochilidae (5.6% of total species number). This is probably related to the introduction of native and exotic flower-bearing vegetal species for ornamentation, a common practice in urban spaces that provides a great amount of resources for the group throughout the year (MENDONÇA; ANJOS, 2005; MARANHO; PRADO DE PAULA, 2014). Frugivorous birds are also associated with fruit-bearing plants within the urban matrix (BRUN et al., 2007).

The low frequency rate of necrophagous species of Cathartidae is possibly due to the scantiness of appropriate food items within the urban environment (SILVEIRA, 2012). The broadness of the coefficient of variation for piscivores (or malacophage specialists) is essentially associated with the high number of species at a single campus. This trophic group is linked to the natural complexity of water courses, mainly lakes, which present both a safe habitat and a food source (VALERO DE SOUZA et al., 2014). Therefore, urban spaces without lakes or water reservoirs cannot be appropriate for *in situ* conservation of piscivore or malacophage birds. From the urban management point of view, an increase in bird richness is possible when the availability of structural resources (e.g., urban lakes) enables increase in the number of species that occupy the urban environment (BARCELLOS DOS SANTOS; CADEMARTORI, 2010).

Low taxonomic similarity between the sites analyzed may be due to the distribution of the campuses

in the Atlantic Rain Forest. The biome exceeds the range of most taxa. Furthermore, assemblages are also affected by several types of endemism associated with the Atlantic Rain Forest (PACHECO et al., 2008). More specific groups were possible with approximately 40% similarity. Low similarity is caused by ruderal species widely distributed in urban areas (i.e., *Vanellus chilensis*, *Columbina talpacoti*, *Columba livia*, *Piaya cayana*, *Crotophaga ani*, *Guira guira*, *Athene cunicularia*, *Caracara plancus*, *Furnarius rufus*, *Myiarchus swainsoni*, *Tyrannus albogularis*, *Tyrannus melancholicus*, and *Troglodytes musculus*) with a frequency of occurrence > 80%. Certain unavoidable factors affect these results, such as the role of the heterogeneity of the campuses on dissimilarity, and differences in sampling effort, especially at those campuses where lower species richness was found (SILVEIRA et al., 2008; PINHEIRO et al., 2009; FORCATO et al., 2011; MATOS, 2011; BICA et al., 2014).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Only 18.07% of birds were considered constant on the 11 campuses of the Atlantic Rain Forest universities. Thraupidae (12.15%) and Tyrannidae (10.90%) were most representative, with the highest mean frequencies observed for insectivorous birds ($43.60 \pm 2.94\%$), followed by that for omnivores ($15.93 \pm 2.35\%$). High variation coefficients for guilds of nectarivorous, carnivorous, piscivorous, and necrophagous species reveal that they are more easily influenced by urban structures. Low similarity ($\leq 0,40$) is caused by ruderal species widely distributed in urban areas. Urbanization and landscape strategies may enhance changes in the habitat to conserve these bird guilds *in situ*, such as by planting ornithophilic vegetation (flower- and fruit-bearing) or adding small lakes that might directly conserve piscivores birds while indirectly supporting carnivorous and necrophagous birds. It is also recommended that the management of herbaceous vegetation consider the availability of seeds for food to granivorous bird species, mainly by keeping some of the remaining native grasslands within these habitats.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the State University of Paraná, campus União da Vitória, for

its funding for the current project. We are grateful to anonymous reviewers for the fundamental comments that improve our manuscript.

REFERENCES

- ALEXANDRINO, E. R.; BOVO, A. A. A.; LUZ, D. T. A.; COSTA, J. C.; BETINI, G. S.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; COUTO, H. T. Z. Aves do campus "Luiz Queiroz" (Piracicaba, SP) da Universidade de São Paulo: mais de 10 anos de observações neste ambiente antrópico. **Atualidades Ornitológicas**, n. 173, p.40-52, 2013.
- ALMEIDA, A.; COUTO, H. T. Z.; ALMEIDA, A. F. Diversidade beta de aves em habitats secundários da Pré-Amazônia maranhense e interação com modelos nulos. **Ararajuba**, v.11, n.1, p.157-171, 2003.
- BARCELLOS DOS SANTOS, M. F.; CADEMARTORI, C. V. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, Sul do Brasil. **Biotemas**, v. 23, n.1, p.181-195, 2010. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n1p181>
- BICA, J. B.; KONZE, J. C.; SILVA, D. E.; CORRÊA, L. L. C.; GRILLO, H. C. Z. Avifauna no Campus do Centro Universitário Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, v. 26, n. 1, p. 29-35, 2014.
- BISPO, A. A.; SCHERER-NETO, P. Taxocenose de aves em um remanescente da Floresta com Araucárias no Sudeste do Paraná, Brasil. **Biota Neotrópica**, v.10, n.1, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032010000100012>
- BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n.1, p. 117-127, 2007.
- CATIAN, G.; ARANDA, R. Utilização do campus da Universidade Federal da Grande Dourados como refúgio para as aves do fragmento da Mata Azulão em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.31, n.4, p.415-419, 2009. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v31i4.45488>
- CAVITON, F.; SILVA, G. G.; CHAGAS, M. O.; JUNG, D. M. H. Composição da comunidade de aves em área urbana no sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v.9, n.2, p.78-90, 2014. <http://dx.doi.org/10.4013/nbc.2014.92.02>
- CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape Urban Planning**, v.74, n.1, p.46-69, 2006.
- COLWELL, R. K.; MAO, C. X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology**, v. 85, p. 2717-2727, 2004.

- CULTRERA, B. M.; MELLO AMOROZO, M. C.; FERREIRA, F. C. Agricultura urbana e conservação de agrobiodiversidade: um estudo de caso em Mato Grosso, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v.12, n.2, p.323-332, 2012. <http://dx.doi.org/10.13102/scb977>
- DARIO, F. R. Estrutura trófica da avifauna em fragmentos florestais na Amazônia Oriental. **ConScientidae Saúde**, v.7, n.2, p.169-179, 2008.
- DAVIS, R. A.; GOLE, C.; ROBERTS, J. D. Impacts of urbanization on the native avifauna of Perth, Western Australia. **Urban Ecosystems**, v. 16, n. 3, p.427-452, 2013. <http://dx.doi.org/10.1007/s11252-012-0275-y>
- DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.1, p. 97-114, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000100017>
- FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL-JUNIOR, O. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira Zoociências**, v.6, n.2, p.219-230, 2004.
- FORCATO, A. Avifauna da Universidade Norte do Paraná, campus Arapongas, PR, Brasil. **Journal of Health Sciences**, n.13, p.157-62, 2011. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8938.2011v13n3p%25p>
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2013-2014; relatório final**. São Paulo: Fundação SOS. 2014.
- GALINA, A. B.; GIMENES, M. P. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.28, n.4, p.379-388, 2006. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v28i4.172>
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L.; Distribuição espacial das aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, n.1, p.263-271, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-817520000001000233>
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.25, n.2, p.391-402, 2003. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v25i2.2030>
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, p. 01-09, 2001.
- JEBAI, T. G.; ARAKAKI, B. R.; SILVA, C. A. P.; SOUZA, A. R.; GOMES, T. M.; ANJOS, L. Análise comparativa da densidade de onze passeriformes em duas áreas urbanas em Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.17, n.3-4, p.183-186, 2009.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers. Menlo Park, 1999.
- LIMA, L. M. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação** [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências; 2013. <http://dx.doi.org/10.11606/D.41.2014.tde-17042014-091547>
- LINSDALE, J. M., RODGERS, T. L. Frequency of occurrence of birds in Alum Rock Park, Santa Clara County, California. **Condor**, n.39, p.108-11, 1937. <http://dx.doi.org/10.2307/1363741>
- LOPES, E. V.; ANJOS, L. A composição da avifauna da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n.1, p. 145-156, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000100006>
- MARANHO, A. S.; PRADO DE PAULA, S. R. Diversidade em uma área verde urbana: avaliação qualitativa da arborização do campus da Universidade Federal do Acre, Brasil. **Revista Agro@ambiente**, v.8, n.3, p.404-415, 2014. <http://dx.doi.org/10.5327/Z.1982-8470201400031868>
- MARTINS-OLIVEIRA, L.; LEAL-MARQUES, R.; NUNES, C. H.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JUNIOR, O. Forrageamento de *Pitangus sulphuratus* e de *Tyrannus melancholicus* (Aves: Tyrannidae) em Habitats Urbanos. **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p.1038-1050, 2012.
- MATOS, R. J. Estudo biogeográfico: levantamento da avifauna existente no campus da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente (FCT/UNESP). **Revista Formação Online**, v. 2, n. 18, p. 66-78, 2011.
- MENDONÇA, L. B., ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.1, p.51-59, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS (MMA/SBF). Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. MMA/SBF, Brasília, 2002.
- MONTEIRO, M. P.; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves do "Campus Samambaia" da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. **Ararajuba**, v.3, n.1, p.21-26, 1995.
- MYERS, N.; MITTERMELER, R. A.; MITTERMELER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; RENT, J. Biodiversity hotspots

- for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000. <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>
- PACHECO, J. F.; PIRRINI, R.; LOPES, L. E.; VASCONCELOS, M. F. A avifauna do Parque Estadual do Ibitipoca e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil, com uma revisão crítica dos registros prévios e comentários sobre biogeografia. *Cotinga*, n.30, p.16-32, 2008.
- PARSONS, H. **Best Practice Guidelines for Enhancing Urban Bird Habitat: Scientific Report**, Sydney. Birds in Backyards Program, 2007.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.23, n.2, p.91-298, 2015.
- PINA, J. H. A.; GOMES DOS SANTOS, D. A influência das áreas verdes urbanas na qualidade de vida: O caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG. *Ateliê Geográfico Goiânia*, v.6, n.1, p.143-169, 2012.
- PHILIPPSEN, J. S.; BENEDITO, E.; ZAWADZKI, C. H. Species composition and richness of avifauna at the campus of the Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 32, n. 1, p. 55-62, 2010
- PINHEIRO, T. C.; BRANCO, J. O.; FREITAS-JUNIOR, F.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LARRAZÁBA, M. E. Abundância e diversidade da avifauna no campus da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Ornitologia*, v.3, n.2, p.90-100, 2009.
- POLETTO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de Arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. *Ararajuba*, v.12, n.2, p.89-96, 2004.
- ROSSI, L. C.; VALLS, F. C. L.; SCHERER, A. L.; PETRY, M. V. Dinâmica da avifauna em áreas urbanas de borda da Mata Atlântica, Rio Grande do Sul. *Neotropical Biology and Conservation*, v.9, n.3, p.161-171, 2014. <http://dx.doi.org/10.4013/nbc.2014.93.05>
- SILVEIRA, J.; CORRÊA, F. S.; RIBEIRO, F. B.; VILELA, G. J; SANTORI, R. T. As Aves do campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (São Gonçalo, RJ) e sua percepção pela comunidade. *Revista Vozes em Diálogo*, v. 2, n. 2, p. 01-16, 2008.
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, v.24, n.68, p. 173-207, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>
- SILVEIRA L. S. Um olhar sobre os Urubus. *Cães & Cia*, v. 54, n.383, p.54-55, 2012.
- SCHERER, A.; SCHERER, S. B.; MOHR, L. B. L. V.; EFE, M. A.; HARTZ, S. M. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia* v.1, n.1, p.25-32, 2005.
- SEKERCIOGLU, Ç. H.; DAILY, G. C. Ecosystem consequences of bird declines. *Pnas*, v.101, n.52, p.18042-18047, 2004. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0408049101>
- SEKERCIOGLU, Ç. H. Bird functional diversity and ecosystem service in tropical forest, agroforest and agricultural areas. *Journal of Ornithology*, v. 153, n.1, p. 153-161, 2012. <http://dx.doi.org/10.1007/s10336-012-0869-4>
- TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M.; BEDE, L. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology*, v.19, n. 3, p.695-700, 2005. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00694.x>
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. *Biological Conservation*, v. 143, p.2328-2340, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.005>
- TELINO-JÚNIOR, W.R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M.; LARRAZÁBAL, M. E. L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.22, n.4, p.962-973, 2005. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752005000400024>
- VALERO DE SOUZA, F.; EVANGELISTA, M. M.; ALMEIDA, E. G.; ALMEIDA, S. M. Composição, riqueza e abundância da avifauna associada a três áreas úmidas no perímetro urbano de Várzea Grande, Mato Grosso. *Atualidades Ornitológicas*, v.46, n.179, p.46-52, 2014.
- VASCONCELOS, M. F.; DUTRA, E. C.; MAZZONI, L. G.; PEDROSO, L. F.; PERILLO, A.; VALÉRIO, F. A.; GUERRA, T.; PETROCCHI, D.; MORAIS, R.; SANTOS, L. P. S.; GARZON, B.; DIAS, J. E. M.; SANTOS, J. E.; MORAIS, A. S.; GUIMARÃES, L. S. L.; GARCIA, F. I. A.; ALMEIDA, T. O.; BENFICA, C. E. R. T.; PEIXOTO, H. J. C.; RIBEIRO, B. P. Long-Term avifaunal severity in an Urban Ecosystem from southeastern Brazil, With comments

on range extensions, new and disappearing species. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.53, n.25, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492013002500001>

VOGEL, H. F.; METRI, R.; ZAWADZKI, C. H.; MOURA, M. O. Avifauna from a *campus* of Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná State, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.33, n.2, p.197-207, 2011. <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v33i2.7710>

VOGEL, H. F.; BECHARA, C. F.; CAMPOS, J. B. Early bird assemblages under different subtropical forest restoration strategies in Brazil: passive, nucleation and high diversity plantation. **Tropical Conservation Science**, v.8, n.4, p.912-939, 2015.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Birds of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil: Do Humans Add Or Subtract Species? **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.42, n.9, p.193- 264, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492002000900001>

Appendix 1. General information about the articles used in the analysis—authors of the study, campus, institutes and universities (city).

Author	Campus (city)	Latitude (S)	Longitude (W)	Elevation m.a.s.l	Climate Köppen
Alexandrino et al. (2013)	ESALQ-Universidade de São Paulo campus Luiz Queiroz (Piracicaba).	22° 43' 30"	47° 38' 00"	546	Cwa
Bica et al. (2014)	UNIVATES-Unidade Integrada Vale do Taquari (Lageado).	29° 29' 13"	51° 59' 50"	800	Cfa
Catian and Aranda (2009)	UFGD-Universidade Federal da Grande Dourados (Dourados).	22° 13' 16"	54° 48' 20"	430	Aw
Forcato et al. (2011)	UNOPAR-Universidade Norte do Paraná (Arapongas).	23°23'10.9"	5° 26' 54.8"	816	Cfa
Lopes and Anjos (2006)	UEL-Universidade Estadual de Londrina (Londrina).	23° 20' 23.45"	51° 12' 23.31	595	Cfa
Matos (2011)	UNESP-Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente (Presidente Prudente)	22° 7' 19.42"	51° 24' 31.85"	442	Aw
Pinheiro et al. (2009)	UNIVALE-Universidade do Vale do Itajaí (Itajaí).	26° 54' 50"	48° 39' 41"	11	Cfa
Silveira et al. (2008)	UERJ-Universidade do Rio de Janeiro (São Gonçalo).	22° 55' 48.80"	43° 12' 30.59"	30	Aw
Vasconcelos et al. (2013)	PUC-Universidade Católica de Minas Gerais (Belo Horizonte).	19° 54' 58"	43° 59' 19"	930	Aw/Cwa
Vogel et al. (2011)	UNICENTRO-Universidade Estadual do Centro-Oeste (Guarapuava).	25° 22' 48"	51° 30' 00"	1,023	Cfb
Philippsen et al. (2010)	UEM-Universidade Estadual de Maringá (Maringá).	23° 25' 00"	51° 57' 00"	542	Cfa

SUPPLEMENT 1: Bird species recorded in 11 research works on the Atlantic Rain Forest biome, observed frequency (OF) and trophic groupings (TG), where: 1 = UEL (**Universidade Estadual de Londrina**); 2 = UERJ (**Universidade do Rio de Janeiro**); 3 = UNIVALI (**Universidade do Vale do Itajaí**); 4 = UNICENTRO (**Universidade Estadual do Centro-Oeste**); 5 = UFGD (**Universidade Federal da Grande Dourados**); 6 = UNOPAR (**Universidade Norte do Paraná**); 7 = UNESP (**Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente**); 8 = ESALQ (**Universidade de São Paulo campus Luiz Queiroz**); 9 = UNIVATES (**Unidade Integrada Vale do Taquari**); 10 = PUC (**Universidade Católica de Minas Gerais**) and 11 = UEM (**Universidade Estadual de Maringá**); Ins = insectivores; Car = carnívoros; Fru = frugívoros; Nec = nectarívoros; Nco = necrófagos; Omn = omnívoros; Gra = granívoros; Pis = piscívoros.

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Tinamiformes Huxley, 1872														
Tinamidae Gray, 1840														
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	+							+		+			27.27	On
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	+												9.091	Gra
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)				+									9.091	On
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	+			+									18.18	On
Anseriformes Linnaeus, 1758														
Anatidae Leach, 1820														
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	+			+				+					27.27	On
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)										+			9.091	On
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)				+				+					18.18	Gra
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	+			+				+					27.27	Gra
<i>Anas boschas</i> (Linnaeus, 1758)				+									9.091	Gra
<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)				+									9.091	Gra
Galliformes Linnaeus, 1758														
Cracidae Rafinesque, 1815														
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815										+			9.091	Fru
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)				+						+			18.18	Fru
Podicipediformes Fürbringer, 1888														
Podicipedidae Bonaparte, 1831														
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)				+									9.091	Pis
Ciconiiformes Bonaparte, 1854														
Ciconiidae Sundevall, 1836														
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)								+					9.091	Pis
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758								+					9.091	Pis
Suliformes Sharpe, 1891														
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849														
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	+			+				+		+			36.36	Pis
Anhingidae Reichenbach, 1849														
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)								+					9.091	Pis
Pelecaniformes Sharpe, 1891														
Ardeidae Leach, 1820														
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)								+	+				18.18	Pis
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)								+		+			18.18	Pis
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+	+	+	+	+		63.64	Pis
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	+						+	+	+				36.36	Ins
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766				+				+					18.18	Pis
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	+			+				+	+	+			45.45	Pis

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)				+				+					18.18	Pis
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)				+				+	+				27.27	Pis
Threskiornithidae Poche, 1904														
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)				+				+					18.18	Ins
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)									+				9.091	Ins
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)				+									9.091	Ins
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758								+					9.091	Pis
Cathartiformes Seebom, 1890														
Cathartidae Lafresnaye, 1839														
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)					+			+	+				27.27	Nro
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		90.91	Nro
Accipitriformes Bonaparte, 1831														
Accipitridae Vigors, 1824														
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)								+					9.091	Car
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+					+	+	+		45.45	Car
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	+			+		+		+					36.36	Car
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)					+		+	+	+		+		45.45	Car
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)								+					9.091	Car
<i>Geranospiza caeruleascens</i> (Vieillot, 1817)								+					9.091	Car
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	+		+	+	+	+	+	+		+	+		81.82	Car
<i>Leucopternis melanops</i> (Latham, 1790)					+								9.091	Car
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	+							+	+	+			36.36	Car
Gruiformes Bonaparte, 1854														
Aramidae Bonaparte, 1852														
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)								+					9.091	Car
Rallidae Rafinesque, 1815														
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	+			+			+	+	+	+			54.55	On
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	+			+				+	+		+		45.45	On
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	+												9.091	On
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)								+					9.091	On
<i>Neocrex erythrops</i> (Sclater, 1867)										+			9.091	On
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)								+					9.091	On
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	+			+				+					27.27	On
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)								+					9.091	On
Charadriiformes Huxley, 1867														
Charadrii Huxley, 1867														
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		90.91	Ins
Recurvirostridae Bonaparte, 1831														
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817				+									9.091	Ins
Scolopacidae Rafinesque, 1815														
<i>Gallinago paraguayiae</i> (Vieillot, 1816)				+									9.091	Ins
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	+												9.091	Ins
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)				+									9.091	Ins
Jacaniidae Chenu & Des Murs, 1854														
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	+			+				+	+				36.36	Ins
Rynchopidae Bonaparte, 1838														

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758				+									9.091	Pis
Columbiformes Latham, 1790														
Columbidae Leach, 1820														
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)					+								9.091	Gra
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		90.91	Gra
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	+				+		+	+			+		45.45	Gra
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	+		+	+	+				+				45.45	Gra
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	+	+		+		+	+	+		+			63.64	Gra
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	+			+	+	+	+	+	+	+	+		81.82	Gra
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonaterre, 1792)	+												9.091	Gra
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	+			+	+	+	+	+	+		+		72.73	Gra
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	+			+				+	+	+	+		54.55	Gra
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	+			+				+	+				36.36	Gra
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	+												9.091	Gra
Cuculiformes Wagler, 1830														
Cuculidae Leach, 1820														
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	+			+					+	+			36.36	Ins
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	+		+	+	+		+	+	+	+	+		81.82	Ins
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		90.91	Ins
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		90.91	Ins
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	+			+				+			+		36.36	Ins
Strigiformes Wagler, 1830														
Tytonidae Mathews, 1912														
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)				+			+	+	+				36.36	Car
Strigidae Leach, 1820														
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	+								+				18.18	Car
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)											+		9.091	Car
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	+		+	+		+	+	+	+	+	+		81.82	Car
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)											+		9.091	Car
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)				+							+		18.18	Car
Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Han, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt & Braun, 2013														
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851														
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	+		+					+					27.27	Ins
Caprimulgiformes Ridgway, 1881														
Caprimulgidae Vigors, 1825														
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	+								+				18.18	Ins
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	+		+				+		+		+		45.45	Ins
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)									+				9.091	Ins
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)											+		9.091	Ins
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)									+				9.091	Ins
<i>Chordeiles nacunda</i> (Vieillot, 1817)				+									9.091	Ins
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	+								+				18.18	Ins
Apodiformes Peters, 1940														
Apodidae Olphe-Galliard, 1887														

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)				+						+			18.18	Ins
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	+			+					+	+	+		45.45	Ins
Trochilidae Vigors, 1825														
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	+				+				+		+	+	45.45	Nec
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	+												9.091	Nec
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	+				+	+	+	+		+	+		63.64	Nec
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	+		+						+	+	+	+	54.55	Nec
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)		+	+	+							+		36.36	Nec
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	+				+							+	27.27	Nec
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)										+			9.091	Nec
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	+			+	+				+	+	+	+	63.64	Nec
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)					+						+		18.18	Nec
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	+		+							+			27.27	Nec
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	+								+	+		+	36.36	Nec
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	+		+	+									27.27	Nec
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)					+								9.091	Nec
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	+												9.091	Nec
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)			+										9.091	Nec
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	+								+		+	+	36.36	Nec
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	+												9.091	Nec
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)											+		9.091	Nec
Trogoniformes A. O. U., 1886														
Trogonidae Lesson, 1828														
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817										+			9.091	On
Coraciiformes Forbes, 1844														
Alcedinidae Rafinesque, 1815														
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	+			+					+		+		36.36	Pis
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	+			+					+		+		36.36	Pis
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	+								+				18.18	Pis
Galbuliformes Fürbringer, 1888														
Galbulidae Vigors, 1825														
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816											+		9.091	Ins
Bucconidae Horsfield, 1821														
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)					+								9.091	Ins
Piciformes Meyer & Wolf, 1810														
Ramphastidae Vigors, 1825														
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776					+				+		+		27.27	Fru
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766										+			9.091	Fru
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	+												9.091	Fru
Picidae Leach, 1820														
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825					+				+		+	+	36.36	Ins
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	+		+										18.18	Ins
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840									+				9.091	Ins
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866										+			9.091	Ins
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	+	+		+	+	+			+			+	63.64	Ins
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	+				+								18.18	Ins

