

VOLUME

1

# COLEÇÃO

SOCIEDADE, SAÚDE E MEIO AMBIENTE 5

MORAES FILHO, Aroldo Vieira de / MACHADO, Humberto César /  
DINIZ, Juliane Aparecida Ribeiro.

Sociedade, saúde e meio ambiente. / Aroldo Vieira Moraes Filho;  
Humberto César Machado; Juliane Aparecida Ribeiro. 1. ed. v. 1. - / Aparecida  
de Goiânia: Faculdade Alfredo Nasser, 2018. (Coleção Sociedade, saúde e meio  
ambiente).

291 p.

ISBN: 978-85-68122-15-0.

1. Saúde Pública 2. Meio Ambiente. 3. Sociedade. 4. Ciências  
Biológicas. 5. Ciências da Saúde. I. TÍTULO. II. AUTOR.

CDU: 614:504

## **FACULDADE ALFREDO NASSER**

### **Diretor Geral**

Prof. Alcides Ribeiro Filho

### **Vice-diretor**

Prof. Ms. José Carlos Barbosa Soares

### **Diretor Acadêmico**

Prof. *PhD.* Carlos Alberto Vicchiatti

### **Diretor de Relações Institucionais**

Prof. Msd. Luiz Antonio de Faria

### **Diretor de Desenvolvimento**

Prof. Divino Eterno de Paula Gustavo

### **Diretor Financeiro**

Prof. Leandro Júlio dos Santos Faria

## **EXPEDIENTE**

### **Editora-chefe**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michele Giacomet

### **Editor-assistente**

Peterson Daniel Vieira

### **Bibliotecárias**

Ana Márcia Santana Lima

Eliana Batista Pires e Silva

Francisca Rodrigues da Silva

### ***Layout e diagramação***

Humberto César Machado

Peterson Daniel Vieira

### **Capa**

Cleyton Nascimento

### **Responsável técnico**

Daniel Flávio Santos Rezende

Aroldo Vieira de Moraes Filho  
Humberto César Machado  
Juliane Aparecida Ribeiro Diniz

**SOCIEDADE, SAÚDE E MEIO AMBIENTE**

1ª Edição  
Vol. 1

Aparecida de Goiânia  
2018

ISBN: 978-85-68122-15-0

## PREFÁCIO

Os temas deste livro estão apresentados dentro de um contexto acadêmico científico, aliado a uma formação teórica multidisciplinar. A Coleção Sociedade Saúde e Meio Ambiente proporciona ao leitor uma compreensão multidisciplinar do conhecimento científico. A apresentação desta sequência de estudos surge como um processo de reflexão sistêmica incluindo questões de saúde pública, organizacionais, socioculturais e pessoais.

O compêndio, hora apresentado, foi sistematizado pelos professores Aroldo Vieira de Moraes Filho, Humberto César Machado e Juliane Aparecida Ribeiro Diniz, parceiros neste desafio pedagógico de formar profissionais qualificados e bem preparados no intuito de cumprir com excelência as atividades laborativas exigidas pela sociedade atual. Esta equipe que compõe parte da estrutura acadêmica da Faculdade Alfredo Nasser tiveram o cuidado de reunir experiências e técnicas de aplicação metodológica e de resultados de pesquisas que visam apresentar o melhor entendimento dos problemas decorrentes do dia-a-dia social.

Sob a direção do Professor Alcides Ribeiro Filho, a Editora Alfredo Nasser estimula e propicia a divulgação e o assessoramento didático nos diversos cursos oferecidos pela Instituição nas áreas de Exatas, Saúde e Humanidades. Nesta perspectiva é que se apresenta esta composição teórica uma reflexão progressiva sobre diversos fundamentos científicos, alicerçados em procedimentos e investigações validados, os quais contribuem com a formação acadêmica ampliando o conhecimento coletivo.

O leitor aprendiz encontrará nas entrelinhas dos textos, motivos de inspiração para uma análise pessoal sobre as mais diversas áreas do conhecimento. A estruturação teórico-metodológica trará um perfeito saber da realidade a ser estudada que objetiva facilitar e disseminar o acesso ao conhecimento. O aprimoramento desta publicação, que está em sua primeira edição, revela uma curvatura teórica ampla com proposições relevantes tratadas através de tópicos conceituais e categóricos que enriquecem o conhecimento humano.

Neste sentido, esta produção teórica, faz com que a popularização de assuntos teóricos através de preceitos tecnológicos, ultrapasse as barreiras e as fronteiras territoriais, proporcionando cada vez mais a ampliação, a construção e a aproximação do sujeito a novas fontes de conhecimento. Que você leitor tenha um bom aproveitamento em sua leitura!

Humberto César Machado

## SUMÁRIO

<b>AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA E ANTI-INFLAMATÓRIA POR ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCUTÂNEA DO NERVO VAGO: uma revisão de literatura .....</b>	<b>7</b>
<b>ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA APLICAÇÃO DE MÉTODOS EM GENÉTICA GEOGRÁFICA .....</b>	<b>25</b>
<b>ESCLEROSE MÚLTIPLA: uma atualização .....</b>	<b>41</b>
<b>CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO MEIA PONTE, GOIÁS .....</b>	<b>87</b>
<b>AVANÇOS NO RASTREAMENTO E NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DO COLO UTERINO EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>104</b>
<b>ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES SEXUAIS DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO: revisão integrativa .....</b>	<b>125</b>
<b>O DISBARISMO E ALGUMAS DE SUAS CONSEQUÊNCIAS NO ORGANISMO DO AVIADOR .....</b>	<b>149</b>
<b>A EMERGENTE EPIDEMIA DO ZIKA VÍRUS: singularidade no Brasil .....</b>	<b>183</b>
<b>SAÚDE AUDITIVA NA INSTRUÇÃO AÉREA BRASILEIRA .....</b>	<b>204</b>
<b>PAROCOCCIDIOIDOMICOSE: sério problema de patologia infecciosa no Brasil e na América Latina .....</b>	<b>215</b>
<b>TERRITÓRIO GERAIZEIRO DE VALE DAS CANCELAS: direitos humanos e segurança alimentar no norte de Minas Gerais .....</b>	<b>231</b>
<b>A SITUAÇÃO DE VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER NO ESTADO DE GOIÁS: indicadores para além da realidade .....</b>	<b>252</b>
<b>O PLANEJAMENTO DAS CIDADES-CAPITAIS NO CERRADO: entre mitos, ideologias e produções socioespaciais .....</b>	<b>263</b>
<b>SÃO BERNARDO E O ROMANCE REGIONAL BRASILEIRO .....</b>	<b>277</b>

# **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA E ANTI-INFLAMATÓRIA POR ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCUTÂNEA DO NERVO VAGO: uma revisão de literatura**

*Carla Santos de Oliveira<sup>1</sup>  
Fabiana da Silveira Bianchi Perez<sup>2</sup>*

## **1 INTRODUÇÃO**

O nervo vago é pouco conhecido, porém é um dos principais nervos que podem ajudar na melhora da qualidade de vida e saúde. Ele é uma ramificação do nervo craniano, tem sua origem no tronco cerebral e liga-se a órgãos como intestino grosso, rins, fígado, esôfago, estômago e coração. Também conhecido por nervo pneumogástrico, o nervo vago é descrito na literatura como nervo X, é o 10º par dos 12 nervos cranianos que possui ação motora e sensitiva (JANNUCCI, 2016).

As principais funções do nervo vago incluem: produção de suor; regulação da frequência cardíaca e da pressão arterial e controle dos movimentos dos intestinos, dos músculos e da boca. Além disso, o referido nervo regula o metabolismo, frequência cardíaca, trabalho gastrointestinal e outras funções viscerais, bem como realiza uma ponte entre cérebro e coração. Ele ainda responde a pressões, tanto internas como externas (FRAZÃO, 2016; JANNUCCI, 2016).

Para Darou (2015), estimular o nervo vago é uma forma de aliviar instantaneamente sintomas de ansiedade, depressão e cefaleias, o que é possível através de alguns exercícios como respirar com o diafragma, repetir o som “om”, falar, meditar, lavar o rosto com água gelada, regular a microbiota intestinal e outra forma bastante importante é através da TENS (Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea), que por sua vez, reduz significativamente a inflamação pela inibição da produção de citocinas.

Assim, o estudo se justifica pela necessidade de elencar os benefícios com a estimulação elétrica transcutânea do nervo vago (ENV), devido existir uma via colinérgica anti-inflamatória que pode ser alcançada através da ENV pelo ramo auricular do nervo vago, ocasionando uma melhora psicológica, inflamatória e diminuição de epilepsias. Além disso, a

---

<sup>1</sup> Docente Mestre Doutorando de Fisioterapia da Faculdade Alfredo Nasser.

<sup>2</sup> Discente de Fisioterapia da Faculdade Alfredo Nasser.

referida estimulação tem ainda um significado refletido no humor, na memória e na atenção das pessoas que passam por este tipo de estímulo. Então o nervo vago é parassimpático que pode ser estimulado também por meio de massagens na região do pescoço que traz benefícios para o coração, na diminuição da depressão, no quadro de epilepsias, na dor, dentre outros.

Diante de tais prerrogativas o tema foi escolhido por ser um tema diferente e por despertar interesse pela variedade de informações que o assunto traz ao nosso cotidiano e acréscimo ao saber científico e empírico. Com base no exposto, o presente estudo tem por objetivo avaliar a atividade antinociceptiva e anti-inflamatória por estimulação do nervo vago.

## **2 METODOLOGIA**

Tratou-se de um estudo do tipo bibliográfico que se baseou em literaturas estruturadas, obtidas de livros e artigos científicos, provenientes de bibliotecas convencionais e virtuais.

Após a definição do tema, foi feita uma busca de dados virtuais no Scientific Electronic Library online (SCIELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Pubmed (MEDLINE) no período de março a novembro 2017, onde foram usados os descritores: “avaliação”, “nervo vago”, “estimulação elétrica transcutânea”, “atividade anti-inflamatória”, “atividade antinociceptiva” em português, “evaluation”, “vagus nerve”, “transcutaneous electrical stimulation”, “anti-inflammatory activity”, “antinociceptive activity” em inglês.

O passo seguinte foi uma leitura exploratória das publicações sobre o assunto entre os anos de 2001 a 2017, todas nos idiomas português e inglês. Realizada seleção e leitura dos materiais, passou-se para a leitura analítica a fim de discorrer e interpretar o que autores pontuam sobre o assunto em questão.

A partir das anotações da tomada de apontamentos e estruturação dos tópicos, discorreu-se sobre o tema de modo que o objeto de estudo fosse bem compreendido e para que chegasse às considerações finais ocorrendo o fechamento do trabalho.

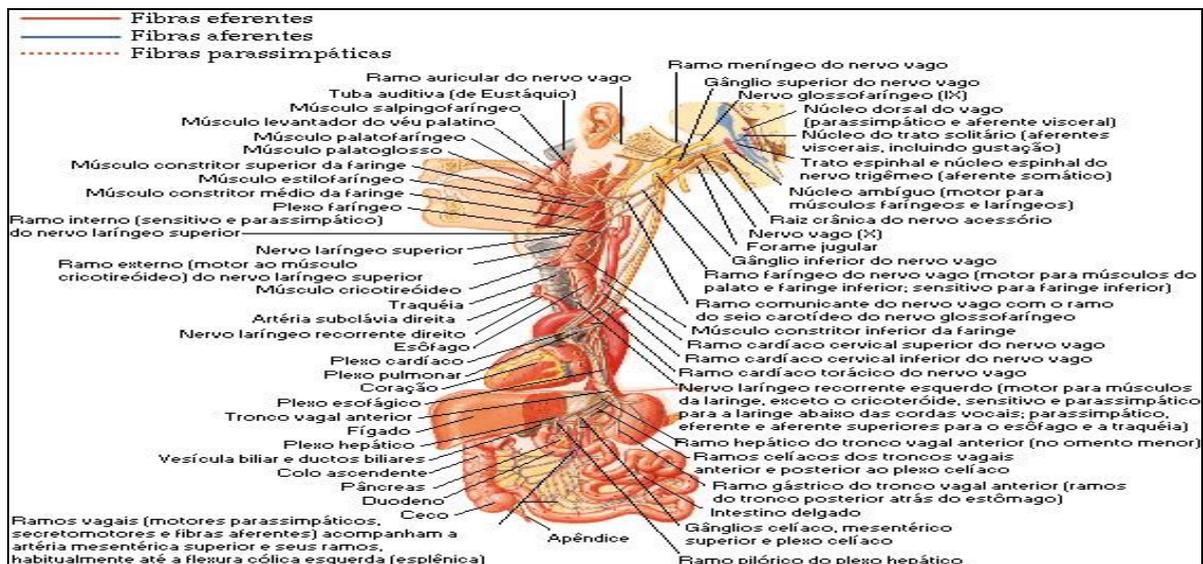
### 3 ANATOMIA DO NERVO VAGO

O nervo vago é misto e essencialmente visceral. Emerge do sulco lateral posterior do bulbo sob a forma de filamentos radiculares que se reúnem para formar o nervo vago. Este emerge do crânio pelo forame jugular, percorre o pescoço e o tórax, terminando no abdome. Neste trajeto o nervo vago dá origem a vários ramos que inervam a faringe e a laringe, entrando na formação dos plexos viscerais que promovem a inervação autônoma das vísceras torácicas e abdominais. O vago possui dois gânglios sensitivos, que é o gânglio superior, situado ao nível do forame jugular; e o gânglio inferior, situado logo abaixo desse forame. Entre os dois gânglios reúne-se ao vago o ramo interno do nervo acessório (JANNUCCI, 2016; AULA DE ANATOMIA, 2017).

O nervo vago apresenta cinco componentes funcionais dos quais três se destacam como principais: as fibras aferentes viscerais gerais que conduzem impulsos aferentes originados na faringe, laringe, traqueia, esôfago, vísceras do tórax e abdome, fibras eferentes viscerais gerais, responsáveis pela inervação parassimpática das vísceras torácicas e abdominais e as fibras eferentes viscerais especiais que inervam os músculos da faringe e da laringe. As fibras eferentes do vago se originam em núcleos situados no bulbo, e as fibras sensitivas nos gânglios superior e inferior (AULA DE ANATOMIA, 2017).

Para ilustrar bem as partes que constituem o nervo vago, tem-se na figura 1 a localização de seus componentes.

Figura 1 – Anatomia do nervo vago



Fonte: <http://www.auladeanatomia.com>. Acesso em: set. 2017.

Diante do exposto na figura 1, salienta-se que o nervo vago é o maior nervo craniano e tem origem na parte de trás do bulbo raquidiano. Possui uma estrutura cerebral que liga o cérebro com a medula espinhal e sai do crânio por uma abertura chamada de forame jugular que desce pelo pescoço e tórax até chegar ao estômago.

Segundo Frazão (2017), durante o trajeto do nervo vago, este distribui a faringe, laringe, coração e outros órgãos, sendo por meio dele que o cérebro percebe como estão estes órgãos. Neste contexto, a função do nervo vago inclui:

Produção de suor; Regulação da frequência cardíaca e da pressão arterial, Controle dos movimentos dos intestinos, dos músculos e da boca. Além disso, o nervo vago divide alguma das suas funções com o nervo glossofaríngeo, especialmente na região do pescoço, sendo responsáveis pela sensação gustativa, onde o referido está mais relacionado com o azedo e o glossofaríngeo com o sabor amargo (FRAZÃO, 2017).

Com base nas funções do nervo vago, percebe-se que este nervo é importante para regular a frequência cardíaca atuando diretamente na pressão arterial, controlar os movimentos dos intestinos e também contribui para distinguir a sensação gustativa entre os sabores como o amargo e o azedo.

Com base na anatomia e estrutura cerebral que compõe o nervo vago é interessante que se conheça como acontece a estimulação elétrica transcutânea neste tipo de nervo, como demonstra o tópico que segue.

### **3.1 Conceitos importantes do sistema nervoso autônomo**

O sistema nervoso autônomo se refere aos sistemas nervosos, como o simpático e parassimpático. O referido sistema não responde apenas a estímulos internos e está apto também a participar de respostas apropriadas e coordenadas a estímulos externos. Esses dois sistemas têm funções contrárias. Um corrige os excessos do outro, por exemplo, se o sistema simpático acelera demasiadamente as batidas do coração, o sistema parassimpático entra em ação, diminuindo o ritmo cardíaco. Se o sistema simpático acelera o trabalho do estômago e dos intestinos, o parassimpático entra em ação para diminuir as contrações desses órgãos (VILELA, 2017).

O sistema nervoso simpático prepara o organismo para reagir a situações de medo, stress e excitação, adequando o funcionamento de diversos sistemas internos para um estado de prontidão. São exemplos da ação do sistema nervoso simpático: a dilatação pupilar, o

aumento do diâmetro da traqueia e dos brônquios que aumenta a capacidade de débito respiratório, taquicardia que acelera a circulação do sangue e o consequente aporte de nutrientes às células, incrementando a produção de energia, estimulação da produção de adrenalina e noradrenalina nas glândulas supra-renais, intensificação da libertação da glicose armazenada no fígado, diminuição dos movimentos peristálticos intestinais, vasoconstrição da pele e eriçar dos pelos e cabelos (ATLAS DA SAÚDE, 2017).

Já o sistema nervoso parassimpático funciona de uma maneira mais lenta, mais estável, e muitas vezes, inibitória em relação ao simpático. Ou seja, ele contrabalança o sistema simpático, restabelecendo o corpo num estado de calma, conserva a energia, diminui o ritmo cardíaco, aumenta a atividade intestinal e das glândulas, relaxa os músculos do esfíncter do trato gastrointestinal e ainda funciona em ações como a síntese do glicogénio e diminuição da pressão sanguínea (MORENO, 2016).

De modo geral, o sistema nervoso autônomo é o responsável por diferentes estímulos corporais. E sendo assim:

As ordens de comando que controlam os batimentos cardíacos, a contração ou o relaxamento do estômago e a secreção das glândulas da mucosa estomacal partem de centros encefálicos superiores, de modo equivalente às ordens transmitidas aos músculos para movimentar braços ou pernas. Mas ocorre que, enquanto o movimento dos membros é voluntário, não se pode, conscientemente, parar ou acelerar o coração nem o estômago, porque o funcionamento desses órgãos e de outras vísceras independe da vontade (ANATOMIA DO CORPO HUMANO, 2017, p. 2).

Com base nas pontuações sobre o sistema nervoso autônomo, percebe-se que os estímulos corporais recebem o comando do sistema nervoso autônomo e como tal obedece a uma sequência de ritmos que acontecem em uma sequência ordenada e não é interrompida a qualquer momento porque tem órgãos involuntários.

Os nervos autônomos contêm fibras sensoriais e motoras que conferem controle aos mecanismos involuntários e vitais com funções vegetativas, que são fundamentais à homeostase que é o equilíbrio dinâmico do metabolismo. Um fato curioso quando se trata da contração da musculatura lisa é que se alguém prender a respiração voluntariamente por certo tempo, por exemplo, pode conseguir segurar ou não, isso depende de quanto tempo a falta de oxigênio parecer afetar o organismo, o sistema nervoso autônomo desencadeia novamente os movimentos respiratórios (AMORIM, 2015).

### 3.2 Dor, inflamação e parestesia

A dor é definida como experiência emocional desagradável relacionada a um dano tecidual real ou potencial, sendo dividida nos tipos “nociceptiva” e “neuropática”. A dor nociceptiva ocorre por ativação fisiológica de receptores ou da via dolorosa e está relacionada à lesão de tecidos ósseos, musculares ou ligamentares. Já a dor neuropática é definida como dor iniciada por lesão ou disfunção do sistema nervoso, sendo melhor compreendida como resultado da ativação anormal da via nociceptiva (fibras de pequeno calibre e trato espinotalâmico). Dor não é uma única e específica sensação que varia apenas em intensidade, mas na verdade a palavra “dor” está relacionada com uma variedade de qualidades sensoriais apenas categorizadas em um mesmo rótulo linguístico (SCHESTATSKY, 2008; LIMA *et al.*, 2009).

Em termos de duração, um episódio de dor pode ser agudo ou crônico. A dor aguda corresponde à ativação local de nociceptores induzida por um dano tecidual, sendo que a dor desaparece até mesmo antes do restabelecimento do tecido lesado. Já a dor crônica provocada por uma lesão tecidual ou doença, geralmente ultrapassa o tempo de recuperação do organismo, sendo um importante fator de incapacidade e sofrimento. A dor crônica é um sério problema de saúde pública, não somente em termos do sofrimento humano, mas também por causa de seu grande impacto socioeconômico. (SILVA *et al.*, 2013).

A inflamação é uma resposta do organismo a lesão ou destruição de um tecido, que envolve eventos celulares e vasculares orquestrados por múltiplos tipos de leucócitos, mediadores químicos e fatores de crescimento teciduais ou circulatórios do sangue. O primeiro conceito de inflamação foi caracterizado pelos sinais cardinais, que são: vermelhidão, calor, edema, dor e perda da função. Embora a inflamação tenha um papel protetor no controle de infecções, também pode causar dano tecidual (LOPE; CAMPOS; NASCIMENTO, 2011).

O resultado final do processo inflamatório pode ser a cura, mas se a resposta não for suficiente, o patógeno ou a substância nociva persistirem e o processo evoluir será uma inflamação crônica. A inflamação crônica é entendida como um tipo de inflamação que perdura por longo tempo, ocorrendo destruição tecidual, decorrente da permanência do agente agressor por tentativas de reparação, traduzida pela formação de vasos sanguíneos e pela substituição do parênquima por fibras, não sendo visíveis os sinais cardinais (COUTINHO; MUZITANO; COSTA, 2009; PATOARTEGERAL, 2017).

A resposta inflamatória inclui a participação de diferentes tipos celulares, tais como neutrófilos, macrófagos, mastócitos, linfócitos, plaquetas, células dendríticas, células endoteliais e fibroblastos, entre outras. Durante a infecção, a quimiotaxia é um importante evento para o recrutamento de células para o sítio de inflamação. As primeiras células a chegar ao parênquima lesado são os neutrófilos e, subsequentemente, os macrófagos teciduais (LIMA *et al.*, 2009).

Por fim, a parestesia é uma condição localizada de insensibilização da região inervada, que ocorre quando se provoca a lesão dos nervos sensitivos. Seu principal sintoma é a ausência de sensibilidade na região afetada. Em estágios evoluídos, o paciente poderá relatar sensibilidade alterada ao frio, calor e dor, sensação de dormência, formigamento e coceira (ROSA *et al.*, 2007).

As parestesias podem ser do tipo mecânica causada por um trauma, compressão e ou estiramento do nervo com ruptura parcial ou total de suas fibras, patológicas onde tem presença de um tumor cujo crescimento acentuado dentro dos tecidos provoque a compressão de nervos da região, causando danos às fibras nervosas sensitivas e conseqüentemente prejuízo sensorial para esses pacientes, físicas que ocorre devido excesso de calor ou frio, químicas com aplicação de medicamentos, como os anestésicos locais e/ou outras substâncias e microbiológica devido infecção decorrente de necrose pulpar e lesão periapical (ROSA; ESCOBAR; BRUSCO, 2007).

Diante dos conceitos apresentados, percebe-se que tanto a dor, como a inflamação e a parestesia são elementos que ajudam na compreensão da estimulação elétrica transcutânea, conforme explana o tópico que segue.

### **3.3 Estimulação elétrica transcutânea**

Uma das principais correntes elétricas terapêuticas utilizadas em processos álgicos agudos e crônicos chama-se TENS, cuja tradução em inglês refere-se a uma estimulação elétrica nervosa transcutânea usada com finalidade de influenciar e modular o processo de neurocondução da dor e atuar sobre a liberação de opióides endógenos a nível medular e da hipófise (DE PAULA *et al.*, 2006).

A TENS foi rapidamente aceita como uma modalidade padrão para o controle da dor, tanto crônica quanto aguda e isso se deve ao fato de que:

A TENS controla a dor de uma forma não invasiva e sem fazer uso de narcóticos. Estimula as fibras nervosas que transmitem sinais ao encéfalo, interpretados pelo tálamo como dor. Os impulsos transmitidos de forma transcutânea estimulam as fibras A que são sensíveis às ondas bifásicas e monofásicas interrompidas, mielinizadas, transmissoras de informações ascendentes proprioceptivas (TONELLA; ARAÚJO; SILVA, 2006).

Dessa maneira, nota-se que a TENS é de suma importância para o tratamento que envolve o sistema nervoso autônomo, pois além de servir como estimulante é uma terapia menos dolorosa e proporciona resultados positivos para a pessoa que opta por este tipo de terapia. A inflamação crônica é entendida como um tipo de inflamação que perdura por longo tempo, ocorrendo destruição tecidual, decorrente da permanência do agente agressor por tentativas de reparação, traduzida pela formação de vasos sanguíneos e pela substituição do parênquima por fibras, não sendo visíveis os sinais cardinais (TONELLA; ARAÚJO; SILVA, 2006; MARIMOTO, 2009).

A terapia com TENS consiste, basicamente, no uso de aparelho que administra corrente elétrica de baixa voltagem, pulsada, em forma de onda bifásica, simétrica ou assimétrica balanceada com uma semionda quadrada positiva e um pico negativo. Essa característica propicia a estimulação de receptores nervosos e apresenta um componente de corrente direta igual a zero, ou seja, as áreas sob as ondas positivas e negativas são iguais, não produzindo efeitos polares (GROSSMANN *et al.*, 2012).

Quando aplicada na superfície cutânea através de eletrodos, têm como objetivo relaxar os músculos hiperativos e promover o alívio da dor. É uma técnica analgésica não invasiva que é usada para aliviar a dor nociceptiva, neuropática e musculoesquelética (JONES; JOHNSON, 2009; GROSSMANN *et al.*, 2012).

### 3.3.1 Tipos de tens

Os tipos de TENS são classificados em convencional, breve intenso, burst ou trem de pulso, acupuntural. Nessa ordem é interessante destacar as principais características de cada um deles.

No caso da TENS convencional, enfatiza-se que é definida como uma cadeia contínua ininterrupta, de impulsos de alta frequência, gerados com curta duração e baixa amplitude, bastante recomendado nos casos de dor aguda ou pós-cirúrgica. Além disso: a TENS convencional tem baixa intensidade e alta frequência (10 a 200 Hz) e é comumente utilizada em dores agudas (MORIMOTO *et al.*, 2009).

Ressalta-se ainda que na modalidade convencional estimulam-se preferencialmente as fibras de maior diâmetro denominada de A-beta, fazendo com que a maior parte da modulação da dor aconteça em nível medular. Em relação a modalidade breve intenso, tem-se que a mesma é muito similar ao modo convencional e o estímulo é fornecido por uma cadeia ininterrupta de pulsos em frequências muito elevadas e com largura de pulsos e intensidade moderadas (KAHN, 2001; TRIBIOLI, 2003; MORIMOTO *et al.*, 2008).

Os pulsos são de duração bastante grande (0,15 a 0,5 ms), com frequência que pode ser escolhida entre 50 e 150 Hz. A intensidade corresponde ao limiar da dor, à pré-dor (*pre-pain*). Os eletrodos são colocados no local da dor ou ligeiramente acima da zona álgica. Provoca-se assim um bloqueio antidrômico pela colisão ao nível da via nociceptiva dos influxos aferentes algogênicos e dos influxos antidrômicos provocados pela despolarização da zona estimulada (DE BISSCHOP *et al.*, 2001).

O burst ou trem de pulso é outro tipo de TENS utilizado para tratamento sintomático da dor crônica, sendo que o alívio da dor, proporcionado por este modo, tende a ocorrer com significativa latência, mas depois que isso ocorre, este alívio tende a persistir por períodos substanciais. O referido tipo de TENS tem como objetivo principal aplicações sobre os miotomos para reforçar a inibição da nociceptividade ao nível segmentário. Essas correntes podem também ser utilizadas com objetivo de ativar os sistemas inibidores descendentes que respondem as agressões nociceptivas. Neste caso a estimulação elétrica faz papel de agente agressor (BISSCHOP *et al.*, 2001; TRIBIOLI, 2003).

A TENS pulsada usa estímulos de baixa intensidade disparando em rajadas de alta frequência. As rajadas recorrentes descarregam em 1-2 Hz, e a frequência de impulsos dentro de cada rajada está em 100 Hz. Nesse contexto é interessante ressaltar ainda que:

O modo burst é uma alta frequência de pulsos individuais de 40 a 150 Hz, distribuídos em trens de baixa frequência repetidos de 1 a 5 vezes por segundo, sendo mais comum as de duas vezes. Este tipo de estimulação é similar a uma mistura de TENS convencional com TENS acupuntural e proporciona alívio na dor (TRIBIOLI, 2003; KAYE, 2015).

A partir das pontuações dos autores supracitados, percebe-se que o modo burst é uma espécie de junção de TENS convencional e de acupuntura que propiciam o alívio da dor.

Outro importante tipo de TENS é a acupuntural que se refere a um método de estimulação é também conhecido como baixa frequência e alta intensidade, e ocorre em frequências menores que 10 Hz, e otimamente entre 1 e 4 Hz. Utiliza largura de pulso maior que 200 microssegundos, para recrutamento de fibras nervosas tanto sensitivas, quanto

motoras, produzindo contrações musculares visíveis. Em contraste com a TENS convencional, esse modo costuma ser aplicado uma vez por dia por 20 ou 30 minutos (TRIBIOLI, 2003).

Na modalidade acupuntura estimulam-se fibras de menor diâmetro (A-delta), onde se acredita que ocorra analgesia principalmente no nível supraespinal (liberação de neuromediadores endógenos e opióides), por supressão da transmissão e da percepção de estímulos nocivos da periferia. Estimula fibras aferentes A $\delta$  (delta) e C (nociceptora polimodal), provocando liberação de opióides endógenos no sistema nervoso central por isso é largamente utilizada nas algias em quadro crônico, mas foi demonstrado que este tipo de TENS, quando aplicada com baixa intensidade recruta fibras A $\alpha\beta$  (alfa e beta) e quando aplicada com alta intensidade (em nível motor) recruta fibras A $\alpha\beta$  e A $\delta$  (DOS SANTOS *et al.*, 2008; MARIMOTO, 2009).

O modo de estimulação acupuntural pode atuar em processos algícos agudos e crônicos. Este método às vezes pode ser mais eficaz do que a TENS convencional, é desconfortável, e não é todos os pacientes que podem tolerá-lo, é considerado para os doentes que não respondem ao modelo TENS convencional (DOS SANTOS *et al.*, 2008; KAYE, 2015).

Segundo Bisschop *et al.*, (2001), pode-se obter efeito antálgico com eletrodos de superfície muito pequena, colocados sobre a pele, com intensidade que provoque respostas musculares. É preciso notar que por esse método ter o termo acupuntural, não significa que é necessário estimular os pontos utilizados no procedimento de acupuntura.

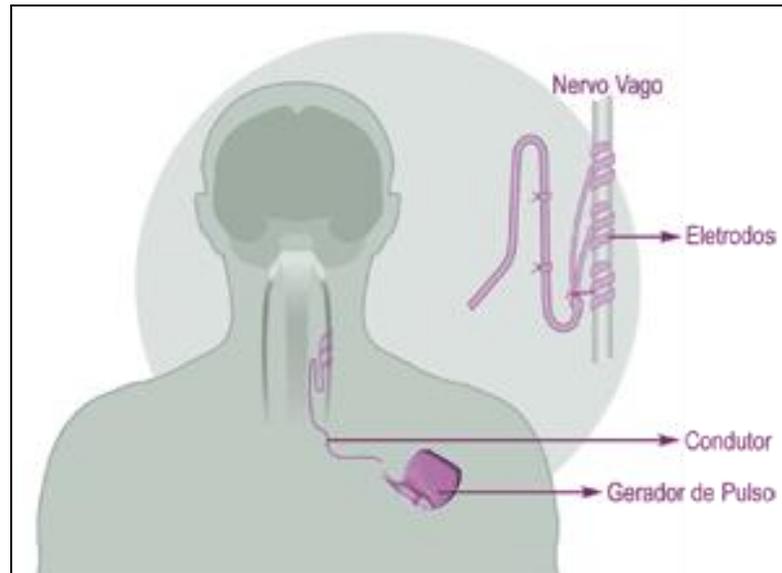
### **3.4 Formas de estimular o nervo vago**

Estimular o nervo vago é uma forma de aliviar instantaneamente sintomas de ansiedade, depressão e cefaleias. Através da ativação do nervo vago, que funciona através do sistema nervoso parassimpático, podem influenciar fortemente os processos inflamatórios e o sistema imunitário (DAROU, 2015).

Uma das formas de estimular o nervo vago é através da Terapia VNS (estimulação do nervo vago) que é uma terapia adjunta, isto é, usada em conjunto com outra terapia, geralmente medicação. Pode reduzir a frequência das crises de epilepsia em crianças, adolescentes e adultos que sofrem de crises parciais, com ou sem generalização secundária, ou tem crises generalizadas que são refratárias às medicações anti-epiléticas (ZANATTA, 2012).

A Terapia VNS consiste ainda um tratamento único não farmacológico em um aparelho pequeno que funciona como um marca-passo que ajuda a controlar as crises regulando as atividades elétricas no cérebro, conforme demonstra a figura 2 e 3.

Figura 2 – Local onde o aparelho é colocado para gerar impulsos no nervo vago



Fonte: Zanatta (2012).

Figura 3 – Aparelho que funciona como um marca-passo para gerar impulsos no nervo vago



Fonte: Zanatta (2012).

Conforme Zanatta (2012), alguns estudos clínicos comprovam que a terapia VNS propicia um controle das crises efetivo e seguro para muitos pacientes e tem mínimos efeitos

colaterais, inclusive, constatam-se que o número e intensidade das crises são reduzidos em muitos pacientes e em outros casos, estas são completamente eliminadas.

O nervo vago pode também ser estimulado através da TENS onde reduz significativamente a inflamação pela inibição da produção de citocinas. Os neurocientistas e especialistas em imunologia envolvidos usaram tecnologia de ponta para mapear o circuito neural que regula a inflamação. Num circuito denominado "reflexo inflamatório", os potenciais de ação transmitidos no nervo vago inibem a produção de citocinas pró-inflamatórias (DAROU, 2015).

De acordo com as colocações de Darou (2015), ressalta-se que pequenos estudos abertos e relatos de casos descreveram o uso de estimulação do nervo vago para transtorno bipolar, distúrbios de ansiedade, doença de Alzheimer, dores de cabeça crônicas refratárias. A orelha externa é fornecida por três nervos sensoriais: o nervo auriculotemporal, o grande nervo auricular o ramo auricular do nervo vago (ABVN). O meato auditivo externo e concha (concha cimba e concha cava) da orelha são fornecidos principalmente pela ABVN. Um método transcutâneo de estimulação do nervo vago (t-VNS) alveja o campo receptivo cutâneo da ABVN.

Os dispositivos de TENS podem também ser utilizados para administrar t-VNS, ao situar os elétrodos de contato na região da cimba concha. Os pacientes podem auto-administrar t-VNS, que pode ser aplicado unilateralmente ou bilateralmente (dependendo do sistema de dispositivo usado), mas não há um paradigma clínico estabelecido para como o t-VNS deve ser administrado (parâmetros de estimulação, duração e frequência de cada sessão de estimulação, duração do tratamento etc.). O fabricante NEMOS sugere que cada sessão deve durar pelo menos uma hora e deve ser usado 3 a 4 vezes por dia, mas a base para esta recomendação não é clara. Existem alguns dados clínicos publicados sobre a utilização de t-VNS para epilepsia, depressão, dor e outras indicações clínicas HOWLAND, 2014; BERGLAND, 2016).

Figura 4 – Região onde são situados os eletrodos de contato



Fonte: Autora (2017).

Outro tipo de dispositivo de t-VNS tem origem europeia para o tratamento profilático e agudo da cefaléia, enxaqueca, hemicrania continua e dor de cabeça por uso excessivo de medicação. A terapia usando gamma Core é entregue através de um dispositivo portátil com duas superfícies de contato de estimulação plana que transmite um sinal elétrico proprietário na vizinhança do nervo vago. O dispositivo é colocado no pescoço sobre o nervo vago, em um local onde o pulso é encontrado. A intensidade da estimulação é controlada pelo doente e a estimulação da aplicação dura 90 segundos. Os pacientes podem experimentar alívio de dor de cabeça quando usado conforme necessário, mas o dispositivo pode ser usado várias vezes por dia para prevenir dores de cabeça (HOWLAND, 2014; BERGLAND, 2016).

O dispositivo portátil (Figura 5) permite aos pacientes auto-administrar estimulação elétrica leve ao nervo vago quando precisam de alívio dos sintomas debilitantes da cefaléia em salvas (BRAUSER, 2017).

Figura 5 – Região onde são situados os eletrodos de contato



Fonte: Brauser (2017).

Conforme Brauser (2017), o dispositivo não está indicado para pacientes com dispositivo médico implantável ativo, como um marca-passo ou implante de aparelho auditivo, pacientes com aterosclerose carotídea ou que tiveram uma vagotomia cervical, pacientes que tenham hipertensão, hipotensão, bradicardia ou taquicardia, mulheres grávidas ou pacientes pediátricos. Também não deve ser usado com outro dispositivo ao mesmo tempo, como uma unidade de neuroestimulação elétrica transcutânea, estimulação muscular ou qualquer dispositivo eletrônico portátil, incluindo celulares.

O papel do cérebro-mente na inflamação do corpo pode ser profundo, sendo que o contrário também é verdadeiro. Quando alguém sofre de problemas digestivos, pressão alta, depressão ou qualquer condição inflamatória, conhecer a forma de ativar o nervo vago pode ser uma forma muito eficaz de aliviar e até reverter estas condições (DAROU, 2015).

Segundo Darou (2015), dentre os benefícios da estimulação do nervo vago cita-se uma melhor regulação de açúcar no sangue, redução do risco de acidentes vasculares cerebrais e doenças cardiovasculares, pressão arterial mais estável, digestão mais eficiente com uma melhor produção de enzimas digestivas e episódios reduzidos de enxaqueca. Para, além disso, o tônus vagal elevado está também relacionado com melhores estados humorais, como por exemplo, menos ansiedade e maior resiliência ao stress.

Assim, aprender a aumentar o tónus vagal é extremamente benéfico para o corpo e para a mente, não é difícil alcançar esse objetivo mesmo que o tónus vagal seja herdado geneticamente, deixa ainda espaço para que através da prática se modifique a nosso favor com alguns exercícios, sendo eles: Respirar com o diafragma, ao invés de superficialmente, apenas com a parte superior dos pulmões, estimula e tonifica o nervo vago; cantarolar, uma vez que o nervo vago está ligado às cordas vocais, cantarolar mecanicamente estimula-o. Pode ser uma canção ou, ainda melhor, repetir o som “OM”; falar também pode ajudar uma vez que está ligado às cordas vocais; meditação, especialmente meditação da bondade (loving kindness) que promove sentimentos de bondade em relação a si mesmo e aos outros; Lavar o rosto com água gelada, o mecanismo ainda não é conhecido, mas a água gelada no rosto estimula o nervo vago; equilibrar o microbiota intestinal, a presença de bactérias saudáveis no intestino cria um feedback positivo através do nervo vago, aumentando a tonalidade vagal (DAROU, 2015).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o desenvolvimento do estudo foi possível perceber que o nervo vago é parassimpático com grande atividade colinérgica onde existe uma chamada via colinérgica anti-inflamatória onde possa ser alcançado por uma estimulação feita por meio de massagens na região do pescoço que traz benefícios para o coração, na diminuição da depressão, no quadro de epilepsias, na dor, dentre outros.

Outro aspecto importante pontuado no estudo foi quanto aos benefícios adquiridos através da estimulação transcutânea que foram citados por Darou (2015), que dentre outras coisas salientou que a referida estimulação melhora a função de muitos sistemas do corpo, como a regulação de açúcar no sangue, redução do risco de acidentes vasculares cerebrais e doenças cardiovasculares, pressão arterial mais estável, digestão e outros.

Em relação ao objetivo do estudo que foi avaliar a atividade antinociceptiva e anti-inflamatória por estimulação do nervo vago, acredita-se que este foi alcançado em cada um dos tópicos apresentados no referencial teórico, especialmente o que tratou sobre as formas de estimular o nervo vago e assim obter os resultados significativos para a saúde.

Assim, destaca-se que uma das principais correntes elétricas terapêuticas utilizadas em processos algicos agudos e crônicos chama-se TENS que atua como forma de tratamento padrão para o controle da dor tanto crônica quanto aguda.

Diante do exposto, conclui-se que a avaliação da atividade antinociceptiva e anti-inflamatória no que se refere à estimulação elétrica transcutânea é importante para depois disso, seja adotado o método correto para estimular o nervo vago e assim obter os resultados esperados para a diminuição e alívio da dor.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, J. **Sistemas humanos** - Sistema Nervoso: 3. Sistema Nervoso Autônomo. 2015. Disponível em: <<http://www.passeiweb.com>>. Acesso em: mar. 2017.

ATLAS DA SAÚDE. **Sistema Nervoso Simpático**. 2017. Disponível em: <<http://www.atlasdasaude.pt/publico/content/sistema-nervoso-simpatico>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

AULA DE ANATOMIA. **Nervos Cranianos**. 2001. Disponível em: <<http://www.auladeanatomia.com/novosite/sistemas/sistema-nervoso/sn-periferico/nervos-cranianos/>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

BERGLAND, C. ***Vagus Nerve Stimulation Dramatically Reduces Inflammation***. 2016. Disponível em: <<http://www.psychologytoday.com/blog/the-athletes-way/201607/vagus-nerve-stimulation-dramatically-reduces-inflammation>>. Acesso em: maio 2017.

BISSCHOP, G. *et al.* **Eletrofisioterapia**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2001. p. 194.

BRAUSER, D. ***FDA Approves Vagus Nerve Stimulation Device for Cluster Headache***. 2017. Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/878763>>. Acesso em: nov. 2017.

COUTINHO, M. A. S.; MUZITANO, M. F.; COSTA, S. Flavonoides: Potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório. **Revista Virtual de Química**, v. 1, n. 3, p. 241-56, 2009.

DAROU, S. *The Vagus Nerve – How Inflammation Can be Controlled by the Brain*. 2015. Disponível em: <<http://darouwellness.com/the-vagus-nerve-how-inflammation-can-be-controlled-by-the-brain/>>. Acesso em: maio 2017.

DE PAULA, G. M. *et al.* Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de cesariana. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 2 p. 219-24, 2006.

DOS SANTOS, P. C. P. *et al.* Efeitos da TENS acupuntural no limiar da dor induzida pelo frio. **Revista Fisioterapia do Movimento**, v. 21, n. 4, p. 43-9, out./dez., 2008.

FRAZÃO, A. **Nervo vago**. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/nervo-vago/>>. Acesso em: ago. 2017.

GROSSMANN, E. *et al.* O uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea na disfunção temporomandibular. **Revista Dor**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 271-6, jul./set., 2012.

HOWLAND, R. H. *Vagus Nerve Stimulation*. **Revista Relatórios atuais de neurociência comportamental**, v. 2014, n. 1, p. 64-73, 2014.

JANUCCI, L. F. **Você já ouviu falar do Nervo Vago? Não? Então o artigo de hoje foi feito pra você!** 2016. Disponível em: <<https://leonfreitaspersonal.wordpress.com/2016/04/20/voce-ja-ouviu-falar-do-nervo-vago-nao-entao-o-artigo-de-hoje-foi-feito-para-voce/>>. Acesso em: set. 2017.

JONES, I.; JOHNSON, M. I. *Transcutaneous electrical nerve stimulation*. **Revista Pain**, v. 9, n. 4, p. 130-5, 2009.

KAHN, J. **Princípios e práticas de eletroterapia**. 4. ed. São Paulo: Santos, 2001. p. 184.

KAYE, V. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*. 2015. Disponível em: <<http://emedicine.medscape.com/article/325107-overview#a2>>. Acesso em: abr. 2017.

LIMA, R. R. *et al.* Inflamação em doenças neurodegenerativas. **Revista Paraense de Medicina**, v. 21, n. 2, p. 29-34, 2009.

LOPE, P. R. R.; CAMPOS, P. S. F.; NASCIMENTO, R. J. M. Dor e inflamação nas disfunções temporomandibulares: revisão de literatura dos últimos quatro anos. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 10, n. 3, p. 317-25, 2011.

MORENO, I. **Sistema Nervoso Parassimpático**. 2016. Disponível em: <<http://knoow.net/ciencterravida/biologia/sistema-nervoso-parassimpatico/>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

MORIMOTO, H. C.; YONEKURA, M. Y.; LÍEBANO, R. E. Estimulação elétrica nervosa transcutânea nas modalidades convencional e acupuntura na dor induzida pelo frio. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 148-54, abr./jun., São Paulo, 2009.

PATOARTEGERAL. **Inflamação crônica e granulomas**. Disponível em: <<http://143.107.240.24/lido/patoartegeral/patoarteinfl10.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

ROSA, F. M. *et al.* Parestesia dos nervos alveolar inferior e lingual pó cirurgia de terceiros molares. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 55, n. 3, p. 291-5, 2007.

SCHESTATSKY, P. Definição, diagnóstico e tratamento da dor neuropática. **Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre**, v. 28, n. 3, p. 177-87, 2008.

SILVA, J. C. *et al.* Modelos experimentais para avaliação da atividade antinociceptiva de produtos naturais: uma revisão. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 94, n. 1, p. 18-23, 2013.

TONELLA, R. M.; ARAÚJO, S.; SILVA, A. M. O. Estimulação elétrica nervosa transcutânea no alívio da dor pós-operatória relacionada com procedimentos fisioterapêuticos em pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas abdominais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n. 6, p. 630-42, nov./dez., 2006.

TRIBIOLI, R. A. **Análise Crítica Atual sobre a TENS envolvendo parâmetros de estimulação para o controle da dor**. 85 f. Monografia (Pós-graduação em Interunidades em Bioengenharia) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VILELA, A. L. M. **A medula espinhal**. 2017. Disponível em: <<http://www.afh.bio.br/nervoso/nervoso4.asp#autonomo>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

ZANATTA, D. C. **Terapia VNS – Estimulador do Nervo Vago – Politec Saúde**. 2012. Disponível em: <<http://epilepsiaaberio.blogspot.com.br/2012/04/terapia-vns-estimulador-do-nervo-vago.html>>. Acesso em: nov. 2017.

# ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA APLICAÇÃO DE MÉTODOS EM GENÉTICA GEOGRÁFICA

*Aroldo Vieira de Moraes Filho*<sup>1</sup>  
*Dônovan Ferreira Rodrigues*<sup>2</sup>  
*Gabriel Feresin Pantaliã*<sup>3</sup>  
*Vanessa Bernardes*<sup>4</sup>  
*Warita Alves de Melo*<sup>5</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Cienciometria refere-se à área do conhecimento que mensura quantitativamente a produção científica. O objetivo principal é compreender melhor a magnitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas nos diversos países e instituições, nas diversas áreas do conhecimento e por diferentes pesquisadores, podendo inclusive inferir as tendências metodológicas de diferentes áreas do conhecimento (RIBEIRO, 2015; DUARTE *et al.*, 2016; RAZERA, 2016; SOUZA; TONDATO; MACIEL, 2016; FREITAS *et al.*, 2017).

Dessa forma, a cienciometria pode auxiliar na tomada de decisões das organizações que fomentam as pesquisas, pois utiliza de ferramentas que fornecem mais precisão a respeito da produção científica, substanciando, assim, esse mercado que está cada vez mais competitivo, por tratar de forma simples (abordagem sistêmica e quantitativa) os complexos problemas enfrentados pelos decisores (HATAMI-MARBINI; TAVARA, 2011).

Por algum tempo a genética foi considerada uma ciência que estudava apenas a hereditariedade, no entanto, a partir de 1860, apoiada por diversos experimentos realizados por Gregor Mendel, a genética se consolidou como uma ferramenta que une princípios e procedimentos (GRIFFITHS *et al.*, 2009). O estudo da biologia de populações animais faz uso dessas ferramentas da genética para auxiliar, principalmente, no desvendamento de

---

<sup>1</sup> Pós-doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás. Professor do Instituto de Ciências da Saúde da Faculdade Alfredo Nasser.

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas.

<sup>3</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas.

<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Federal de Goiás.