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)							+	+		+		27.27	Ins
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	+			+				+	+		+	45.45	Ins
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	+			+	+		+	+	+	+	+	72.73	Ins
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100	Ins
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	+								+			18.18	Ins
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	+							+				18.18	Ins
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)								+				9.091	Ins
Cariamiformes Furbringer, 1888													
Cariamidae Bonaparte, 1850													
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)									+			9.091	Car
Falconiformes Bonaparte, 1831													
Falconidae Leach, 1820													
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	+		+	+	+	+	+	+		+	+	81.82	Car
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	+		+	+	+			+	+	+	+	72.73	Car
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)								+		+		18.18	Car
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	+			+	+	+		+		+	+	63.64	Car
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	+						+	+		+		36.36	Car
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	+											9.091	Car
Psittaciformes Wagler, 1830													
Psittacidae Rafinesque, 1815													
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	+					+	+	+		+	+	54.55	Fru
<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)	+											9.091	Fru
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)					+							9.091	Fru
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	+								+			18.18	Fru
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)									+			9.091	Fru
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	+						+	+		+		36.36	Fru
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)					+		+	+		+	+	45.45	Fru
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	+											9.091	Fru
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	+			+				+				27.27	Fru
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	+									+		18.18	Fru
Passeriformes Linnaeus, 1758													
Thamnophilidae Swainson, 1824													
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	+							+		+	+	36.36	Ins
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868					+					+		18.18	Ins
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	+				+		+	+			+	45.45	Ins
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	+			+					+			27.27	Ins
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	+			+				+	+	+	+	54.55	Ins
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)							+	+		+		27.27	Ins
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	+											9.091	Ins
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	+							+				18.18	Ins
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	+											9.091	Ins
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873													
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	+							+	+			27.27	Ins
Dendrocolaptidae Gray, 1840													
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)								+				9.091	Ins
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)					+							9.091	Ins

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)								+					9.091	Ins
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)					+			+					18.18	Ins
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	+												9.091	Ins
Xenopidae Bonaparte, 1854														
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	+				+			+					27.27	Ins
Furnariidae Gray, 1840														
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)										+			9.091	Ins
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	+		+	+	+	+		+	+	+	+		81.82	Ins
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)								+					9.091	Ins
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)										+			9.091	Ins
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)								+					9.091	Ins
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)									+				9.091	Ins
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)				+									9.091	Ins
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)										+			9.091	Ins
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)				+				+		+			27.27	Ins
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	+							+					18.18	Ins
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823									+				9.091	Ins
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	+							+	+		+	+	45.45	Ins
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823								+					9.091	Ins
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	+			+				+	+				36.36	Ins
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)					+			+					18.18	Ins
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)								+					9.091	Ins
Pipridae Rafinesque, 1815														
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)									+				9.091	Fru
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)														
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821				+									9.091	Fru
Tityridae Gray, 1840														
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	+										+		18.18	Fru
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	+												9.091	Fru
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)								+					9.091	Ins
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	+												9.091	Ins
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	+												9.091	Ins
Platyrinchidae Bonaparte, 1854														
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818								+					9.091	Ins
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907														
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846									+				9.091	Ins
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	+							+		+			27.27	Ins
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	+												9.091	Ins
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	+								+				18.18	Ins
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	+							+	+	+			36.36	Ins
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)								+					9.091	Ins
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	+				+		+	+		+	+		54.55	Ins
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	+								+				18.18	Ins
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	+							+					18.18	Ins
Tyrannidae Vigors, 1825														
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)								+		+			18.18	Ins

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	+			+				+	+	+		45.45	Ins
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	+			+	+			+	+	+	+	63.64	Ins
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	+								+			18.18	Ins
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)				+					+			18.18	Ins
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)					+					+		18.18	Ins
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)								+				9.091	Ins
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	+							+				18.18	Ins
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	+		+	+				+		+	+	54.55	Ins
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	+											9.091	Ins
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	+	+						+	+			36.36	Ins
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)					+			+		+	+	36.36	Ins
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)				+				+		+		27.27	Ins
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	+				+							18.18	Ins
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100	Ins
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	+		+	+		+	+	+	+	+	+	81.82	Ins
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	+			+	+		+	+	+	+	+	72.73	Ins
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	+			+	+			+	+	+	+	63.64	Ins
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	+		+					+		+		36.36	Ins
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856										+		9.091	On
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	90.91	On
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	90.91	Ins
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	+									+		18.18	Ins
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	+			+			+	+	+	+	+	63.64	Ins
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	+							+		+		27.27	Ins
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	+	+		+				+		+	+	54.55	Ins
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)				+								9.091	Ins
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	+			+	+	+	+	+	+		+	72.73	Ins
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)								+		+		18.18	Ins
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)								+		+		18.18	Ins
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)								+				9.091	Ins
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)								+		+		18.18	Ins
<i>Lathrotriccus eulerei</i> (Cabanis, 1868)	+							+		+		27.27	Ins
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	+	+		+	+				+	+		54.55	Ins
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)				+				+		+		27.27	Ins
Vireonidae Swainson, 1837													
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	+			+			+	+	+	+	+	63.64	Ins
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	+			+				+	+	+		45.45	Ins
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822					+							9.091	Ins
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)								+				9.091	Ins
Corvidae Leach, 1820													
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)								+				9.091	On
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	+			+								18.18	On
Hirundinidae Rafinesque, 1815													
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	+	+	+	+			+	+	+	+	+	81.82	Ins
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)			+	+								18.18	Ins
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	+						+	+		+		36.36	Ins

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	+			+						+		27.27	Ins
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	+	+		+		+	+		+		+	63.64	Ins
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)				+								9.091	Ins
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	+									+		18.18	Ins
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)				+								9.091	Ins
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	+											9.091	
Troglodytidae Swainson, 1831													
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	90.91	Ins
Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006													
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	+							+		+		27.27	Ins
Poliopitidae Baird, 1858													
<i>Poliopitila dumicola</i> (Vieillot, 1817)					+				+	+		27.27	Ins
Turdidae Rafinesque, 1815													
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	+		+	+	+		+	+	+	+	+	81.82	On
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	+	+		+	+	+		+	+	+		72.73	On
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818			+									9.091	On
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	+		+	+	+			+	+	+	+	72.73	On
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)								+	+	+		27.27	On
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	+								+			18.18	On
Mimidae Bonaparte, 1853													
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	+			+	+	+	+	+	+	+	+	81.82	On
Motacillidae Horsfield, 1821													
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	+			+				+				27.27	Ins
<i>Anthus correndera</i> Vieillot, 1818				+								9.091	Ins
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850													
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)				+				+				18.18	Gra
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838								+		+		18.18	Ins
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947													
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	+		+	+				+	+			45.45	Ins
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	+		+	+				+			+	45.45	Ins
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	+								+			18.18	Ins
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865								+		+		18.18	Ins
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	+			+				+	+	+		45.45	Ins
Icteridae Vigors, 1825													
<i>Procacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)					+							9.091	On
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	+			+								18.18	On
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)					+							9.091	On
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)								+	+			18.18	On
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	+				+			+		+		36.36	On
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)				+				+	+			27.27	On
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)				+				+				18.18	On
<i>Pseudoleistes virescens</i> (Vieillot, 1819)									+			9.091	On
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)									+			9.091	On
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	90.91	On
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	+			+		+						27.27	On

Continua

Continuação

Taxa	Campuses											OF (%)	TG	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Thraupidae Cabanis, 1847														
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+			+	+	+	+		72.73	On
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	+			+				+	+	+			45.45	On
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)								+					9.091	On
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	+						+	+		+	+		45.45	On
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)								+		+			18.18	On
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	+		+					+	+				36.36	On
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)								+					9.091	On
<i>Coriphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)										+			9.091	Gra
<i>Coriphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	+			+			+	+	+		+		54.55	Gra
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	+								+				18.18	On
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)			+						+				18.18	Fru
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)			+										9.091	Fru
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		100	Fru
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)		+	+				+	+		+			45.45	Fru
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)					+			+		+			27.27	Fru
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)									+				9.091	Fru
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	+												9.091	Fru
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	+								+				18.18	On
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)				+					+				18.18	Fru
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	+				+				+	+	+		45.45	Fru
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	+		+					+	+	+	+		54.55	Fru
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	+							+					18.18	Fru
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)										+			9.091	Fru
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	+							+		+	+		36.36	On
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851								+	+				18.18	Gra
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)				+									9.091	Gra
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)				+									9.091	On
<i>Poospiza lateralis</i> (Nordmann, 1835)				+					+				18.18	On
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)			+	+	+			+	+	+			54.55	Gra
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)				+				+	+				27.27	Gra
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)				+	+			+					27.27	Gra
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)				+				+					18.18	Gra
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	+		+	+			+	+	+	+			63.64	Gra
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	+	+		+	+		+	+		+	+		72.73	Gra
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)								+					9.091	Gra
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)										+			9.091	Gra
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	+			+				+	+	+	+		54.55	Gra
<i>Sporophila minuta</i> (Linnaeus, 1758)				+									9.091	Gra
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)								+					9.091	Gra
Cardinalidae Ridgway, 1901														
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)								+	+				18.18	On
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	+			+				+	+				36.36	Gra
Fringillidae Leach, 1820														
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	+			+	+			+		+			45.45	Gra
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	+				+		+	+	+	+	+		63.64	Fru

Continua

Conclusão

Taxa	Campuses											OF (%)	TG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)								+	+			18.18	On
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	+									+		18.18	Fru
Estrildidae Bonaparte, 1850													
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+					+		+		45.45	Gra
Passeridae Rafinesque, 1815													
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100	On

DISFUNÇÃO ENDOTELIAL: OPORTUNIDADE TERAPÊUTICA PARA AS ESTATINAS

ENDOTHELIAL DYSFUNCTION: THERAPEUTIC OPPORTUNITY FOR STATINS

Ana Paula Prestes¹, Willian Moreira Machado¹, Junior Garcia de Oliveira^{1*}, Tatiane Perina Costa¹, Daniel Fernandes¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

^{1*}Autor correspondente: Junior Garcia de Oliveira Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Bloco M, Sala 94, Ponta Grossa, PR, Brasil CEP:84030-900, E_mail:juniorgarcia_oliveira@hotmail.com, Telefone: +55 (42) 3220 3120

RESUMO

A disfunção endotelial consiste no prejuízo da habilidade do endotélio em manter a homeostase vascular. Esta alteração fisiopatológica é atualmente considerada um fator de risco independente para a ocorrência de eventos cardiovasculares, estando esta alteração do fenótipo endotelial associada a marcadores inflamatórios, à redução da biodisponibilidade de óxido nítrico e a fatores vasoconstritores. Evidências sólidas demonstram que as estatinas, fármacos inibidores da enzima hidroximetilglutaril-CoA redutase (HMG-CoA), apresentam diversos efeitos terapêuticos colesterol-independentes, decorrentes de propriedades antioxidantes, imunomodulatórias, neuroprotetoras e de senescência celular. Assim sendo, este estudo de revisão buscou esclarecer a fisiopatologia do desenvolvimento da disfunção endotelial e o uso terapêutico de estatinas no combate dessa disfunção. Para isso foram pesquisados os termos “endothelial dysfunction” e “endothelial dysfunction and statins” na base de dados PubMed/Medline. Os resultados sugerem que muitos dos efeitos pleiotrópicos das estatinas sejam mediados pela inibição da síntese de isoprenoides, alterando assim a função de proteínas GTPases tais como Rho, Ras e Rac. Ainda, resultados experimentais *in vitro* e *in vivo* indicam que a terapia com estatinas auxilia na recuperação da função endotelial em diferentes condições patológicas. Esta revisão descreve os mecanismos moleculares e celulares envolvidos na disfunção endotelial, destacando o papel da terapia com inibidores da HMG-CoA redutase em seu tratamento farmacológico.

Palavras-chave: Inibidores da hidroximetilglutaril-CoA redutase, disfunção endotelial, óxido nítrico, inflamação.

ABSTRACT

Endothelial dysfunction consists of impairing the ability of the endothelium to maintain vascular homeostasis. The pathophysiological change is currently considered an independent factor risk for the occurrence of cardiovascular events, being this alteration of the endothelial phenotype associated with inflammatory markers, reduction of the bioavailability of nitric oxide and increase of vasoconstricting factors. Solid evidence demonstrates that statins, inhibitors drugs of enzyme hydroxymethylglutaryl-CoA reductase (HMG-CoA), have several cholesterol-independent therapeutic effects, due to antioxidant, immunomodulatory, neuroprotective and cellular senescence properties. Therefore, the main objectives of this review were to clarify the pathophysiology of the development of endothelial dysfunction and the therapeutic use of statins in the combat of this dysfunction. For this, the terms “endothelial dysfunction” and “endothelial dysfunction and statins” were searched in the PubMed / Medline database. The results suggest that many of these pleiotropic effects are mediated by the inhibition of isoprenoid

synthesis, thereby altering the function of GTPases proteins such as Rho, Ras and Rac. Furthermore, in vitro and in vivo experimental results indicate that therapy with statin assists in the recovery of endothelial function in different pathological conditions. This review describes the molecular and cellular mechanisms involved in endothelial dysfunction, highlighting the role of therapy with HMG-CoA reductase inhibitors in its pharmacological treatment.

Keywords: Hydroxymethylglutaryl-CoA reductase inhibitors, endothelial dysfunction, nitric oxide, inflammation.

INTRODUÇÃO

A partir da descoberta do fator relaxante derivado do endotélio, mais tarde caracterizado como sendo o óxido nítrico (NO), o endotélio, anteriormente compreendido como uma simples barreira semipermeável entre o sangue e o interstício, passou a ser conceituado como um órgão dinâmico que atua ativamente na manutenção da homeostasia vascular (LERMAN; ZEIHNER, 2005).

As células endoteliais interagem com o ambiente e com fatores endógenos a partir de mediadores parácrinos e autócrinos (VERMA; ANDERSON, 2002). Estes afetam o tônus vascular, a adesão celular, a agregação plaquetária, a trombose e a inflamação. O balanceamento entre os fatores derivados do endotélio determina a regulação das funções vasculares, e um desequilíbrio, decorrente de estímulos hemodinâmicos e/ou inflamatórios, pode desarticular a homeostasia vascular, tornando o endotélio disfuncional (RERIANI; LERMAN; LERMAN, 2010).

Em termos gerais, disfunção endotelial refere-se ao prejuízo do endotélio em manter a homeostasia vascular (BRUNNER et al., 2005). Este conceito, apesar de comumente associado à redução da biodisponibilidade de NO, também reflete o aumento na produção de fatores vasoconstritores, especialmente endotelina-1, distúrbios na regulação da inflamação, trombose e crescimento celular da parede vascular (CELERMAJER, 1999). Em humanos, a manifestação do fenótipo endotelial disfuncional ocorre anteriormente ao desenvolvimento do processo aterosclerótico e está diretamente associado aos fatores de risco cardiovasculares tradicionais, tais como hipercolesterolemia, hipertensão arterial, diabetes mellitus e também aos fatores de risco emergentes como a hiperhomocisteinemia, obesidade e inflamação sistêmica (ESPER et al., 2010; STAPLETON et al., 2010).

Nessa perspectiva, as estatinas constituem a classe de fármacos hipolipemiantes de maior prescrição na atualidade, sendo associadas com uma expressiva diminuição da morbidade e mortalidade de doenças cardiovasculares (BANACH et al., 2009; ILLINGWORTH; TOBERT, 2001). De fato estudos recentes sugerem que as estatinas apresentam diversos efeitos terapêuticos colesterol-independentes como o aumento da biodisponibilidade de NO, propriedades antioxidantes, imunomodulação, neuroproteção e senescência celular (CORSINI et al., 1999; KUREISHI et al., 2000; JOHN et al., 2001).

Assim, os principais objetivos desse artigo de revisão são:

1. Esclarecer a fisiopatologia do desenvolvimento de disfunção endotelial;
2. Esclarecer a farmacologia e o uso terapêutico das estatinas no combate à disfunção endotelial.

MATERIAL E MÉTODOS

Estratégia de inclusão na pesquisa

Os termos “endothelial dysfunction” e “endothelial dysfunction and statins” foram pesquisados na base de dados PubMed/Medline.

Creritrios para inclusão de estudos no artigo de revisão

Os artigos obtidos através de pesquisa foram analisados através dos títulos e resumos e assim se selecionou os artigos com potencial para inclusão no presente trabalho de revisão. Publicações em inglês, espanhol e português foram incluídas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mecanismos fisiopatológicos associados à disfunção endotelial

Inflamação e disfunção endotelial

As células endoteliais apresentam a capacidade de interação com o ambiente e fatores endógenos através de mediadores parácrinos e autócrinos. Estes

mediadores afetam o tônus vascular, a adesão celular, a agregação plaquetária, a trombose e inflamação. Um desequilíbrio, portanto nesses fatores derivados do endotélio podem conduzir a um ambiente com quebra da homeostasia, favorecendo um ambiente pró-trombótico e tornando assim o endotélio disfuncional (VERMA; ANDERSON, 2002; RERIANI; LERMAN; LERMAN, 2010) (Tabela 1).

TABELA 1- Substâncias autócrinas e parácrinas relacionadas com a manutenção da homeostase vascular

Controle do tônus vascular	Fatores anti e pró-coagulantes	Controle do processo inflamatório vascular
Óxido nítrico (NO) Prostaglandinas (PGI ₂) e Tromboxano A ₂ (TxA ₂) Fator hiperpolarizante derivado do endotélio Endotelina-1 Angiotensina-II Peptídeo C natriurético	Óxido nítrico (NO) Heparina Prostaglandinas Fator tecidual Fator de von Willenbrand Fator inibidor da ativação de plasminogênio-1 (PAI-1)	Óxido nítrico (NO) Prostaglandinas (PGI ₂) e Tromboxano A ₂ (TxA ₂) Fator quimiotático de monócito-1 (MCP-1) Moléculas de adesão (VCAM-1, ICAM-1, selectinas) Interleucinas (IL-1, IL-6, IL-18) Fator de necrose tumoral (TNF)

Diversos estudos, fundamentados em evidências clínicas, exploram a hipótese da relação fisiopatológica entre processos inflamatórios e disfunção endotelial (SINISALO et al., 2000). Resultados experimentais e epidemiológicos sugerem que a disfunção endotelial oriunda de inflamação ou infecção aguda pode promover um aumento transiente nos riscos de infarto agudo do miocárdio e angina instável devido ao comportamento anormal do endotélio (MIRALLES et al., 2009).

Existe considerável interesse na investigação de novos fatores de risco associados a doenças cardiovasculares, incluindo as infecções, que contribuam para o desenvolvimento de disfunção endotelial e possibilitem o processo aterosclerótico (VALLANCE; COLLIER; BHAGAT, 1997). Infecções crônicas podem desregular a função endotelial a partir da resposta inflamatória sistêmica ou invasão direta das células endoteliais. Infecções por *Chlamydia pneumonia*, citomegalovírus, vírus da hepatite A, *Helicobacter pylori* e vírus da imunodeficiência humana (HIV), fornecem atualmente evidências clínicas da relação entre infecção, inflamação e disfunção endotelial (EPSTEIN; ZHU; BURNETT, 2000).

Múltiplas substâncias inflamatórias e/ou pró-trombóticas, originárias de processos inflamatórios crônicos ou agudos, provocam alterações na vasodilatação endotélio-dependente (HINGORANI et al., 2000). Ainda, fatores como lipoproteína de baixa

densidade (LDL) oxidada, lipopolissacarídeo bacteriano (LPS), interleucina-1 (IL-1), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), proteína C reativa (PCR), moléculas de adesão celular (ICAM-1, VCAM-1), fator tecidual, inibidor do ativador de plasminogênio (PAI-1) e ciclooxigenase (COX-2), possuem a capacidade de ativar as células endoteliais podendo assim, produzir o fenótipo endotelial disfuncional (VERMA; BUCHANAN; ANDERSON, 2003).

Os mecanismos moleculares e celulares que correlacionam inflamação e disfunção endotelial ainda não se encontram totalmente esclarecidos (YUDKIN; STEHOUSER; COPPACK, 1999). O decréscimo na biodisponibilidade endotelial de NO é uma importante consequência da disfunção endotelial (SINISALO et al., 2000). Em culturas de células endoteliais, fatores pró-inflamatórios como TNF- α e PCR diminuem a produção endotelial deste mediador vasoativo (VALLANCE; COLLIER; BHAGAT, 1997). Além do efeito das citocinas sob a óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), as mesmas possuem a capacidade de reduzir a biodisponibilidade de NO a partir do aumento da produção endotelial de espécies reativas de oxigênio (EROS) (VERMA et al., 2002).

Atualmente, PCR constitui um dos principais marcadores inflamatórios associados à disfunção endotelial. Trata-se de uma proteína plasmática de fase aguda sintetizada pelo fígado em resposta a estímulos

inflamatórios mediados principalmente por interleucina 6 (IL-6) (RIDKER et al., 2000). Este mediador inflamatório é um fator de risco independente de infarto agudo do miocárdio, morte vascular e aterosclerose, apresentando valor prognóstico superior à avaliação dos níveis de LDL-colesterol (DANESH; PEPYS, 2009).

Estudos recentes investigam se o papel da PCR no processo inflamatório ocorre somente como um marcador ou apresenta um papel específico na patogênese da disfunção endotelial e sucessiva lesão aterosclerótica (PASCERI; WILLERSON; YEH, 2000). Em níveis associados a risco cardiovascular, a PCR apresenta efeito direto no estímulo do processo aterosclerótico, incluindo o aumento da expressão de moléculas de adesão celular pelo endotélio, produção de quimiocinas, e macrófagos relacionados à captura de LDL, além de estimular o sistema complemento que se relaciona intimamente ao estágio inicial de formação da placa aterosclerótica (VOLONAKIS, 1982; LAGRAND et al., 1997; TORZERWSKI et al., 1998;

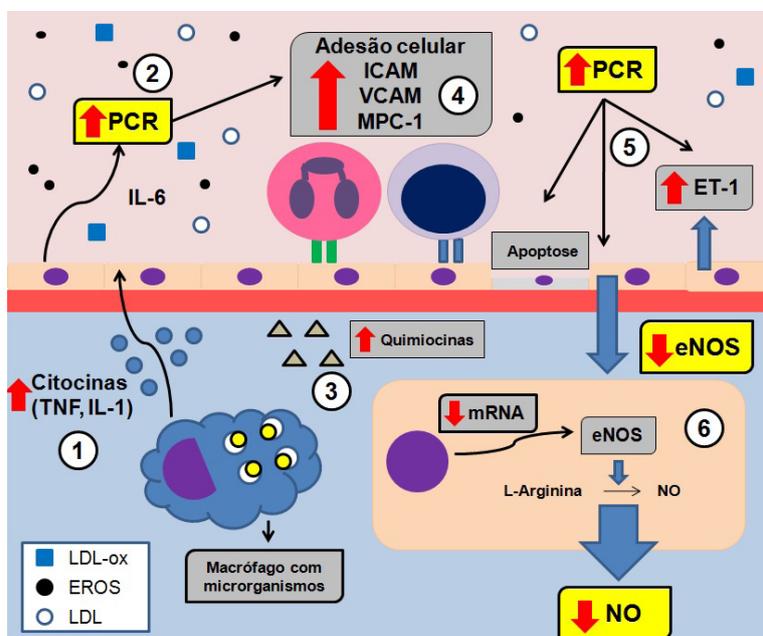
PASCERI; WILLERSON; YEH, 2000; VENUGOPAL, et al., 2002).