<sup>5</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Federal de Goiás.

informações que são difíceis de serem descobertas por meio de observações diretas (BURLAND *et al.*, 2001; BRYJA *et al.*, 2009).

Segundo Epperson (2003), a genética associada à distribuição geográfica (Genética Geográfica) leva em consideração a distribuição espacial da variação genética como parte integrante dos processos ocorridos na genética de populações. Assim sendo, Genética Geográfica é o campo de pesquisa que aplica estatística espacial em estudos de genética populacional para delinear a estruturação genético-espacial.

Para a realização de estudos genético-populacionais são utilizadas ferramentas denominadas marcadores moleculares, os quais são todo e qualquer fenótipo molecular proveniente de um gene expresso (isoenzimas), ou de um segmento específico de DNA (correspondendo a regiões expressas ou não do genoma). Portanto, permitem identificar e quantificar a variabilidade genética existente ao nível da sequência de DNA, a partir da detecção de polimorfismos (FERREIRA; GRATTAPAGLIA, 1998).

Sabe-se então que a Genética Geográfica está diretamente relacionada com estudos de genética de populações e utiliza diferentes ferramentas (marcadores moleculares), métodos estatísticos espaciais e parâmetros, portanto, apresenta tipos de dados distintos, fazendo com que a produção científica nessa área seja quantitativa e qualitativamente diversificada, mostrando-se necessária a sua análise e quantificação.

Com base nesses pressupostos teóricos e por haver poucas ponderações consistentes, realizadas por cienciométrica, a respeito dessa nova e promissora área do conhecimento, o objetivo deste trabalho foi detectar na produção científica a utilização de métodos em Genética Geográfica, buscando identificar as tendências de suas aplicações. Assim como verificar se há relação entre os métodos de estatística espacial usados nos trabalhos com as classes de marcadores moleculares utilizados nas coletas dos dados genéticos, visto que existe uma grande variedade de marcadores moleculares disponíveis na literatura.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Para a análise das tendências dos métodos em Genética geográfica e sua associação com os marcadores moleculares foram contabilizados todos os artigos publicados entre os anos de 2008 e 2012. A escolha das revistas pesquisadas foi realizada por meio de uma busca

na base de dados “Thonsom-ISI”<sup>6</sup>, utilizando o termo “*geographical genetics*”. Após a obtenção da lista de revistas que mais publicam com esse termo, foram selecionados três importantes periódicos que estavam entre os quinze com mais artigos que apresentavam esse enfoque, são eles: *Conservation Genetics*, *Journal of Heredity*, *Genetica – An International Journal of Genetics and Evolution* e *Biological Journal of the Linnean Society*.

Realizaram-se as análises dos parâmetros qualitativos (continente que o trabalho foi realizado, reino da espécie em estudo) pela leitura do tópico “Material e métodos” de cada artigo e os marcadores moleculares por meio de palavras-chave, como: RFLP OR RAPD OR SCAR OR STS OR Microsatellite OR AFLP OR SNP OR EST OR ASP OR SNP OR MITOCHONDRIAL OR Allozyme OR Y-chromosome OR VNTR OR RFLP OR rbcL OR cpDNA OR mtDNA OR SSR OR ITS. Os métodos utilizados foram classificados como espacialmente implícitos (FST e estimadores análogos de divergência de população, agrupamento hierárquico, mapas sintéticos e ordenação - PCoA ou NMDS -, e agrupamento Bayesiano) e espacialmente explícitos (testes de Mantel, incluindo correlograma de Mantel e parcial, auto-correlação espacial, avaliação de descontinuidade genética utilizando Wombling e abordagens relacionadas, e regressões espaciais), também foram registrados estudos filogeográficos.

Para a análise, estes métodos foram levantados por meio da aplicação do sistema de numeração binária (0 para ausente e 1 para parâmetro presente no estudo), procedeu-se a pesquisa por meio de palavras-chaves, como: **Fst** ( $\theta$  or  $\Theta$  OR Fst OR F OR Rst OR Fis OR Gst OR Nst); **Agrupamento hierárquico** (dendogram OR Nei's OR likelihood OR tree OR hierarchical clustering OR HHC OR UPGMA OR neighbor-joining); **Ordenação** (factor OR Factorial OR multivariated OR PCA OR PCoA OR component); **Agrupamento Bayesian** (Baye OR Structure OR Cluster); **Filogeografia** (phylogeography); **Mantel** (Mantel); **Correlograma de Mantel** (Mantel); **Mantel Parcial** (Partial mantel); **Autocorrelação Moran** (Autocorrelation OR moran); **Autocorrelação (parentesco)** (genetic autocorrelation OR inter-individual autocorrelation OR kinship OR Loiselle); **Descontinuidade wombling** (discontinuity OR Wombling OR barrier) e **Network** (Network OR graph OR graphs).

Os trabalhos que apresentavam métodos estatísticos espacial, porém não possuíam marcadores moleculares foram excluídos das análises, pois não estavam propriamente relacionados com Genética Geográfica, e sim com outros campos de estudos, tais como

---

<sup>6</sup> Fonte:

<[http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do?product=UAsearch\\_mode=GeneralSearch&SID=2BIMhzUbW9Aevo1E4x8epreferencesSaved=>](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UAsearch_mode=GeneralSearch&SID=2BIMhzUbW9Aevo1E4x8epreferencesSaved=>)

Ecologia. Portanto, apenas os trabalhos que continham algum marcador molecular foram selecionados para as análises, por se enquadrarem nos objetivos deste estudo. Além disso, artigos de revisão também foram excluídos.

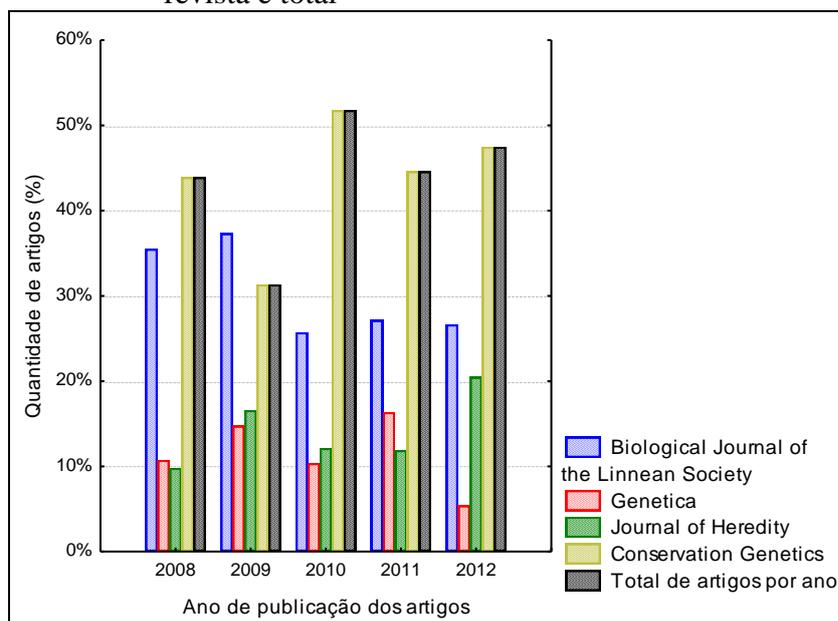
Em seguida, os dados levantados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva e tabelas de contingência com auxílio do aplicativo Microsoft Excel para uma interpretação quantitativa e qualitativa dos dados, com o intuito de melhor apresentar os resultados foram elaborados gráficos. Para excluir a influência do número de artigos publicados em anos diferentes, visto que alguns anos poderiam ter mais publicações, foi empreendida a proporção do número de estudos com o determinado dado (qualitativo ou quantitativo) em um determinado ano, pelo número total de estudos analisados naquele mesmo ano.

A análise de Correlação de Spearman ( $\rho$ ) foi realizada para verificar se existe relação: (i) entre os dados qualitativos e os métodos de estatística espacial com os períodos das publicações; (ii) entre os métodos de genética geográfica analisados uns com os outros; (iii) entre os métodos com determinadas classes de marcadores moleculares. Para visualizar a tendência temporal das correlações significativas dos dados foram produzidos gráficos. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa STATISCA 8.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste trabalho, foram analisados 1239 artigos que apresentavam marcadores moleculares. A maioria dos artigos relacionados com a área de interesse foi publicada na revista *Conservation Genetics* (550), seguido por *Biological Journal of the Linnean Society* (371), *Journal of Heredity* (176) e *Genetica – An International Journal of Genetics and Evolution* (142) (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Número de artigos publicados em cada período por revista e total



Fonte: Autores (2013).

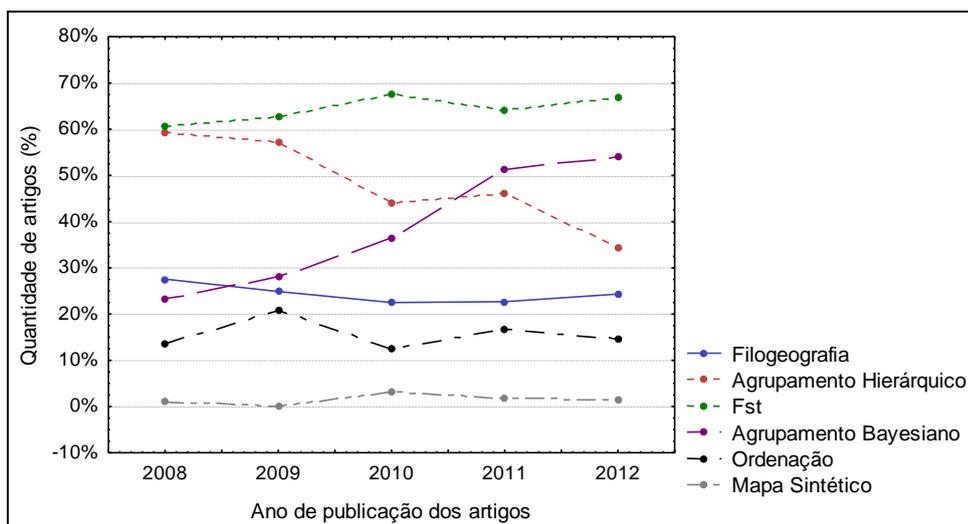
Na cienciometria, a revista é um critério que permite identificar os periódicos do núcleo de uma disciplina, e, por conseguinte verificar o contexto em que o campo de estudo está inserido (VANTI, 2002). Sabe-se que a revista que compreendeu a maioria dos artigos publicados com métodos estatísticos espaciais de Genética Geográfica (*Conservation Genetics*) tem como foco de estudo a diversidade genética buscando aplicações para problemas de conservação. Esse periódico engloba um grande número de trabalhos relacionados com genética de populações, uma vez que essa área busca quantificar e prever o nível de variação genética entre e dentro populações, estudar a diversidade genética existente e seu padrão de distribuição, visando elucidar os efeitos de deriva genética, mutação, seleção, endogamia, fluxogênico e divergência genética entre as populações. Tal fato justifica o resultado encontrado, visto que este campo de estudo está diretamente relacionado com a Genética Geográfica (EPPERSON, 2003; HARTL; CLARK, 2010).

A região do mundo que apresentou o maior número de artigos foi a Europa (368), em seguida a América do Norte (321), Ásia (181), América do Sul (129), Oceania (107), África (83), América Central (42) e a soma de todas as outras regiões totalizaram oito artigos. A alta produção científica em países europeus e norte-americanos, se justifica pelos grandes incentivos a pesquisa, o qual possui uma proporção bem menor em países da América do Sul, como no Brasil (KING, 2004).

Em relação ao reino biológico mais utilizado nos artigos, o reino Animal foi o mais empregado (948), seguido pelo reino Vegetal (287) e o Fungi (2). Dois trabalhos não empregaram nenhum organismo modelo por se tratarem de simulação e artigo teórico. Assim, este grande número se deve ao interesse a campos de epidemiologia e trabalho com humanos, visto que a área de Genética Humana, com destaque a partir da década de 50, vem despertando interesse nos pesquisadores que buscam compreender a semelhança entre descendentes e seus progenitores.

Os métodos espacialmente implícitos empregados durante o período analisado estão apresentados no Gráfico 2. O coeficiente de divergência genética Fst, ao compararmos os métodos espacialmente implícitos, é o que tem se destacado entre os anos de 2008 e 2012. Tal resultado pode estar relacionado com o fato de que a maioria dos artigos analisados estarem publicados na revista *Conservation Genetics*, a qual apresentou uma correlação de Spearman positiva para este método ( $\rho=0,90$ ;  $p<0,05$ ). O Fst é um índice de fixação indicador de diferenciação genética, que permite comparar o efeito da estruturação populacional, portanto é muito utilizado em estudos genético-populacionais, campo de aplicação da genética geográfica (WRIGHT, 1951).

Gráfico 2 – Número de artigos que apresentaram técnicas espacialmente implícitas e estudos de filogeografia ao longo de cinco anos

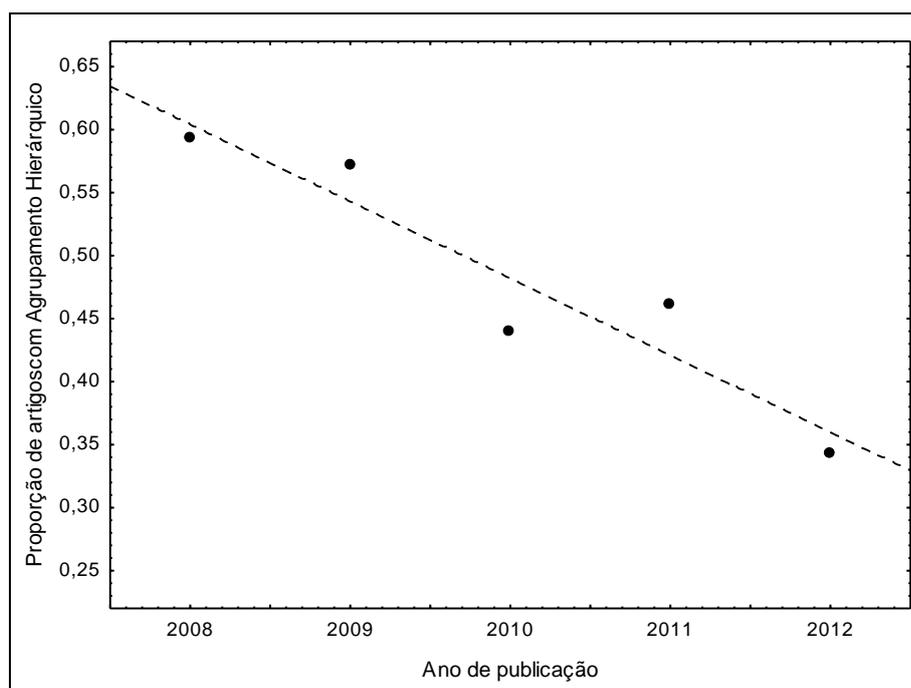


Fonte: Autores (2013).

Verificou-se uma correlação negativa na tendência temporal do uso da técnica de agrupamento hierárquico (Gráfico 3). Essa técnica fornece um grupo de métodos utilizados para a construção de árvores filogenéticas com base em medidas de distância genéticas.

Métodos tais como: NJ (*Neighbor Joining*), BioNJ , UPGMA (*Unweighted Pair Grouping Method with Arithmetic Means*) , Weighbor (*Weighted Neighbor Joining*) e FastME (*Fast Minimum Evolution*) são baseados em métodos de agrupamento hierárquico usados em reconhecimento de padrões. Estes algoritmos selecionam um par de espécies (nós) com a menor distância para ser agrupado e a cada passo utiliza um critério específico. Por serem métodos baseados na distância genética não trabalham diretamente com as sequências genéticas das espécies, mas com uma matriz de distâncias. Portanto, estes métodos vem caindo em desuso, visto que as sequências genéticas passaram a ser utilizadas pela filogenia e métodos mais exatos foram construídos (THEODORIDIS; KOUTROUMBAS, 2006).

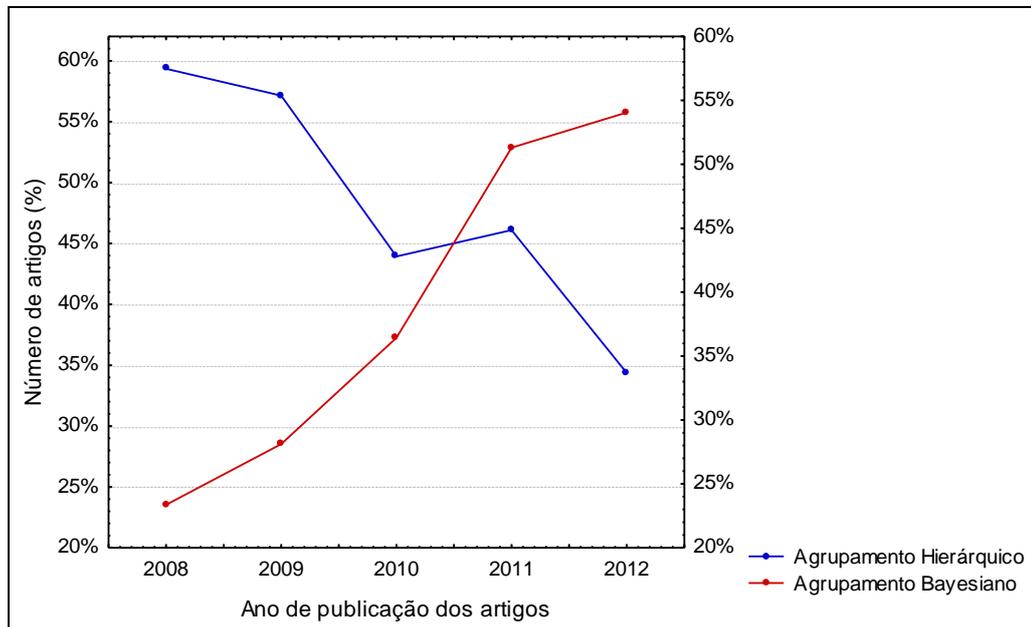
Gráfico 3 – Correlação de Spearman entre o uso da técnica agrupamento hierárquico e o período de publicação dos artigos ( $\rho= 0,90$ ;  $p<0,05$ )



Fonte: Autores (2013).

Em contrapartida, o agrupamento Bayesiano é o método estatístico espacialmente implícito que teve o maior crescimento nesses anos, apresentando uma relação negativa significativa com o agrupamento hierárquico o qual apresentou diminuição em seu uso (Gráfico 4). Na análise bayesiana, a inferência filogenética baseia-se nas probabilidades posteriores condicional aos dados observados para o conjunto de relações filogenéticas (HUELSENBECK; RONQUIST, 2001).

Gráfico 4 – Correlação de Spearman entre o uso da técnica Agrupamento hierárquico e Agrupamento Bayesiano ( $\rho = -0,90$ ;  $p < 0,05$ )

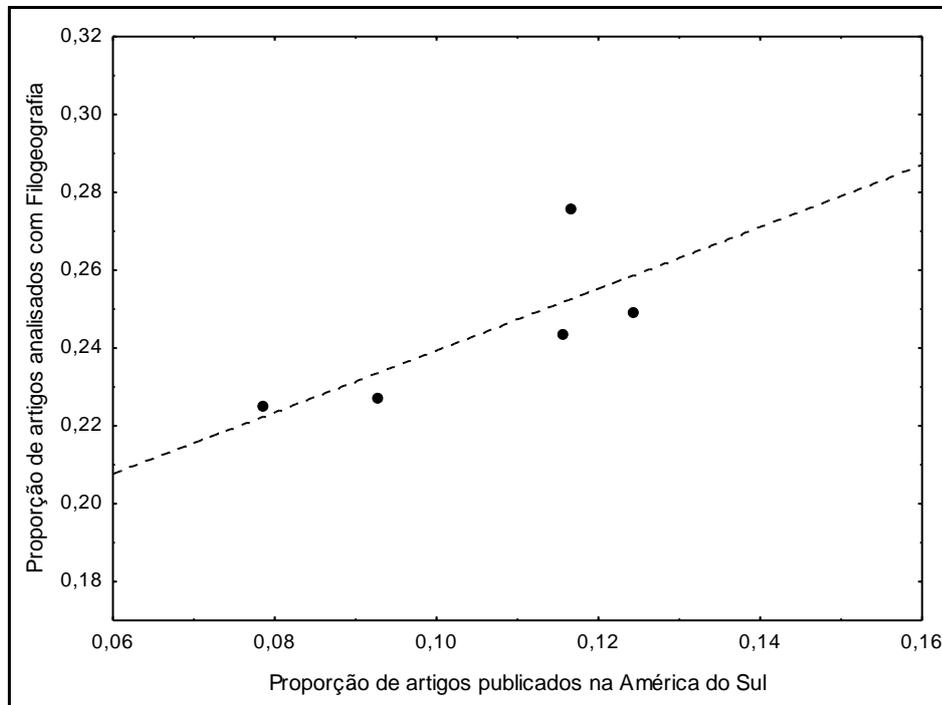


Fonte: Autores (2013).

O aumento da abordagem de agrupamento Bayesiano deve-se a melhoria na eficiência de cálculo computacional associado com a abordagem Bayesiana MCMC, o que tornou possível analisar modelos evolutivos mais complexos e realistas do que anteriormente. Muitos conjuntos de dados filogenéticos agora podem incluir provas de várias fontes diferentes: morfologia e moléculas, aminoácidos e dados de nucleotídeos, ou sequências dos genomas mitocondrial, plastos e nuclear (RONQUIST; HUELSENBECK, 2003).

Verificou-se uma correlação positiva entre filogeografia e o número de artigos publicados na América do Sul (Gráfico 5). A filogeografia estuda os princípios e processos que determinam a distribuição geográfica de linhagens genealógicas (AVISE *et al.*, 1987). Na década de 90 no Brasil, muitos estudos foram realizados na Amazônia, para avaliar as diferentes hipóteses históricas criadas para explicar a enorme diversidade encontrada neste bioma. Assim, essa área continua em crescimento após a compreensão de novos métodos, técnicas, genomas disponíveis e computadores mais potentes.

Gráfico 5 – Correlação de Spearman entre os artigos com estudo de Filogeografia e os artigos publicados com estudos produzidos na América do Sul ( $\rho= 0,90$ ;  $p<0,05$ )

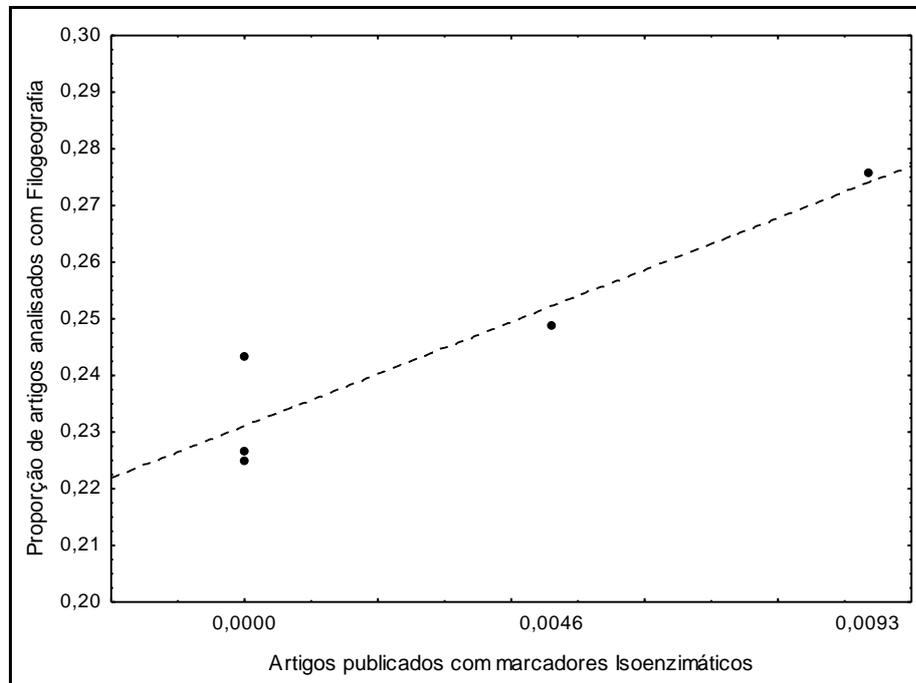


Fonte: Autores (2013).