Este mediador inflamatório modula diretamente a produção de fatores vasoativos derivados do endotélio, promovendo a redução da tradução de mRNA da eNOS como também alterando a sua estabilidade (VENUGOPAL et al., 2002).

O aumento na produção do fator vasoconstritor endotelina-1, da expressão de receptor-1 de lectina tipo lipoproteína de baixa densidade oxidada (LOX-1) e dos efeitos pró-inflamatórios mediados por angiotensina-II também é decorrente da ação molecular de PCR (VERMA et al., 2002; WANG et al., 2003). Esta facilita a apoptose de células endoteliais e atenua o processo angiogênico. Alterações na sobrevivência das células endoteliais progenitoras e na diferenciação celular também estão associadas a PCR (VERMA et al., 2002). Pacientes com níveis elevados de PCR apresentam desregulação na reatividade vascular dependente do endotélio (DANESH; PEPYS, 2009) (Figura 1).

FIGURA 1 - Disfunção endotelial e inflamação

- (1) Aumento de citocinas pró-inflamatórias.
- (2) Aumento dos níveis plasmáticos de PCR.
- (3) Aumento de quimiocinas induzidas por PCR.
- (4) Aumento da expressão de moléculas de adesão celular induzida por PCR.
- (5) Apoptose celular e aumento de endotelina-1 induzida por PCR.
- (6) Redução do mRNA da eNOS e sucessiva redução na biodisponibilidade de NO.



Óxido nítrico (NO) e disfunção endotelial

O óxido nítrico apresenta importantes propriedades antiateroscleróticas (PALMER; FERRIGE; MONCADA, 1987). Além de potente vasodilatador, atua como inibidor da agregação plaquetária,

proliferação de células musculares lisas e de moléculas de adesão celular (GANZ; VITA, 2003). A formação de NO pelo endotélio depende da ação da enzima óxido nítrico sintase (NOS) que converte o aminoácido L-arginina, na presença de oxigênio, em

NO e L-citrulina. A produção de NO é mediada por três isoformas enzimáticas de NOS, a NOS-1, também chamada de neuronal (nNOS), a NOS-2, também conhecida como óxido nítrico sintase induzida (iNOS) e finalmente a NOS-3, também chamada de óxido nítrico sintase endotelial (eNOS) pela presença marcante nestas células (RAFIKOV et al., 2011).

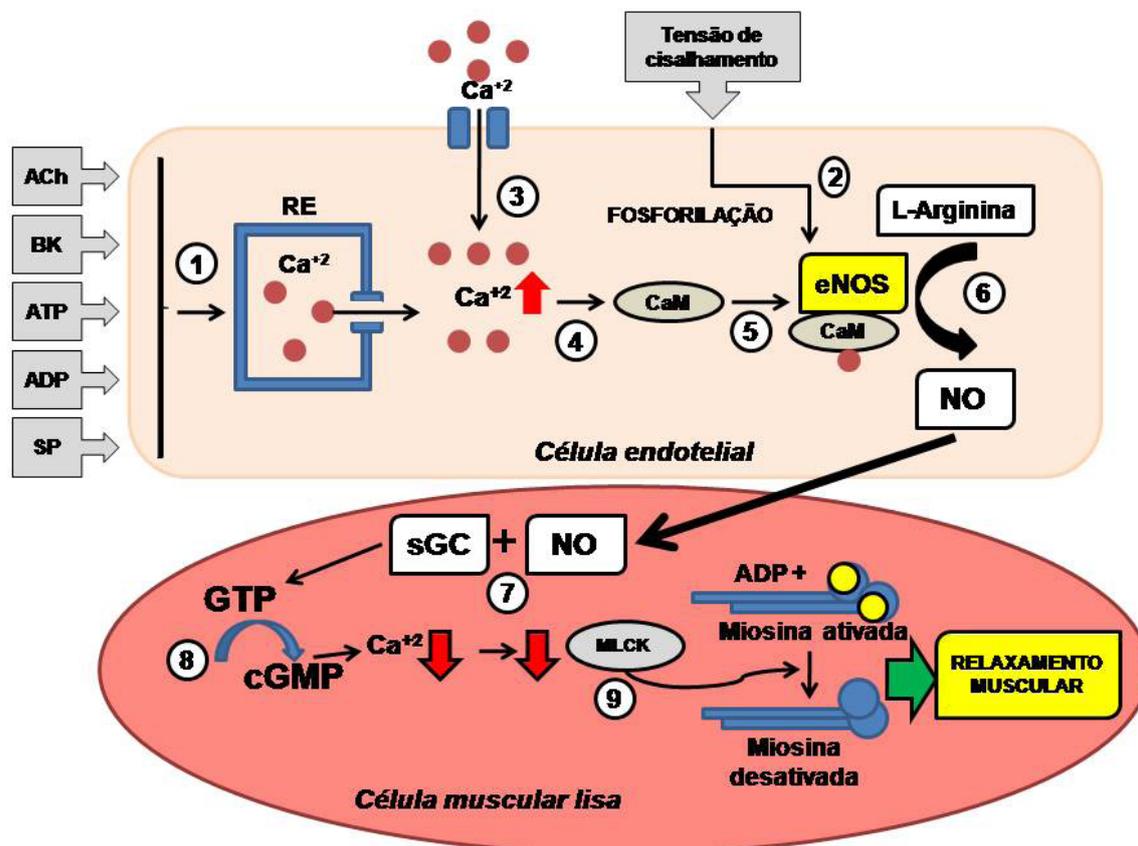
A eNOS é encontrada principalmente em uma invaginação da membrana celular conhecida como caveóla, onde encontra-se associada à proteína caveolina-1, que é o principal inibidor da sua atividade. Devido a pequena atividade basal, a eNOS pode ser ativada por estímulos secundários tais como acetilcolina, serotonina e bradicinina que promovem o aumento do nível intracelular de cálcio acarretando o acoplamento do sistema cálcio/calmodulina e ativação da enzima (GOVERS; RABELINK, 2001). Outras formas de ativação decorrem de mecanismos cálcio-independentes baseados em interações proteína-proteína, incluindo

a associação da eNOS com a proteína heat shock 90 (hsp90). Alternativamente, a eNOS pode ser ativada por tensão de cisalhamento via ativação do sistema fosfoinositideo-3-quinase (PI3K/Akt). Este sistema promove a fosforilação da eNOS na posição serina-1177, o que aumenta diretamente a atividade enzimática e a resposta para outros estímulos (FLEMING; BUSSE, 2002).

Uma vez produzido, o NO atua na musculatura lisa vascular a partir de difusão simples, onde interage com a enzima guanililciclase solúvel (sGC) convertendo GTP em cGMP. Este promove o relaxamento muscular a partir da redução da saída de cálcio (Ca^{+2}) do retículo sarcoplasmático e facilitação do retorno de Ca^{+2} para o retículo sarcoplasmático. O cGMP também ativa proteínas quinases serina/treonina específicas (PKG) que podem fosforilar e inativar a proteína miosina quinase de cadeia leve (MLCK) impedindo a contração da musculatura lisa vascular (BEAVO; BRUNTON, 2002) (Figura 2).

FIGURA 2 - Produção endotelial de óxido nítrico e sua ação na musculatura lisa vascular

(1) Ativação cálcio-dependente da eNOS a partir de acetilcolina (ACh), bradicinina (BK), adenosina trifosfato (ATP), adenosina difosfato (ADP), substância P (SP). (2) Ativação da eNOS a partir de fosforilação mediada por proteínas quinases. (3) Aumento da concentração intracelular de Ca^{+2} . (4) Ligação entre a proteína calmodulina (CaM) e os íons Ca^{+2} . (5) Ativação da eNOS. (6) Produção de NO a partir de L-arginina. (7) Difusão de NO e interação com a enzima guanilil ciclase solúvel (sGC). (8) Conversão de GTP em cGMP. (9) Redução da concentração de Ca^{+2} e sucessiva redução da ativação enzimática da miosina quinase de cadeia leve (MLCK).



Alterações na produção e biodisponibilidade de NO estão associadas a diversas patologias tais como hipertensão, hipercolesterolemia, envelhecimento, diabetes e insuficiência cardíaca. O mecanismo responsável por estas alterações na fisiologia normal do endotélio são variados e multifatoriais (LANDMESSER; HORNIG; DREXLER, 2004). Existem diversas anormalidades potenciais que podem promover redução da vasodilatação endotélio-dependente incluindo mudanças na atividade e/ou expressão da enzima eNOS, redução da sensibilidade das células musculares lisas vasculares ao NO e/ou aumento da degradação de NO via reações com EROS (CAI; HARRISON, 2001).

Evidências acumuladas indicam que o aumento da produção vascular de EROS desempenha papel importante na patogênese da disfunção endotelial, estando o aumento da produção vascular associado à maioria dos fatores de risco ateroscleróticos e relacionado ao desenvolvimento de processos inflamatórios (CAI; HARRISON, 2001; SPIEKERMANN; LANDMESSER; DIKALOV, 2003; LANDMESSER; HORNIG; DREXLER, 2004). As principais fontes de espécies reativas consistem nas enzimas nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato oxidase (NADPH) e xantina oxidase (HAMILTON et al., 2001). A NADPH oxidase é estimulada a partir de fatores pró-ateroscleróticos, como citocinas pró-inflamatórias, angiotensina II, hipercolesterolemia e estiramento mecânico do vaso sanguíneo (GRIENDLING; SORESCU; USHIO-FUKAI, 2001).

A enzima xantina oxidase é outra fonte de superóxido que contribui para a disfunção endotelial. Em pacientes com patologias coronárias, observa-se uma relação inversa entre atividade enzimática da xantina oxidase e vasodilatação endotélio-dependente (GUZIK et al., 2000). As EROS, especialmente o ânion superóxido oriundas do desequilíbrio da produção vascular, reagem rapidamente com NO formando o ânion peroxinitrito (ONOO⁻) resultando assim, na redução da biodisponibilidade de NO como também nos efeitos deletérios e apoptóticos deste ânion (CARDILLO et al., 1997).

Além das reações diretas entre as EROS e NO culminando na formação de ONNO⁻, a biodisponibilidade de NO pode ser afetada a partir de alterações na estrutura molecular da eNOS. Esta funciona como um dímero, constituída de dois monômeros idênticos que podem ser divididos estruturalmente e funcionalmente

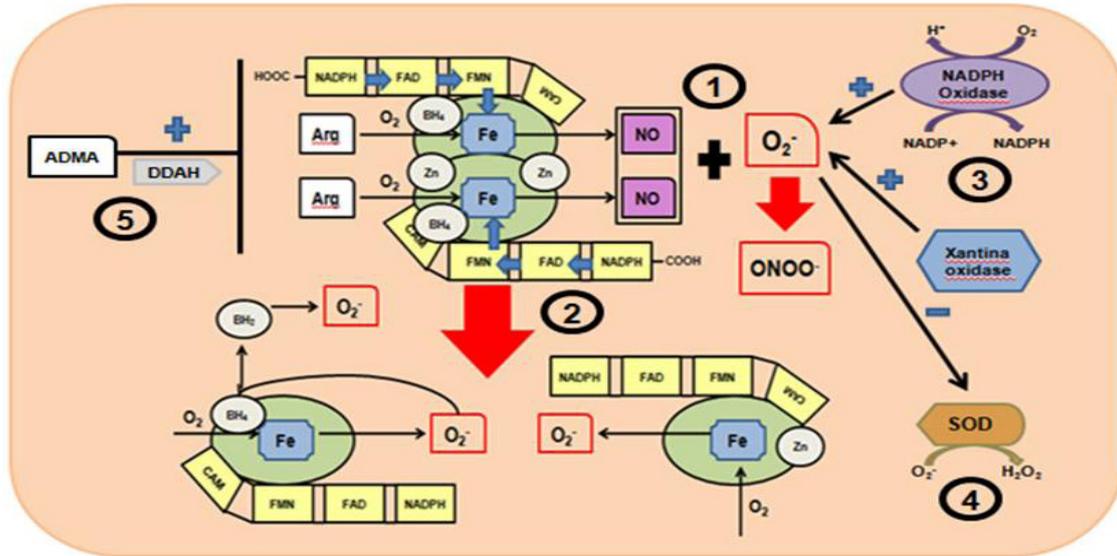
em domínio C-terminal redutase e domínio N-terminal oxidase. A tetrahidrobiopterina (BH₄), importante cofator enzimático, é essencial para o aumento da afinidade da eNOS pelo substrato L-arginina (WIDDER et al., 2007). Em condições de estresse oxidativo ou baixas concentrações do cofator, este é oxidado por EROS o que determina o desacoplamento da eNOS e consequentemente, redução na produção de NO e aumento da produção, pela própria enzima óxido nítrico sintase endotelial, de ânion superóxido (LAURSEN; SOMERS; KURZ, 2001).

Isoladamente, o ânion peroxinitrito, promove o desacoplamento da eNOS a partir do rompimento do complexo zinco-tiolato, responsável pela interligação entre os dímeros da eNOS (ZOU; SHI; COHEN, 2002). Este fenômeno também é observado quando células endoteliais são expostas a elevadas concentrações de glicose. Outro mecanismo de desacoplamento enzimático da eNOS consiste na redução do substrato enzimático L-arginina e no aumento da produção do inibidor assimétrico da dimetilarginina (ADMA) (COOKE, 2000). Estudos recentes indicam que a inibição mediada por estresse oxidativo da enzima dimetilarginina dimetilamino-hidrolase (DDAH), promove o aumento da produção do inibidor ADMA, responsável pela inibição endógena da eNOS (SYDOW et al., 2003).

Os níveis vasculares do ânion superóxido e a biodisponibilidade de NO não são determinados somente pela taxa de produção do ânion superóxido, mas também pela taxa de degradação do mesmo. Estudos indicam que a expressão endotelial da enzima superóxido dismutase (SOD), principal sistema enzimático responsável pela degradação do ânion superóxido, correlaciona-se diretamente aos níveis endoteliais de NO (FUKAI; SIEGFRIED; USHIO-FUKAI, 2000). Estudos *in vitro* e *in vivo*, indicam que a redução na biodisponibilidade de NO acarreta na redução da atividade e expressão enzimática da SOD, indicando um possível papel deste sistema no desenvolvimento da disfunção endotelial (LANDMESSER; DREXLER, 2000) (Figura 3).

FIGURA 3 - Célula endotelial e os mecanismos moleculares relacionados à disfunção endotelial

(1) Produção de Peroxinitrito a partir de NO e ânion superóxido. (2) Desacoplamento enzimático da eNOS decorrente da oxidação do cofator BH4 e desacoplamento do complexo zinco-tiolato. (3) Aumento da produção de ânion superóxido a partir da ação enzimática da NADPH oxidase e xantina oxidase. (4) Redução da ação enzimática do sistema SOD. (5) Bloqueio da enzima eNOS a partir da ativação do inibidor endógeno ADMA.



Estatinas e disfunção endotelial

Farmacologia das Estatinas

O mecanismo de ação das estatinas se fundamenta na inibição competitiva da conversão da hidroximetilglutaril-CoA (HMG-CoA) em mevalonato, passo limitante da biossíntese do colesterol, diferindo entre os fármacos dessa classe basicamente a sua lipofilicidade, tempo de meia-vida e potência (ILLINGWORTH; TOBERT, 2001; HALCOX, 2004; BANACH et al., 2009) (Tabela 2).

TABELA 2 - Propriedades farmacológicas dos inibidores de hidroximetilglutaril-CoA redutases

Fármaco	Solubilidade	Dose usual (mg)	Metabolismo	Tempo de meia-vida (h)	Excreção renal (%)
Lovastatina	Lipofílica	20 – 80	CYP3A4	2 – 3	10
Sinvastatina	Lipofílica	10 – 80	CYP3A4	1 – 3	13
Pravastatina	Hidrofílica	10 – 40	Sulfatação	2 – 3	20
Fluvastatina	Lipofílica	20 – 80	CYP2C9	0,5 – 3	6
Atorvastatina	Lipofílica	10 – 80	CYP3A4	13 – 16	2
Rosuvastatina	Hidrofílica	10 – 40	CYP2C9	19	10

O efeito resultante dessa inibição competitiva pelas estatinas é o aumento da remoção de LDL circulante, redução da produção de lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL) e de modo mais discreto a diminuição da concentração plasmática de triglicérides (NISSEN et al., 2004). Conseqüentemente, as estatinas também promovem a redução de intermediários isoprenoides como o geranyl pirofosfato (GGPP) e farnesil pirofosfato (FPP), afetando desta forma o processo de isoprenilação de proteínas, indicando que os

efeitos das estatinas vão além da redução do colesterol (STOCKINS, 2009). Neste sentido, um estudo clínico recente chamou a atenção, uma vez que a rosuvastatina reduziu significativamente a incidência de problemas cardiovasculares em pessoas aparentemente saudáveis, sem hiperlipidemia. De maneira interessante, todos os indivíduos que foram beneficiados pelo tratamento com estatina apresentavam altos níveis de PCR (RIDKER et al., 2008).

De fato estudos recentes sugerem que as estatinas apresentam diversos efeitos terapêuticos colesterol-independentes como o aumento da biodisponibilidade de NO, propriedades antioxidantes, imunomodulação, neuroproteção e senescência celular, dos quais muitos se devem a inibição da síntese de isoprenoides. Estes atuam como sinalizadores intracelulares, particularmente para GTPases de ligação às proteínas Rho, Ras e Rac, cuja função é dependente de isoprenilação (CORSINI et al., 1999; KUREISHI et al., 2000; JOHN et al., 2001).

Um trabalho recentemente conduzido em ratos também demonstrou que a sinvastatina foi capaz de melhorar o perfil lipídico, linfocitário e marcadores inflamatórios como IL-6 e proteína C reativa (PCR),

que tradicionalmente se correlacionam com quadros de doenças cardiovasculares (MACHADO et al., 2014).

Ação das Estatinas na Disfunção Endotelial

Devido à descoberta dos efeitos pleiotrópicos promovidos pelas estatinas, diversos estudos clínicos investigam a utilização desta classe de fármacos em condições patológicas relacionadas ou não aos níveis plasmáticos de LDL-colesterol, tais como diabetes *mellitus*, hipertensão, aterosclerose, doença de Alzheimer, HIV, doença periodontal, infecções crônicas e agudas, que apresentam como mecanismo fisiopatológico comum alterações na função endotelial (KON KOH, 2000; DAVIGNON; LEITER, 2005; VLACHOPOULOS et al., 2007; GRAMMAS, 2011) (Tabela 3).

TABELA 3 - Avaliação clínica da função endotelial a partir de tratamento farmacológico com inibidores de hidroximetilglutaril-CoA redutases

Estatina em estudo (*)	Dose (mg/dia)	Terapia adicional	Duração do tratamento (Semanas)	Doença associada	No. de pacientes estatina/controle	Parâmetros de avaliação (†)	Resultados do tratamento (‡)	Primeiro autor
P	40	Probuacol	48	Hipertensão	26/26	Pressão sistólica e diastólica, LDL, glicose	++	Ikeda et.al.
P	20-40	N	8	Hipertensão e hipercolesterolemia	30/30	Pressão sistólica e diastólica, LDL, endotelina-1, LDL, HDL, T, CT	++	Glorioso et.al.
F	60/20	Ezetimibe	10	Diabetes <i>mellitus</i>	12/12	FMD, LDL, HDL, PCR, CT, HbA1c	+	Kawagoe et.al.
A	10	NE	6	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	30/11	oxLDL, FMD, GTN, PCR, HbA1c	+	Akalin et.al.
S	40	Ezetimibe	4	Dislipidemia	20/20/20	Atividade ROCK, PCR e FMD	+	Liu et.al.
R e A	10/40	NE	4	Aterosclerose	30/30	Atividade ROCK e FMD	+	Rawlings et.al.
S	40	NE	24	Doença arterial coronariana	34/26	IIA	-	Vita et.al.
A	20	NE	8	Lupus eritematoso	64/24	FMD e GTN	+	Ferreira et.al.
P	40	Inibidores protease	8	HIV	29/29	FMD e GTN	+	Hurlimann et.al.
S	40	NE	2	Vacinação <i>Salmonella typhi</i>	25/25	aPWV, FMD e PCR	+	Wallace et.al.

(*) A - Atorvastatina; F - Fluvastatina; P - Pravastatina; S - Sinvastatina; R - Rosuvastatina. (†) FMD - Dilatação da artéria braquial mediada por fluxo; GTN - Dilatação mediada por nitroglicerina; IIA - Infusão intracoronária de acetilcolina; aPWV - Velocidade de onda de pulso aórtica; T - Triglicerídeos; CT - Colesterol total; HbA1c - Hemoglobina glicada. N - Não uso de outro medicamento; NE - Não especificado pelo estudo. (‡) (++) - Melhora da pressão arterial; (+) - Melhora da vasodilatação endotélio-dependente; (-) - Não observação de melhora na vasodilatação endotélio-dependente.

Os efeitos das estatinas no processo de reversão da disfunção endotelial, parece decorrer em parte da sua capacidade em aumentar a produção de NO, a partir do estímulo da atividade, aumento da expressão e/ou bloqueio da inativação da eNOS (DAVIGNON; LEITER, 2005). Além disso, a inibição das proteínas Rho, principalmente a Rho A é um importante fator para a estabilização do mRNA da eNOS acarretando em um aumento do conteúdo proteico da mesma, com consequente aumento da vasodilatação (RIKITAKE et al., 2005). A sinvastatina como exemplo foi capaz de aumentar a resposta vasodilatadora endotélio-dependente para acetilcolina em ratos em um trabalho recentemente conduzido (MACHADO et al., 2014).

As proteínas Rho A afetam a ação vasomotora endotelial, por ativar proteínas Rho quinases (ROCK) que aumentam a expressão da eNOS (KUREISHI et al., 2000). As proteínas ROCK por sua vez, também afetam a ativação da eNOS mediada por fosforilação a partir de serina/treonina quinases (Akt), resultando em um efeito negativo na atividade da eNOS (KUREISHI et al., 2000). Estes achados indicam que a inibição das proteínas Rho pelas estatinas medeia o aumento da expressão de eNOS e consequentemente o aumento da produção endotelial de NO (GELOSA et al., 2007).

Ainda, as estatinas podem promover a ativação das proteínas quinases Akt. A estimulação, dos receptores de tirosina quinase e proteína G leva a ativação do fosfatidilinositol-3-(PI3)-quinase, resultando na formação de compostos 2-fosfolipídeos, que provocam a fosforilação e ativação da Akt (COFFER; JIN; WOODGETT, 1998). Assim, a ativação da Akt, mediada por estatinas inibe a apoptose e aumenta a produção de NO, como demonstrou estudo com culturas celulares (WASSMANN et al., 2001).

Adicionalmente, os inibidores da HMG-CoA redutase também tem se mostrado capazes de restaurar a atividade da eNOS na presença de hipóxia e da oxidação de LDL, condições estas que podem conduzir a disfunção endotelial, assim como bloquear a atividade da endotelina-1 e angiotensina-II, potentes vasoconstritores e a proteína caveolina-1, sendo que essa última se liga a eNOS, regulando negativamente sua atividade (LAUFS; LA FATA; LIAO, 1997; HERNANDEZ-PERERA et al., 1998; LAUFS et al., 1998).