Pode-se também observar uma correlação positiva entre os marcadores moleculares da classe de Isoenzimas e o número de artigos com enfoque em Filogeografia (Gráfico 6). O desenvolvimento da filogeografia está relacionado com o aparecimento de novas tecnologias e dos marcadores moleculares na década de 70. Os marcadores isoenzimáticos e o surgimento de algoritmos capazes de calcular distância genética a partir de mapas de restrição foram fundamentais para o surgimento da filogeografia (MARTINS; DOMINGUES, 2010).

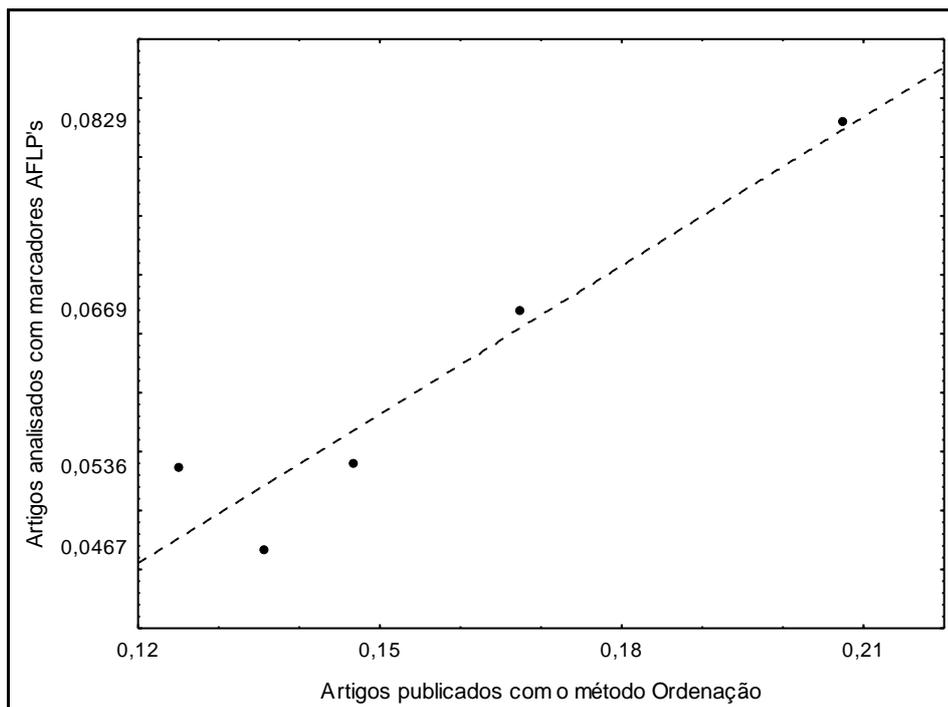
Também verificou-se correlações positivas entre o marcador molecular AFLP e o método estatístico implícito Ordenação (Gráfico 7). Essa correlação observada pode ser justificada devido a uma técnica bastante utilizada no método de Ordenação, a análise de componentes principais (PCA). Tal análise é comumente empregada em estudos de melhoramento de plantas, pois permitem avaliar a importância de cada caráter estudado sobre a variação total disponível entre os genótipos avaliados, eliminando, então, caracteres que contribuem pouco para a discriminação do material avaliado (IEZZONI; PRITTIS, 1991; (VAN HINTUM, 1995).

Gráfico 6 – Correlação de Spearman entre os artigos com estudo de Filogeografia e os artigos publicados com marcadores moleculares isoenzimáticos ( $\rho = 0,89$ ;  $p < 0,05$ )



Fonte: Autores (2013).

Gráfico 7 – Correlação de Spearman entre os artigos com marcadores moleculares AFLP e os artigos publicados utilizando o método de Ordenação ( $\rho = 0,90$ ;  $p < 0,05$ )

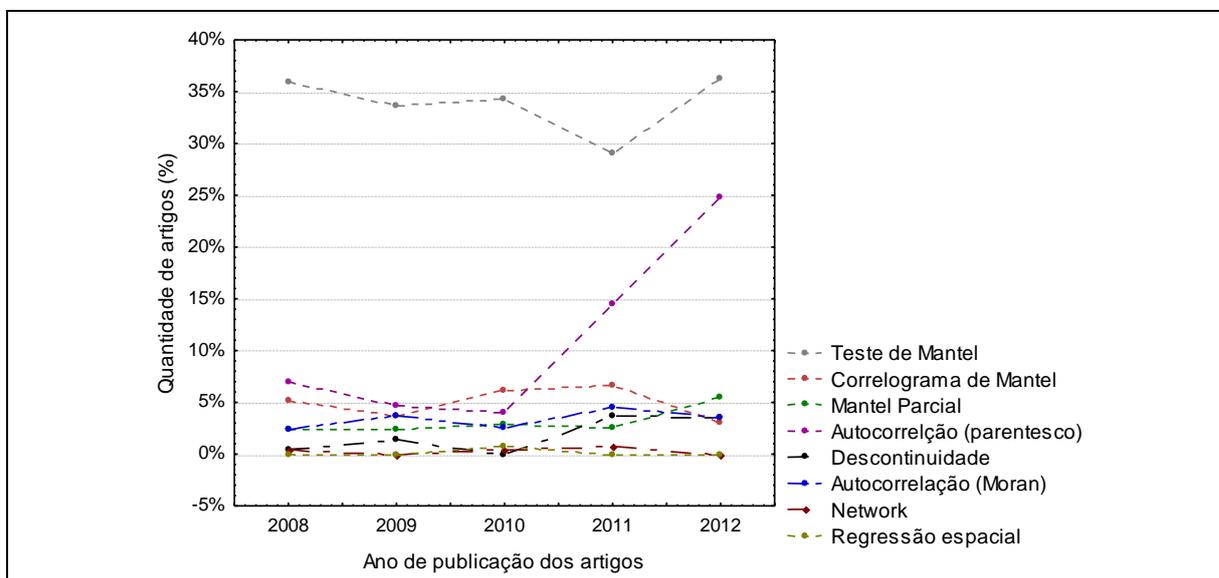


Fonte: Autores (2013).

Os marcadores AFLP's (*Amplified Fragment Length Polymorphism* ou Polimorfismo de Comprimento de Fragmentos Amplificados) também são altamente utilizados em estudos voltados para o melhoramento de plantas tais como: mapeamento genéticos, identificação de variedades de plantas, acesso a variabilidade em bancos de germoplasma, entre outros. Isso ocorre devido às vantagens que este marcador apresenta para estudos sistemáticos: alta reprodutibilidade, possibilita a análise de centenas de fragmentos de DNA ao mesmo tempo, resultando em elevado número de marcadores, não necessita de informação prévia da sequência, possui heritabilidade elevada, precisa de pouca quantidade de DNA (SAVELKOUL *et al.*, 1999).

Para o método mapa sintético não ocorreram correlações significativas, devido à baixa quantidade de artigos (20) encontrados com este método estatístico espacial. Dentre os métodos de estatística espacialmente explícita, o que tem sido mais empregado no ano de 2012 é o teste de Mantel, seguido por autocorrelação parentesco, Mantel parcial, autocorrelação (Moran), correlograma de Mantel, Network e Regressão Espacial (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Número de artigos por ano que apresentaram técnicas espacialmente explícitas ao longo de cinco anos



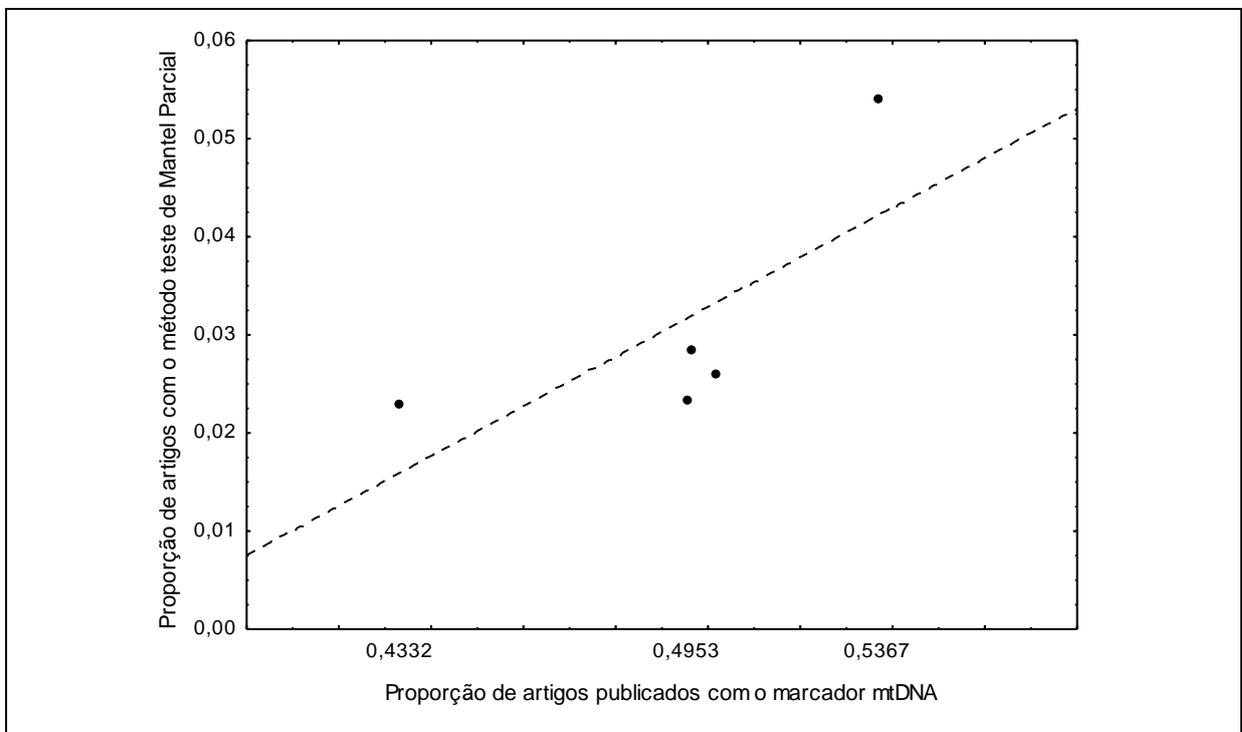
Fonte: Autores (2013).

Apesar do método teste de Mantel ter tido alta frequência dentre os artigos analisados, não verificou-se qualquer correlação significativa para este método com os outros dados. Os métodos denominados: autocorrelação parentesco, autocorrelação (Moran), correlograma de

Mantel, Network e Regressão Espacial também não apresentaram correlações significativas com os outros dados.

Porém, o teste de Mantel Parcial apresentou uma correlação positiva significativa com a classe de marcador molecular mtDNA (Gráfico 9). O teste de Mantel é utilizado na genética populacional em estudos de estrutura populacional e relações filogenéticas, por estimar a significância da correlação entre a distância genética e uma distância geográfica, possibilitando testar a hipótese de isolamento por distância (WRIGHT, 1943).

Gráfico 9 – Correlação de Spearman entre os artigos que utilizaram o Teste de Mantel parcial e os artigos publicados com marcador molecular mtDNA ( $\rho= 0,90$ ;  $p<0,05$ )

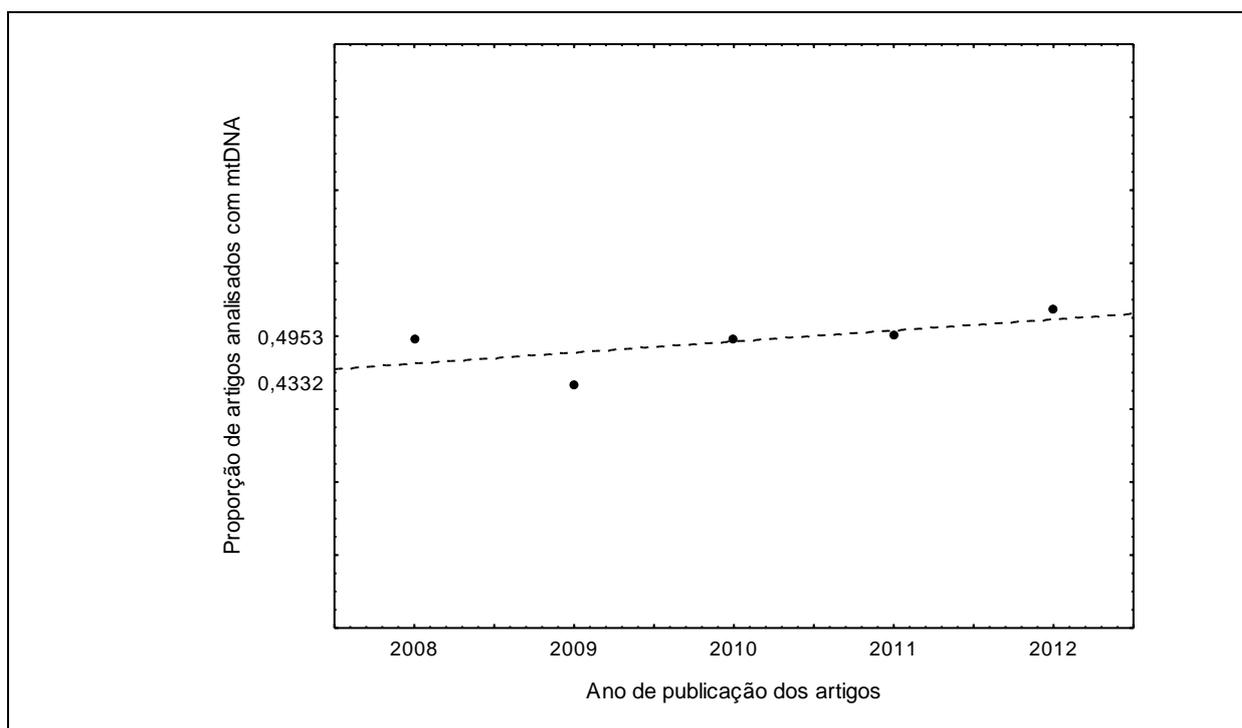


Fonte: Autores (2013).

O teste de Mantel parcial é realizado posteriormente para estimar a correlação entre essas duas matrizes, controlando o efeito de uma terceira matriz, tal como uma matriz de “distância ambiental”. Assim, justificasse o resultado apresentado no gráfico 8, pois o marcador molecular mtDNA (DNA mitocondrial) por apresentar características desejáveis, tais como conteúdo gênico bastante conservado e taxas evolutivas muito altas, desde as décadas de 70-80, do século tem se tornado parte da maioria dos estudos envolvendo estrutura populacional, relações filogenéticas e aspectos biológicos e evolutivos de uma grande variedade de organismos (AVISE *et al.*, 1987). Por isso também pode-se verificar uma correlação positiva entre uso do marcador mtDNA e a tendência temporal (Gráfico 10).

Admitindo que mais de um marcador possa estar presente no estudo. Os marcadores moleculares mais aplicados nos artigos analisados foram: SSR (642), mtDNA (613), AFLP (75), Aloenzima (68) e os demais marcadores totalizaram 264 artigos. Quando se analisou a combinação de marcadores moleculares mais utilizada foi a combinação de mtDNA e SSR (188).

Gráfico 10 – Correlação de Spearman entre os artigos publicados com marcador molecular mtDNA e a tendência temporal ( $\rho= 0,90$ ;  $p<0,05$ )



Fonte: Autores (2013).

Como se pode observar nos dados tabulados de marcadores moleculares, além do marcador molecular mtDNA (DNA mitocondrial), o marcador molecular SSR (microsatélite) também é a maioria. Os microsatélites são marcadores co-dominantes, possuem altas taxas de polimorfismo, abundância por todo o genoma, tanto em procariotos quanto em eucariotos; apresentam herança co-dominante, variação multi-alélica e alta reprodutibilidade (DURAN *et al.*, 2009). Tais características tornaram os microsatélites um dos marcadores genéticos mais utilizados em estudos de genética de populações. Por conseguinte, estes marcadores estarão associados a estudos de Genética Geográfica.

## 4 CONCLUSÃO

Com base nos dados tem-se que estudos que contém métodos de Genética Geográfica estão concentrados no periódico *Conservation Genetics*, e que os países que possuem maior investimento em áreas de pesquisa, detêm do maior número dos trabalhos, que em sua maioria são realizados em organismos do reino Animal.

Por meio da abordagem cienciométrica, pode-se verificar a tendência temporal de métodos dentro de uma área de estudo. Quanto aos métodos estatísticos espaciais dentro da Genética geográfica, nota-se uma crescente dos estudos com: (i) Coeficiente de divergência genética *F<sub>st</sub>*; (ii) Agrupamento Bayesiano; (iii) Teste de Mantel; (iv) Autocorrelção de parentesco e (v) estudos filogeográficos na América do Sul. Em contrapartida, ocorreu a diminuição de estudos que utilizam métodos de Agrupamento Hierárquico. Já os demais métodos: autocorrelação (Moran), correlograma de Mantel, Network, Regressão Espacial e Ordenação permaneceram com pequenas variações ao longo do tempo.

Referente aos marcadores moleculares notou-se relações entre alguns métodos de Genética Geográfica e determinados marcadores moleculares e também com estudos filogeográficos: (i) Isoenzimas e estudos de filogeografia; (ii) AFLP e métodos de ordenação; (iii) mtDNA e teste de Mantel parcial. Além de notar que marcadores microsatélites (SSR) e DNA mitocondrial (mtDNA) são os marcadores mais utilizados em estudos de Genética Geográfica, assim como a combinação dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

AVISE, J. C. *et al.* *Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 18, p. 489-522, 1987.

BEHEGARAY, L. B. *Twenty years of phylogeography: the state of the field and the challenges for the Southern Hemisphere. Molecular Ecology*, v. 17, p. 3754-74, 2008.

BRYJA, J. *et al.* *Low population genetic structuring of two cryptic bat species suggests their migratory behaviour in continental Europe. Biological Journal of the Linnean Society*, v. 96, n. 1, p. 103-14, 2009.

BURLAND, T. M. *et al.* *Mating patterns, relatedness and the basis of natal philopatry in the brown long-eared bat, Plecotus auritus.* **Molecular Ecology**, v. 10, n. 5, p. 1309-21, 2001.

DUARTE, E. N. *et al.* Evidências cienciométricas de gestão do conhecimento no SEBRAE. **Gestão & Aprendizagem**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p. 113-126, 2016.

DURAN, C. *et al.* *Molecular Genetic Markers: Discovery, Applications, Data Storage and Visualisation.* **Current Bioinformatics**, v. 4, p. 16-27, 2009.

EPPERSON, B. K. **Geographical genetics.** Princeton University Press, 2003. 376 p.

FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.** 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220 p.

FREITAS, I. A. S. *et al.* Análise cienciométrica de artigos científicos sobre estresses abióticos em *Jatropha curcas* L. **Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG.** Disponível em: <<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10075/7243>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução à genética.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

HARTL, D. L.; CLARK A. G. **Princípios de Genética de Populações.** 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

HATAMI-MARBINI, A.; TAVANA, M. *An extension of the Electre I method for group decision-making under a fuzzy environment.* **Omega**, v. 39, p. 373-86, 2011.

HUELSENBECK, J. P.; RONQUIST, F. *MrBayes: Bayesian inference of phylogeny.* **Bioinformatics**, v. 17, p. 754-5, 2001.

IEZZONI, A. F.; PRITTS, M. P. *Applications of principal component analysis to horticultural research.* **HortScience**, v. 26, n. 4, p. 334-8, 1991.

KING, D. A. *The scientific impact of Nations.* **Nature**, v. 430, 2004.

MARTINS, F. M.; DOMINGUES, M. V. Filogeografia. **Revista de Biologia**, v. 7, p. 26-31, 2010.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 557-60, 2016.

RIBEIRO, R. M. Estudo cienciométrico das espécies vegetais de importância econômica do cerrado e suas patentes. **Anais do II Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão da UEG Pirenópolis**, 2015.

RONQUIST, F.; HUELSENBECK, J. P. *MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models*. **Bioinformatics**, v. 19, p. 1572-74, 2003.

SAVELKOUL, P. H. M. *et al.* *Amplified-fragment length polymorphism analysis: the state of an art*. **J. Clin. Microbiol.**, v. 37, n. 10, p. 3083-91, 1999.

SCHLÖTTERER, C. *The evolution of molecular markers - just a matter of fashion?* **Nature Reviews – Genetics**, v. 5, p. 63-9, 2004.

SOUZA, A. V. V.; TONDATO, K. K.; MACIEL, V. B. Práticas pedagógicas no Ensino Superior brasileiro: uma revisão cienciométrica. **REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior**, v. 2, n. 4, p. 7-14, 2016.

VAN HINTUM, T. J. L. *Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants*. In: HODGKIN, T. *et al.* (Eds.) **Core Collections of Plant Genetic Resources**. Chichester: J. Wiley, p. 23-34, 1995.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-62, 2002.

THEODORIDIS, S.; KOUTROUMBAS, K. **Pattern recognition**. 3. ed. San Diego: Elseiver, 2006. 837 p.

WRIGHT, S. *The genetical structure of populations*. **Annals of Eugenics**, v. 15, n. 1, p. 323-54, 1951.

\_\_\_\_\_. *Isolation by distance*. **Genetics**, v. 28, p. 114-38, 1943.

## ESCLEROSE MÚLTIPLA: uma atualização

*Denize Sisterolli Diniz<sup>1</sup>  
Jakeline Ferreira de Araújo<sup>2</sup>  
Paulo Fernando Lôbo Corrêa<sup>3</sup>*

### 1 APRESENTAÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença crônica, neurodegenerativa e desmielinizante com componente autoimune e inflamatório, de etiologias variadas e que acomete o sistema nervoso central (SNC) (POLMAN *et al.*, 2011). Descrita inicialmente em 1868, é hoje a doença desmielinizante inflamatória primária mais comum do SNC e a principal causa de incapacidade neurológica não traumática na população economicamente ativa. Além do impacto individual, também, provoca grande impacto econômico e social, pois, afeta principalmente adultos jovens, e destes, mais de 50%, tornam-se desempregados no intervalo de 8 a 10 anos após o diagnóstico (BROWNE *et al.*, 2014; ERNSTSSON *et al.*, 2016; RAGGI *et al.*, 2016).

Portanto, devido à abrangência e grande impacto que a Esclerose Múltipla provoca este capítulo visa apresentar os dados mais atuais referentes aos diversos aspectos desta doença. De forma a abranger desde a etiologia até o prognóstico.

### 2 EPIDEMIOLOGIA

A EM é a doença desmielinizante inflamatória primária mais comum do SNC e a sua incidência e prevalência variam de acordo com a latitude, sexo, faixa etária e etnia, conforme descrito a seguir (BROWNE *et al.*, 2014).

---

<sup>1</sup> Fisioterapeuta e Médica Veterinária mestre em Ciência Animal (UFG) e Doutoranda em Ciências da Saúde (UFG).

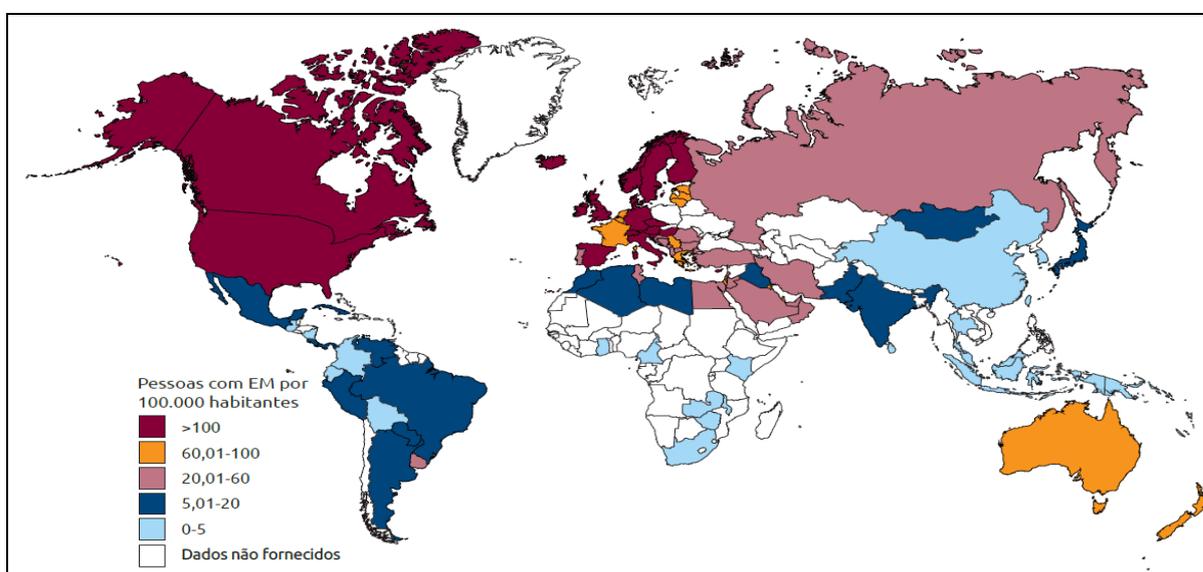
<sup>2</sup> Médica doutora em Ciências da Saúde (UFG).