Estatinas, fatores inflamatórios e ateroscleróticos relacionados à disfunção endotelial

Aliado aos efeitos sobre a atividade enzimática da eNOS, as estatinas podem inibir diversas citocinas pró-inflamatórias, assim como moléculas de adesão e a PCR, contribuindo também com suas propriedades anti-inflamatórias para reversão da disfunção endotelial a partir de sua ação sobre a ciclooxigenase-2 (COX-2) (GONZALVEZ et al., 2004; ATAR et al., 2006).

Estudos pré-clínicos indicam que a atorvastatina é capaz de reduzir o dano gerado por isquemia miocárdica através de aumento da produção de NO que por sua vez nitrosila a enzima COX-2, modulando sua atividade e aumentando a produção de PGI₂, uma prostaglandina que sabidamente reduz o tamanho do infarto (YE et al., 2006). Adicionalmente, um estudo recente demonstrou que a atorvastatina é capaz de promover um aumento na produção de 15-Epi-Lipoxina-A4, um mediador lipídico anti-inflamatório em células miocárdicas, através do aumento da expressão de enzimas envolvidas na síntese deste mediador (BIRNBAUM et al., 2006).

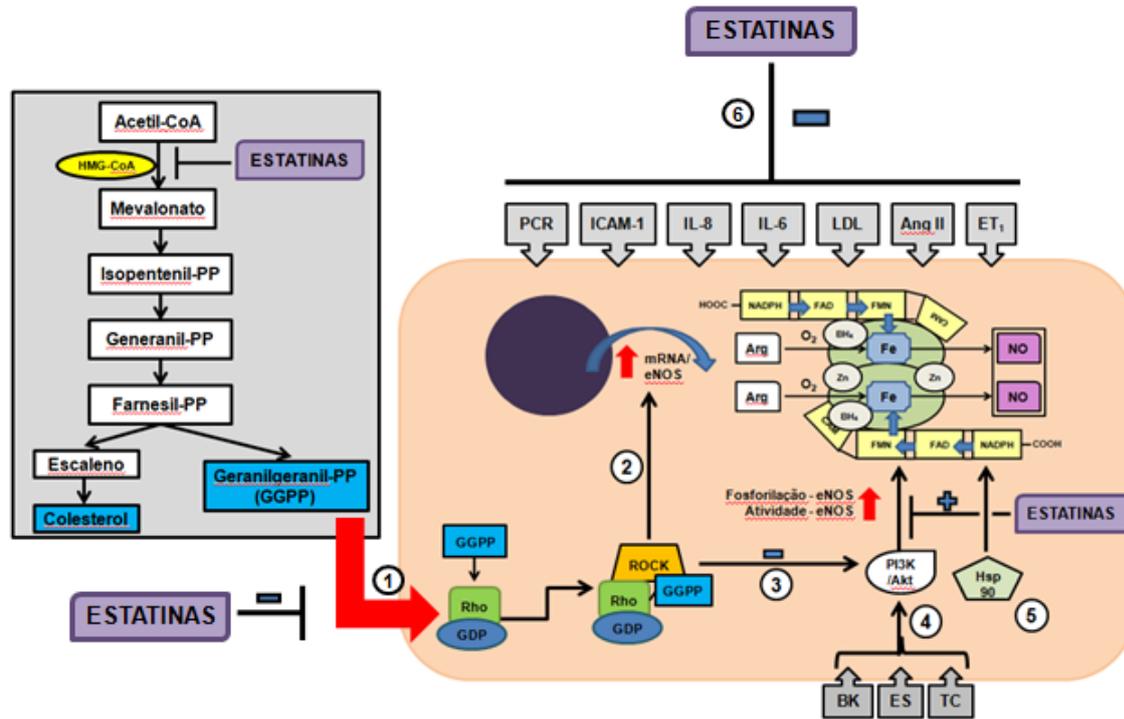
Estudos recentes indicam que as estatinas, incluindo a sinvastatina, podem retardar a progressão de aterosclerose pela inibição da síntese de metaloproteases e inibição da ativação de fatores inflamatórios, tais como IL-1 β e TNF- α (YASUNARI et al., 2001). Dados experimentais demonstram que as estatinas são capazes de suprimir o estresse oxidativo, mediado principalmente pela proteína quinase C, fosfolipase D e NADPH oxidase. Ainda, na medida em que as estatinas inibem a isoprenilação da Rac 1, elas podem diminuir a produção de EROS (MAACK; KARTES; KILTER, 2003).

Além disso, o tratamento com estatinas tem demonstrado inibir a agregação plaquetária e formação de trombos em tecidos vasculares expostos a estresse oxidativo. Mecanismos postulados para estes efeitos antitrombóticos incluem aumento de NO e formação de cGMP, que podem contribuir ainda mais para as propriedades vasoprotetoras das estatinas (SAMSON et al., 2006). Evidências crescentes obtidas a partir de estudos *in vitro* indicam que as estatinas afetam positivamente o sistema fibrinolítico, a partir da diminuição das concentrações plasmáticas de PAI-1 e aumento de t-PA em culturas celulares endoteliais e de músculo liso (CHEN et al., 2004). Assim, as estatinas podem

interferir na progressão do processo aterosclerótico, trombótico, inflamatório independentemente da habilidade em reduzir o nível plasmático de colesterol (Figura 4).

FIGURA 4 - Mecanismos moleculares dos inibidores de hidroximetilglutaril-CoA redutases

- (1) Inibição da síntese de GGPP e consequente redução da ativação do sistema Rho/GDP.
- (2) Aumento da expressão do mRNA/eNOS decorrente da inibição do sistema ROCK.
- (3) Aumento da fosforilação e ativação da eNOS decorrente da ativação do sistema PI3K/Akt.
- (4) Fosforilação do sistema PI3K/Akt.
- (5) Ativação da Hsp 90 acarretando no aumento da fosforilação e ativação da eNOS.
- (6) Inibição de estímulos pró-inflamatórios e pró-ateroscleróticos.



CONCLUSÃO

A disfunção endotelial é atualmente considerada um fator de risco independente para o desenvolvimento de eventos cardiovasculares, favorecendo o processo aterosclerótico, que por sua vez se associa diretamente aos fatores de risco cardiovasculares tradicionais, tais como hipercolesterolemia, hipertensão arterial e diabetes mellitus.

O desequilíbrio na interação entre as células endoteliais, o ambiente e fatores endógenos favorece a quebra da homeostasia vascular e o surgimento de um ambiente pró-trombótico que leva a disfunção endotelial.

Os mecanismos moleculares e celulares envolvendo inflamação e disfunção endotelial ainda não são completamente esclarecidos, porém a elevação de marcadores inflamatórios como PCR, menor biodisponibilidade e NO e aumento de EROS apresentam um papel central no desenvolvimento da disfunção endotelial.

Estudos consistentes demonstram que as estatinas apresentam importantes ações colesterol-independentes contra a disfunção endotelial, destacando-se os efeitos antioxidantes, imunomodulatórios, neuroprotetores e de senescência celular. Esses resultados demonstram, portanto que o uso das estatinas é um importante aliado no combate à disfunção endotelial na atualidade. Novos estudos ainda se fazem necessário para o completo entendimento a respeito dos mecanismos que envolvem o processo inflamatório e surgimento de disfunção endotelial, a fim de melhores condutas terapêuticas.

AGRADECIMENTOS

As agências de financiamento, Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

- ATAR, S.; YE, Y.; LIN, Y.; FREEBERG, S. Y.; NISHI, S. P.; ROSANIO, S. et al. Atorvastatin-induced cardioprotection is mediated by increasing inducible nitric oxide synthase and consequent S-nitrosylation of cyclooxygenase-2. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 290, n. 5, p. H1960-H1968, 2006.
- BANACH, M.; MIKHAILIDIS, D. P.; KJELDSSEN, S. E.; RYSZ, J. Time for new indications for statins. **Medical Science Monitor**, v. 15, n. 12, p. MS1-MS5, 2009.
- BEAVO, J. A.; BRUNTON, L. L. Cyclic nucleotide research: Still expanding after half a century. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, v. 3, n. 9, p. 710-718, 2002.
- BIRNBAUM, Y.; YE, Y.; LIN, Y.; FREEBERG, S. Y.; NISHI, S. P.; MARTINEZ, J. D. et al. Augmentation of myocardial production of 15-epi-lipoxin-A4 by pioglitazone and atorvastatin in the rat. **Circulation**, v. 114, n. 9, p. 929-935, 2006.
- BRUNNER, H.; COCKCROFT, J. R.; DEANFIELD, J.; DONALD, A.; FERRANNINI, E.; HALCOX, J. et al. Endothelial function and dysfunction. Part II: Association with cardiovascular risk factors and diseases. A statement by the Working Group on Endothelins and Endothelial Factors of the European Society of Hypertension. **Journal of hypertension**, v. 23, n. 2, p. 233-246, 2005.
- CAI, H.; HARRISON, D. G. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress. **Circulation research**, v. 87, n. 10, p. 840-844, 2000.
- CARDILLO, C.; KILCOYNE, C. M.; CANNON, R. O.; QUYYUMI, A. A.; PANZA, J. A. Xanthine oxidase inhibition with oxypurinol improves endothelial vasodilator function in hypercholesterolemic but not in hypertensive patients. **Hypertension**, v. 30, n. 1, p. 57-63, 1997.
- CELERMAJER, D. S. Endothelial dysfunction: Does it matter? Is it reversible? **Journal of the American College of Cardiology**, v. 30, n. 2, p. 325-333, 1997.
- CHEN, M. S.; XU, F. P.; WANG, Y. Z.; ZHANG, G. P.; YI, Q.; ZHANG, H. Q. et al. Statins initiated after hypertrophy inhibit oxidative stress and prevent heart failure in rats with aortic stenosis. **Journal of molecular and cellular cardiology**, v. 37, n. 4, p. 889-896, 2004.
- COFFER, P. J.; JIN, J.; WOODGETT, J. R. Protein kinase B (c-Akt): a multifunctional mediator of phosphatidylinositol-3-kinase activation. **Biochemical Journal**, v. 335, n. 1, p. 1-13, 1998.
- COOKE, J. P. Does ADMA cause endothelial dysfunction? **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 20, n. 9, p. 2032-2037, 2000.
- CORSINI, A.; BELLOSTA, S.; BAETTA, R.; FUMAGALLI, R.; PAOLETTI, R.; BERNINI, F. New insights into the pharmacodynamic and pharmacokinetic properties of statins. **Pharmacology & therapeutics**, v. 84, n. 3, p. 413-428, 1999.
- DANESH, J.; PEPYS, M. B. C-Reactive protein and coronary disease – Is there a casual link? **Circulation**. V. 120, n. 24, p. 2036-2039, 2009.
- DAVIGNON, J.; LEITER, L. A. Ongoing clinical trials of the pleiotropic effects of statins. **Vascular Health Risk Manag**, v. 1, n. 1, p. 29-40, 2005.
- EPSTEIN, S. E.; ZHU, J.; BURNETT, M. S. Infection and atherosclerosis: Potential roles of pathogen burden and molecular mimicry. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 20, n. 6, p. 1417-1420, 2000.
- ESPER, R. J.; NORDABY, R. A.; VILARINO, J. O.; PARAGANO, A.; CACHARRÓN, J. L.; MACHADO, R. A. Endothelial dysfunction: A comprehensive appraisal. **Cardiovascular diabetology**, v. 5, n. 1, p. 4, 2006.
- FLEMING, I.; BUSSE, R. Molecular mechanisms involved in the regulation of endothelial nitric oxide synthase. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 284, n. 1, p. R1-R12, 2003.
- FUKAI, T.; SIEGFRIED, M. R.; USHIO-FUKAI, M. Regulation of the vascular extracellular superoxide dismutase by nitric oxide and exercise training. **The Journal of clinical investigation**, v. 105, n. 11, p. 1631-1639, 2000.
- GANZ, P.; VITA, J. A. Testing endothelial vasomotor function: Nitric oxide, a multipotent molecule. **Circulation**, v. 108, n. 17, p. 2049-2053, 2003.
- GELOSA, P.; CIMINO, M.; PIGNIERI, A.; TREMOLI, E.; GUERRINI, U.; SIRONI, L. The role of HMG-CoA reductase inhibition in endothelial dysfunction and inflammation. **Vascular health and risk management**, v. 3, n. 5, p. 567, 2007.
- GONZALVEZ, M.; ROS, J. A. R.; PEREZ-PAREDES, M.; LOZANO, M. L.; GIMENEZ, D. M.; MARTINEZ-CORBALAN, F. Efecto de la administracion precoz de pravastatina en los valores de proteína C reactiva y de interleucina 6 en la fase aguda del infarto de miocárdio con elevacion del segmento ST. **Revista Española de Cardiología**, v. 57, n. 10, p. 916-923, 2004.
- GOVERS, R.; RABELINK, T. J. Cellular regulation of endothelial nitric oxide synthase. **American Journal of Physiology-Renal Physiology**, v. 280, n. 2, p. F193-F206, 2001.
- GRAMMAS, P. Neurovascular dysfunction, inflammation and endothelial activation: Implications for the pathogenesis

- of Alzheimer's disease. **Journal of neuroinflammation**, v. 8, n. 1, p. 26, 2011.
- GRIENGLING, K. K.; SORESCU, D.; USHIO-FUKAI, M. NAD(P)H oxidase: role in cardiovascular biology and disease. **Circ Res**, v. 86, p. 494-501, 2000.
- GUZIK, T. J.; WEST, N. E.; BLACK, E.; MCDONALD, D.; RATNATUNGA, C.; PILLAI, R. et al. Vascular superoxide production by NAD(P)H oxidase: association with endothelial dysfunction and clinical risk factors. **Circulation research**, v. 86, n. 9, p. e85-e90, 2000.
- HALCOX, J. P. J.; DEANFIELD, J. E. Beyond the laboratory: Clinical implications for statin pleiotropy. **Circulation**, v. 109, n. 21 suppl 1, p. II-42-II-48, 2004.
- HAMILTON, C. A.; BROSNAN, M. J.; GRAHAN, D.; DOMINICZAK, F. Superoxide excess in hypertension and aging: A common cause of endothelial dysfunction. **Hypertension**, v. 37, n. 2, p. 529-534, 2001.
- HERNANDEZ-PERERA, O.; PEREZ-SALA, D.; NAVARRO-ANTOLIN, J.; SANCHEZ-PASCUALA, R.; HERANDEZ, G.; DIAZ, C. et al. Effects of the 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase inhibitors, atorvastatin and simvastatin, on the expression of endothelin-1 and endothelial nitric oxide synthase in vascular endothelial cells. **Journal of Clinical Investigation**, v. 101, n. 12, p. 2711, 1998.
- HINGORANI, A. D.; CROSS, J.; KHARBANDA, R. K.; MULLEN, M. J.; BHAGAT, K.; TAYLOR, M. et al. Acute systemic inflammation impairs endothelium-dependent dilatation in humans. **Circulation**, v. 102, n. 9, p. 994-999, 2000.
- ILLINGWORTH, D. R.; TOBERT, J. A. HMG-CoA reductase inhibitors. **Advances in protein chemistry**, v. 56, p. 77-114, 2001.
- JOHN, S.; DELLES, C.; JACOBI, J.; SCHLAICH, M. P.; SCHNEIDER, M.; SCHMITZ, G. et al. Rapid improvement of nitric oxide bioavailability after lipid-lowering therapy with cerivastatin within two weeks. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 37, n. 5, p. 1351-1358, 2001.
- Kon Koh, K. Effects of statins on vascular wall: vasomotor function, inflammation, and plaque stability. **Cardiovascular research**, v. 47, n. 4, p. 648-657, 2000.
- KUREISHI, Y.; LUO, Z.; SHIOJIMA, I.; BIALIK, A.; FULTON, D.; LEFER, D.J. et al. The HMG-CoA reductase inhibitor simvastatin activates the protein kinase Akt and promotes angiogenesis in normocholesterolemic animals. **Nature medicine**, v. 6, n. 9, p. 1004-1010, 2000.
- LAGRAND, W. K.; NIESSEN, H. W.; WOLBINK, G. J.; JASPARS, L. H.; VISSER, C. A.; VERHEUGT, F. W. et al. C-reactive protein colocalizes with complement in human hearts during acute myocardial infarction. **Circulation**, v. 95, n. 1, p. 97-103, 1997.
- LANDMESSER, U. L. F.; HORNIG, B.; DREXLER, H. Endothelial function: A critical determinant in atherosclerosis? **Circulation**, v. 109, n. 21 suppl 1, p. II-27-II-33, 2004.
- LANDMESSER, U.; DREXLER, H. Toward understanding of extracellular superoxide dismutase regulation in atherosclerosis: a novel role of uric acid? **Arterioscler Thromb Vasc Biol**, v. 22, n. 9, p. 1367-1368, 2000.
- LAUFS, U.; LA FATA, V.; LIAO, J. K. Inhibition of 3-hydroxy-3-methylglutaryl (HMG)-CoA reductase blocks hypoxia-mediated down-regulation of endothelial nitric oxide synthase. **Journal of Biological Chemistry**, v. 272, n. 50, p. 31725-31729, 1997.
- LAUFS, U.; LA FATA, V.; PLUTZKY, J.; LIAO, J. K. Upregulation of endothelial nitric oxide synthase by HMG-CoA reductase inhibitors. **Circulation**, v. 97, n. 12, p. 1129-1135, 1998.
- LAURSEN, J. B.; SOMERS, M.; KURZ, S. Endothelial regulation of vasomotion in apoE-deficient mice: Implications for interactions between peroxynitrite and tetrahydrobiopterin. **Circulation**, v. 103, n. 9, p. 1282-1288, 2001.
- LERMAN, A.; ZEIHNER, A. M. Endothelial function: Cardiac events. **Circulation**, v. 111, n. 3, p. 363-368, 2005.
- MAACK, C.; KARTES, T.; KILTER, H. Oxygen free radical release in human failing myocardium is associated with increased activity of rac1-GTPase and represents a target for statin treatment. **Circulation**, v. 108, p. 1567-1574, 2003.
- MACHADO, W. M.; PRESTES, A. P.; COSTA, T. P.; MENDES, R. T.; OLCANHESKI, L. R. Jr.; SORDI, R. et al. The effect of simvastatin on systemic inflammation and endothelial dysfunction induced by periodontitis. **Journal of periodontal research**, v. 49, n. 5, p. 634-641, 2014.
- MIRALLES, J. H.; MARTÍNEZ-AGUILAR, E.; FLORES, A.; VARELA, C.; BLEDA, S.; ACIN, F. Nitric oxide: link between endothelial dysfunction and inflammation in patients with peripheral arterial disease of the lower limbs. **Interactive cardiovascular and thoracic surgery**, v. 9, n. 1, p. 107-112, 2009.
- NISSEN, S.; TUZCU, M.; SCHOENHAGEN, P.; BROWN, B. G.; GANZ, P.; VOGEL, R. A. Effect of intensive compared with moderate lipid-lowering therapy on progression of coronary atherosclerosis. **Jama**, v. 291, n. 9, p. 1071-1080, 2004.
- PALMER, R. M.; FERRIGE, A. G.; MONCADA, S. Nitric oxide release accounts for the biological activity of

- endothelium-derived relaxing factor. **Nature**, v. 327, n. 6122, p. 524-526, 1987.
- PASCERI, V.; WILLERSON, J. T.; YEH, T. H. Direct proinflammatory effect of C-reactive protein on human endothelial cells. **Circulation**, v. 102, n. 18, p. 2165-2168, 2000.
- RAFIKOV, R.; FONSECA, F. V.; KUMAR, S.; PARDO, D.; DARRAGH, C.; ELMS, D. et al. eNOS activation and NO function: Structural motifs responsible for the posttranslational control of endothelial nitric oxide synthase activity. **Journal of Endocrinology**, v. 210, n. 3, p. 271-284, 2011.
- RERIANI, M. K.; LERMAN, L. O.; LERMAN, A. Endothelial function as a functional expression of cardiovascular risk factors. **Biomarkers**, v. 4, n. 3, p. 351-360, 2010.
- RIDKER, P. M.; HENNEKENS, C. H.; BURING, J. E.; RIFAI, N. C-Reactive protein and other markers of inflammation in the prediction of cardiovascular disease in women. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 12, p. 836-843, 2000.
- RIDKER, P. M.; DANIELSON, E.; FONSECA, F. A.; GENEST, J.; GOTTO, A. M. Jr.; KASTELEIN, J. J. et al. Rosuvastatin to prevent vascular events in men and women with elevated C-reactive protein. **New England Journal of Medicine**, v. 359, n. 21, p. 2195, 2008.
- RIKITAKE, Y.; KIM, H. H.; HUANG, Z.; SETO, M.; YANO, K.; ASANO, T. et al. Inhibition of Rho kinase (ROCK) leads to increased cerebral blood flow and stroke protection. **Stroke**, v. 36, n. 10, p. 2251-2257, 2005.
- SAMSON, K. T. R.; MINOGUCHI, K.; TANAKA, A.; ODA, N.; YOKOE, T.; YAMAMOTO, Y. et al. Inhibitory effects of fluvastatin on cytokine and chemokine production by peripheral blood mononuclear cells in patients with allergic asthma. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 36, n. 4, p. 475-482, 2006.
- SINISALO, J.; PARONEN, J.; MATTILA, K. J.; SYRJALA, M.; ALFTHAN, G.; PALOSUO, T. et al. Relation of inflammation to vascular function in patients with coronary heart disease. **Atherosclerosis**, v. 149, n. 2, p. 403-411, 2000.
- SPIEKERMANN, S.; LANDMESSER, U.; DIKALOV, S. Electron spin resonance characterization of vascular xanthine and NAD(P)H and oxidase-activity in patients with coronary artery disease. Relation to endothelium dependent vasodilation. **Circulation**, v. 107, n. 10, p. 1383-1389, 2003.
- STAPLETON, P. A.; GOODWILL, A. G.; JAMES, M. E.; BROCK, R. W.; FRISBEE, J. C. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: interventional strategies. **Journal of inflammation**, v. 7, n. 1, p. 54, 2010.
- STOCKINS, B. Efectos pleiotropicos de las estatinas. **Revista chilena de cardiología**, v. 28, n. 2, p. 198-201, 2009.
- SYDOW, K.; SCHWEDHELM, E.; ARAKAWA, N.; BODE-BOGER, S. M.; TSIKAS, D.; HORNIG, B. H. et al. ADMA and oxidative stress are responsible for endothelial dysfunction in hyperhomocyst(e)inemia: effects of L-arginine and B vitamins. **Cardiovascular research**, v. 57, n. 1, p. 244-252, 2003.
- TORZEWSKI, J.; TORZEWSKI, M.; BOWYER, D. E.; FRÖHLICH, M.; KOENIG, W.; WALTENBERGER, J. et al. C-reactive protein frequently colocalizes with the terminal complement complex in the intima of early atherosclerotic lesions of human coronary arteries. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 18, n. 9, p. 1386-1392, 1998.
- VALLANCE, P.; COLLIER, J.; BHAGAT, K. Infection, inflammation, and infarction: Does acute endothelial dysfunction provide a link? **The Lancet**, v. 349, n. 9062, p. 1391, 1997.
- VENUGOPAL, S. K.; DEVARAJ, S.; YUHANNA, I.; SHAUL, P.; JIALAL, I. Demonstration that C-reactive protein decreases eNOS expression and bioactivity in human aortic endothelial cells. **Circulation**, v. 106, n. 12, p. 1439-1441, 2002.
- VERMA, S.; ANDERSON, T. J. Fundamentals of endothelial function for the clinical cardiologist. **Circulation**, v. 105, n. 5, p. 546-549, 2002.
- VERMA, S.; BUCHANAN, M. R.; ANDERSON, T. J. Endothelial function testing as a biomarker of vascular disease. **Circulation**, v. 108, n. 17, p. 2054-2059, 2003.
- VERMA, S.; WANG, C. H.; LI, S. H.; DUMONT, A. S.; FEDAK, P. W. M.; BADIWALA, M. V. et al. A self-fulfilling prophecy: C-Reactive protein attenuates nitric oxide production and inhibits angiogenesis. **Circulation**, v. 106, n. 8, p. 913-919, 2002.
- VLACHOPOULOS, C.; AZNAOURIDIS, K.; DAGRE, A.; VASILIADOU, C.; MASOURA, C.; STEFANADI, E. et al. Protective effect of atorvastatin on acute systemic inflammation-induced endothelial dysfunction in hypercholesterolaemic subjects. **European Heart J**, v. 28, n. 17, p. 2102-2109, 2007.
- VOLONAKIS, J. E. Complement activation by C-reactive protein complexes. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 389, n. 1, p. 235-250, 1982.
- WANG, C. H.; LI, S. H.; WEISEL, R. D.; FEDAK, P. W.; DUMONT, A. S.; SZMITKO, P. et al. C-reactive protein upregulates angiotensin type 1 receptors in vascular smooth muscle. **Circulation**, v. 107, n. 13, p. 1783-1790, 2003.