<sup>3</sup> Fisioterapeuta mestre em Ciências da Saúde (UFG) e Doutorando em Ciências da Saúde (UFG).

## 2.1 Internacional

Dados de um estudo epidemiológico mundial (*The Atlas of Multiple Sclerosis*) estimaram a existência de 2,3 milhões de pessoas com EM em todo o mundo, com uma prevalência global média de 33/100.000 (BROWNE *et al.*, 2014). Porém, a sua prevalência e incidência são variáveis em diferentes regiões do mundo e têm correlação com a latitude (figura 1) (ALONSO; HERNAN, 2008; SIMPSON *et al.*, 2011; DOBSON; GIOVANNONI; RAMAGOPALAN, 2013).

Figura 1 – Prevalência da Esclerose Múltipla por país no ano de 2013



Fonte: Browne *et al.* (2014).

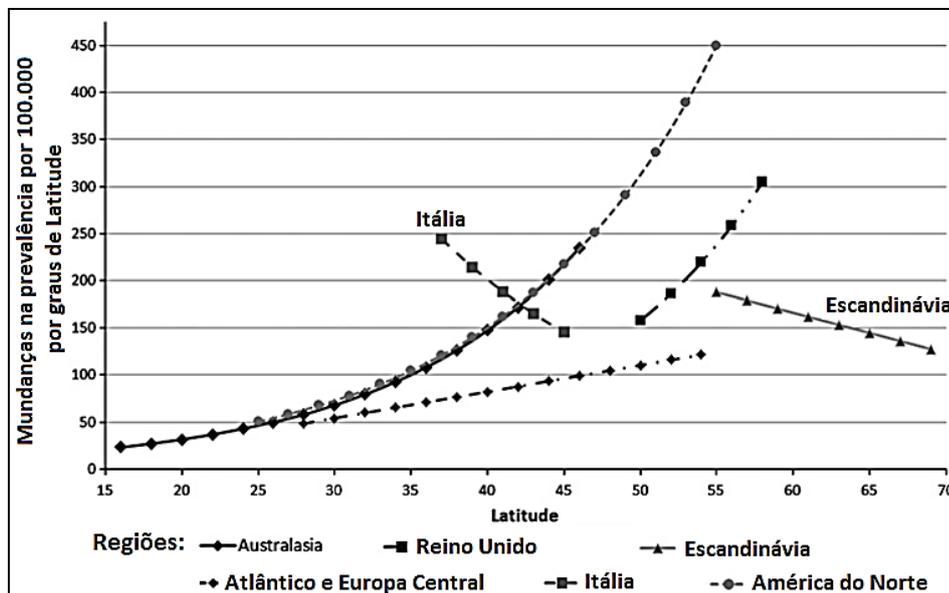
Em regiões de maior latitude há maior prevalência e incidência em relação as de menor latitude, ou seja, quanto mais próximo à linha do equador menor a incidência. Estima-se que a cada incremento de 10° na latitude, a incidência tende a aumentar em 30% para as mulheres e 50% para os homens (ALONSO; HERNAN, 2008; DOBSON; GIOVANNONI; RAMAGOPALAN, 2013).

Esta correlação sugere que a menor exposição à radiação ultravioleta é um fator de risco para a EM (BROWNE *et al.*, 2014; KINOSHITA; OBATA; TANAKA, 2015).

Apesar dessa correlação com a latitude ainda ser mantida, desde a década de 80, observa-se que a maior concentração e proporção em latitudes altas tem-se atenuado. Isto, devido ao aumento da incidência em regiões de menor latitude (ALONSO; HERNAN, 2008). Há também, exceções nesta correlação em algumas regiões do Mediterrâneo e do norte da Escandinávia (figura 2) (SIMPSON *et al.*, 2011).

Revisões sistemáticas e metanálises permitiram a síntese de informações sobre os continentes Americano, Europeu e Asiático (tabela 1) (CRISTIANO *et al.*, 2013; EVANS *et al.*, 2013; KINGWELL *et al.*, 2013; HEYDARPOUR *et al.*, 2015; ESKANDARIEH *et al.*, 2016). O mesmo não pode ser feito para o continente africano devido à escassez de dados sobre o continente como um todo, pois os estudos se concentraram apenas na região norte da África (HEYDARPOUR *et al.*, 2015). Para a Oceania, também, não foi encontrado nenhum estudo desta natureza.

Figura 2 – Correlação entre a prevalência e a latitude em diferentes regiões do mundo



Fonte: Traduzido de Simpson *et al.* (2011).

Quadro 1 – Valores máximos e mínimos de prevalência da EM por continente

Continente	Prevalência	País	Latitude	Referência
Europa	15-20/100.000	Malta	35°	Kingwell <i>et al.</i> (2013)
		Itália (Catânia)	37°	
		Espanha (Valência)	39°	
		Romênia	44-48°	
	>200/100.000	Países da Escandinávia	>54°	
		Irlanda do Norte (região nordeste)	55°	
Escócia (região sudeste)		56°		
Américas	> 300/100.000	Canadá (Alberta e litoral Atlântico)	>50°	Evans <i>et al.</i> (2013)
	151-200/100.00	Estados Unidos (região dos grandes lagos)	42-46°	
	18/100.000	Argentina (Buenos Aires)	34°	
	3,2/100.000	Equador	0°	
Ásia	85,8/100.000	Irã	25-39°	Eskandarieh <i>et al.</i> (2016)
	0,77/100.000	Hong Kong	22°	

Fonte: Próprios Autores (2014).

## 2.2 Nacional

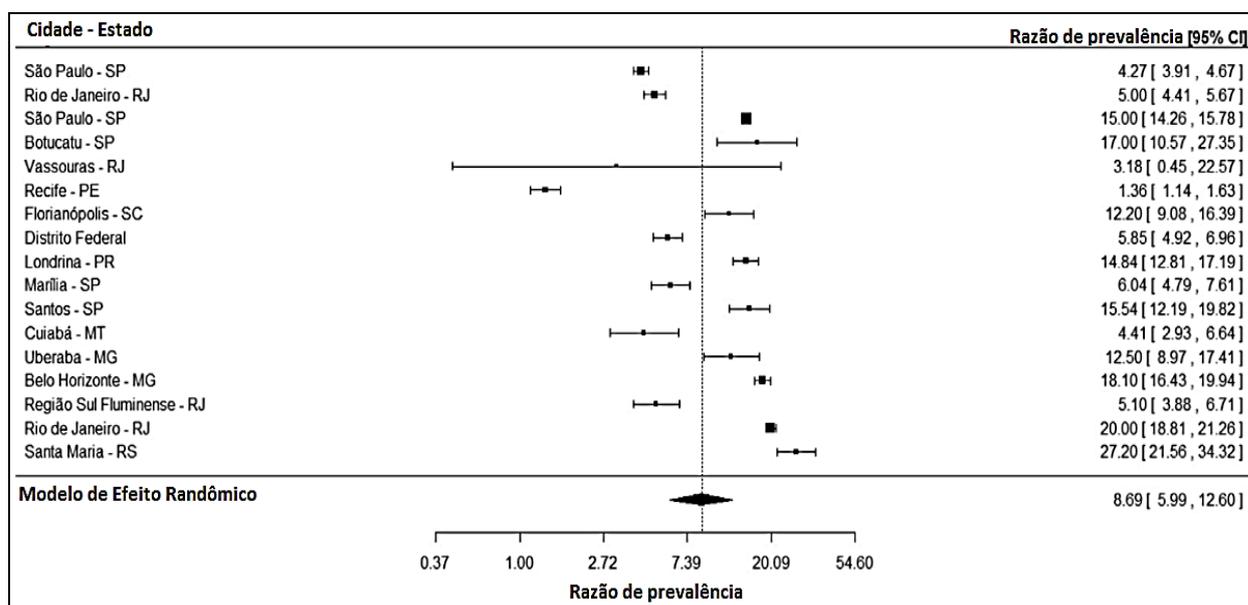
No Brasil os dados ainda são imprecisos, com grande variabilidade metodológica e disponíveis em poucas cidades (figura 3). A partir destes dados estimou-se uma prevalência nacional média de 8,69/100.000, que variou entre 1,36/100.000 (Recife - PE) à 27,2/100.000 (Santa Maria-RS) (CRISTIANO *et al.*, 2013; DA GAMA PEREIRA *et al.*, 2015).

Em Goiás um estudo realizado a partir do Centro de Referência e Investigação em Esclerose Múltipla (CRIEM) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC-UFG) estimou uma prevalência de 19/100.000 para a cidade de Goiânia (MACHADO *et al.*, 2012).

### 3 GÊNERO

A frequência é maior em mulheres, na proporção de duas para cada homem (razão 2:1) (BROWNE *et al.*, 2014). Esta proporção tende a se manter em nível mundial, com variações em regiões específicas de alguns países. Na Europa esta razão variou de 1,1 mulheres para cada homem (Sudeste da Europa) à 3:1 (Europa Central). Nas Américas variou de 2 mulheres para cada homem (algumas regiões do Canadá) à 2,9:1 (algumas regiões dos Estados Unidos). A Ásia apresentou a maior variação, entre 0,7 mulheres para cada homem (Índia) e 9 mulheres para cada homem (China). Acredita-se que estas diferenças de proporção podem ter sofrido influência da variabilidade metodológica dos estudos (CRISTIANO *et al.*, 2013; EVANS *et al.*, 2013; KINGWELL *et al.*, 2013; ESKANDARIEH *et al.*, 2016). O Brasil acompanha a média mundial de 2 mulheres para cada homem (DA GAMA PEREIRA *et al.*, 2015).

Figura 3 – Prevalência de EM no Brasil



Fonte: Da Gama Pereira *et al.* (2015).

### 4 FAIXA ETÁRIA

Acomete mais adultos jovens com idades entre 20 e 40 anos (média de 30 anos) (BROWNE *et al.*, 2014), contudo, pode aparecer em qualquer idade, inclusive em crianças (TODOROW *et al.*, 2014; CARDOSO; OLMO; FRAGOSO, 2015; CHARVET *et al.*, 2016).

## 5 ETNIA

A EM é mais frequente em caucasianos do que em negros, asiáticos e indígenas, independente da latitude onde estes grupos se encontram. Possivelmente devido a fatores relacionados à predisposição genética (RAMAGOPALAN; SADOVNICK, 2011; BROWNE *et al.*, 2014; NIEDZIELA; ADAMCZYK-SOWA; PIERZCHALA, 2014).

## 6 ETIOLOGIA

A etiologia da EM ainda é pouco esclarecida, mas sabe-se que acomete indivíduos geneticamente predispostos sob a influência de fatores ambientais, numa complexa interação entre estes dois fatores (BELBASIS *et al.*, 2015).

A contribuição dos fatores genéticos possivelmente depende de uma combinação poligênica para que o indivíduo possa ser “geneticamente suscetível”. Vários estudos têm avançado no reconhecimento de genes que podem estar relacionados à esta predisposição (SHIN *et al.*, 2015; AKKAD *et al.*, 2016; GOODIN, 2016; JIANG *et al.*, 2016).

Os principais fatores de risco ambiental sugeridos são: tabagismo (BELBASIS *et al.*, 2015; BACKHAUS *et al.*, 2016), latitude (baixa exposição à radiação ultravioleta) (SIMPSON *et al.*, 2011), mês de nascimento ou estação do ano da gestação deste paciente (DOBSON; GIOVANNONI; RAMAGOPALAN, 2013), deficiência de vitamina D (TIZAOUÏ *et al.*, 2015) e Zinco (BREDHOLT; FREDERIKSEN, 2016), infecção prévia por certos vírus e bactérias como o *Epstein barr* (ALMOHMEED *et al.*, 2013; BELBASIS *et al.*, 2015) ou *Helicobacter pylori* (JARUVONGVANICH *et al.*, 2016).

Há outros possíveis fatores de risco em discussão, como o relacionado à “hipótese higiênica”. Ela sugere que a menor exposição a agentes patógenos pode estar relacionada a um menor desenvolvimento da imunidade adaptativa e conseqüentemente maior predisposição ao aparecimento de doenças. Estudos que mostram maior prevalência de EM em locais de melhor nível socioeconômico dão força à esta hipótese (GOULDEN; IBRAHIM; WOLFSON, 2015).

## 7 FISIOPATOLOGIA

A fisiopatologia da EM é heterogênea e complexa, no entanto, é consenso a presença da contribuição do sistema imune neste processo. Na qual, há um transtorno imuno-mediado em que ocorre a invasão de células imunes autorreativas aos antígenos da mielina, em sinergia com células residentes gliais, que provocam neuroinflamação e a neurodegeneração (KUTZELNIGG; LASSMANN, 2014; MAHAD; TRAPP; LASSMANN, 2015; MALLUCCI *et al.*, 2015).

O processo autoimune que leva à neuroinflamação se manifesta especialmente nos estágios iniciais da doença. Enquanto o processo neurodegenerativo aparece, principalmente, nos estágios mais tardios (LASSMANN, 2013).

Estes processos provocam lesões focais em forma de placas de desmielinização, dano axonal e neurodegeneração. Lesões que ocorrem de forma difusa tanto na substância branca quanto na cinzenta localizadas no encéfalo e medula espinhal (SA, 2012; LEE; BIEMOND; PETRATOS, 2015).

Na anatomopatologia estas lesões podem ser divididas em agudas, crônicas ativas e crônicas silenciosas. As lesões agudas são caracterizadas por origem recente, processo inflamatório ativo, desmielinização e dano axonal uniformemente distribuídos. Além de serem localizadas e ocorrem, principalmente, na substância branca, mas também podem acometer a substância cinzenta (BRUCK, 2005; KUTZELNIGG; LASSMANN, 2014; LUDWIN *et al.*, 2016). As lesões crônicas ativas são caracterizadas por presença de um centro gliótico e uma intensa inflamação nas bordas da lesão (BRUCK, 2005). Por fim as lesões crônicas silenciosas são antigas e difusas caracterizadas por gliose, evoluções temporais diferentes e variam em tamanho, extensão e localização (BRUCK, 2005; LASSMANN, 2013; LEE; BIEMOND; PETRATOS, 2015).

A imunopatologia é mediada por linfócitos T autoreativos, provavelmente ativados na periferia e que atravessam a barreira hematoencefálica. Eles iniciam lesões inflamatórias por meio da produção de diversas citocinas pró-inflamatórias que reconhecem antígenos derivados da mielina produzida pelos oligodendrócitos. Em paralelo, as células do complexo de histocompatibilidade de classe I também são expressas (LEE; BIEMOND; PETRATOS, 2015; MALLUCCI *et al.*, 2015).

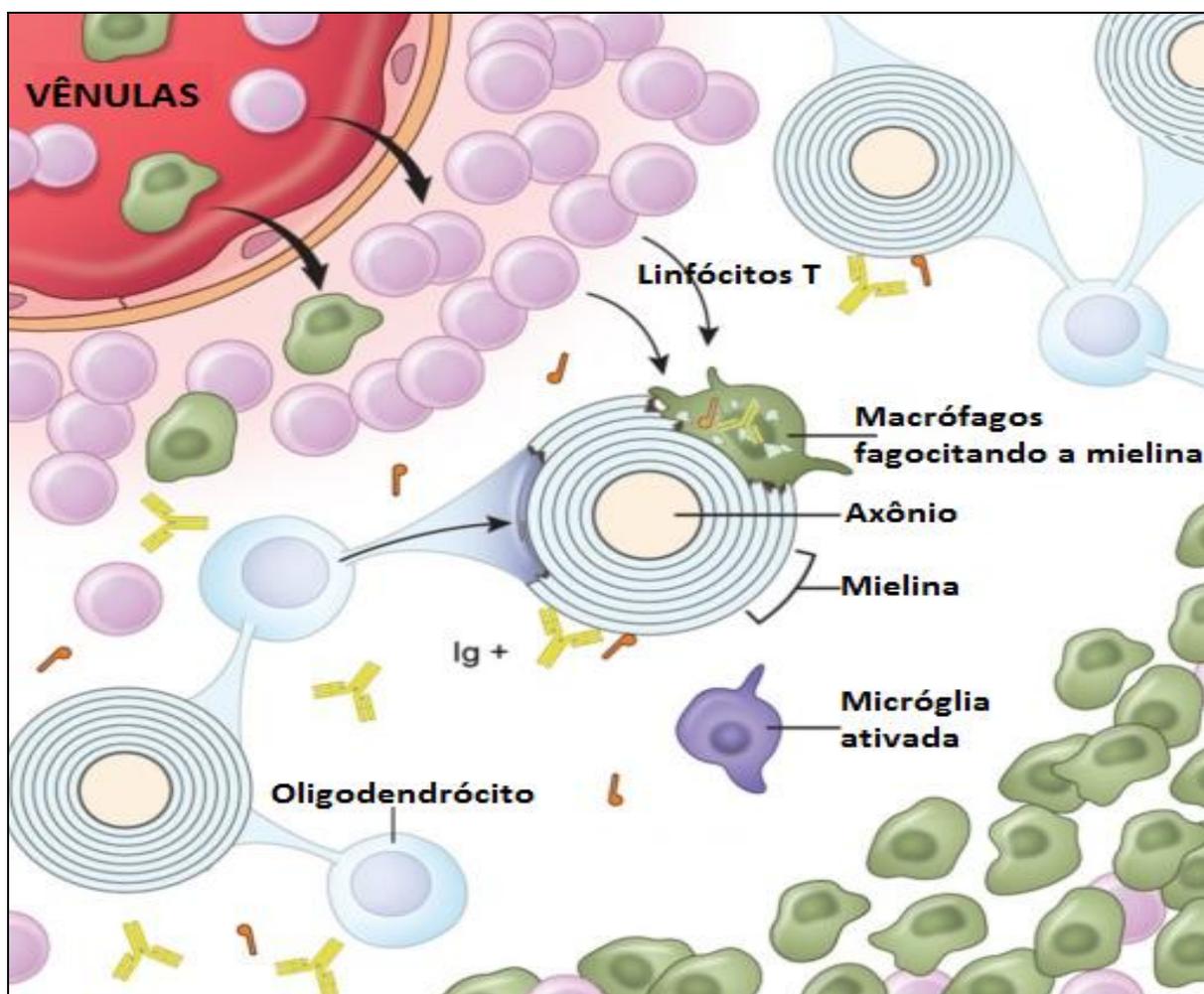
Por sua vez, a ativação de células T autorreativas desencadeia uma cascata imunológica que culmina na ativação de linfócitos B, T, CD8+ e macrófagos. Cascata que leva à invasão do SNC, ativação da micróglia e subsequente produção de anticorpos,

citocinas, quimiocinas e outros mediadores inflamatórios. Estes eventos culminam na fagocitose da mielina, realizada pelos macrófagos, e subsequente formação de placas. Os eventos principais deste processo estão ilustrados na figura 4 (MALLUCCI *et al.*, 2015; VON BUDINGEN *et al.*, 2015).

As placas decorrentes deste processo são heterogêneas tanto no que diz respeito à estrutura imunopatológica do processo desmielinizante quanto ao grau de comprometimento dos oligodendrócitos, com diferenças entre as formas clínicas da EM (MAHAD; TRAPP; LASSMANN, 2015; MALLUCCI *et al.*, 2015; LUDWIN *et al.*, 2016).

Com a destruição da mielina que reveste o axônio, este passa a ficar exposto aos linfócitos T citotóxicos, que o danificam e iniciam o processo de neurodegeneração. Assim, o axônio passa a ter prejuízo na sua capacidade de transmitir impulsos nervosos, em especial na sua velocidade. Neurodegeneração que ocorre possivelmente devido a ação da micróglia ativada mediada por estresse oxidativo e excitotoxicidade (LASSMANN, 2013; LEE; BIEMOND; PETRATOS, 2015; MALLUCCI *et al.*, 2015).

Figura 4 – Exemplo de um dos possíveis processos imunopatológicos da EM, que ilustra: invasão dos linfócitos T através da barreira hematoencefálica, produção de citocinas pró-inflamatórias (ex.: *Ig+*), ativação da micróglia e macrófagos fagocitando a mielina



Fonte: Traduzido de parte do Mallucci *et al.* (2015).

Mesmo, diante destes possíveis mecanismos, os processos que levam às lesões da substância cinzenta ainda não são bem compreendidos (MALLUCCI *et al.*, 2015).

## 8 QUADRO CLÍNICO

A EM pode afetar múltiplas partes do SNC, denominadas por Kurtzke (1983) nos seguintes “Sistemas Funcionais”: piramidal, mental, visual, cerebelar, tronco cerebral, sensoriais, vesicais e intestinais. Por este motivo, as manifestações clínicas da doença ocorrem de forma isolada ou em combinação com uma grande variabilidade de sintomas, de acordo

com a parte do SNC acometida (POLMAN *et al.*, 2011; LUBLIN *et al.*, 2014). Por isso, os sinais e sintomas serão apresentados de acordo com a parte do SNC ou “Sistema Funcional” acometido.

No sistema visual as alterações vão desde diminuição da acuidade até a perda total da visão, além da possibilidade de perda de campos visuais, papilite, dor periorbital ao movimentar os olhos, diplopia e/ou escotomas. Comumente as queixas iniciais são visão turva ou diplopia, ou visão turva momentânea que comumente ocorre durante um banho quente ou esforço físico (MARTINEZ-LAPISCINA *et al.*, 2014; NARAYANAN *et al.*, 2015; ORTIZ-PEREZ *et al.*, 2016; SATUE *et al.*, 2016).

No sistema piramidal as manifestações mais comuns são a espasticidade associada a paresia ou plegia nos membros, inicialmente induzida pelo exercício e posteriormente pode se agravar até chegar a plegia. Pode apresentar-se em diferentes topografias, como: monoparesia, hemiparesia, diparesia ou quadriparesia. Com possibilidade da presença de sinais clínicos da síndrome do neurônio motor superior como: hiperreflexia miotática, com presença ou não de clônus; sinais de Babinski, Hoffman e Palmo-mentoniano positivos. Observa-se também repercussão na marcha ao apresentar padrões espásticos e diminuição na performance motora global, que são apontados como uma das alterações que mais influenciam na qualidade de vida dos paciente com EM (FLACHENECKER; HENZE; ZETTL, 2014; TINTORE, 2015; MILINIS *et al.*, 2016).

No “sistema funcional” denominado como “mental” estão as alterações cognitivas, psiquiátricas e comportamentais que podem estar presentes na EM. Em relação a capacidade cognitiva as habilidades acometidas com maior frequência são: a memória, a atenção e a velocidade e eficiência no processamento de informações. Podem estar presentes alterações nas capacidades visuoespaciais, funções executivas, de julgamento, aprendizagem, resolução de problemas, percepção, reconhecimento e fluência verbal (FERREIRA, 2010; CALABRESE *et al.*, 2011; MITOLO *et al.*, 2015; HIND *et al.*, 2016). Alguns estudos apontam que estes distúrbios, também, podem estar presentes na EM pediátrica e juvenil (CARDOSO; OLMO; FRAGOSO, 2015). Em relação a neuropatologia vários estudos apontam para uma correlação entre a atrofia cerebral provocada pela EM e os distúrbios cognitivos (VOLLMER *et al.*, 2016).

A possibilidade de alterações psiquiátricas e comportamentais na EM, até pouco tempo eram negligenciadas. Porém, atualmente é comprovado que podem estar presentes, desde distúrbios como: riso e choro patológico, ansiedade, abuso de álcool e principalmente

depressão. Há distúrbios mais graves como: transtornos de personalidade, transtorno afetivo bipolar, psicoses e abuso de drogas são observados (MARRIE *et al.*, 2015).