WASSMANN, S.; LAUFS, U.; BAUMER, A. T.; MULLER, K.; KONKOL, C.; SAUER, H. et al. Inhibition of geranylgeranylation reduces angiotensin II-mediated free radical production in vascular smooth muscle cells: Involvement of angiotensin AT1 receptor expression and Rac1 GTPase. **Molecular pharmacology**, v. 59, n. 3, p. 646-654, 2001.

WIDDER, J. D.; CHEN, W.; LI, L.; DIKALOV, S.; THONY, B.; HATAKEYAMA, K. et al. Regulation of tetrahydrobiopterin biosynthesis by shear stress. **Circulation research**, v. 101, n. 8, p. 830-838, 2007.

YASUNARI, K.; MAEDA, K.; MINAMI, M.; YOSHIKAWA, J. HMG-CoA reductase inhibitors prevent migration of human coronary smooth muscle cells through suppression of increase in oxidative stress. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 21, n. 6, p. 937-942, 2001.

YE, Y.; LIN, Y.; ATAR, S.; HUANG, M. H.; PEREZ-POLO, J. R.; URETSKY, B. F. et al. Myocardial protection by pioglitazone, atorvastatin, and their combination: mechanisms and possible interactions. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 291, n. 3, p. H1158-H1169, 2006.

YUDKIN, J. S.; STEHOUWER, C. D. A.; COPPACK, E. S. W. C-Reactive protein in healthy subjects: Association with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction – A potential role for cytokines originating from adipose tissue? **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 19, n. 4, p. 972-978, 1999.

ZOU, M. H.; SHI, C.; COHEN, R. A. Oxidation of the zinc-thiolate complex and uncoupling of endothelial nitric oxide synthase by peroxynitrite. **The Journal of clinical investigation**, v. 109, n. 6, p. 817-826, 2002.

ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA FAMÍLIA BUFONIDAE GRAY, 1825 COMO FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO NO BRASIL

SCIENTOMETRIC ANALYSIS OF THE FAMILY BUFONIDAE GRAY, 1825 AS A TOOL FOR CONSERVATION IN BRAZIL

Caio A. Figueiredo-de-Andrade^{1*}, Leonardo Serafim da Silveira¹

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

*Rua Antônio Barbosa Neto, 563. Floresta, Salinas (MG). CEP 39560-000. Telefone: (38) 9-9850-1855. E-mail: caio.herpeto@gmail.com.

RESUMO

A ordem Anura constitui aproximadamente 88% da biodiversidade mundial de anfíbios, sendo representada por 1039 espécies, distribuídas em 20 famílias e 90 gêneros em território brasileiro. São animais os quais apresentam elevada diversidade morfológica e comportamental e são considerados valiosos bioindicadores de qualidade ambiental, podendo ser utilizados no estudo do funcionamento de ecossistemas e delineamento de áreas prioritárias para conservação. Estudos cienciométricos permitem avaliar a produção científica em uma determinada área de interesse e, considerando a diversidade de anfíbios brasileiros aliada à importância/carência de estudos cienciométricos sobre os bufonídeos, o presente trabalho objetivou realizar um estudo quantitativo e qualitativo da produção científica sobre a família Bufonidae no Brasil. Realizou-se o levantamento bibliográfico pesquisando-se bancos de dados virtuais e foram selecionados os trabalhos publicados ao longo dos últimos 30 anos, os quais foram analisados quanto ao ano de publicação, tema da pesquisa, bioma, espécies citadas e realização em Unidades de Conservação. Foram encontrados 99 artigos, publicados entre os anos de 1986 e 2015. Os temas riqueza/diversidade e distribuição geográfica de espécies foram os mais abordados, e a maioria dos trabalhos foi realizado na Mata Atlântica. Foram citados 7 gêneros e 46 espécies, sendo o gênero *Rhinella* o mais estudado e *Oreophrynella* o menos estudado. Observou-se também que menos de 30% dos trabalhos foram realizados em áreas protegidas. Destaca-se a importância da realização de mais trabalhos em temas/áreas onde esta família ainda não é estudada, para melhor delineamento e planejamento de atividades conservacionistas.

Palavras-chave: Amphibia; Anura; Biodiversidade; Cienciométrica.

ABSTRACT

The Anura order constitutes c.a. 88% of the world amphibian biodiversity, being represented by 1039 species, distributed along 20 families and 90 genera in Brazil. They are animals that present high morphological and behavioural diversity and are considered valuable bioindicators for environmental quality, being used on researches on ecosystems dynamics and choices of priority areas for conservation. Scientometric studies can be used to evaluate scientific production on concerning areas, and, regarding the Brazilian amphibian diversity, allied to the importance/lack of scientometric studies about the family Bufonidae, the present work aimed to quantify and qualify scientific production about this family in Brazil. Literature review was done using virtual databases, selecting works published along the past 30 years, which were analyzed on year of publication, research theme, biome, cited species and accomplishment in Conservation Unities. Ninety-nine works were found, published between 1986 and 2015; species richness/diversity and geographic distribution were the most approached

themes, and most of researches were done on the Atlantic Forest biome. Seven genera and 46 species were cited; *Rhinella* and *Oreophrynella* were the most and the less studied genera, respectively. Less than 30% of the studies were performed at protected areas. The importance of doing more research on themes/areas where this family still unstudied must be highlighted, for a better planning on conservation activities.

Keywords: Amphibia; Anura; Biodiversity; Scientometry.

INTRODUÇÃO

Dentre as ordens atuais de anfíbios, a ordem Anura apresenta a maior diversidade de espécies no mundo, representando quase 88% da riqueza de anfíbios conhecida (FROST, 2017). Essa diversidade, ocorrente no Brasil, é considerada uma das maiores do mundo, atualmente composta por 1080 espécies (SEGALLA et al., 2016), das quais 1039 são espécies de anfíbios anuros distribuídas em 20 famílias e 90 gêneros (SEGALLA et al., 2016).

Anuros são animais que apresentam uma grande variedade de formas, cores, comportamentos e modos reprodutivos (UETANABARO et al., 2008), além do grande repertório vocal emitido pelos machos, principalmente para atrair fêmeas durante o período reprodutivo (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2010).

Características como dependência da água para a reprodução (com fase larval aquática, observada na maioria das espécies), tamanho corpóreo reduzido, ectotermia e alta permeabilidade cutânea tornam os anfíbios muito sensíveis a alterações ambientais (WELLS, 2007), tais fatores permitem citá-los como valiosos bioindicadores de qualidade ambiental (LIPS et al., 2001). Além dessas características, esses animais podem ser utilizados como modelo no estudo do funcionamento de ecossistemas, por ocuparem importante posição na cadeia trófica, seja atuando como predadores ou como presas (DUELLMAN & TRUEB, 1994; SÃO-PEDRO et al., 2008).

Os anfíbios vêm ganhando destaque mundial devido ao declínio de populações em várias regiões do mundo (HOULAHAN et al., 2000; UETANABARO et al., 2008). Fatores como a perda de habitat, interações entre espécies, flutuações populacionais ou amostragem insuficiente são apontados como possíveis causas para o registro do declínio de populações (ETEROVICK et al., 2005; BECKER et al., 2007), além da fragmentação de habitat (BECKER et al., 2007).

SILVANO & SEGALLA (2005) ressaltam a importância da realização de estudos regionais sobre anfíbios com o objetivo de descobrir aspectos de sua distribuição geográfica, história natural, ecologia e grau de conservação, pois ainda existe uma grande lacuna de conhecimentos básicos para grande parte da anurofauna brasileira.

A família Bufonidae Gray, 1825 encontra-se atualmente representada por 595 espécies de anfíbios anuros, apresentando distribuição geográfica cosmopolita (exceto Austrália, Madagascar e ilhas em regiões oceânicas) (FROST, 2017). Composta por animais conhecidos popularmente como “sapos” ou “cururus”, essa família compreende 35 gêneros viventes (PYRON & WIENS, 2011), dos quais oito gêneros ocorrem em território brasileiro (totalizando 85 espécies) (SEGALLA et al., 2016).

Das 15 espécies de anfíbios classificadas como ameaçadas de extinção no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (HADDAD, 2008), duas pertencem à família Bufonidae, e são do gênero *Melanophryniscus* Gallardo, 1961. O bufonídeo *Frostius pernambucensis* (Bokermann, 1962) figura dentre as 48 espécies sugeridas como ameaçadas de extinção por especialistas durante consulta ampla para a redação da Lista Oficial Brasileira de Anfíbios Ameaçados (HADDAD, 2008), contudo, não consta como espécie ameaçada na lista oficial. Vale ressaltar que cerca de 13% das espécies de anfíbios brasileiros são classificadas como “deficientes de dados” e poderiam se enquadrar em alguma categoria de ameaça de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN (HADDAD, 2008).

Ao longo dos últimos anos, observa-se um aumento do interesse no monitoramento da produção científica, evidenciando a necessidade e importância da realização de estudos métricos (quantitativos e/ou qualitativos) (CAMPOS et al., 2014). Nesse panorama, a cienciometria tem ganhado certo destaque entre os métodos aplicados para avaliação da ciência, sendo

definida como a área voltada aos estudos quantitativos e qualitativos das atividades científicas realizadas, bem como à produção, divulgação e uso das informações científicas geradas (SPINAK, 1998).

Considerando a grande diversidade de anfíbios brasileiros, sua importância ecológica, os declínios populacionais registrados e tendo em vista a importância/carência de estudos cientíomicos sobre os bufonídeos brasileiros, o presente trabalho objetivou realizar um estudo quantitativo e qualitativo da produção científica sobre a família Bufonidae no Brasil, com o intuito da compilação de dados, os quais podem ser utilizados para a tomada de decisões e ações inerentes à conservação de espécies.

MATERIAL E MÉTODO

A obtenção dos artigos foi realizada por meio do levantamento dos bancos de dados dos websites das bibliotecas SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e BHL (*Biodiversity Heritage Library*) e, também, do periódico Check List (*Journal of species lists and distribution*). Foram utilizados como descritores de busca os conjuntos de termos “Bufonidae” e

“Brazil”, e também “Bufonidae” e “Brasil”, objetivando abranger as pesquisas desenvolvidas com a família Bufonidae (Amphibia: Anura) em território brasileiro.

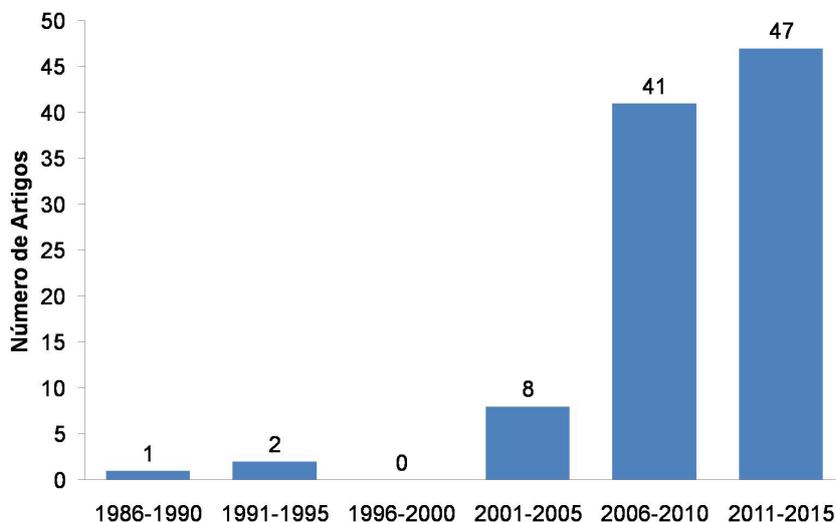
Foram utilizados os artigos publicados ao longo dos últimos 30 anos encontrados nas buscas, os quais foram analisados quanto ao ano de publicação (em períodos de 5 anos), tema da pesquisa (anatomia/morfologia; bioacústica; conservação; decompositores; dieta/forrageamento; dinâmica populacional; distribuição geográfica; etologia; fisiologia; novas espécies/taxonomia; parasitologia; reprodução e riqueza/diversidade), bioma (Caatinga; Cerrado; Amazônia; Mata Atlântica; Pampas e Pantanal), espécies citadas e realização ou não em Unidades de Conservação.

A nomenclatura aqui utilizada foi atualizada, seguindo SEGALLA et al. (2016) e FROST (2017).

Resultados e discussão

A busca combinada de publicações resultou em um total de 99 artigos publicados nos últimos 30 anos. Destes, 97% foram publicados nos últimos 15 anos (Figura 1).

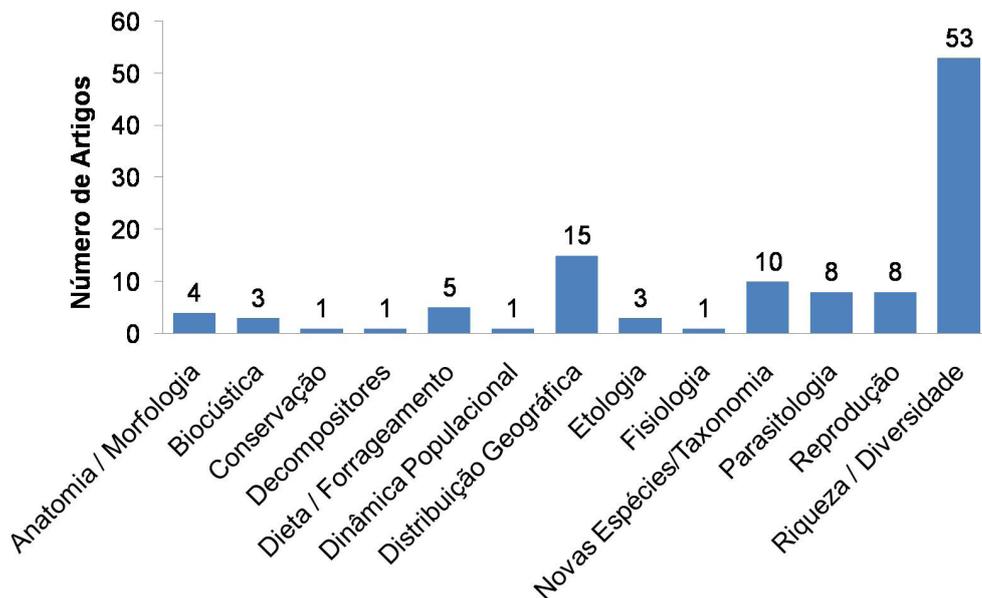
Figura 1. Produção científica abordando bufonídeos brasileiros nos últimos 30 anos.



Tal resultado condiz com a evolução da história da herpetologia brasileira, uma vez que, no início da década de 80, não existiam muitos herpetólogos brasileiros com vasta experiência na área (NASCIMENTO & OLIVEIRA, 2007). Com o passar dos anos, esses especialistas formaram orientados de graduação e pós-graduação ainda na década de 80 e, no início dos anos 90, os quais hoje formam ou formaram um maior número de herpetólogos (NASCIMENTO & OLIVEIRA,

2007), refletindo em uma maior quantidade de publicações nos últimos anos.

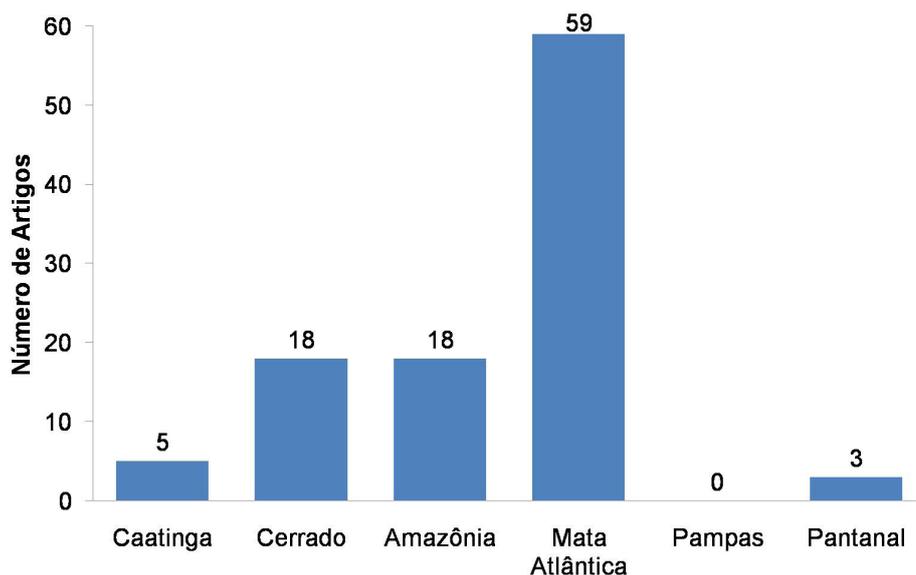
Dos artigos analisados, 60% abordaram os temas riqueza/diversidade e Distribuição Geográfica de espécies. Cada um dos demais temas totalizou menos de 8% das abordagens (Figura 2). Os artigos os quais abordaram mais de um tema foram contabilizados mais de uma vez.

Figura 2. Distribuição dos artigos abordando bufonídeos brasileiros nos últimos 30 anos, separados por diferentes temas.

Em um país de proporções geográficas tão grandes quanto o Brasil, espera-se que boa parte de seu patrimônio natural esteja em uma fase não tão avançada de reconhecimento, ressaltando a importância da realização dos trabalhos relacionados ao inventário de espécies e conhecimento da biodiversidade de determinados ambientes. Dessa forma, acredita-se que a realização dos trabalhos relacionados aos temas riqueza/diversidade e distribuição geográfica de espécies tem sua devida importância no momento atual, conforme o proposto por SILVANO & SEGALLA (2005). À medida que o conhecimento da riqueza da anurofauna brasileira aumente, espera-se que trabalhos com temas

mais específicos (e.g. dinâmica populacional, bioacústica, reprodução) venham a ser realizados.

De acordo com a atual classificação dos ambientes terrestres, seis biomas brasileiros podem ser identificados: Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas (IBGE, 2004). A maioria dos trabalhos analisados foi realizada na Mata Atlântica (57%), seguida pelos trabalhos realizados na Amazônia e no Cerrado (18% cada); trabalhos realizados na Caatinga e no Pantanal totalizaram apenas 5% e 3%, respectivamente, e nenhum trabalho foi realizado nos Pampas (Figura 3).

Figura 3. Distribuição dos artigos abordando bufonídeos brasileiros nos últimos 30 anos, separados por diferentes biomas.

Analisando a localização das instituições de pesquisa às quais os autores estariam filiados, observou-se que quase 50% delas situam-se na região Sudeste do Brasil, fator que pode ser associado a maior concentração de trabalhos realizados na Mata Atlântica (por questões de logística, espera-se que as instituições realizem suas pesquisas em ambientes próximos à sua localização geográfica) (HADDAD, 2008). O alto grau de alterações antrópicas realizado na Mata Atlântica (atualmente restam apenas 11,73% da cobertura original desse bioma, segundo RIBEIRO et al. (2009)) e o fato de ser considerada um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000) também justificam esse grande esforço em compreender melhor sua biodiversidade. Contudo, vale ressaltar o aumento no interesse na biodiversidade de outros biomas brasileiros, uma vez que um número crescente de trabalhos vem sendo desenvolvidos em ambientes de Amazônia,

Cerrado (outro *hotspot* de biodiversidade, de acordo com MYERS et al. (2000)) e Caatinga nas últimas duas décadas.

Foram citados sete gêneros e 46 espécies nos 99 artigos analisados no presente trabalho (Tabela 1). Os artigos abordaram uma quantidade significativa de táxons, pois compreenderam quase 88% dos gêneros e 55% das espécies registradas no Brasil (SEGALLA et al., 2016). As espécies pertencentes ao gênero *Rhinella* Fitzinger, 1826 foram as mais citadas (quase 77% das citações), sendo *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) citada 24 vezes, *Rhinella icterica* (Spix, 1824) 18 vezes e *Rhinella ornata* (Spix, 1824) 17 vezes. O gênero *Oreophrynella* Boulenger, 1895 foi o menos citado, apenas uma única vez, no trabalho que descreve a espécie *Oreophrynella weiaspuiensis* Señaris, Nascimento & Villarreal, 2005, coletada em um ambiente na fronteira do Brasil com a Guiana.

Tabela 1. Número de citações para cada espécie nos artigos analisados.