Em relação às alterações comportamentais os principais sintomas encontrados na EM foram: agressividade e irritabilidade, inflexibilidade, fobia social, impaciência, apatia, euforia, labilidade emocional, desinibição e comportamento social inadequado. Já os principais transtornos de comportamento encontrados foram: obsessivo-compulsivo, histriônico, ajustamento, pânico, fobias, paranoias e narcisismo (ROSTI-OTAJARVI; HAMALAINEN, 2013).

No tronco encefálico a EM pode provocar tanto alterações sensoriais na face e no crânio, que vão de leve hipoestesia até anestesia, e em alguns casos presença de neuralgia do trigêmeo (ALPINI *et al.*, 2012), quanto a comprometimentos motores como: parestesia ou paralisia facial (HABEK *et al.*, 2015), disartria, disfagia (GUAN *et al.*, 2015) e/ou oftalmoparesia (MITCHELL *et al.*, 2008). Outros distúrbios presentes são os auditivos (SABERI *et al.*, 2012), vestibulares e autonômicos (HABEK, 2013).

Devido ao amplo espectro de possíveis alterações decorrentes do tronco encefálico para verificação de todos os possíveis sinais e sintomas é imprescindível a avaliação criteriosa dos nervos cranianos. Incluem-se a avaliação da: sensação olfatória (I par); motricidade ocular (III, IV e VI pares); motricidade da mimica facial e sensação gustativa dos dois terços anteriores da língua (VII par); motricidade da mandíbula e sensibilidade da face, cavidade oral e nasal (V par); sensação auditiva (VIII par); sensibilidade do terço posterior da língua, cavidade oral, faringe e laringe, sensação gustativa do terço posterior da língua, deglutição e fonação (IX e X pares); motricidade do esternocleidomastoideo e trapézio (XI par); e motricidade da língua (XII par) (HABEK, 2013; MAGNANO *et al.*, 2014; SKORIC *et al.*, 2014).

Nos distúrbios cerebelares podem estar presentes os sinais clássicos como: ataxia em extremidades, cabeça ou tronco; incoordenação; desequilíbrio; nistagmo; disdiadococinesia e marcha atáxica (PREZIOSA *et al.*, 2014; DEPPE *et al.*, 2016; KALRON; GIVON, 2016; WINSER *et al.*, 2016). Além destas alterações clássicas, recentemente tem-se relatado influências de distúrbios cerebelares sobre a cognição (CERASA *et al.*, 2012; DAMASCENO; DAMASCENO; CENDES, 2014; WEIER *et al.*, 2014). Em relação à neuropatologia há indícios de que o córtex cerebelar é comumente o sítio de maior desmielinização em pacientes com EM (ANDERSON *et al.*, 2009; CALABRESE *et al.*, 2010).

No sistema sensitivo podem estar presentes sinais e sintomas de distúrbios sensitivos como: parestesias, que incluem formigamentos ou sensações de picadas, “alfinetes e agulhas” ou dormência; disestesia; hipoestesia; hiperestesia e até mesmo anestesia. Os sintomas sensitivos comumente se iniciam com diminuição da sensibilidade vibratória, ou grafestesia, ou sensibilidade térmica, que podem evoluir para diminuição da percepção tátil ou dolorosa e chegar a perda proprioceptiva e anestesia. Pode estar presente, principalmente em surtos, o sinal de Lhermitte que evidencia acometimento medular (BEISKE *et al.*, 2004; DELUCA; EBERS; ESIRI, 2004; FOLEY *et al.*, 2013).

No sistema vesical podem estar presentes alterações como retenção urinária e diversos níveis de incontinência, que podem levar a necessidade de cateterização intermitente ou constante. No sistema intestinal as disfunções vão desde leve constipação (que pode evoluir para a necessidade do uso de enema) até perda completa da função, manifestada pela incontinência fecal (NUSRAT *et al.*, 2012; YANG, 2013; AKKOC *et al.*, 2016). Na maioria das vezes estas alterações provocam incapacidade social (VITKOVA *et al.*, 2014; BROWNE; SALMON; KEHOE, 2015).

Considera-se ainda a possibilidade de disfunções sexuais, como: diminuição da libido, baixa lubrificação ou ressecamento vaginal, dispareunia, hipo-orgasmia ou anorgasmia e disfunção erétil (GRUENWALD *et al.*, 2007; NORTVEDT *et al.*, 2007; DONZE; HAUTECOEUR, 2009).

A fadiga não está dentro dos “sistemas funcionais”, entretanto é o sintoma mais frequente e característico da EM. Ela pode ser manifestada em diferentes intensidades e tende a piorar com o calor. É uma condição crônica que pode ocorrer de forma repentina e sem uma causa externa específica. Definida como sensação subjetiva de falta de energia física e mental, percebida pelo paciente ou seu cuidador. Comumente interfere nas atividades básicas e principalmente instrumentais de vida diária (TUR, 2016; WILTING *et al.*, 2016).

A fadiga pode ser dividida em primária ou secundária. A primária não está relacionada a causas específicas ou aparentes, mas, possivelmente relacionada apenas a mudanças neurais cuja fisiopatologia ainda é pouco esclarecida. Já a secundária está relacionada à comorbidades como distúrbios do sono, prejuízo na mobilidade, depressão e outros transtornos de humor, ou relacionado a efeitos adversos de medicamentos (AL-DUGHMI; SIENGSUKON, 2016; POPP *et al.*, 2016; TUR, 2016; WILTING *et al.*, 2016). A presença da fadiga, também, foi relatada em pacientes pediátricos com EM (CARROLL *et al.*, 2016).

A fisiopatologia ainda é discutida e as hipóteses apresentadas são de envolvimento de estruturas da substância cinzenta, como: a) as conexões corticais e subcorticais relacionadas ao córtex frontal, tálamo e núcleos da base; b) tálamo de forma isolada; c) disfunções no metabolismo da dopamina; d) partes dos lobos frontal e parietal, como a região posterior do córtex parietal. A hipótese apontada como mais provável é de alterações na parte não motora do sistema cortico-estriado-talamo-cortical (LEOCANI; COLOMBO; COMI, 2008; DOBRYAKOVA *et al.*, 2015; WILTING *et al.*, 2016).

Outra característica clínica importante na EM são os surtos neurológicos de atividade inflamatória da doença. Definidos como fase inflamatória ou de agudização manifestada por exacerbações agudas transitórias dos sinais e sintomas neurológicos, que duram mais de 24 horas. Alcançam o seu pico em dias ou semanas, em episódios separados por um ou mais meses (KALINCIK, 2015).

Fisiopatologicamente os surtos consistem em equivalentes clínicos da ineficiência na condutibilidade provocada por uma inflamação focal aguda, o que resulta na formação de placas axonais. Portanto, a principal causa dos surtos é a incapacidade da transmissão dos impulsos nervosos através do local da lesão, decorrente tanto da inflamação aguda quanto da desmielinização. Estas lesões agudas podem afetar diferentes áreas anatómicas do SNC, motivo pelo qual resulta em diferentes manifestações clínicas (STEINMAN, 2014; KALINCIK, 2015).

As manifestações clínicas iniciais mais frequentes nos surtos são: piramidais (47%), visuais (18%), poli regionais (11%), cerebelares (10%) e do tronco encefálico (10%). No entanto, estes sintomas tendem a mudar ao longo do curso da doença, com declínio das manifestações visuais, sensoriais e do tronco encefálico, e aumento das manifestações piramidais, esfinterianas e cerebelares. Outro fator que interfere neste predomínio é o gênero, com manifestações visuais e sensitivas mais frequentes em mulheres, enquanto nos homens são mais frequentes as piramidais, cerebelares e do tronco encefálico (COSSBURN *et al.*, 2012; KALINCIK *et al.*, 2014).

O processo inflamatório agudo pode ser visualizado na RNM e em quase 40% dos casos detectadas apenas por este método (lesões subclínicas). Isto pode estar relacionado a fatores como: topografia da lesão, o tamanho, tempo e magnitude da desmielinização. Entretanto, foi mostrado que lesões que apresentam sinais clínicos aparentes são mais graves do que as subclínicas (MORGAN *et al.*, 2013; KEARNEY *et al.*, 2014; KALINCIK, 2015).

Em relação a fatores de risco que podem desencadear surtos, mostrou-se associação para: deficiência de vitamina D, tabagismo, estresse psicológico, doenças infecciosas e mulheres durante a exposição a técnicas de reprodução (relação com as gonadotrofinas) (ARTEMIADIS; ANAGNOSTOULI; ALEXOPOULOS, 2011; KALINCIK, 2015; MCKAY *et al.*, 2016).

Dentre os fatores de risco não modificáveis, destaca-se o maior número de surtos em mulheres do que em homens, ao longo do curso da doença e a tendência de diminuição dos surtos à medida que o paciente envelhece. Nos pacientes jovens a quantidade de surtos é maior e esta tendência não tem relação com o tempo de doença e sim com a idade do paciente (COSSBURN *et al.*, 2012; KALINCIK, 2015).

Além disto, mostrou-se que a gravidez possivelmente diminui a incidência, em especial no primeiro trimestre, porém, com incremento de risco nos três primeiros meses pós-parto (LANGER-GOULD *et al.*, 2009; HUGHES *et al.*, 2014; KALINCIK, 2015).

Após estas exacerbações, o paciente pode recuperar-se totalmente de novas manifestações ou pode apresentar sequelas neurológicas permanentes. Se estas sequelas persistirem por mais de 6 meses assume-se a sua contribuição para o aumento da EDSS (KALINCIK, 2015).

Além destes, sinais e sintomas, foram relatados a presença de várias comorbidades na EM (MARRIE *et al.*, 2015), tais como: gastrointestinais, síndrome do intestino irritável, doença celíaca e hepatite autoimune (MARRIE *et al.*, 2015); visuais, catarata, degeneração macular e glaucoma (MARRIE *et al.*, 2015); pulmonares, asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (MARRIE *et al.*, 2015); cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, hiperlipidemia, arritmia e isquemia cardíaca (WENS *et al.*, 2013; MARRIE *et al.*, 2015); cerebrovasculares, o Acidente Vascular Encefálico (MARRIE *et al.*, 2015); musculoesqueléticas, as artrites (MARRIE *et al.*, 2015); autoimunes, psoríase, diabetes tipo I, artrite reumatoide e doenças da tireoide (MARRIE *et al.*, 2015); doenças renais (MARRIE *et al.*, 2015); distúrbios do sono (MARRIE *et al.*, 2015); e epilepsia (URIBE-SAN-MARTIN *et al.*, 2014).

Muitas destas comorbidades têm sido apontadas como secundárias às terapias modificadoras da doença. Sua prevalência e incidência ainda carecem de maior investigação, tais como a relação com gênero, faixa etária, etnia e outros possíveis fatores predisponentes (WENS *et al.*, 2013; MARRIE *et al.*, 2015).

A magnitude dos sinais e sintomas da EM, e conseqüentemente o seu nível de gravidade, pode ser quantificado por meio de escalas (COMBER; GALVIN; COOTE, 2016). As principais, para esta finalidade, são: *Multiple Sclerosis Functional Composite* (MSFC), *Ambulation Index* (AI), *Scripps Neurological Rating Scale* (SNRS), *Illness Severity Scale* (ISS), *Guy's Neurological Disability Scale* (GNDS), *Multiple Sclerosis Impairment Scale* (MSIS), *Cambridge Multiple Sclerosis Basic Score* (CAMBS) e *Multiple Sclerosis Rating Scale* (MSRS) (RAVNBORG *et al.*, 2005; MOKKINK; KNOL; UITDEHAAG, 2011; WICKS; VAUGHAN; MASSAGLI, 2012; RABADI; VINCENT, 2013; MEYER-MOOCK *et al.*, 2014; BIN SAWAD *et al.*, 2016).

Além destes, foram desenvolvidos outros instrumentos direcionados para a EM, porém para avaliação apenas de algumas alterações específicas como: cognição (exemplo: *Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis - BICAMS*), fadiga (exemplo: *Neurological Fatigue Index for Multiple Sclerosis - NFI-MS*), marcha (exemplo: *Multiple Sclerosis Walking Scale – MSWS-12*) e espasticidade (exemplo: *Multiple Sclerosis Spasticity Scale - MSSS-88*) (HOBART *et al.*, 2006; LANGDON *et al.*, 2012; MOTL *et al.*, 2014; LOPES; LAVADO; KAIMEN-MACIEL, 2016). Da mesma forma, há instrumentos específicos para avaliação da qualidade de vida na EM, como o *Quality of Life-54* (MSQOL-54) e o *Multiple Sclerosis Quality of Life Inventory* (MSQLI) (MEYER-MOOCK *et al.*, 2014; LOPES; LAVADO; KAIMEN-MACIEL, 2016). Há escalas para quantificar alterações na Ressonância Nuclear Magnética (RNM), específicas da EM, como o *Magnetic Resonance Disease Severity Scale* (MRDSS) e o *Combinatorial Magnetic Resonance Imaging Scale* (COMRIS) (KOSA *et al.*, 2015; YOUSUF *et al.*, 2016).

Das escalas para avaliação da gravidade a mais utilizada é a EDSS, sua tradução literal seria “Escala Expandida do Estado de Incapacidade”. Sua primeira versão, a *Disability Status Scale* (DSS), foi descrita inicialmente em 1955, com a finalidade de ser utilizada em ensaios clínicos para avaliar o estágio da doença e o comprometimento neurológico. Em 1983 foi aprimorada no formato e denominação que é conhecida hoje, cuja principal “expansão” foi na nota final, graduada de 0 a 10, passou a ter intervalos de 0.5, em vez de intervalos de 1 em 1 como era na versão anterior. Portanto, é uma escala clínica destinada a quantificar e descrever a forma de progressão da doença (KURTZKE, 1983).

A nota final ou geral é obtida a partir do comprometimento (mensurado por notas) de cada “sistema funcional” (Piramidal, Cerebelar, Tronco cerebral, Sensorial, Vesical, Intestinal, Visual e Mental), estabelecidas a partir do exame neurológico de cada parte do

SNC. Por meio destas notas são feitos cálculos específicos para se definir a nota geral, a qual pode sofrer influência da condição de marcha do paciente ou do seu nível de dependência (KURTZKE, 1983).

O paciente com nota 0 (zero) apresenta exame neurológico sem alterações, marcha sem alterações e ausência de incapacidades. Nas notas entre 1 e 3.5 é levado em consideração apenas o exame neurológico, com condição clínica dividida em: sem incapacidade (1.0 ou 1.5), incapacidade mínima (2.0 ou 2.5) ou moderada (3.0 ou 3.5). Logo, nestes casos as alterações ainda não impedem o paciente de realizar suas atividades normais de vida diária ou laborais (na maioria das profissões) e considerado com deambulação plena (KURTZKE, 1983).

Nas notas entre 4.0 e 5.5 são considerados o acometimento neurológico e a condição de marcha. Esta última é mensurada por meio da distância (500, 300, 200 ou 100 metros) capaz de ser percorrida sem ajuda ou pausa para descanso. Nestes níveis o paciente ainda não está totalmente restrito ao domicílio, mas possivelmente apresenta restrições laborais que o impedem de trabalhar o dia todo ou que exijam adequações na sua rotina laboral (KURTZKE, 1983).

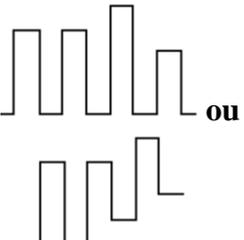
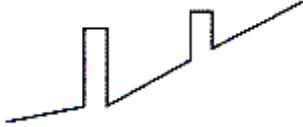
Nas notas 6.0 ou 6.5 o paciente necessita de auxílio para a marcha, unilateral ou bilateral, respectivamente. A partir de 7.0 o paciente não consegue realizar marcha e por isso, está no mínimo restrito a cadeira de rodas e apresenta notas altas em pelo menos dois sistemas funcionais. Por último a nota 10 representa morte devido a EM (KURTZKE, 1983).

A EDSS apesar de ser a escala mais usada, em diversos modelos de estudo, ela apresenta limitações como: não linear; bimodal (a maioria das populações apresentam picos de distribuição em torno de dois valores); graduações desiguais devido à sua característica ordinal, baixa reprodutibilidade inter-examinadores; exigência de grande experiência e habilidade no exame neurológico; ser fortemente influenciado pela capacidade de marcha do paciente e esta pode ser influenciada por fatores independentes da EM; insensível para avaliação de alterações como fadiga, dor, disfunção sexual, distúrbio de humor, cognição e função dos membros superiores (MEYER-MOOCK *et al.*, 2014; BIN SAWAD *et al.*, 2016; NOVAKOVIC *et al.*, 2016). Por estes motivos, foram desenvolvidas outras escalas, principalmente para avaliar alterações nas quais a EDSS apresenta insensibilidade. Neste caso a principal escala complementar ao EDSS é a MSFC, que apresenta uma avaliação mais detalhada para cognição e função de membros superiores e inferiores (BIN SAWAD *et al.*, 2016).

## 9 TIPOS CLÍNICOS

Há diferentes fenótipos ou formas de curso clínico na EM, por isso com a intenção de melhorar a homogeneidade entre os tipos relatados em ensaios clínicos e estudos demográficos, estabeleceu-se em 1996 um consenso para a sua terminologia, organizado pelo Comitê Consultivo Internacional de Ensaios Clínicos em EM (*International Advisory Committee on Clinical Trials of Sclerosis Multiple*) e pela Sociedade Nacional Norte-Americana de EM (*National Multiple Sclerosis Society*) (Quadro 2) (LUBLIN; REINGOLD, 1996).

Quadro 2 – Tipos clínicos de Esclerose Múltipla e suas características clínicas

Tipo	Características	Diagrama
Recorrente-Remitente (EMRR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais comum (85-90%);</li> <li>- Surtos (recidiva) que cursam por dias ou semanas alternados por períodos de remissão de meses ou anos;</li> <li>- Pode haver recuperação parcial ou total após os surtos.</li> </ul>	
Secundariamente Progressiva (EMSP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após período como EMRR, de cerca de 10 à 20 anos, passa a cursar como progressiva;</li> <li>- 75% dos casos de EMRR evoluem para EMSP;</li> <li>- caracterizada por piora progressiva da incapacidade neurológica com pelo menos 6 meses de piora sem presença de período de remissão.</li> </ul>	
Primariamente Progressiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cursa com piora progressiva da incapacidade neurológica desde o início da doença;</li> <li>- início mais tardio em relação as outras formas;</li> <li>- presente em 10-15% dos casos;</li> <li>- com pelo menos 1 ano sem presença de surtos bem definidos;</li> <li>- mais comum em homens.</li> </ul>	
Recorrente Progressiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tipo mais raro (6% dos casos);</li> <li>- caracterizada por piora progressiva da incapacidade neurológica alternada por surtos bem definidos;</li> <li>- fase de “remissão” na qual há progressão da doença.</li> </ul>	

Fonte: Adaptado de Lublin e Reingold (1996).

Este comitê propôs a divisão em tipos clínicos conforme a forma de evolução e a sua relação com os surtos, de modo que ficaram divididos em: recorrente-remitente, primariamente progressiva, secundariamente progressiva e recorrente-progressiva (LUBLIN; REINGOLD, 1996).

### **9.1 Recorrente-Remitente (EMRR)**

O tipo recorrente-remitente ou recidivante-remitente ou surto-remissão é o curso clínico mais comum, presente em aproximadamente 85% a 90% dos casos (BROWNE *et al.*, 2014). Caracteriza-se por apresentar episódios agudos (surtos), correspondente ao período inflamatório e que trazem novos sinais e sintomas ou a exacerbação de um já existente, intercalados com períodos de recuperação total ou parcial, período de remissão. Após o surto o paciente pode evoluir para um déficit indetectável ou acumular uma nova incapacidade permanente. Portanto, neste tipo há surtos bem definidos alternados com períodos de remissão (LUBLIN; REINGOLD, 1996; NICHOLAS *et al.*, 2012; MCKAY *et al.*, 2015).

### **9.2 Secundariamente Progressiva (EMSP)**

Pacientes com EMRR, em até 80% dos casos, podem após 10 a 20 anos de doença evoluir para a forma secundariamente progressiva (BROWNE *et al.*, 2014). Na maioria das vezes é definida retrospectivamente, pois, esta transição comumente acontece de forma gradual e ainda não há critérios clínicos, imunológicos, de imagem ou patológicos, bem definidos, que determinem o momento desta conversão. O quadro se caracteriza por incapacidade neurológica progressiva, com pelo menos 6 meses de piora progressiva, sem evidência de períodos de remissão. Ou seja, o paciente passa a apresentar declínio no quadro neurológico entre os episódios de ataque agudo. Esta progressão é causada pela neurodegeneração crônica. Em alguns casos, o paciente pode apresentar também, surtos durante o período de piora progressiva e estes tendem a diminuir sua frequência ao longo do tempo. Portanto, neste tipo há um início recorrente-remitente seguido de uma fase de progressão com piora de forma contínua (LUBLIN; REINGOLD, 1996; PANDEY *et al.*, 2014; LAROCHELLE *et al.*, 2016).

### **9.3 Primariamente Progressiva (EMPP)**

O tipo primariamente progressiva é menos frequente, presente em aproximadamente 10% a 15% dos casos (BROWNE *et al.*, 2014). Nele a EM progride desde o início da doença, continuamente, sem recidivas ou remissão e nem episódio agudos de piora, apenas com raros momentos de platô ou de progressões mais brandas, com pelo menos 1 ano sem histórico de surtos bem definidos. Mais comum em homens e nos casos em que a doença se inicia na meia idade (ambos os gêneros). Tende a comprometer principalmente a medula, geralmente com um número menor de lesões inflamatórias no encéfalo (LUBLIN; REINGOLD, 1996; MCKAY *et al.*, 2015; ZIEMSEN *et al.*, 2015).

### **9.4 Recorrente-Progressiva (EMRP)**

A recorrente-progressiva ou recidivante-progressiva ou primária recidivante é o tipo mais raro, presente em aproximadamente 6% dos casos (BROWNE *et al.*, 2014). Caracteriza-se por uma fase de piora progressiva, intercalada com claros surtos agudos, ou seja, com uma fase de “remissão” na qual há progressão da doença (LUBLIN; REINGOLD, 1996; PANDEY *et al.*, 2014). Este termo sofre várias críticas e uma nova proposta de classificação sugere a sua eliminação, por ser considerado vago e se sobrepor a outros tipos clínicos (LUBLIN *et al.*, 2014).

### **9.5 Nova classificação**

Em 2013 foi proposta, pelo Comitê Consultivo Internacional de Ensaio Clínicos em EM (*International Advisory Committee on Clinical Trials of Sclerosis Multiple*), uma atualização para a diferenciação dos fenótipos da EM (quadro 3). Ela propõe apenas dois tipos: recidivante ou recidivante e progressiva, ambas baseadas na progressão e atividade da doença (LUBLIN *et al.*, 2014).

Quadro 3 – Nova classificação dos tipos clínicos de Esclerose Múltipla

<b>Tipos</b>	<b>Subtipos</b>
Surto-Remissão	Ativa Não-ativa
Formas Primariamente e Secundariamente Progressivas	Ativa e com progressão Ativa e sem progressão Não-ativa e com progressão Não-ativa e sem progressão (doença estabilizada)

Fonte: Adaptado de Lublin *et al.*, (2014).

O principal argumento para justificar a necessidade de uma nova classificação é de que a anterior levou em consideração apenas aspectos clínicos da doença e não considerou as correlações biológicas e de neuroimagem, melhor compreendidas atualmente (LUBLIN *et al.*, 2014).

O tipo recorrente ou recidivante continua a ser denominado como surto-remissão, porém como esta denominação não trazia informações temporais acerca do curso da doença, ela passa a ser subdividida em ativa e não ativa. Neste caso a atividade é determinada por surtos clinicamente evidentes e/ou por lesões ativas à RNM (lesões evidenciadas por hiperintensidades em T1 ao contraste e/ou aumento inequívoco das lesões em T2 desde o último ano) (LUBLIN *et al.*, 2014).