Espécie	Nº de Citações
<i>Amazophrynella bokermanni</i> (Izecksohn, 1994 “1993”)	2
<i>Amazophrynella minuta</i> (Melin, 1941)	4
<i>Atelopus spumarius</i> Cope, 1871	3
<i>Dendrophryniscus berthaltutzae</i> Izecksohn, 1994 “1993”	2
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i> Jiménez De La Espada, 1871 “1870”	8
<i>Dendrophryniscus carvalhoi</i> Izecksohn, 1994 “1993”	2
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> Izecksohn, 1968	1
<i>Dendrophryniscus proboscideus</i> (Boulenger, 1882)	1
<i>Dendrophryniscus skuki</i> (Caramaschi, 2012)	1
<i>Melanophryniscus devincenzii</i> Klappenbach, 1968	3
<i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933)	2
<i>Melanophryniscus fulvoguttatus</i> (Mertens, 1937)	1
<i>Melanophryniscus moreirae</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	2
<i>Melanophryniscus setiba</i> Peloso, Faivovich, Grant, Gasparini & Haddad, 2012	1
<i>Melanophryniscus simplex</i> Caramaschi & Cruz, 2002	1
<i>Melanophryniscus</i> sp. nov. *	1
<i>Melanophryniscus spectabilis</i> Caramaschi & Cruz, 2002	1
<i>Oreophrynella weiaspuiensis</i> Señaris, Nascimento & Villarreal, 2005	1
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	7
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	1
<i>Rhinella achavali</i> (Maneyro, Arrieta & De Sá, 2004)	1
<i>Rhinella arenarum</i> (Hensel, 1867)	2

Continua

Conclusão

Espécie	Nº de Citações
<i>Rhinella bergi</i> (Céspedes, 2000 “1999”)	1
<i>Rhinella castaneotica</i> (Caldwell, 1991)	1
<i>Rhinella cerradensis</i> Maciel, Brandão, Campos & Sebben, 2007	2
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	8
<i>Rhinella dorbignyi</i> (Duméril & Bibron, 1841)	1
<i>Rhinella fernandezae</i> (Gallardo, 1957)	3
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	13
<i>Rhinella henseli</i> (A. Lutz, 1934)	1
<i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi & Pombal, 2006	6
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	18
<i>Rhinella inopina</i> Vaz-Silva, Valdujo & Pombal, 2012	1
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	6
<i>Rhinella major</i> (Muller & Helmich, 1936)	2
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	10
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	12
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i> (Gallardo, 1965)	2
<i>Rhinella ocellata</i> (Günther, 1859 “1858”)	3
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	17
<i>Rhinella proboscidea</i> (Spix, 1824)	1
<i>Rhinella pygmaea</i> (Myers & Carvalho, 1952)	5
<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)	3
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	24
<i>Rhinella scitula</i> (Caramaschi & Niemeyer, 2003)	1
<i>Rhinella veredas</i> (Brandão, Maciel & Sebben, 2007)	2

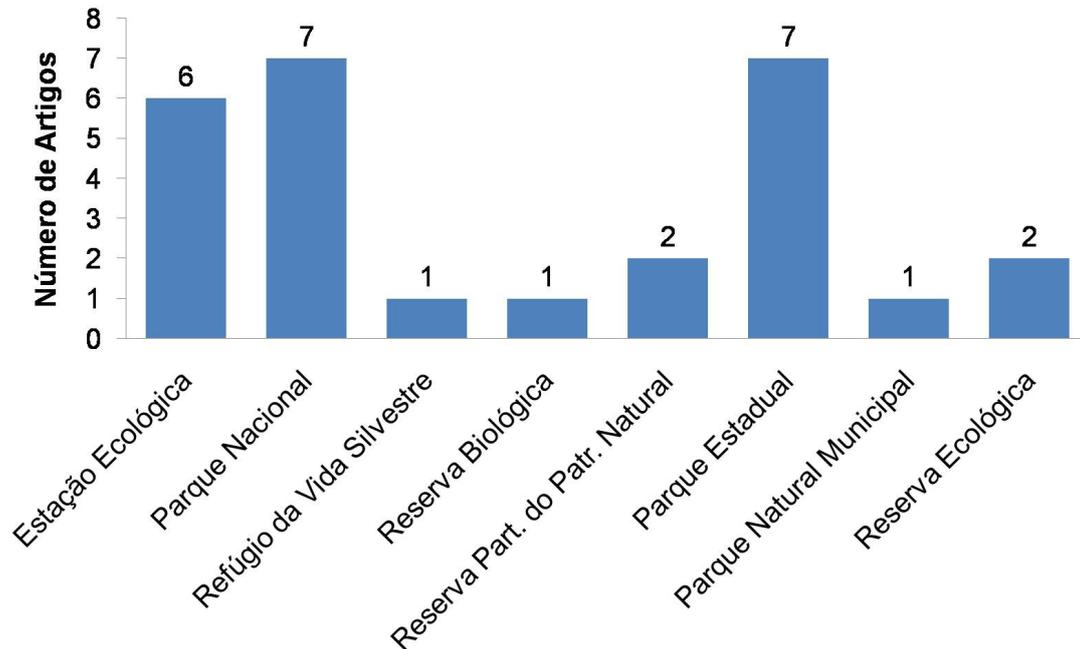
* Citado em ALMEIDA et al. (2011)

As espécies do gênero *Rhinella* representam cerca de 47% do total de espécies de bufonídeos brasileiros (SEGALLA et al., 2016), muitas dessas apresentando ampla distribuição geográfica (*R. schneideri* ocorre em quase todos os biomas brasileiros, com exceção da Amazônia e Pampas, por exemplo). A grande diversidade de espécies desse gênero, associada à sua ampla distribuição geográfica, é apontada como principal motivo para o elevado número de citações observadas no presente trabalho.

Em contrapartida, o gênero *Oreophrynella* representa apenas 2,3 % do total de espécies de bufonídeos brasileiros (SEGALLA et al., 2016), com distribuição restrita ao bioma Amazônico, em local de difícil acesso. A pequena diversidade de espécies desse gênero, associada à sua restrita distribuição geográfica,

é apontada como principal motivo para um número tão pequeno de citações.

Dos artigos analisados, 27 relataram ter suas atividades realizadas em algum tipo de área protegida, sendo 17 destes realizados em Unidades de Conservação reconhecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (15 em Unidades de Proteção Integral e 2 em Unidades de Uso Sustentável) (Figura 4). Uma vez que menos de 30% dos trabalhos analisados foram realizados em áreas protegidas, ressalta-se a importância da implementação de mais áreas destinadas à conservação e de conhecer melhor a riqueza de áreas protegidas, pois a obtenção de conhecimento sobre o que deve ser preservado é tão importante quanto a preservação em si (IVANISSEVICH, 2007).

Figura 4. Distribuição dos artigos abordando bufonídeos brasileiros nos últimos 30 anos, realizados em áreas protegidas.

CONCLUSÕES

Nota-se um crescimento do interesse na realização de pesquisas envolvendo bufonídeos brasileiros ao longo dos anos, e espera-se um número crescente de trabalhos com temas mais específicos para os próximos anos, porque os temas riqueza/diversidade e distribuição geográfica de espécies tendem a ser menos abordados.

Salienta-se a necessidade de obtenção de conhecimento sobre a biodiversidade de outros biomas brasileiros, especialmente o Cerrado - por ser considerado um *hotspot* de biodiversidade mundial, Caatinga, Pantanal e Pampas - devido ao pequeno montante de pesquisas realizadas nesses ambientes até o presente momento.

Espécies mais comuns e com ampla distribuição geográfica foram as mais citadas nos trabalhos analisados, enfatizando a necessidade de obter-se mais conhecimento sobre espécies endêmicas, ou com distribuição geográfica restrita. Mais trabalhos sobre dinâmica populacional devem ser desenvolvidos nos próximos anos, com o propósito de compreender melhor padrões de flutuação populacional em anfíbios, sejam estas causadas por fenômenos naturais ou por atividade antrópica.

A obtenção de conhecimento, relacionada à biodiversidade contida em Unidades de Conservação e áreas protegidas, deve ser prioritária, para que decisões corretas de manejo, visando à conservação e preservação ambiental, sejam tomadas.

Menos de 30% dos trabalhos analisados foram realizados em áreas protegidas, destacando a importância da realização de mais trabalhos em áreas destinadas à preservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores Diego J. Santana, Sergio Potsch de Carvalho e Silva e Ana Maria Paulino Telles de Carvalho e Silva pelas sugestões e revisões iniciais do manuscrito. Ao professor André Canela Brito Nobre pela revisão de línguas. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de estudos concedida.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. P.; GASPARINI, J. L.; PELOSO, P. L. V. Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. **Checklist**, v.7, n.4, p. 542-560, 2011.
- BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F.; PRADO, P. I. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. **Science**, v.318, p. 1775-1777, 2007.
- CAMPOS, F. S.; BRITO, D.; SOLÉ, M. Diversity patterns, research trends and mismatches of the investigative efforts

to amphibian conservation in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.86, n.4, p. 1873-1886, 2014.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw Hill, 670p, 1994.

ETEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. **Amphibian Declines in Brazil: An Overview**. *Biotropica*, v.37, n.2, p. 166-179, 2005.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0**. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acessado em 12 de abril de 2017, 2017.

HADDAD, C. F. B. Uma Análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção** (Machado, A.B.M., Drummond, G.M.M. & Paglia, A.P., Eds. MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p. 287-320, 2008.

HOULAHAN, J. E.; FINDLAY, C. S.; SCHMIDT, B. R.; MEYER, A. H.; KUZMIN, S. L. Quantitative evidence for global amphibian population declines. **Nature**, v.404, p. 752-755, 2000.

IBGE. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acessado em 20 de janeiro de 2017, 2004.

IVANISSEVICH, A. **Conhecer para preservar**. Cobertura jornalística feita a partir de conferências e mesas-redondas apresentadas na 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Imprinta Express, Belém, 76p, 2007.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**, 2ª ed. Editora UFRJ, 158p, 2010.

LIPS, K. R.; REASER, J. K.; YOUNG, B. E.; IBÁÑEZ, R. Monitorio de anfíbios en América Latina: Manual de protocolos. **Society for the study of amphibians and reptiles, Herpetological Circular**, n.30, 115p, 2001.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. **Herpetologia no Brasil II**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, 354p, 2007.

PYRON, R. A.; WIENS, J. J. A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.61, p. 543-583, 2011.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, p. 1141-1153, 2009.

SÃO-PEDRO, V. A.; MOURA, M. R.; FEIO, R. N. **Os Anfíbios e a Serra do Ouro Branco - Minas Gerais**. Viçosa: UFV, Belo Horizonte: FAPEMIG, 16p, 2008.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, v.5, n.2, p. 34-46, 2016.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 79-86, 2005.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, v.27, n.2, p. 141-148, 1998.

UETANABARO, M.; PRADO, C. P. A.; RODRIGUES, D. J.; GORDO, M.; CAMPOS, Z. **Guia de Campos dos Anuros do Pantanal e Planaltos de Entorno = Field guide to the anurans of the Pantanal and surrounding Cerrados**. Editora UFMS, 196p, 2008.

WELLS, K. D. **The Ecology and Behavior of Amphibians**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1148p, 2007.

EFICÁCIA DE GESTÃO DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ¹

MANAGEMENT EFFECTIVENESS OF THE NATIONAL PARK OF THE CAMPOS GERAIS, PARANÁ

Saimon Francisco Dos Santos Bach¹, Isonel Sandino Meneguzzo^{1*}, Juliane Coimbra Bczuska², Giulliano Hilgenberg de Oliveira Capote¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil;

²Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná

*Autor correspondente: Isonel Sandino Meneguzzo, Professor Adjunto do Departamento de Geociências - Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: meneguzzo@uepg.br. Fone: 42-999121569

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia de gestão do Parque Nacional dos Campos Gerais, situado no estado do Paraná. Os procedimentos metodológicos envolveram análise de bibliografia referente à área de estudo, legislação pertinente e aplicação de formulário de entrevista. Após estes procedimentos os dados coletados foram confrontados com um método de análise de eficiência de gestão proposto por Faria (2004), baseado nos seguintes âmbitos: Político-legal, Planejamento e Ordenamento, Administrativo, Conhecimento e Qualidade dos Recursos Protegidos. O resultado indicou um percentual de 48,41% de eficácia de gestão. Pôde-se constatar que a unidade de conservação possui um índice relativamente baixo de eficiência de gestão, considerando que diversas políticas ambientais ainda não foram implementadas pelo poder público federal.

Palavras-chave: políticas ambientais. conservação da natureza. Campos Gerais do Paraná.

ABSTRACT

The present study aimed to verify the effectiveness of the management of National Park of the Campos Gerais, located in the state of Paraná. The methodological procedures involved analysis of references pertaining to the study area, relevant legislation and application form for interview. After these procedures the collected data were compared with a method of analysis of management efficiency proposed by Faria (2004), based on the following areas: Law-political, Planning, Management, Knowledge and quality of resources. Analyzing the results collected through the application form to the manager of the unit, came to the percentage of 48.41% effective management. It could be observed that the protected area has a relatively low level of management efficiency, considering that many environmental policies have not been implemented by the federal government.

Key-words: environmental policies. conservation of nature. Campos Gerais of Paraná.

¹ O presente artigo é resultado de parte do projeto "Políticas ambientais para a conservação da natureza aplicadas ao Parque Nacional dos Campos Gerais e à Reserva Biológica das Araucárias, Campos Gerais do Paraná". O projeto foi submetido ao COEP/UEPG - parecer número 572.617 e ao ICMBio - autorização número 43.644.

INTRODUÇÃO

O avanço de áreas urbanas e a devastação dos ambientes naturais acarretados pelo aumento de áreas agropastoris na hodierna sociedade capitalista vêm cada vez mais diminuindo as porções vegetais distribuídas no planeta. Áreas que antes eram contínuas estão sendo convertidas em mosaicos fragmentados, ocasionando a redução e o isolamento de populações de espécies nativas, além da perda de habitat, dificultando o fluxo gênico, podendo causar perda de elementos da biodiversidade e até mesmo extinção de espécies (MMA/SBF, 2003).

Para preservar e conservar os recursos naturais algumas estratégias, como o estabelecimento de Unidades de Conservação (UCs), são adotadas para a manutenção da biodiversidade. Estes métodos se baseiam em políticas ambientais que atendem aos princípios de desenvolvimento sustentável e minimização de impactos causados ao meio através do cumprimento da legislação ambiental. Segundo Sousa (2005), as políticas ambientais brasileiras, iniciaram-se de forma tardia em comparação às legislações de outros países, e teve como influência, a pressão realizada por movimentos ambientalistas internacionais. Segundo Meneguzzo e Albuquerque (2009) a política ambiental brasileira adota como instrumento de gestão ambiental o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), que parte da proposta de articulação entre os segmentos ambiental e produtivo, porém, sem tocar na mudança da natureza da matriz produtiva.

No Brasil, a sistematização das UCs ocorreu somente no ano de 2000 com a publicação da Lei número 9.985 que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Neste, as UCs são classificadas em 12 categorias, divididas em dois grandes grupos: proteção integral, no qual se incluem as categorias Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e o grupo de uso sustentável que inclui as categorias Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000). Cada uma delas apresenta objetivos específicos de manejo.

Alguns municípios do Paraná apresentam consideradas áreas de vegetação pouco alterada sob o

aspecto antrópico e, dessa forma, são relevantes para a conservação da biodiversidade no Brasil (MMA/SBF, 2002). Considerando-se que a floresta com araucária apresentava baixa representatividade no SNUC, o Ministério do Meio Ambiente realizou uma força-tarefa pioneira, em meados da década de 2000, com o objetivo de estudar, identificar, avaliar e propor a criação de UCs que, somadas a outras estratégias de conservação, visavam recuperar e conservar os últimos remanescentes de maior representatividade no sul do Brasil (OLIVEIRA, 2012). Após o levantamento dos dados verificou-se que além de florestas com araucárias, ocorrem também os campos naturais nos Planaltos do Sul do Brasil (OLIVEIRA, 2014). Nesse sentido, o Ministério do Meio Ambiente, criou o Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG) no ano de 2006.

O PNCG, foi criado pelo Decreto Federal sem número de 23 de março de 2006, possui aproximadamente 21.749 hectares, abrangendo áreas dos municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí (BRASIL, 2006). Sua criação teve como justificativa, a proteção de remanescentes do Bioma Mata Atlântica, composto por Floresta Ombrófila Mista associada à Estepo Gramíneo-Lenhosa (ALMEIDA; MORO, 2007), além de se localizarem estrategicamente nas proximidades de outras duas áreas protegidas, o Parque Estadual de Vila Velha e Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana (OLIVEIRA, 2014).

A categoria Parque Nacional na qual se enquadra o PNCG, conforme o SNUC, possibilita uma maior interação entre o visitante e a biodiversidade, a realização de atividades recreativas, educativas e também permite a realização de pesquisas científicas (BRASIL, 2000).

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), é o órgão ambiental responsável pela sua implementação e gestão, e vem aplicando os procedimentos legais para regularizar a situação fundiária, dentre outros procedimentos.

Constatações empíricas demonstram que medidas efetivas para a regularização desta UC estão sendo realizadas de forma relativamente lenta, o que pode comprometer a conservação dos elementos naturais na área objeto de estudo. Dessa forma, estudos com caráter conservacionista se fazem necessários, no sentido de contribuir para a implementação e gestão desta importante UC federal.

A avaliação da eficácia de gestão de UCs, segundo Andrade (2012), é um instrumento contemporâneo e

prático, que dentre várias outras contribuições, estimula as organizações a buscarem soluções para os problemas identificados nos métodos de avaliação e, principalmente, vislumbrar a possibilidade de se alcançar um nível mais elevado de qualidade na implementação.

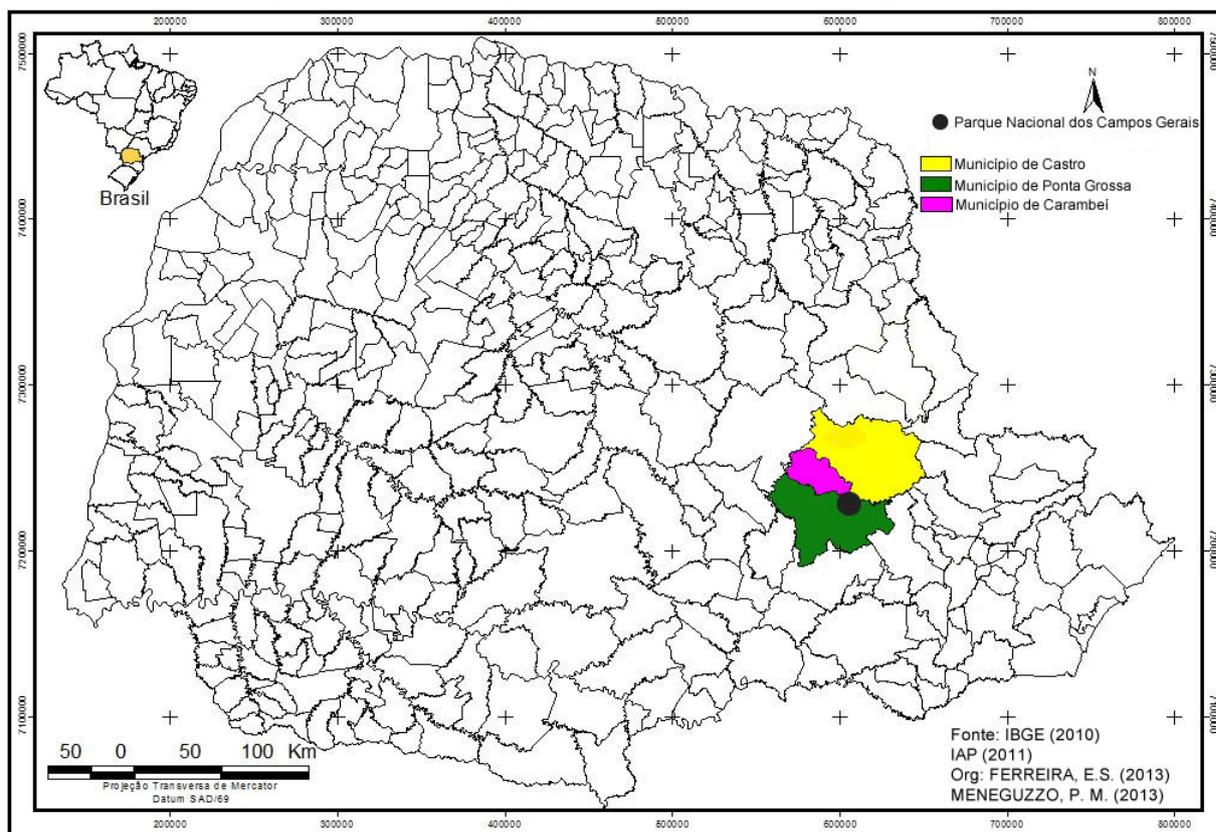
Nesse contexto, a eficácia da gestão do PNCG foi verificada, utilizando uma adaptação da metodologia proposta por Faria (2004) que confronta a situação atual da unidade com as políticas ambientais vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A área objeto de estudo (PNCG), situa-se entre os municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí (Figura 1) (ICMBio, 2014).

Figura 1: Localização do Parque Nacional dos Campos Gerais em relação ao território paranaense.



MÉTODOS

Num primeiro momento, foi realizada a revisão bibliográfica abrangendo o PNCG em seus aspectos gerais, bem como a legislação aplicada à esta categoria de UC. O levantamento de dados envolveu pesquisas em sítios eletrônicos como o do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), do (ICMBio) e do Ministério do Meio

No PNCG coexistem originalmente remanescentes de campos e as matas de araucária (MAACK, 2002). Os elementos florestais apresentam-se com frequência, como manchas quase circulares denominadas capões, matas de galeria ou como bosques mistos, especialmente em encostas ou diques de diabásio (MORO, 2001).

As alterações antrópicas de cunho produtivo e a baixa representatividade de áreas protegidas colocam os ecossistemas dos Campos Gerais em situação de vulnerabilidade à perda definitiva de elementos da flora e da fauna e de depredação do patrimônio geológico, geomorfológico representados por afloramentos rochosos, por vezes com presenças de fósseis e feições de relevo ímpares no contexto brasileiro.

Ambiente (MMA). Envolveu também a consulta a artigos e livros que tratam especificamente das UCs inseridas na região dos Campos Gerais do Paraná.

Num segundo momento foi realizada a modificação da metodologia de Faria (2004), para se enquadrar ao contexto da área de estudo.

Foi aplicado um formulário de entrevista ao gestor do PNCG onde 34 questões contemplaram os

cinco âmbitos para verificação da eficácia de gestão. Os âmbitos são os seguintes: Político-legal, Planejamento e Ordenamento, Administrativo, Conhecimento e Qualidade dos Recursos Protegidos (FARIA, 2004). O formulário de entrevista continha questões que o caracterizam como um questionário estruturado (MARCONI; LAKATOS, 2010) composto de questões fechadas.

A aplicação deste formulário teve como intuito levantar os dados referentes à efetividade da lei do SNUC (BRASIL, 2000), de seu Decreto Regulamentador - Lei número 4.340 de 2002 (BRASIL, 2002) e do Plano Nacional de Áreas Protegidas - Decreto número 5.758 de 2006 (BRASIL, 2006). Os itens avaliados estão listados abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Âmbitos e critérios abordados no questionário, utilizado na análise da eficácia de gestão do Parque Nacional dos Campos Gerais.

ÂMBITOS	CRITÉRIOS
Planejamento e Ordenamento	Existência e atualidade do plano de manejo
	Equipe de planejamento
	Zoneamento
	Nível de planejamento
	Compatibilidade dos usos com os objetivos da unidade
	Programa de educação ambiental
	Execução do programa de educação ambiental
Administrativo	Formação do administrador
	Corpo de funcionários
	Recursos e financiamento
	Entrega dos recursos
	Organização dos arquivos referentes à unidade
	Regularização das atividades administrativas
	Infraestrutura existente
	Equipamentos e materiais da unidade
Político-legal	Instrumento legal de criação
	Cumprimento das políticas ambientais vigentes
	Estabelecimento do Plano Nacional de Áreas Protegidas
	Situação fundiária
	Apoio e participação comunitária
	Apoio e/ou relacionamento interinstitucional
	Plano de carreira dos funcionários
	Programa de capacitação
Apoio e/ou facilitação interinstitucional	
Conhecimento	Informações biofísicas
	Informações cartográficas sobre os recursos naturais
	Informações socioeconômicas da unidade e entorno
	Disponibilidade e conhecimento das normas jurídicas
	Pesquisas e projetos
	Acompanhamento de fenômenos naturais, sociais e administrativos
Qualidade dos Recursos Protegidos	Tamanho da unidade
	Forma aproximada da área e fragmentação da unidade
	Isolamento e insularidade
	Fatores naturais e antrópicos que afetam a unidade

A determinação da eficácia de gestão, segundo Faria (2004), se dá através da análise dos valores encontrados em cada critério, onde os valores integrados resultam em um valor chamado de “total ótimo”. No presente estudo, foi estabelecido o mesmo parâmetro apresentado por Faria (2004), onde o valor igual ou superior a 90% ($\geq 90\%$) do total é considerado possuidor de um padrão de excelência de gestão e qualidade da UC.

RESULTADOS

O âmbito Planejamento e Ordenamento teve como objetivo levantar dados sobre a existência de instrumentos de planejamento, que proporcionem diretrizes mais rígidas, buscando alcançar o cumprimento das funções e das atividades estabelecidas pelo parque. O plano de manejo é um instrumento que se enquadra neste grupo, sendo este o mais importante, pois um planejamento bem organizado e eficiente pode gerar ótimos resultados, e um processo contínuo de formular, revisar e aprovar objetivos propostos. Nesse âmbito, as somas dos máximos que representa o 100% de eficiência totaliza em 28 pontos, sendo que a somatória dos pontos obtidos se totaliza em apenas 11 pontos, resultando numa efetividade de 39,28%.

O âmbito Administrativo procurou compreender como se apresenta o gerenciamento dos recursos protegidos, que dependem diretamente da gestão e aplicação das políticas ambientais estabelecidas para a unidade. Os recursos humanos, infraestrutura, procedimentos administrativos e organizacionais, financiamento e equipamentos em geral são objetos de estudo neste grupo. Na parte administrativa, as somas dos máximos que representa os 100%, toma como total obtido 32 pontos, sendo, portanto, sua efetividade de 56,25%.

Dentro do âmbito Político-Legal, se encontram as políticas ambientais adotadas pela organização, e busca-se averiguar se estão sendo devidamente cumpridas. A legislação é a principal ferramenta que garante que a área se mantenha protegida e que as ações sejam desenvolvidas para a conservação dos recursos. Nesse grupo existem algumas dificuldades em avaliar as políticas através de pontuação, sendo necessário utilizar meios indiretos, avaliando aspectos que expliquem as suas existências e suas aplicações. Nesse âmbito, a eficiência total se dá através da soma que resulta em 36 pontos, embora a somatória obtida

para os critérios da unidade se totalize em apenas 19 pontos, resultando numa efetividade de 52,77%.

No âmbito Conhecimento, abordou-se a existência de informações disponíveis por parte dos diretores, que podem ser utilizadas para melhor estruturar e compreender a tamanha complexidade dos recursos pela UC protegidos, além de proporcionar um excelente manejo. Estas são de grande e importante uso para a gestão, como por exemplo, as informações cartográficas, biofísicas, sócioeconômicas e legais. A soma dos máximos neste grupo é 24 pontos e a somatória obtida foram 12 pontos, sendo assim sua efetividade igual 50%.

O quinto e último é o âmbito Qualidade dos Recursos Protegidos. Envolveu a avaliação dos fatores que determinaram a criação da UC, os principais objetivos do manejo da área, o tamanho, a forma, se estas se encontram de maneiras isoladas ou não e também os fatores naturais e antrópicos. A efetividade total corresponde a 43,75%, sendo que o máximo possível é 16 pontos e o somado obtido corresponde a 7 pontos.

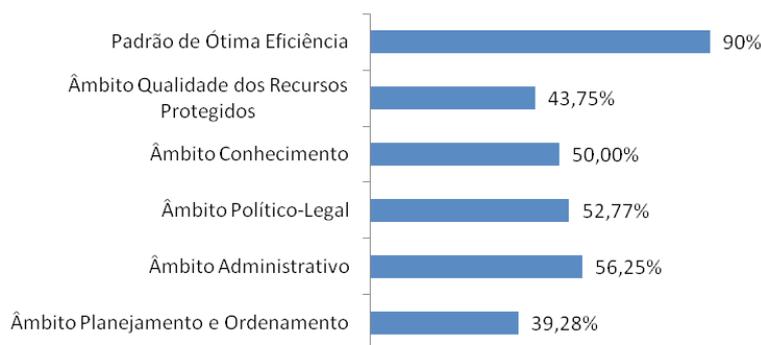
Dessa forma, o âmbito que se encontra com uma maior efetividade é o Administrativo com 56,25% e o que apresenta a menor efetividade é o Planejamento e Ordenamento, sendo que os dois se encontram abaixo do padrão de “excelente eficiência” (Figura 2).

Cabe ressaltar que apesar do valor final da eficácia de gestão do PNCG ter sido baixo, vários critérios receberam notas consideradas altas, remetendo ao fato de que estes são cumpridos de acordo com os objetivos e normas da UC, dentro da realidade possível e do alcance dos gestores, trabalhando com os recursos disponíveis para tal. Outros critérios, porém, obtiveram notas baixas ou medianas por encontrarem-se fora do alcance das pessoas diretamente responsáveis pela gestão do parque.

Dessa forma, fica assim evidente a necessidade de efetivação das políticas públicas ambientais.

Figura 2 - Resultados obtidos através da aplicação do formulário de entrevista aplicado ao gestor do PNCG.

Eficácia de Gestão do Parque Nacional dos Campos Gerais



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Decorridos quase dez anos da criação do PNCG, ainda não foi realizada efetivamente a sua implementação. Nesse sentido, aspectos do seu decreto de criação, do SNUC, do decreto regulamentador do SNUC e do Plano Nacional de Áreas Protegidas não vêm sendo aplicados em sua integridade.

Inúmeras atividades antrópicas impactantes (agricultura, pecuária, mineração, dentre outras) ocorrem no âmbito de propriedades particulares, ainda não desapropriadas (OLIVEIRA, 2014). O uso público, com atividades envolvendo o ecoturismo e esportes de aventura, por exemplo, também constituem-se em atividades consolidadas que ocorrem há décadas na área do PNCG.

Isso acaba comprometendo a realização de outros procedimentos técnico-operacionais, tal como a delimitação em campo da uc, seu zoneamento, a elaboração e a implementação do plano de manejo, o que torna a mesma ainda com usos incompatíveis quando confrontado com seus objetivos de criação. Para que esse uso torne-se o mínimo impactante, se faz necessária a desapropriação da área, para que assim, o poder público federal possa atuar na implementação de políticas públicas ambientais que visem racionalizar o uso do PNCG.

Com a aplicação da metodologia adaptada de Faria (2004) chegou-se ao valor de 48,41% de eficiência de gestão para o PNCG. Assim, torna-se evidente, a necessidade de se implementarem medidas nos cinco âmbitos (Político-legal, Planejamento e Ordenamento, Administrativo, Conhecimento e Qualidade dos Recursos Protegidos) verificados, para que o parque cumpra efetivamente seus objetivos conforme consta

em seu decreto de criação e atenda a Lei número 9.985 de 2000, que instituiu o SNUC.

Portanto, a não implementação das políticas ambientais na área do PNCG, além de comprometer sua eficiência de gestão, também acaba contribuindo para que o patrimônio natural presente no parque esteja vulnerável a impactos ambientais negativos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. G.; MORO, R. S. **Análise da cobertura florestal no Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná, como subsídio ao seu plano de manejo.** Ponta Grossa: Terr@ Plural, 2007.v.1, n.1, p.115-122.

ANDRADE, E. A. **Avaliação da Eficácia da Política de Gestão de Unidades de Conservação do Estado de Goiás.** Anápolis, 2012. Trabalho apresentado à defesa no Programa de Mestrado Acadêmico Multidisciplinar em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

BRASIL. **Lei número 9.985 de 18 de julho de 2000.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> Acesso em: 16/04/2011.

Acesso em: 08 de abril de 2014.

_____. **Decreto número 4.340 de 22 de agosto de 2002.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em 15 de julho de 2014.

_____. **Decreto de 23 de março de 2006.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Dnn/Dnn10796.htm>. Acesso em 16 de julho de 2014.

_____. **Decreto número 5.758 de 13 de abril de 2006.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2014.

FARIA, H. H. **Eficácia de Gestão de Unidades de Conservação Gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. Presidente Prudente, 2004. Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Geografia, setor Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental - Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente.

ICMBio. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso: 08 de Abril de 2014.

_____. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Inventário de mamíferos de médio e grande porte na Reserva Biológica das Araucárias e no Parque Nacional dos Campos Gerais**. Ministério do Meio Ambiente, 2012.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENEGUZZO, I. S.; ALBUQUERQUE, E. S. A política ambiental para a região dos Campos Gerais do Paraná. **RA'E GA**, n. 18, p. 51-59, 2009.

MMA/SBF – Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, 2002. 52p.

_____. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Fragmentação de Ecossistemas: Caudas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, 2003.

MORO, R. S. A vegetação dos Campos Gerais da Escarpa Devoniana. In: DITZEL, C. H. M.; SAHR, C. L. L. **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001. p. 481-503.

OLIVEIRA, E. A. **O Parque Nacional dos Campos Gerais: processo de criação, caracterização ambiental e proposta de priorização de áreas para regularização fundiária**. Curitiba, 2012. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

_____. **Processos de criação de unidades de conservação na floresta com araucárias: o caso do Parque Nacional dos Campos Gerais, ímpar na história da política ambiental brasileira**. Curitiba: Editora da UFPR, 2014.

SOUSA, A. C. A. A evolução da política ambiental no Brasil do século XX. **Revista de Ciência Política**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 21-25, 2005.

MATERIAL SUPLEMENTAR

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

Âmbito Planejamento e Ordenamento

1.) Em relação à existência da atualidade de um plano de manejo, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

Existe um plano de manejo que foi elaborado ou revisado nos últimos anos e que é implementado pela administração da área;

A área está passando por um processo final de elaboração do plano ou trabalha-se em sua revisão;

Há um plano com mais de 5 anos sem revisão, ou estudos básicos visando sua elaboração, ou existe algum outro instrumento de planejamento que orienta as atividades de manejo da unidade;

Há somente um plano de manejo muito desatualizado (>10 anos) que a direção da área já não utiliza;

Não há plano de manejo nem perspectivas de elaboração.

2.) Quais são as características da equipe de planejamento?

Equipe interdisciplinar com participação da comunidade;

Equipe interdisciplinar

Plano elaborado em grupo mais comunidade

Plano elaborado em grupo

Plano elaborado individualmente

3.) Sobre o zoneamento assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

Existe um sistema de zoneamento definido, cujo delineamento incorpora modernos conhecimentos e conceitos técnico-científicos; a regulamentação está estabelecida e os funcionários conhecem devidamente as regras de uso impostas às zonas;

Há as condições acima expostas, porém o zoneamento não é conhecido ou tomado em conta pela totalidade dos funcionários da área;

O zoneamento existente tem algum tempo de implantação, necessitando passar por uma revisão criteriosa devido as mudanças ocorridas (se a área está sendo replanejada, a ponderação pode ser neste nível);

O zoneamento proposto para a área é muito desajustado da realidade e as zonas são pouco reconhecidas e aceitas entre funcionários; suas normas não condizem com os usos e atividades atuais.

() A UC ainda não possui zoneamento.

4.) Em que estágio se encontra o nível de planejamento da UC?

() Todos os programas ou atividades desenvolvidas na área tem seus planos específicos sob a orientação de um plano geral; os planos específicos integram-se nos planos operativos anuais;

() A área conta com plano de manejo e operativo, porém nem todos os programas ou atividades possuem planos específicos; a área tem amplas perspectivas de melhorar a utilização de instrumentos de planejamento;

() Plano de ação emergencial elaborado e com plano de manejo pouco atualizado;

() A área possui plano de manejo e operativo junto com alguns documentos que podem ser considerados linhas mestras para algumas atividades;

() PAE elaborado para a unidade que nunca teve plano de manejo;

() A área possui somente o plano de manejo muito desatualizado, ou este encontra-se em processo de revisão; os técnicos da área necessitam melhorar seus conhecimentos sobre planejamento como instrumento para o manejo inteligente da unidade;

() A área carece totalmente de instrumentos de planejamento.

5.) Com relação à compatibilidade dos usos com os objetivos da unidade, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

() Usos compatíveis, de acordo com a capacidade instalada e de suporte da área e sob bom manejo técnico e administrativo;

() Usos compatíveis, de acordo com a capacidade instalada e com manejo técnico-administrativo aceitável;

() Usos compatíveis, sobre utilizado de acordo com a capacidade instalada e de suporte da unidade e com manejo técnico-administrativo deficiente;

() Usos compatíveis, sobre utilizado e sem manejo técnico-administrativo;

() Usos incompatíveis e de incidência reduzida sobre os recursos protegidos;

() Usos incompatíveis e de incidência mediana sobre recursos, comunidades ameaçadas ou em perigo;

() Usos incompatíveis e de elevada incidência, com destruição e perda de recursos.

6.) Quanto a algum programa de educação ambiental na UC, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

() O programa está bem estruturado, abarca todas as ações e atividades para atingir seus objetivos específicos no intuito de alcançar os objetivos da unidade e as atividades desenvolvem-se normalmente;

() O programa está estruturado, porém nem todas as atividades planejadas são possíveis de serem realizadas; somente as principais se desenvolvem normalmente;

() O programa é parcialmente estruturado, carecendo de insumos específicos para alcançar o nível desejável e necessário frente a seus objetivos;

() Algumas atividades inerentes são executadas, mas o programa não existe ou as condições são muito precárias para seu desenvolvimento;

() Não existe programa ou atividades relacionadas.

7.) Em relação à execução do programa de educação ambiental, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

() $\geq 90\%$ das atividades planejadas tem sido executadas;

() 76-89% das atividades planejadas tem sido executadas;

() 51-75% das atividades planejadas tem sido executadas;

() 36-50% das atividades planejadas tem sido executadas;

() $\leq 35\%$ das atividades planejadas tem sido executadas

Âmbito Administrativo

8.) Qual o nível de formação do administrador da UC?

() Nível universitário ou mestrado com cursos de especialização, iniciativa alta a média e elevado índice de presença na unidade;

() Universitário com cursos de especialização, iniciativa média alta, presença média a alta nos sítios de trabalho;

() Universitário, iniciativa média a alta e média presença no local de trabalho;

() Nível técnico, iniciativa média a baixa e média a baixa presença local;

() Técnico com baixa iniciativa na solução de problemas, presença local baixa;

- () Universitário com cursos de especialização, iniciativa média e presença média a alta na unidade;
- () Técnico com cursos de especialização, iniciativa média a alta na solução de conflitos, índice de presença médio no local de trabalho.
- 9.) Com relação ao corpo de funcionários, a quantidade atual é:
- () $\geq 90\%$ do ótimo;
- () 76-89% do ótimo;
- () 51-75% do ótimo;
- () 36-50% do ótimo;
- () $\leq 35\%$ do ótimo.
- 10.) A respeito dos recursos financiamento da UC, assinale a alternativa que melhor se enquadra.
- () A área recebe 90% ou mais do ótimo;
- () A área recebe entre 76% e 59 % do ótimo;
- () A área recebe entre 51% e 75% do ótimo;
- () A área recebe entre 36% e 50% do ótimo;
- () A área recebe 35% ou menos do ótimo;
- 11.) Como se dá a regularidade de entrega dos recursos?
- () A unidade recebe sempre regularmente no período ou datas estabelecidas pela administração central;
- () Recebe com variações ocasionais;
- () Há entrega com alguma regularidade, com variações previsíveis;
- () Há pouca regularidade de entrega, dificultando a execução do planejado;
- () A entrega de verbas é totalmente irregular.
- 12.) Como se encontram organizados os arquivos referentes à UC?
- () Há um sistema de arquivos, complexo e funcional com amplas informações sobre a área e assuntos pertinentes;
- () Os arquivos são simples mas suficientemente completos para proporcionar um bom suporte à administração;
- () Os arquivos são incompletos, sem a devida ordem que permita a funcionalidade mínima requerida;
- () Há os arquivos, porém mal acondicionados, desorganizados e incompletos;
- () Não há sistema de arquivos de documentos.
- 13.) Em relação à regularização das atividades administrativas, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.
- () Há um sistema unificado, moderno e flexível para a normatização dos procedimentos que permite à administração uma perfeita condução e controle das atividades desenvolvidas na área;
- () O sistema não apresenta integração de todas as atividades, porém é satisfatório em vista da flexibilidade e controle do sistema sobre as principais atividades administrativas;
- () Existe moderada normatização de atividades, havendo necessidade de integrar e esclarecer a estrutura existente para melhor controle das atividades;
- () A área apresenta normatização de poucas atividades e todavia não há estrutura requerida para que tais normas cumpram a função de controle;
- () Não é possível identificar normas de controle administrativo na área.
- 14.) A infraestrutura existente está adequada à demanda atual e se abarca aos programas e/ou atividades desenvolvidas?
- () A infra-estrutura está totalmente adequada às necessidades atuais da unidade em quantidade e qualidade;
- () As estruturas existentes não são suficientes em quantidade mas possuem qualidade satisfatória que permite atender a maioria das atividades da UC;
- () Faltam algumas instalações para programas especiais, mas a unidade possui sede administrativa;
- () Há necessidade de redimensionamento e melhoria das instalações, dada a demanda atual e o estado geral das mesmas. A unidade possui apenas sede administrativa;
- () As estruturas são insuficientes e de moderada qualidade;
- () A área carece de instalações essenciais para seu manejo e com sede administrativa parcial;
- () as estruturas são insuficientes e de baixa qualidade;
- () Sem nenhuma infra-estrutura; não há um ambiente de trabalho adequado para gerenciar os recursos da área.
- 15.) A respeito dos equipamentos e materiais da UC, estes se encontram em condições adequadas para uso?
- () A unidade possui todos os equipamentos e materiais necessários para sua plena operação em perfeitas condições de uso;
- () Os equipamentos e materiais suprem as demandas, mas as condições de conservação estão medianamente comprometidas;

- Possui transporte e comunicação em boas condições e parte dos demais equipamentos e materiais necessários;
- Possui parte dos equipamentos e materiais necessários para o funcionamento da unidade;
- Possui equipamento mas não possui material de consumo e/ou vice-versa;
- Nenhum equipamento e material para trabalho.

Âmbito Político-Legal

- 16.) Em relação ao instrumento legal de criação da UC, qual a alternativa que melhor se enquadra ao contexto atual.
- O instrumento jurídico de criação da área é do mais alto nível, encontrando-se atualizado e devidamente regulamentado, em conformidade com as necessidades para o manejo;
 - O nível do instrumento jurídico de criação da área é satisfatório e encontra-se regulamentado, porém o mesmo necessita adequar-se aos conceitos teóricos sobre o assunto e à realidade política nacional e regional;
 - O instrumento tem moderado poder em nível de país, ainda que garanta a existência e permanência da área; há necessidade de adequação a conceitos e realidades atuais;
 - O instrumento jurídico de criação da área é muito inadequado pelo pouco poder que tem, constituindo uma ameaça potencial à permanência da área a longo prazo;
 - A área não possui nenhum instrumento jurídico de criação.

- 17.) Sobre o cumprimento das políticas ambientais vigentes (SNUC e seu Decreto Regulamentador) atualmente tem-se:
- $\geq 90\%$ do que as políticas ambientais preconizam é cumprido;
 - 76% - 89% do que as políticas ambientais preconizam é cumprido;
 - 51% - 75% do que as políticas ambientais preconizam é cumprido;
 - 36% - 50% do que as políticas ambientais preconizam é cumprido;
 - $\leq 35\%$ do que as políticas ambientais preconizam é cumprido.

18.) No tocante ao que é estabelecido pelo Plano Nacional de Áreas Protegidas atualmente tem-se:

- $\geq 90\%$ do que é preconizado é efetivado;
- 76% - 89% do que é preconizado é efetivado;
- 51% - 75% do que é preconizado é efetivado;
- 36% - 50% do que é preconizado é efetivado;
- $\leq 35\%$ do que é preconizado é efetivado.

19.) Qual a situação fundiária da UC?

- $\geq 90\%$ da área declarada está sob domínio da instituição;
- 76% - 89% da área declarada está sob domínio da instituição;
- 51% - 75% da área declarada está sob domínio da instituição;
- 36% - 50% da área declarada está sob domínio da instituição;
- $\leq 35\%$ da área declarada está sob domínio da instituição.

20.) Como é o apoio e participação comunitária em relação à UC?

- Há mecanismos formais de participação comunitária e o apoio dos vizinhos da área é inquestionável; há uma grande geração de benefícios diretos à comunidade;
- Não há mecanismos que garantam a participação comunitária, porém ocorre participação informal dos líderes comunitários em sua gestão; devido aos laços criados, há um grau de mediano a alto em termos de geração de benefícios;
- Existe ajuda mútua entre a administração e comunidade, porém esta não participa no planejamento e manejo da área, ainda que preste apoio para a sua permanência; a geração de benefícios é média;
- Não há cooperação entre a administração e comunidade, porém os vizinhos reconhecem parcialmente o valor intrínseco da área; os benefícios são poucos;
- Não há nenhuma forma de cooperação, nem reconhecimento ou apoio comunitário pela área; os benefícios diretos e quantificáveis ou perceptíveis são muito baixos ou não existem.

21.) Como se dá o apoio e/ou o relacionamento interinstitucional do ICMBio?

- A) Jurisdição e papel institucional definidos; B) Há coordenação com outros órgãos de atividades conjuntas para a solução de problemas; C) Há intercâmbio de informações, experiências e recursos; D) Não há desenvolvimento de projetos setoriais conflitivos ou incompatíveis com os objetivos da área;

A definido, e existência de B com maior intensidade que C;

A definido, e existência de B com menor intensidade que C;

Somente a circunstância A está definida;

Ocorrem projetos setoriais conflitivos com os objetivos da área e as situações A, B e C não são claras.

22.) Sobre o plano de carreira dos funcionários do ICMBio, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao seu contexto.

Os funcionários contam com planos de carreira com progressão gradual que estimula a permanência no serviço e proporciona ânimo para o trabalho;

Há um plano de carreira incipiente e desajustado da realidade. Há incentivos de acordo com as atividades desenvolvidas pelo funcionário;

Não há plano de carreira, porém esforço institucional para sua constituição, com previsão de curto-médio prazo para seu alcance. Ocorrem incentivos esporádicos e seletivos;

Não há um plano de carreira e nenhuma previsão de mudanças. Ocorrem incentivos e apoio ocasionais;

Não há planos de carreira nem incentivos ao pessoal.

23.) Como é o programa de capacitação dos funcionários?

Há um programa de capacitação organizado que é cumprido eficientemente para a especialização dos funcionários;

Há um plano que não é executado em sua totalidade, mas os funcionários recebem satisfatória cota de conhecimento;

Não há um programa oficial regular mas os funcionários recebem certo grau de informações relevantes para o manejo da unidade;

Há um programa documentado e oficial, porém não é ativo ou sofre problemas que impedem o seu desenvolvimento mínimo;

Não existe o programa nem perspectivas de implantação.

24.) Como se dá o apoio e/ou facilitação intra-institucional?

A instituição tem alta capacidade de apoiar as áreas e a administração local planeja e desenvolve as atividades baseada neste suporte;

Faltam alguns elementos para o excelente

apoio, porém há razoável liderança, funcionalidade e comunicação organizacional que proporcionam autonomia administrativa local, assegurando assim um satisfatório apoio;

A estrutura atual da instituição não lhe permite dar assistência estável para as atividades desenvolvidas na unidade;

A instituição necessita evidenciar suas políticas de apoio às áreas: há excesso de entraves burocráticos, pouca autonomia administrativa e uma comunicação ineficiente;

Não há vestígios de apoio institucional à unidade de conservação.