Estes descritores complementares podem ser utilizados para as formas progressivas da doença. Nestes casos são considerados tanto o nível de atividade, quanto a progressão clínica, que são independentes um do outro e refletem a continuidade de processos inflamatórios e neurodegenerativos. O nível de atividade deve ser determinado da mesma forma descrita no tipo surto-remissão, porém a progressão da doença é determinada apenas clinicamente, pois ainda não há padronização suficiente para considerar o exame de imagem como marcador para a progressão da doença. Ambos têm impacto no prognóstico, nas decisões terapêuticas e no delineamento e resultado dos ensaios clínicos (LUBLIN *et al.*, 2014).

As formas progressivas, tanto EMPP quanto EMSP, são subdivididas em: **ativa com progressão, ativa sem progressão, não-ativa com progressão e não-ativa sem progressão** (doença estabilizada). Nesta nova proposta, destaca-se, que a distinção entre EMPP e EMSP é importante e por isso, deve ser mantida (LUBLIN *et al.*, 2014).

Em ambos os casos quando a atividade da doença não for avaliada (clínica ou radiologicamente) em um período de no mínimo um ano, ela deve ser considerada como “atividade indeterminada”. Para a progressão da doença, também, recomenda-se que ela seja

avaliada pelo menos anualmente, caso contrário é considerada indeterminada (LUBLIN *et al.*, 2014).

Uma situação clínica que pode estar relacionada a EM é a Síndrome Clínica Isolada, conhecida como CIS (*Clinically Isolated Syndrome*). Caracterizada pelo aparecimento de um único episódio agudo (surto), causado pela desmielinização do tecido nervoso e sugestivo de EM, detectado clinicamente ou por meio da ressonância, mas que não preenche corretamente todos os critérios diagnósticos. Este episódio pode ser monofocal ou multifocal e tipicamente acomete Nervo Óptico, Tronco Encefálico, Cerebelo, Medula ou Hemisférios Cerebrais. 30 a 70% dos episódios podem, posteriormente, serem convertidos e confirmados como EM. Por isso, devem ser acompanhadas e muitas vezes tratadas, pois podem ser uma manifestação clínica incipiente, sujeita a evoluir para EM. Portanto, é reconhecida como o primeiro quadro clínico de uma doença que apresenta características de desmielinização inflamatória que potencialmente poderia ser EM, mas que ainda não revelou critérios principalmente de disseminação no tempo (LUBLIN *et al.*, 2014; THOUVENOT, 2015; BROWNLEE *et al.*, 2016).

Outra situação clínica semelhante é a Síndrome Radiológica Isolada, conhecida como RIS (*Radiologically Isolated Syndrome*). Nela os achados radiológicos na RNM são sugestivos de doença desmielinizante inflamatória no SNC, porém com ausência clínica de sinais e sintomas. Este caso, também, não é considerado subtipo e nem EM, pois os achados radiológicos isoladamente são inespecíficos. Entretanto, são um grande fator de risco para a presença de possíveis sinais e sintomas no futuro, principalmente se houver alterações radiológicas na medula espinhal e lesões que são realçadas pelo contraste gadolínio. Por este motivo os pacientes devem ser seguidos prospectivamente (GRANBERG *et al.*, 2013; LUBLIN *et al.*, 2014).

## 10 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico baseia-se, principalmente, na história clínica e no exame físico complementados por achados laboratoriais e imagens da RNM. É desafiador, devido a heterogeneidade dos sinais e sintomas, semelhança com outras doenças do SNC e tipos clínicos distintos (POLMAN *et al.*, 2011).

Houve várias propostas de uniformização de critérios para o diagnóstico, em seu início teve destaque as iniciativas de Poser e Schumacher (POSER, 1965; SCHUMACHER *et al.*, 1965; POSER *et al.*, 1983), até se chegar aos critérios de McDonald (MCDONALD *et al.*, 2001), revisado em 2005 e 2010 (POLMAN *et al.*, 2005; POLMAN *et al.*, 2011).

Os critérios de McDonald (quadro 4), como ficaram conhecidos, são reconhecidos hoje como padrão internacional e estima-se que são utilizados mundialmente em 96% dos casos (BROWNE *et al.*, 2014).

Na evolução destes critérios diagnósticos, a RNM magnética representou o maior avanço na detecção da doença e ganhou especial destaque após a revisão dos critérios realizada em 2005. Ela identifica lesões na substância branca, tradicionalmente visualizadas como “placas”, que se enquadram nas categorias de hiperintensas nas imagens ponderadas em T2, e lesões que realçam ao contraste gadolínio (POLMAN *et al.*, 2011).

Então, os critérios de McDonald levam em consideração tanto a avaliação clínica (história e exame físico) quanto paraclínica (RNM do SNC e exame do Líquor) (POLMAN *et al.*, 2011).

Quadro 4 – Critérios diagnósticos de McDonald, revisados por Polman *et al.*, (2011)

Apresentação clínica	Dados adicionais necessários para o diagnóstico
<p>≥ 2 surtos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evidências clínicas objetivas de ≥ 2 lesões;</li> <li>- ou evidências clínicas objetivas de 1 lesão mais evidência razoável por anamnese de surto prévio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nenhum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥ 2 surtos;</li> <li>- evidências clínicas objetivas de 1 lesão.</li> </ul>	<p>Disseminação no <b>espaço</b> demonstrada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥ 1 lesão T2 em, pelo menos, 2 de 4 regiões características para EM no SNC (periventricular, justacortical, infratentorial, ou medula espinhal);</li> <li>- ou aguardar novo surto clínico com topografia diferente no SNC.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 surto;</li> <li>- evidências clínicas objetivas de ≥ 2 lesões.</li> </ul>	<p>Disseminação no <b>tempo</b> demonstrada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença simultânea de lesões assintomáticas que realçam por gadolínio associadas a lesões que não realçam, a qualquer tempo;</li> <li>- ou nova lesão em T2 e/ou que realça por gadolínio na RNM de seguimento, independente do tempo entre os exames;</li> <li>- ou aguardar pela ocorrência do 2º surto clínico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 surto;</li> <li>- evidências clínicas objetivas de 1 lesão (Síndrome Clínica Isolada).</li> </ul>	<p>Disseminação no <b>espaço e tempo</b>, demonstrada por:</p> <p>Disseminação no <b>espaço</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥ 1 lesão T2 em, pelo menos, 2 de 4 regiões características para EM no SNC;</li> <li>- ou aguardar novo surto clínico com topografia diferente no SNC.</li> </ul> <p>Disseminação no <b>tempo</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença simultânea de lesões assintomáticas que realçam e não realçam ao gadolínio a qualquer tempo;</li> <li>- ou nova lesão em T2 e/ou que realça ao gadolínio na RNM de seguimento, independente do tempo entre elas;</li> <li>- ou aguardar pela ocorrência do 2º surto clínico.</li> </ul>
<p>Progressão neurológica insidiosa sugestiva de EM Primariamente-Progressiva</p>	<p>1 ano de progressão de doença (retrospectivamente ou prospectivamente determinado) com a presença de mais 2 destes 3 critérios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Evidência de disseminação no <b>espaço</b>, baseado em ≥ 1 lesão em T2, nas regiões características para EM no cérebro (periventricular, justacortical, infratentorial);</li> <li>2 - Evidência de disseminação espacial na medula espinhal, com base em ≥ 2 lesões em T2;</li> <li>3 – Exame de Líquor positivo, com presença de bandas oligoclonais por focalização isoeétrica e/ou índice IgG aumentado.</li> </ol>

Fonte: Adaptado de Polman *et al.*, (2011).

Nos achados laboratoriais, o que apresenta valor como suporte diagnóstico é o exame do líquido cefalorraquidiano (LCR). A anormalidade mais importante é a síntese de imunoglobulina (Ig) intratecal, detectada pela presença de 2 ou mais bandas oligoclonais ou pelo aumento de Ig G, sugestivos da presença de uma doença desmielinizante de carácter inflamatório. Deve sempre vir acompanhada de outros achados para confirmação do diagnóstico da EM (POLMAN *et al.*, 2011; MATAS *et al.*, 2013; TUR; MONTALBAN, 2013).

Outra possível ferramenta complementar seria o estudo dos potenciais evocados, os quais podem fornecer evidência de uma lesão clinicamente silenciosa. Porém, o valor destes achados no diagnóstico ainda é pouco conclusivo (SCHAFFLER *et al.*, 2011).

Os novos critérios diagnósticos para EM enfatizam a necessidade de considerar os diagnósticos diferenciais, principalmente com a Neuromielite Óptica (NMO), antes de se aplicar estes critérios. Um fator importante para excluir outras doenças são as características das lesões neurológicas que devem apresentar disseminação no tempo e no espaço.

Em relação as doenças que podem mimetizar a EM e devem ser consideradas como diagnóstico diferencial, as principais são: Acidente Vascular Encefálico, Infecções no SNC, Vasculite Sistêmica, Lúpus e Síndrome Antifosfolípide (semelhantes aos surtos e episódios agudos da EM); Encefalomielite Disseminada Aguda (ADEM), Síndrome da Encefalopatia Posterior Reversível (PRES), Encefalite Auto-imune Infecciosa, Neoplasia no SNC, Leucoencefalopatia Multifocal Progressiva, Leucoencefalopatia Genética e Leucodistrofia (semelhantes aos sinais e sintomas cerebrais); Sarcoidose, Neuropatia Óptica Isquêmica, NMO, Neuropatia Óptica Hereditária de Leber (semelhantes aos sinais e sintomas visuais); Mielites Idiopáticas, Carcinomatose, Linfomatose e deficiência de Cobalamina (semelhantes aos sinais e sintomas medulares); Linfoma do SNC, Arteriopatia Cerebral Autossômica Dominante, Doença de Binswanger, Infarto Migranoso (imagens semelhantes na RNM) (KATZ SAND, 2015; TOLEDANO; WEINSHENKER; SOLOMON, 2015).

## **11 TRATAMENTO**

Não existe um tratamento curativo e por isso, os principais objetivos são minimizar as sequelas e retardar a evolução da doença. Devido à variabilidade de sinais e sintomas, tal

como os diferentes tipos clínicos e formas de evolução, o tratamento da EM é multidisciplinar (GUO *et al.*, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

O tratamento farmacológico é subdividido em: controle dos surtos ou exacerbações agudas, preventivo (tratamento modificador da doença - TMD) e sintomático (TANASESCU *et al.*, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

### **11.1 Tratamento para o controle dos surtos**

O tratamento farmacológico das recidivas envolve a utilização de altas doses de glicocorticoides (geralmente a Metilprednisolona) por meio de pulsoterapia endovenosa, geralmente com duração entre 3 a 7 dias. Em casos de surtos refratários são utilizados plasmáfereze ou imunoglobulina endovenosa (KALINCIK, 2015).

### **11.2 Tratamento modificador da doença**

O TMD é assim denominado por ser capaz de reduzir a quantidade de surtos, de novas lesões no SNC (visualizadas na RNM) e de retardar a progressão da incapacidade neurológica, ou seja, modifica a história natural da doença. O TMD pode ser usado desde a CIS e deve sempre ser usado nas formas EMRR e EMSP (LIMMROTH, 2014; TANASESCU *et al.*, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016), porém a forma EMPP ainda não responde tão bem as opções de tratamento disponíveis (KANTARCI, 2013; PASTUSZAK *et al.*, 2016).

Na década de 1990, os primeiros TMD aprovados para o tratamento da EM foram os injetáveis Interferon-Beta (IFN- $\beta$ ) e Acetato de Glatirâmer, ambos com eficácia semelhante e possibilidade de redução da taxa de recidivas em cerca de 30%. Posteriormente, foram aprovados fármacos orais (Fingolimode, Laquinimode, Teriflunomida, Dimetil Fumarato), anticorpos monoclonais (Natalizumabe e Alemtuzumabe) e agentes imunossupressivos (Mitoxantrona). Têm-se ainda outros anticorpos monoclonais em fase de estudo, como o Rituximabe, Ocrelizumabe, Ofatumumabe e Daclizumabe (TANASESCU *et al.*, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

O sucesso do TMD é diretamente relacionado à precocidade do seu início, neste caso tanto ao início em pacientes com pouco tempo de doença quanto nos com baixa incapacidade neurológica. O tempo de uso destas drogas é indeterminado e normalmente interrompido

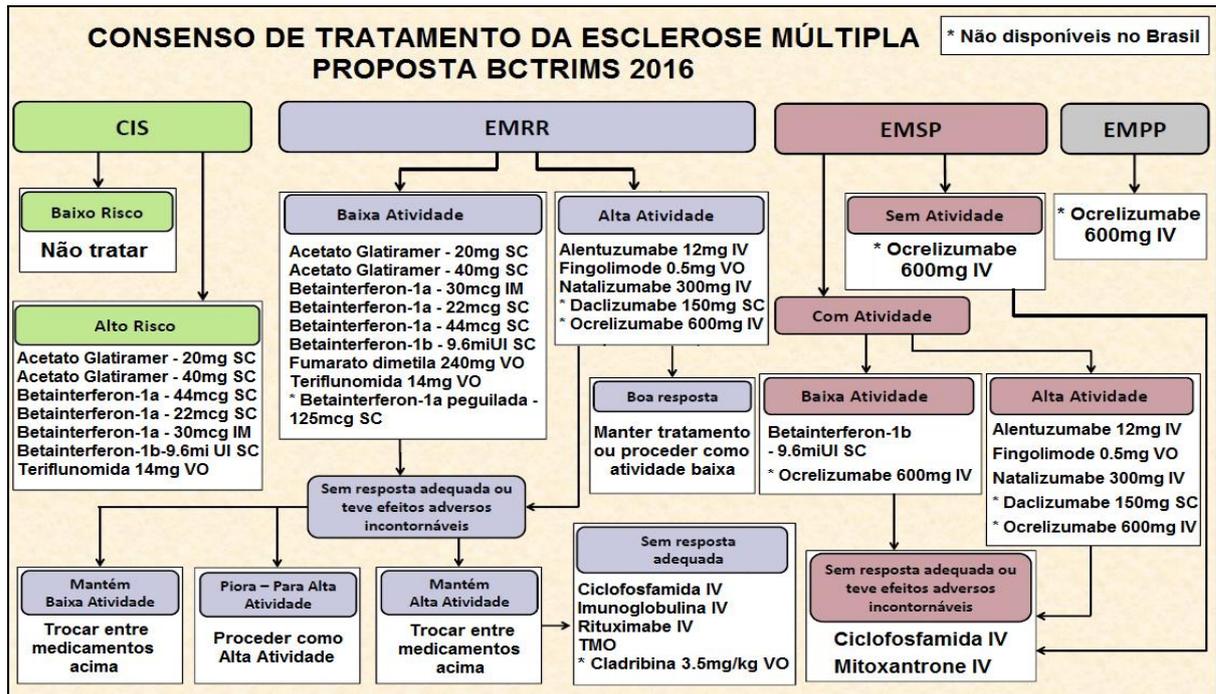
apenas se houver falha terapêutica ou efeitos adversos incontornáveis e intoleráveis (LIMMROTH, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

A escolha da droga para o TMD depende de fatores como: janela terapêutica, necessidade de implantação do tratamento de forma precoce e efetiva, tipos clínicos, grau de atividade e gravidade da doença, ocorrência de falha terapêutica e até mesmo preferência do paciente (GUO *et al.*, 2014; TANASESCU *et al.*, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

Devido a este amplo arsenal terapêutico para o TMD e ao surgimento de novas drogas nos últimos anos a escolha do fármaco para cada paciente levanta dúvidas sobre a melhor opção. Por isso, nos últimos anos têm sido sugeridos vários *guidelines* e algoritmos para o TMD na EM (EHLING; BERGER; REINDL, 2010; YAMOUT *et al.*, 2013; BROADLEY *et al.*, 2014; CROSS; NAISMITH, 2014; LIMMROTH, 2014; INGWERSEN; AKTAS; HARTUNG, 2016).

Influenciado por esta tendência, no Brasil o Comitê Brasileiro de Tratamento e Pesquisa em Esclerose Múltipla e Doenças Neuroimunológicas (BCTRIMS) publicou em 2002 um consenso para o tratamento da EM direcionado a realidade brasileira (CALLEGARO *et al.*, 2002; LANA-PEIXOTO *et al.*, 2002; MOREIRA *et al.*, 2002). Em 2016, durante o XVII Congresso Brasileiro de Esclerose Múltipla e Neuromielite Óptica, o BCTRIMS em conjunto com a Academia Brasileira de Neurologia (ABN) aprovou um novo consenso para o tratamento medicamentoso da EM no Brasil (figura 5). Este consenso, a ser publicado, foi apresentado para o Ministério da Saúde afim de promover políticas públicas que facilitem o acesso ao tratamento, tal como o registro e autorização das novas drogas no Brasil.

Figura 5 – Algoritmo do TMD para a EM proposto pelo BCTRIMS e ABN em 2016



Fonte: [www.bctrims.com.br](http://www.bctrims.com.br).

### 11.3 Tratamento sintomático

O tratamento farmacológico sintomático da EM é amplo e inclui o manejo de alterações, como: espasticidade, incontinência, retenção ou constipação, disfunção sexual, fadiga, dor, vertigens, transtornos de humor e psiquiátricos, etc (HEINZLEF; MONTEIL-ROCH, 2012; TUBARO *et al.*, 2012; LEBRUN; VERMERSCH, 2015; AKKOC *et al.*, 2016; FIEST *et al.*, 2016; TUR, 2016).

### 11.4 Outras formas

Outra forma de tratamento disponível é o transplante autólogo de medula óssea, que provoca imunoblacção e posterior reconstituição e formação de um “novo” sistema imune, aparentemente mais tolerante aos autoantígenos do SNC. Porém, esta alternativa é considerada apenas após a falha no tratamento convencional. Por isso, é mais frequente nas formas progressivas, mas, também, pode ser usada na EMRR (RESTON *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2013).

## 11.5 Reabilitação

A reabilitação exige uma abordagem multidisciplinar, indicada de acordo com as manifestações da doença. Por isso, pode exigir cuidados de especialidades como: Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia, Psicologia, Acupuntura, Urologia, Fisiatria e Oftalmologia (KHAN; AMATYA, 2016).

## 12 PROGNÓSTICO

Após o desenvolvimento e consolidação do TMD a progressão da EM passou a ser dividida em duas formas: a história natural da doença e a clinicamente modificada (CREE *et al.*, 2016).

Em relação a história natural os primeiros estudos começaram a ser realizados na década de 50 e tomaram impulso na década de 60 por meio de uma série de estudos coordenados por Kurland e logo foram reproduzidos em diversas partes do mundo (KURLAND *et al.*, 1963; PALACE *et al.*, 2015).

Apesar da variabilidade entre os pacientes, principalmente entre os tipos clínicos, as formas de evolução da doença apresentaram padrão semelhante em diferentes populações. Na qual em média, após cerca de 15 anos de doença, entre 36% a 50% dos pacientes com EMRR alcançaram a fase secundariamente progressiva, 50% alcançaram EDSS 6.0 e 15% foram a óbito. Em relação ao tempo de doença estimou-se que em média demorou-se de 22 a 26 anos para alcançar EDSS 6.0 e 48 anos para EDSS 7.0. Em relação a idade estimou-se o risco de 50% de se alcançar EDSS 6.0 aos 55 anos de idade e de 80% aos 80 anos de idade, e 25% continuaram nas formas não progressivas até os 60 anos de idade e 16% até os 80 anos de idade (DEBOUVERIE *et al.*, 2009; KISTER *et al.*, 2013; TEDEHOLM *et al.*, 2015).

Nas formas progressivas observou-se maior agravamento e conseqüentemente pior prognóstico, com maior número de sequelas permanentes. Nestes casos as mulheres apresentaram um risco menor de apresentarem as formas progressivas, além do fato dos homens apresentarem um risco médio anual de 3% a 6% maior de apresentarem deficiências (KISTER *et al.*, 2013; TEDEHOLM *et al.*, 2015).

Porém, estudos recentes sugerem uma desaceleração nesta progressão. Isto se deve, provavelmente, a melhora da avaliação e dos critérios diagnósticos que reduzem o viés de

inclusão nos estudos. Assim permitiu a captura de formas mais brandas de EM (TEDEHOLM *et al.*, 2015).

Em relação a história clínica modificada como os primeiros TMD surgiram na década de 90 os resultados dos acompanhamentos a longo prazo começaram a ser publicados recentemente e por isso, ainda requererem maior investigação e por isso, este novo curso clínico ainda está em construção (BROWN *et al.*, 2014; COCCO *et al.*, 2015; CREE *et al.*, 2016). Porém, os dados apresentados por um estudo mais recente, que acompanhou pacientes após 10 anos de tratamento, apontaram que depois de pouco mais de 15 anos após o início da doença cerca de 18% dos pacientes com EMRR alcançaram a fase secundariamente progressiva e 55% apresentaram aumentos clinicamente significativos no EDSS, porém apenas cerca de 10% atingiram EDSS 6.0 (CREE *et al.*, 2016).

Com o advento do TMD têm-se buscado um curso clínico que ficou conhecido com NEDA (*no evidence of disease activity*), que seria um estado livre da doença ou pelo menos sem nenhuma evidência de atividade. Durante o qual não haveria a ocorrência de surtos, nenhuma progressão na pontuação da EDSS e nos exames de RNM nenhuma evidência de novas lesões, nem em T1, T2 ou no realce ao contraste Gadolínio. Observou-se a manutenção desta condição em até 46% dos pacientes submetidos ao TMD ao longo de 1 ano, porém observou-se que é uma condição difícil de ser sustentada a longo prazo, pois após 7 anos menos de 8% tendem a manter esta condição. A sua manutenção por um tempo mínimo de 2 anos é sugestiva de melhor prognóstico da doença a longo prazo (ROTSTEIN *et al.*, 2015; CREE *et al.*, 2016).

Em relação a velocidade da progressão da EM foram sugeridas duas formas extremas de progressão: uma benigna e outra maligna, que podem ocorrer em ambos os grupos apresentados anteriormente. Terminologia bastante controversa e questionada, no entanto, ainda muito utilizada. Na benigna os pacientes apresentam um curso favorável em que há um acúmulo muito lento de incapacidades, de forma a manter a funcionalidade em todos os sistemas por pelo menos 15 anos após o início da doença, quantificado por EDSS  $\leq$  3.0. Nestes casos é possível ter a presença de surtos, porém suaves e infrequentes (CORREALE; PEIRANO; ROMANO, 2012; HAWKINS, 2012; HUTCHINSON, 2012; LERAY *et al.*, 2013).

Na maligna o paciente cursa com uma rápida progressão ou morte num curto intervalo de tempo e por isso, apresenta incapacidades de forma precoce. Definida desta forma quando a progressão para EDSS  $\geq$  6.0 acontece em até cinco anos após o início da doença. Estimou-se

que ela acontece de 4% a 14% dentre todos os casos de EM e ocorre tanto nas formas RR quanto nas progressivas, entretanto com maior gravidade e velocidade de progressão na EMPP. Esta velocidade de progressão não tende a mudar substancialmente após a exposição as formas de tratamento (GHOLIPOUR *et al.*, 2011; MENON *et al.*, 2013; MENON *et al.*, 2016).

Importante destacar que os termos EM benigna e maligna não são reconhecidos como tipos clínicos ou fenótipos da EM. Por isso, podem ser utilizados para qualquer um dos tipos clínicos e são importantes para designar a gravidade da doença ao longo do tempo. Devem sempre ser utilizados de forma retrospectiva (LUBLIN *et al.*, 2014).

A expectativa de vida estima-se que na EM ela seja reduzida de 7 a 14 anos, quando comparado à população geral. Geralmente a causa imediata da morte de pacientes devido a EM têm sido a pneumonia (GOODIN *et al.*, 2012; TEDEHOLM *et al.*, 2015). Num seguimento de 50 anos de pacientes com EM 36% destes foram a óbito devido a EM e 12% devido a EM, porém, combinada a outros fatores (TEDEHOLM *et al.*, 2015).