Âmbito conhecimento

25.) Sobre as informações biofísicas, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao seu contexto:

Informações atualizadas e disponíveis na unidade;

Informações atualizadas mas não disponíveis na unidade;

Informações pouco atuais porém disponíveis na área;

Informações pouco atuais e não disponíveis na área;

Informações desatualizadas e disponíveis na unidade;

Informações desatualizadas e não disponíveis na área;

Inexistência de informações.

26.) Como se encontram as informações cartográficas sobre os recursos naturais protegidos na UC?

Informações atualizadas e disponíveis na unidade;

Informações atualizadas mas não disponíveis na unidade;

Informações pouco atuais porém disponíveis na área;

Informações pouco atuais e não disponíveis na área;

Informações desatualizadas e disponíveis na unidade;

A área está implementando estudos visando obter as informações necessárias;

Informações desatualizadas e não disponíveis na área;

() Inexistência de informações .

27.) Sobre as informações socioeconômicas da UC e de seu entorno, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao seu contexto.

- () Informações atualizadas e disponíveis na unidade;
- () Informações atualizadas mas não disponíveis na unidade;
- () Informações pouco atuais porém disponíveis na área;
- () Informações pouco atuais e não disponíveis na área;
- () Informações desatualizadas e disponíveis na unidade;
- () A área está implementando estudos visando obter as informações necessárias;
- () Informações desatualizadas e não disponíveis na área;
- () Inexistência de informações.

28.) Em relação à disponibilidade e ao conhecimento externo e interno sobre as principais normas jurídicas incidentes na gestão e manejo da UC, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto atual.

- () Elevada disponibilidade e difusão na unidade, entorno e usuários;
- () Elevada disponibilidade e moderada difusão;
- () Moderada disponibilidade e pouca difusão;
- () Pouca disponibilidade e difusão;
- () Não há evidências de informações deste nível na unidade.

29.) Sobre as pesquisas e projetos referentes à UC, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao seu contexto.

- () Os conhecimentos gerados por pesquisas e projetos de desenvolvimento com o patrimônio da área estão disponibilizados na unidade para o aprimoramento do seu manejo e consultas;
- () Os conhecimentos gerados estão parcialmente disponíveis em cadastros locais e são utilizados para retroalimentar o manejo;
- () Poucos dos resultados das pesquisas estão disponíveis na unidade e são moderadamente difundidos para a retroalimentação do manejo;
- () Ainda que não estejam na unidade, os conhecimentos gerados podem ser encontrados na instituição e são pouco difundidos na retroalimentação do manejo;

() Os conhecimentos gerados pelos projetos de desenvolvimento e pesquisas não estão disponíveis na unidade e não são conhecidos pelos manejadores.

30.) Em relação à capacidade da UC de implementar sistemas de acompanhamentos de fenômenos naturais, sociais e administrativos que permitam identificar mudanças e tomar decisões adequadas a essas mudanças, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao seu contexto.

- () A área conta com mecanismos eficientes para cobrir adequadamente o monitoramento de fenômenos e atividades desenvolvidas; da mesma maneira conta com meios para retroalimentação de conhecimentos;
- () A área usa ferramentas de monitoramento para alguns fenômenos naturais e atividades básicas desenvolvidas, usando as informações para a retroalimentação do manejo;
- () A unidade conta com alguns instrumentos para o monitoramento e retroalimentação, que atendem parcialmente necessidades básicas do manejo;
- () Há algum mecanismo para o monitoramento e/ou retroalimentação, mas não são formalizados e sua aplicação não parece ser sistemática;
- () Não há mecanismos de monitoramento e retroalimentação na área.

Qualidade dos recursos protegidos

31.) O tamanho da UC é condizente com seus objetivos de criação?

- () A área possui mais de 90% da superfície total ótima para salvaguardar os atributos que se deseja conservar;
- () A área possui entre 76% e 89% da superfície total ótima;
- () A área tem entre 51% e 75% da superfície total ótima;
- () A área tem de 36% a 50% da superfície total ótima;
- () A área possui menos de 35% da superfície total ótima.

32.) Sobre a forma aproximada da área e a condição de fragmentação da totalidade da área, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

- () Forma aproximadamente circular ou muito regular, inteira;
- () Forma aproximada circular ou oval, regular, fragmentada;

- Forma aproximada crenada, quadrada, moderadamente regular, inteira;
- Forma aproximada quadrada ou retangular, fragmentada;
- Forma muito irregular, inteira;
- Forma muito irregular, fragmentada;
- Forma aproximada linear, muito irregular, inteira ou fragmentada.

33.) Em relação ao isolamento ou insularidade, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

- Áreas silvestres contíguas, podendo ser da mesma ou de outras unidades, ou mesmo áreas naturais privadas;
- Distância de 2 a 5 km entre áreas, com corredores e/o u manchas esparsas (stepstones, trampolins ecológicos);
- Distância de 2 a 5 km entre áreas, sem corredores e/ou manchas esparsas;
- Distância de 5 a 10 km entre áreas com corredores e/ou manchas esparsas;
- Distância de 5 a 10 km entre áreas sem corredores e/ou manchas esparsas;
- Distância de 10 a 25 km entre áreas com corredores e/ou manchas esparsas;
- Distância de 10 a 25 km entre áreas sem corredores e/ou manchas esparsas;
- Distância maior que 25 km entre áreas.

34.) Sobre os fatores naturais e antrópicos que afetam a estabilidade ambiental, assinale a alternativa que melhor se enquadra ao contexto da UC.

- Não há ameaças perceptíveis à unidade;
- Fatores causam poucos efeitos ao ambiente protegido;
- Fatores cujos efeitos são graves porém são reconhecidos como manejáveis, evitáveis ou de fácil recuperação;
- Fatores cujos efeitos são violentos mas podem ser revertidos a médio-longo prazo;
- Fatores cujos efeitos são reconhecidos como extremamente violentos e irreversíveis.

EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER DE COLO DE ÚTERO: UMA REALIDADE DA SAÚDE PÚBLICA DO PARANÁ

EPIDEMIOLOGY OF CERVICAL CANCER: A PUBLIC HEALTH ANALYSIS IN THE STATE OF PARANÁ

Francisco José Koller¹, Michelle de Lima¹, Gisele Cristina de Campos Cruz², Paulo Henrique Peixoto¹, Nádia Vercka Novak³

¹Faculdades Integradas Santa Cruz, Curitiba, Paraná, Brasil, ²Fundação Estatal de Atenção Especializada de Saúde, ³Hospital Erasto Gaertner, Curitiba, Paraná, Brasil

*Autor correspondente: Francisco José Koller. Rua Dilermando Pereira de Almeida, 71. CEP: 81870-070 – Curitiba – Paraná, Tel.: (41) 99980-8863. E-mail: enfkoller@yahoo.com.br/ enfkoller@gmail.com

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é traçar o perfil epidemiológico das mulheres acometidas pelo câncer de colo de útero. Trata-se de uma abordagem epidemiológica, descritiva e retrospectiva, com base no banco de dados do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014, através da análise das variáveis disponíveis no sistema Registro Hospitalar de Câncer (RHC). Os resultados mostraram que o câncer de colo de útero ocorreu em mulheres principalmente na faixa etária entre 30 e 39 anos, da cor branca, solteiras, com ensino fundamental incompleto, com histórico de alcoolismo (46%) e tabagismo (59%). 41% delas eram trabalhadoras dos serviços de vendas do comércio em lojas e mercados, sendo que 66% tiveram como exame diagnóstico a anatomia patológica. Quanto ao tipo histológico predominaram os carcinomas (38%), nos quais foram utilizados como primeiro tratamento a cirurgia (49%). Verificou-se que o rastreamento e a detecção precoce do câncer de colo de útero, assim como as ações preventivas voltadas para o incentivo à realização do exame citopatológico, são eficazes para minimizar o número de novos casos e de diagnósticos tardios.

Palavras-chaves: Epidemiologia; Câncer de Colo Uterino; Enfermagem; Banco de Dados.

ABSTRACT

The present study aims to determine the epidemiological profile of women affected by cervical cancer. This is an epidemiological, descriptive and retrospective study based on data obtained at the José Alencar Gomes da Silva National Cancer Institute (INCA) database, from January 2005 to December 2014, through analysis of the variables available at the Hospital Cancer Registry Information System (RHC). According to the results, cervical cancer occurred in white, single women aged 30-39 years, with incomplete primary education, history of alcohol use (46%) and smoking (59%). Also, 41% of them worked in shops and grocery stores, and the diagnostic test of 66% was anatomic pathology. As for the histologic type, carcinoma was prevalent (38%), and surgery was the preferred procedure to treat the disease (49%). Screening and early detection of cervical cancer, as well as preventive actions aimed to encourage women to perform the cytopathological examination effectively reduce the number of new cases and late diagnoses.

Keywords: Epidemiology; Cervical Cancer; Nursing; Database.

INTRODUÇÃO

O número de novos casos de câncer no Brasil vem aumentando no decorrer das últimas décadas devido às alterações da saúde da população. Tais transformações provocaram aumento da expectativa de vida, urbanização acelerada, alimentação inadequada, hábitos de vida inapropriados e exposição dos indivíduos a fatores ambientais negativos nos âmbitos físico, químico e biológico, prejudicando a saúde¹.

O câncer de colo de útero representa um grave problema de saúde pública, em especial nos países em desenvolvimento, que apresentam cerca de 80% dos casos de mortes em virtude desta patologia².

No Brasil observou-se um crescimento no número de mulheres acometidas por esse câncer, com um aumento no número de casos e ocorrência em idades cada vez mais precoces, além da elevação da taxa de mortalidade³.

No ano de 2016, o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) apresentou uma estimativa de 16.340 novos casos de câncer de colo uterino, aproximadamente 15,85 casos para cada 100 mil mulheres, sendo que a região Sul ocupa a terceira posição, com 15,17/100 mil¹.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, os métodos utilizados para a detecção precoce do câncer de colo uterino incluem o diagnóstico precoce, baseado nos sinais e sintomas, e o rastreamento através do exame citopatológico, com o intuito de identificar lesões sugestivas de câncer e tratá-las antes que a doença se desenvolva⁴.

O câncer de colo uterino apresentou um aumento da morbidade e mortalidade, sendo este um problema que tem levantado uma importante questão em relação à saúde das mulheres, pois a prevenção e a detecção precoce são fatores essenciais para a diminuição dos índices de mortalidade⁵.

A baixa procura para a realização do exame citopatológico se deve a fatores socioeconômicos e culturais, como baixa escolaridade, baixa renda familiar e falta de informação. Outros fatores citados pelas mulheres foram a vergonha, o medo do procedimento, o resultado do exame, o preconceito, a exposição e a falta de orientação, fazendo com que elas não procurem o serviço por não terem ciência da importância deste exame⁶.

Por isso é indispensável a participação dos profissionais de saúde para investir na educação nessa área, ficando clara a necessidade da equipe em tentar

mudar este tabu que ainda existe em relação à realização do exame citopatológico⁶.

Considera-se de grande importância e também um grande desafio desenvolver estratégias e técnicas que possam permitir a detecção e o diagnóstico precoce da neoplasia do colo uterino, para, desta forma, diminuir a taxa de mortalidade. Se todas as mulheres tivessem acesso ao rastreamento, diagnóstico, tratamento e monitoramento adequado, isso seria essencial para a diminuição da taxa de mortalidade e morbidade⁷.

Diante do conteúdo exposto neste estudo, surge a necessidade de analisar o perfil das mulheres acometidas pelo câncer de colo de útero no Paraná.

METODOLOGIA

Trata-se de uma abordagem epidemiológica descritiva e retrospectiva, utilizando os dados secundários do sistema informatizado integrador Registro Hospitalar de Câncer (RHC) do estado do Paraná, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

A coleta de dados ocorreu através da utilização do ICD-10 representado pelo C53: Colo de útero, no campo "localização primária", e pelo ano em que foi registrado o caso.

Para descrever a tendência linear por período, foram calculados a variação percentual anual (VPA) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Otorrinolaringologia do Paraná (CAAE: 61755616.8.0000.5529/Parecer: 1.841.132).

RESULTADOS

No estado do Paraná, no período de 2005 a 2014, foram registrados 12.574 casos de câncer de colo de útero. A idade variou de 22 a 95 anos, com predomínio da faixa etária de 30 a 39 anos (26,0%), seguida da de 40 a 49 anos (20,8%), da raça branca (85,4%), mulheres solteiras (39,7%), com ensino fundamental incompleto (34,9%) e com histórico de alcoolismo (46,8%) e tabagismo (59,7%).

Em relação às características do câncer de colo de útero (Tabela 1), verifica-se que a agressividade da patologia é alarmante, pois o rastreamento precoce possibilita a identificação de alterações celulares e tratá-las antes que a doença se desenvolva.

Tabela 1 - Característica do câncer de colo de útero das mulheres paranaenses, Paraná, Brasil, 2005-2014

CARACTERÍSTICA		n.	%
Localização do Tumor	Neoplasia maligna do colo do útero, não especificado	9890	78,7
	Neoplasia maligna do exocérvix	1496	11,9
	Neoplasia maligna do endocérvix	953	7,6
	Neoplasia maligna do colo do útero com lesão invasiva	235	1,9
Tipo Histológico	Carcinomas gerais	4814	38,3
	Outras histologias	3514	27,9
	Carcinoma não especificado	2780	22,1
	Adenocarcinoma não especificado	893	7,1
	Carcinoma escamoso ou epidermoide	510	4,1
	Outros adenocarcinomas	27	0,2
	Adenocarcinoma de células claras	23	0,2
	Adenocarcinoma endometriode	4	0,0
	Adenocarcinoma mucinoso	2	0,0
	Sem informação	6	0,0
Estadiamento	Não se aplica**	7515	59,8
	Estádio I	1420	11,3
	Estádio II	1382	11,0
	Estádio 0	1011	8,0
	Estádio IV	270	2,1
	Estádio III	55	0,4
	Sem informação*	922	7,3
	Total	12574	100

Fonte - RHC INCA (2016)

*Item não preenchido devido à falta de informação no prontuário médico.

**Quando o tumor não for estadiável⁸.

DISCUSSÃO

Os registros de câncer de colo de útero são considerados uma fonte informativa da condição de saúde da mulher paranaense, pois os dados são gerados pelas instituições hospitalares que fazem a propedêutica das pacientes oncológicas, tendo por obrigatoriedade a transmissão dos casos para o Ministério da Saúde através do sistema Siscolo e RHC⁸.

As projeções apontam que o câncer de colo de útero pode acometer mulheres principalmente a partir dos 30 anos, aumentando sua gravidade até atingir mulheres com mais de 50 anos, tendo sido responsável pelo óbito de 265 mil mulheres em 2012, representando 87% dos casos em países em desenvolvimento¹⁻⁹.

A condição de saúde pode ser responsável pela falta de entendimento e conhecimento sobre a importância do exame citopatológico, indicando que tal condição pode interferir de forma negativa para o

diagnóstico, tratamento precoce e prevenção do câncer de colo uterino³⁻¹⁰.

A associação do risco de contrair o câncer de colo de útero com o nível de escolaridade sugere que quanto menor for o grau de escolaridade da população, maior será o risco de se desenvolver a neoplasia do colo de útero, devido às dificuldades enfrentadas, como a falta de informação e conhecimento sobre o rastreamento, o tratamento precoce e a dificuldade de locomoção até os serviços de saúde, o que demonstra a necessidade de se investir em ações de promoção e prevenção¹¹.

Em um estudo realizado em Roraima, do qual participaram 603 mulheres, 46% possuíam o ensino médio completo, 1,6% eram analfabetas e 28,6% tinham nível superior completo, constatando-se que o nível de instrução das participantes não foi alterado em relação à realização do exame citopatológico¹².

Corroborando os dados sobre qualidade de vida, observou-se que os piores fatores, como o tabagismo, a obesidade e o consumo exagerado de álcool, interferem na saúde e nas atividades cotidianas, dificultando a prática de atividade física, uma alimentação saudável e a saúde bucal, podendo acarretar outras patologias associadas ao uso destas substâncias, como problemas circulatórios, cardíacos, neoplasia de pulmão, transtornos mentais¹³.

Verificou-se que as mulheres fumantes têm maior possibilidade de apresentar alterações celulares, pois os epitélios cervicais possuem menor número de células imunitárias do que em não fumantes, o que facilita a proliferação de lesões causadas por vírus⁶.

A infecção pelo papilomavírus humano é uma condição necessária em quase todos os casos de câncer de colo uterino. É uma doença sexualmente transmissível, e todas as mulheres sexualmente ativas correm o risco de serem infectadas. Existem atualmente três vacinas contra o papilomavírus humano, e apesar da eficácia ser bem comprovada em mulheres com idade até 25 anos, não está bem estabelecida em idades mais avançadas¹⁴.

Alguns fatores influenciam as mulheres para a não realização periódica deste exame, como a dificuldade em ter acesso aos serviços de saúde, falta de informação, envolvimento do profissional, tempo de espera para realizar o agendamento e ainda fatores relacionados aos sentimentos, tais como medo, vergonha, ansiedade e timidez¹⁵.

Em uma pesquisa realizada em Cajazeiras sobre a percepção das mulheres em relação ao câncer de colo de útero, constatou-se que 52% entendiam a neoplasia como um tipo de patologia grave que causa uma ferida no útero, 8% relataram ser uma patologia sem cura, 20% achavam que a patologia tinha cura, mas se não tratada levava à morte, e 12% não sabiam sobre esta patologia¹⁶.

Observou-se que havia uma falta de conhecimento destas mulheres em relação à patologia, possivelmente devido à ausência de orientação e conhecimento repassados pelos profissionais de saúde¹⁶.

Esses dados nos levam a considerar uma possível falha no diagnóstico, na coleta do exame preventivo ou na dificuldade de interpretação dos resultados, já que 35% das mulheres referiram fazer o exame periodicamente com o intervalo que é recomendado⁹⁻¹⁷. Apenas 30% destas mulheres relataram que fizeram o

exame citopatológico pelo menos três vezes na vida, o que pode resultar no diagnóstico já em fase avançada, que ocorre em cerca de 70% dos casos¹⁷.

CONCLUSÃO

O aumento do número de novos casos da neoplasia maligna de colo uterino pode ser evitado através do rastreamento, que é realizado pela coleta do exame citopatológico, e da detecção precoce, constituindo as formas mais simples e utilizadas para se diagnosticar a doença. Assim sendo, quanto mais cedo essas alterações celulares forem identificadas, melhor poderão ser tratadas, evitando que a doença se desenvolva e aumentando as possibilidades de cura.

É importante salientar que as ações de promoção e prevenção voltadas para a saúde das mulheres, como o incentivo e a busca ativa para realização periódica do exame citopatológico, são extremamente relevantes. Os cuidados, a detecção precoce e a aceitação do tratamento contribuem para a cura e o aumento da taxa de sobrevivência, consequentemente diminuindo os casos de óbitos ocasionados por esta patologia.

A atuação do enfermeiro, como profissional do cuidado, é fundamental para dar suporte no diagnóstico, tratamento, orientação e apoio emocional a estas pacientes, auxiliando no que for possível para minimizar os danos, tanto físicos como psicológicos, que esta doença pode ocasionar na vida destas mulheres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRASIL. Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva- INCA. Estimativa | 2016 Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2016. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: www.inca.gov.br/wcm/dncc/2015/estimativa-2016.asp
- 2 ALBUQUERQUE, K.M et al. Cobertura do teste de Papanicolau e fatores associados à não-realização: um olhar sobre o Programa de Prevenção do Câncer do Colo do Útero em Pernambuco, Brasil. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro.2009; 25(2):301-309. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009001400012
- 3 BIM, C.R et al. Diagnóstico precoce do câncer de mama e colo uterino em mulheres do município de Guarapuava, PR.Revista Escola Enfermagem USP. 2010; 44(4):940-6. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342010000400012.

- 4 BRASIL. Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva- INCA. ABC do câncer: abordagens básicas para controle de câncer. Rio de Janeiro, 2011. [citado em 2016 dez 05]. Disponível em: bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/abc_do_cancer_2ed.pdf
- 5 PELLOSO, A.S.; CARVALHO, M.D.B.; HIGARASHI, I.H. Conhecimento das mulheres sobre o câncer cérvico-uterino. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, Maringá, 2004; 26(2):319-324. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0261.pdf>
- 6 MEDEIROS T. et al. Conhecimento e percepção de mulheres quanto ao exame preventivo para o câncer de colo do útero. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, Pombal, 2015; 5(4): 09-16. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000300024
- 7 GIRIANELLI, V.R.; GAMARRAL, C.J.; SILVA, G.A. Os grandes contrastes na mortalidade por câncer do colo uterino e de mama no Brasil. *Revista Saúde Pública*, 2014; 48(3):459-467. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rsp/v48n3/pt_0034-8910-rsp-48-3-0459.pdf
- 8 BRASIL Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva- INCA. Registros hospitalares de câncer. Rotinas e procedimentos, Rio de Janeiro, 2012. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: www2.inca.gov.br/.../inca_publica_edicao_atualizada_manual_registros_hospitalares
- 9 DUSKA, L.R. Cervical Cancer: The Next Generation of Prevention, Detection, and Treatment. *Clinical Therapeutics*. 2016; 38(3): 446-448. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2016.02.013>
- 10 PINHO, F.J.R.; CHEIN, M.B.; THULER, L.C. Patterns of cervical cytological abnormalities according to the Human Development Index in the northeast region of Brazil. *BMC Womens Health*. 2016; 12;16:54. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: <http://10.1186/s12905-016-0334-2>
- 11 DALLABRIDA, F.A et al.. Qualidade de vida de mulheres tratadas por câncer do colo de útero. *Revista Rene*, 2014;15(1):116-22. [citado em 2016 dez 17] Disponível em: www.revistarene.ufc.br/revista/index.php/revista/article/viewFile/1487/pdf
- 12 NAVARRO C et al. Cobertura do rastreamento do câncer de colo de útero em região de alta incidência. *Revista Saúde Pública*, 2015;49(17). [citado em 2016 dez 07]. Disponível em: www.scielo.org/pdf/rsp/v49/pt_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005554.pdf
- 13 OLIVEIRA-CAMPOS, M et al, Impacto dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis na qualidade de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2013; 18(3):873-882. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000300033
- 14 RIBEIRO, J.P.; BORGES, I. Efficacy of the Vaccines Against Human Papillomavirus in Women Older than 24 Years in the Cervix Cancer Prevention. *Acta Medica Portuguesa*. 2016; 29(6): 401-08. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: <http://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/7095/4718>
- 15 SANTOS, U.M.; SOUZA, S.E.B. Papanicolau: diagnóstico precoce ou prevenção do câncer cervical uterino. *Revista Baiana de Saúde Pública*, 2013; 37(4):941-951. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: [rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/420/0](http://ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/420/0)
- 16 SANTOS, M.S.; MACÊDO, A.P.N.; LEITE, M.A.G. Percepção de Usuárias de uma Unidade de Saúde da Família Acerca da Prevenção do Câncer do Colo do Útero. *Revista APS, Juiz de Fora*, 2010; 13(3):310-319. [citado em 2016 dez 10]. Disponível em: <https://aps.ufjf.emnuvens.com.br/aps/article/view/672>
- 17 SOARES, M.C et al. Câncer De Colo Uterino: Caracterização das mulheres em um Município do Sul do Brasil. *Escola Anna Nery Revista Enfermagem*, 2010; 14(1):90-96. [citado em 2016 dez 17]. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452010000100014