Por fim, ainda são controversos e amplamente investigados os fatores que podem interferir no prognóstico, porém de acordo com o panorama atual especula-se que estejam relacionados a combinação de fatores genéticos, ambientais e de efetividade e momento de início do tratamento. Até então são apontados como fatores de melhor prognóstico: caucasianos, mulheres, prática de exercícios físicos, início da doença apenas monofocal, início com alterações no sistema visual ou sensorial, pequena ocorrência de surtos entre os primeiros 2 a 5 anos de doença, longo intervalo até a ocorrência do segundo surto, baixo nível de lesões na RNM e início precoce e efetivo do tratamento. Já com fatores de pior prognóstico são sugeridos: afro-americanos e não brancos, tabagismo, estresse, deficiência de vitamina D, início multifocal, sítio de primeiro acometimento nos sistemas piramidal, cerebelar ou vesical e intestinal, grande número de surtos entre os primeiros 2 a 5 anos de doença, períodos de remissão breves, maior incapacidade até os primeiros 5 anos de doença, EMPP e na RNM mais de 2 lesões Gadolínio positivas e pelo menos 9 lesões em T2 (TEDEHOLM *et al.*, 2015; MCKAY *et al.*, 2016; VASCONCELOS *et al.*, 2016; ZHANG *et al.*, 2016).

## REFERÊNCIAS

AKKAD, D. A. *et al.* *Multiple sclerosis in families: risk factors beyond known genetic polymorphisms. Neurogenetics*, v. 17, n. 2, p. 131-5, Apr. 2016.

AKKOC, Y. *et al.* Overactive bladder symptoms in patients with multiple sclerosis: Frequency, severity, diagnosis and treatment. **J Spinal Cord Med**, v. 39, n. 2, p. 229-33, 2016.

AL-DUGHMI, M.; SIENGSUKON, C. F. The relationship between sleep quality and perceived fatigue measured using the Neurological Fatigue Index in people with Multiple Sclerosis. **Neurol Res**, p. 1-7, Sep. 16. 2016.

ALMOHMEED, Y. H. *et al.* Systematic review and meta-analysis of the sero-epidemiological association between Epstein Barr virus and multiple sclerosis. **PLoS One**, v. 8, n. 4, p. e61110, 2013.

ALONSO, A.; HERNAN, M. A. Temporal trends in the incidence of multiple sclerosis: a systematic review. **Neurology**, v. 71, n. 2, p. 129-35, Jul. 8. 2008.

ALPINI, D. *et al.* Characteristics of multiple sclerosis patient stance control disorders, measured by means of posturography and related to brainstem lesions. **Audiol Res**, v. 2, n. 1, p. e9, Jan. 9. 2012.

ANDERSON, V. M. *et al.* MRI measures show significant cerebellar gray matter volume loss in multiple sclerosis and are associated with cerebellar dysfunction. **Mult Scler**, v. 15, n. 7, p. 811-7, Jul. 2009.

ARTEMIADIS, A. K.; ANAGNOSTOULI, M. C.; ALEXOPOULOS, E. C. Stress as a risk factor for multiple sclerosis onset or relapse: a systematic review. **Neuroepidemiology**, v. 36, n. 2, p. 109-20, 2011.

BACKHAUS, I. *et al.* Smoking as a risk factor for developing Multiple Sclerosis: A meta-analysis of observational studies. **Clin Ter**, v. 167, n. 3, p. 82-92, May-Jun. 2016.

BEISKE, A. G. *et al.* Pain and sensory complaints in multiple sclerosis. **Eur J Neurol**, v. 11, n. 7, p. 479-82, Jul. 2004.

BELBASIS, L. *et al.* Environmental risk factors and multiple sclerosis: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. **Lancet Neurol**, v. 14, n. 3, p. 263-73, Mar. 2015.

BIN SAWAD, A. *et al.* Evaluation of the Expanded Disability Status Scale and the Multiple Sclerosis Functional Composite as clinical endpoints in multiple sclerosis clinical trials: quantitative meta-analyses. **Curr Med Res Opin**, p. 1-6, Sep. 7. 2016.

BREDHOLT, M.; FREDERIKSEN, J. L. *Zinc in Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *ASN Neuro*, v. 8, n. 3, Jun. 2016.

BROADLEY, S. A. *et al.* *Therapeutic approaches to disease modifying therapy for multiple sclerosis in adults: an Australian and New Zealand perspective: part 3 treatment practicalities and recommendations*. *MS Neurology Group of the Australian and New Zealand Association of Neurologists*. *J Clin Neurosci*, v. 21, n. 11, p. 1857-65, Nov. 2014.

BROWN, M. G. *et al.* *Estimating typical multiple sclerosis disability progression speed from clinical observations*. *PLoS One*, v. 9, n. 10, p. e105123, 2014.

BROWNE, C.; SALMON, N.; KEHOE, M. *Bladder dysfunction and quality of life for people with multiple sclerosis*. *Disabil Rehabil*, v. 37, n. 25, p. 2350-8, 2015.

BROWNE, P. *et al.* *Atlas of Multiple Sclerosis 2013: A growing global problem with widespread inequity*. *Neurology*, v. 83, n. 11, p. 1022-4, Sep. 9. 2014.

BROWNLEE, W. J. *et al.* *Association of asymptomatic spinal cord lesions and atrophy with disability 5 years after a clinically isolated syndrome*. *Mult Scler*, Aug. 1. 2016.

BRUCK, W. *The pathology of multiple sclerosis is the result of focal inflammatory demyelination with axonal damage*. *J Neurol*, v. 252 Suppl. 5, p. v3-9, Nov. 2005.

CALABRESE, M. *et al.* *Magnetic resonance evidence of cerebellar cortical pathology in multiple sclerosis*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 81, n. 4, p. 401-4, Apr. 2010.

\_\_\_\_\_. *Cortical pathology and cognitive impairment in multiple sclerosis*. *Expert Rev Neurother*, v. 11, n. 3, p. 425-32, Mar. 2011.

CALLEGARO, D. *et al.* *[The BCTRIMS Expanded Consensus on treatment of multiple sclerosis: I. The evidences for the use of immunosuppressive agents, plasma exchange and autologous hematopoietic stem cell transplantation]*. *Arg Neuropsiquiatr*, v. 60, n. 3-B, p. 869-74, Sep. 2002.

CARDOSO, M.; OLMO, N. R.; FRAGOSO, Y. D. *Systematic Review of Cognitive Dysfunction in Pediatric and Juvenile Multiple Sclerosis*. *Pediatr Neurol*, v. 53, n. 4, p. 287-92, Oct. 2015.

CARROLL, S. *et al.* *Understanding fatigue in paediatric multiple sclerosis: a systematic review of clinical and psychosocial factors.* **Dev Med Child Neurol**, v. 58, n. 3, p. 229-39, Mar. 2016.

CERASA, A. *et al.* *Cerebellar-parietal dysfunctions in multiple sclerosis patients with cerebellar signs.* **Exp Neurol**, v. 237, n. 2, p. 418-26, Oct. 2012.

CHARVET, L. *et al.* *Behavioral Symptoms in Pediatric Multiple Sclerosis: Relation to Fatigue and Cognitive Impairment.* **J Child Neurol**, v. 31, n. 8, p. 1062-7, Jul. 2016.

COCCO, E. *et al.* *Influence of treatments in multiple sclerosis disability: a cohort study.* **Mult Scler**, v. 21, n. 4, p. 433-41, Apr. 2015.

COHEN, J. A. *et al.* *The clinical meaning of walking speed as measured by the timed 25-foot walk in patients with multiple sclerosis.* **JAMA Neurol**, v. 71, n. 11, p. 1386-93, Nov. 2014.

COOTE, S.; O'DWYER, C. *Comparative validity of accelerometer-based measures of physical activity for people with multiple sclerosis.* **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 11, p. 2022-8, Nov. 2012.

CORREALE, J.; PEIRANO, I.; ROMANO, L. *Benign multiple sclerosis: a new definition of this entity is needed.* **Mult Scler**, v. 18, n. 2, p. 210-8, Feb. 2012.

COSSBURN, M. *et al.* *Age at onset as a determinant of presenting phenotype and initial relapse recovery in multiple sclerosis.* **Mult Scler**, v. 18, n. 1, p. 45-54, Jan. 2012.

CREE, B. A. *et al.* *Long-term evolution of multiple sclerosis disability in the treatment era.* **Ann Neurol**, v. 80, n. 4, p. 499-510, Oct. 2016.

CRISTIANO, E. *et al.* *The epidemiology of multiple sclerosis in Latin America and the Caribbean: a systematic review.* **Mult Scler**, v. 19, n. 7, p. 844-54, Jun. 2013.

CROSS, A. H.; NAISMITH, R. T. *Established and novel disease-modifying treatments in multiple sclerosis.* **J Intern Med**, v. 275, n. 4, p. 350-63, Apr. 2014.

DA GAMA PEREIRA, A. B. *et al.* *Prevalence of multiple sclerosis in Brazil: A systematic review.* **Mult Scler Relat Disord**, v. 4, n. 6, p. 572-9, Nov. 2015.

DAMASCENO, A.; DAMASCENO, B. P.; CENDES, F. *The clinical impact of cerebellar grey matter pathology in multiple sclerosis.* **PLoS One**, v. 9, n. 5, p. e96193, 2014.

DEBOUVERIE, M. *et al.* *Earlier disability of the patients followed in Multiple Sclerosis centers compared to outpatients.* **Mult Scler**, v. 15, n. 2, p. 251-7, Feb. 2009.

DELUCA, G. C.; EBERS, G. C.; ESIRI, M. M. *Axonal loss in multiple sclerosis: a pathological survey of the corticospinal and sensory tracts.* **Brain**, v. 127, n. Pt 5, p. 1009-18, May 2004.

DEPPE, M. *et al.* *Evidence for early, non-lesional cerebellar damage in patients with multiple sclerosis: DTI measures correlate with disability, atrophy, and disease duration.* **Mult Scler**, v. 22, n. 1, p. 73-84, Jan. 2016.

DOBRYAKOVA, E. *et al.* *The dopamine imbalance hypothesis of fatigue in multiple sclerosis and other neurological disorders.* **Front Neurol**, v. 6, p. 52, 2015.

DOBSON, R.; GIOVANNONI, G.; RAMAGOPALAN, S. *The month of birth effect in multiple sclerosis: systematic review, meta-analysis and effect of latitude.* **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 84, n. 4, p. 427-32, Apr. 2013.

DONZE, C.; HAUTECOEUR, P. *[Urinary, sexual, and bowel disorders in early-stage multiple sclerosis].* **Rev Neurol (Paris)**, v. 165 Suppl 4, p. S148-55, Mar. 2009.

EHLING, R.; BERGER, T.; REINDL, M. *Multiple sclerosis - established and novel therapeutic approaches.* **Cent Nerv Syst Agents Med Chem**, v. 10, n. 1, p. 3-15, Mar. 2010.

ERNSTSSON, O. *et al.* *Cost of Illness of Multiple Sclerosis - A Systematic Review.* **PLoS One**, v. 11, n. 7, p. e0159129, 2016.

ESKANDARIEH, S. *et al.* *Multiple Sclerosis Epidemiology in East Asia, South East Asia and South Asia: A Systematic Review.* **Neuroepidemiology**, v. 46, n. 3, p. 209-21, 2016.

EVANS, C. *et al.* *Incidence and prevalence of multiple sclerosis in the Americas: a systematic review.* **Neuroepidemiology**, v. 40, n. 3, p. 195-210, 2013.

FERREIRA, M. L. *Cognitive deficits in multiple sclerosis: a systematic review.* **Arq Neuropsiquiatr**, v. 68, n. 4, p. 632-41, aug. 2010.

- FIEST, K. M. *et al.* Systematic review and meta-analysis of interventions for depression and anxiety in persons with multiple sclerosis. **Mult Scler Relat Disord**, v. 5, p. 12-26, jan. 2016.
- FLACHENECKER, P.; HENZE, T.; ZETTL, U. K. Spasticity in patients with multiple sclerosis--clinical characteristics, treatment and quality of life. **Acta Neurol Scand**, v. 129, n. 3, p. 154-62, mar. 2014.
- FOLEY, P. L. *et al.* Prevalence and natural history of pain in adults with multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis. **Pain**, v. 154, n. 5, p. 632-42, may 2013.
- FRAGOSO, Y. D. *et al.* The effect of multiple sclerosis on the professional life of a group of Brazilian patients. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 68, n. 6, p. 914-7, dec. 2010.
- GHOLOPOUR, T. *et al.* Demographic and clinical characteristics of malignant multiple sclerosis. **Neurology**, v. 76, n. 23, p. 1996-2001, jun. 2011.
- GOODIN, D. S. The nature of genetic susceptibility to multiple sclerosis: constraining the possibilities. **BMC Neurol**, v. 16, p. 56, 2016.
- GOODIN, D. S. *et al.* Cause of death in MS: long-term follow-up of a randomised cohort, 21 years after the start of the pivotal IFNbeta-1b study. **BMJ Open**, v. 2, n. 6, 2012.
- GOULDEN, R.; IBRAHIM, T.; WOLFSON, C. Is high socioeconomic status a risk factor for multiple sclerosis? A systematic review. **Eur J Neurol**, v. 22, n. 6, p. 899-911, jun. 2015.
- GRANBERG, T. *et al.* Radiologically isolated syndrome--incidental magnetic resonance imaging findings suggestive of multiple sclerosis, a systematic review. **Mult Scler**, v. 19, n. 3, p. 271-80, mar. 2013.
- GRUENWALD, I. *et al.* Sexual dysfunction in females with multiple sclerosis: quantitative sensory testing. **Mult Scler**, v. 13, n. 1, p. 95-105, jan. 2007.
- GUAN, X. L. *et al.* Prevalence of dysphagia in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. **Neurol Sci**, v. 36, n. 5, p. 671-81, may 2015.
- GUO, J. *et al.* Systematic review of clinical practice guidelines related to multiple sclerosis. **PLoS One**, v. 9, n. 10, p. e106762, 2014.

HABEK, M. *Evaluation of brainstem involvement in multiple sclerosis.* **Expert Rev Neurother**, v. 13, n. 3, p. 299-311, mar. 2013.

HABEK, M. *et al.* *Brainstem dysfunction protects against syncope in multiple sclerosis.* **J Neurol Sci**, v. 357, n. 1-2, p. 69-74, oct. 2015.

HAWKINS, S. *Truly benign multiple sclerosis is rare: let's stop fooling ourselves--no.* **Mult Scler**, v. 18, n. 1, p. 11-2, jan. 2012.

HEINZLEF, O.; MONTEIL-ROCH, I. *Pharmacological treatment of spasticity in multiple sclerosis.* **Rev Neurol (Paris)**, v. 168, Suppl 3, p. S62-8, apr. 2012.

HEYDARPOUR, P. *et al.* *Multiple Sclerosis Epidemiology in Middle East and North Africa: A Systematic Review and Meta-Analysis.* **Neuroepidemiology**, v. 44, n. 4, p. 232-44, 2015.

HIND, D. *et al.* *The assessment of depression in people with multiple sclerosis: a systematic review of psychometric validation studies.* **BMC Psychiatry**, v. 16, p. 278, 2016.

HOBART, J. C. *et al.* *Getting the measure of spasticity in multiple sclerosis: the Multiple Sclerosis Spasticity Scale (MSSS-88).* **Brain**, v. 129, n. Pt 1, p. 224-34, jan. 2006.

HUGHES, S. E. *et al.* *Predictors and dynamics of postpartum relapses in women with multiple sclerosis.* **Mult Scler**, v. 20, n. 6, p. 739-46, may 2014.

HUTCHINSON, M. *Truly benign multiple sclerosis is rare: let's stop fooling ourselves--commentary.* **Mult Scler**, v. 18, n. 1, p. 15, jan. 2012.

INGWERSEN, J.; AKTAS, O.; HARTUNG, H. P. *Advances in and Algorithms for the Treatment of Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis.* **Neurotherapeutics**, v. 13, n. 1, p. 47-57, jan. 2016.

JARUVONGVANICH, V. *et al.* *Association between Helicobacter pylori infection and multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis.* **Mult Scler Relat Disord**, v. 7, p. 92-7, may 2016.

JIANG, T. *et al.* *The Association Between Genetic Polymorphism rs703842 in CYP27B1 and Multiple Sclerosis: A Meta-Analysis.* **Medicine (Baltimore)**, v. 95, n. 19, p. e3612, may 2016.

KALINCIK, T. *Multiple Sclerosis Relapses: Epidemiology, Outcomes and Management. A Systematic Review. Neuroepidemiology*, v. 44, n. 4, p. 199-214, 2015.

KALINCIK, T. *et al. Risk of relapse phenotype recurrence in multiple sclerosis. Mult Scler*, v. 20, n. 11, p. 1511-22, oct. 2014.

KALRON, A.; GIVON, U. *Construct Validity of the Four Square Step Test in Multiple Sclerosis. Arch Phys Med Rehabil*, v. 97, n. 9, p. 1496-501, sep. 2016a.

KANTARCI, O. *Treatment of primary progressive multiple sclerosis. Semin Neurol*, v. 33, n. 1, p. 74-8, feb. 2013.

KATZ SAND, I. *Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis. Curr Opin Neurol*, v. 28, n. 3, p. 193-205, jun. 2015.

KEARNEY, H. *et al. Magnetic resonance imaging correlates of physical disability in relapse onset multiple sclerosis of long disease duration. Mult Scler*, v. 20, n. 1, p. 72-80, jan. 2014.

KHAN, F.; AMATYA, B. *Rehabilitation in Multiple Sclerosis: A Systematic Review of Systematic Reviews. Arch Phys Med Rehabil*, may 2016.

KINGWELL, E. *et al. Incidence and prevalence of multiple sclerosis in Europe: a systematic review. BMC Neurol*, v. 13, p. 128, 2013.

KINOSHITA, M.; OBATA, K.; TANAKA, M. *Latitude has more significant impact on prevalence of multiple sclerosis than ultraviolet level or sunshine duration in Japanese population. Neurol Sci*, v. 36, n. 7, p. 1147-51, jul. 2015.

KISTER, I. *et al. Natural history of multiple sclerosis symptoms. Int J MS Care*, v. 15, n. 3, p. 146-58, Fall 2013.

KOSA, P. *et al. Novel composite MRI scale correlates highly with disability in multiple sclerosis patients. Mult Scler Relat Disord*, v. 4, n. 6, p. 526-35, nov. 2015.

KURLAND, L. T. *et al. Studies on the Natural History of Multiple Sclerosis. Ii. Progression from Optic Neuropathy to Multiple Sclerosis. Trans Am Neurol Assoc*, v. 88, p. 233-5, 1963.

KURTZKE, J. F. *Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS)*. **Neurology**, v. 33, n. 11, p. 1444-52, nov. 1983.

KUTZELNIGG, A.; LASSMANN, H. *Pathology of multiple sclerosis and related inflammatory demyelinating diseases*. **Handb Clin Neurol**, v. 122, p. 15-58, 2014.

LANA-PEIXOTO, M. A. *et al. The BCTRIMS Expanded Consensus on treatment of multiple sclerosis: III. Evidence and recommendation-based guidelines*. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 60, n. 3-B, p. 881-6, sep. 2002.

LANGDON, D. W. *et al. Recommendations for a Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS)*. **Mult Scler**, v. 18, n. 6, p. 891-8, jun. 2012.

LANGER-GOULD, A. *et al. Exclusive breastfeeding and the risk of postpartum relapses in women with multiple sclerosis*. **Arch Neurol**, v. 66, n. 8, p. 958-63, aug. 2009.

LAROCHELLE, C. *et al. Secondary Progression in Multiple Sclerosis: Neuronal Exhaustion or Distinct Pathology?* **Trends Neurosci**, v. 39, n. 5, p. 325-39, may 2016.

LASSMANN, H. *Pathology and disease mechanisms in different stages of multiple sclerosis*. **J Neurol Sci**, v. 333, n. 1-2, p. 1-4, oct. 2013.

LEBRUN, C.; VERMERSCH, P. *A breakthrough for the treatment of spasticity in multiple sclerosis*. **Rev Neurol (Paris)**, v. 171, n. 4, p. 327-8, apr. 2015.

LEE, J. Y.; BIEMOND, M.; PETRATOS, S. *Axonal degeneration in multiple sclerosis: defining therapeutic targets by identifying the causes of pathology*. **Neurodegener Dis Manag**, v. 5, n. 6, p. 527-48, dec. 2015.

LEOCANI, L.; COLOMBO, B.; COMI, G. *Physiopathology of fatigue in multiple sclerosis*. **Neurol Sci**, v. 29 Suppl 2, p. S241-3, sep. 2008.

LERAY, E. *et al. 'Clinically definite benign multiple sclerosis', an unwarranted conceptual hodgepodge: evidence from a 30-year observational study*. **Mult Scler**, v. 19, n. 4, p. 458-65, apr. 2013.

LIMMROTH, V. *Treatment of relapsing-remitting multiple sclerosis: current and future algorithms*. **Eur Neurol**, v. 72 Suppl 1, p. 35-8, 2014.

LOPES, J.; LAVADO, E. L.; KAIMEN-MACIEL, D. R. *Validation of the Brazilian version of the neurological fatigue index for multiple sclerosis. Arq Neuropsiquiatr*, v. 74, n. 4, p. 320-8, apr. 2016.

LUBLIN, F. D.; REINGOLD, S. C. *Defining the clinical course of multiple sclerosis: results of an international survey. National Multiple Sclerosis Society (USA) Advisory Committee on Clinical Trials of New Agents in Multiple Sclerosis. Neurology*, v. 46, n. 4, p. 907-11, apr. 1996.

LUBLIN, F. D. *et al. Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. Neurology*, v. 83, n. 3, p. 278-86, jul. 2014.

LUDWIN, S. K. *et al. Astrocytes in multiple sclerosis. Mult Scler*, v. 22, n. 9, p. 1114-24, aug. 2016.

MACHADO, S. **Recomendações Esclerose Múltipla**. 1. ed. São Paulo: Omnifarma, 2012. 112p.

MAGNANO, I. *et al. Exploring brainstem function in multiple sclerosis by combining brainstem reflexes, evoked potentials, clinical and MRI investigations. Clin Neurophysiol*, v. 125, n. 11, p. 2286-96, nov. 2014.

MAHAD, D. H.; TRAPP, B. D.; LASSMANN, H. *Pathological mechanisms in progressive multiple sclerosis. Lancet Neurol*, v. 14, n. 2, p. 183-93, feb. 2015.

MALLUCCI, G. *et al. The role of immune cells, glia and neurons in white and gray matter pathology in multiple sclerosis. Prog Neurobiol*, v. 127-128, p. 1-22, apr. 2015.

MARRIE, R. A. *et al. A systematic review of the incidence and prevalence of comorbidity in multiple sclerosis: overview. Mult Scler*, v. 21, n. 3, p. 263-81, mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *A systematic review of the incidence and prevalence of autoimmune disease in multiple sclerosis. Mult Scler*, v. 21, n. 3, p. 282-93, mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *A systematic review of the incidence and prevalence of cardiac, cerebrovascular, and peripheral vascular disease in multiple sclerosis. Mult Scler*, v. 21, n. 3, p. 318-31, mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *A systematic review of the incidence and prevalence of sleep disorders and seizure disorders in multiple sclerosis. Mult Scler*, v. 21, n. 3, p. 342-9, mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *The incidence and prevalence of comorbid gastrointestinal, musculoskeletal, ocular, pulmonary, and renal disorders in multiple sclerosis: a systematic review.* **Mult Scler**, v. 21, n. 3, p. 332-41, mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *The incidence and prevalence of psychiatric disorders in multiple sclerosis: a systematic review.* **Mult Scler**, v. 21, n. 3, p. 305-17, mar. 2015.

MARTINEZ-LAPISCINA, E. H. *et al.* *The multiple sclerosis visual pathway cohort: understanding neurodegeneration in MS.* **BMC Res Notes**, v. 7, p. 910, 2014.

MATAS, S. L. *et al.* *Cerebrospinal fluid analysis in the context of CNS demyelinating diseases.* **Arq Neuropsiquiatr**, v. 71, n. 9B, p. 685-8, sep. 2013.

MCDONALD, W. I. *et al.* *Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis.* **Ann Neurol**, v. 50, n. 1, p. 121-7, jul. 2001.

MCKAY, K. A. *et al.* *Factors associated with onset, relapses or progression in multiple sclerosis: A systematic review.* **Neurotoxicology**, apr. 2016.

MCKAY, K. A. *et al.* *Risk factors associated with the onset of relapsing-remitting and primary progressive multiple sclerosis: a systematic review.* **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 817238, 2015.

MENON, S. *et al.* *Characterising aggressive multiple sclerosis.* **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 84, n. 11, p. 1192-8, nov. 2013.

MENON, S. *et al.* *Disability progression in aggressive multiple sclerosis.* **Mult Scler**, jun. 2016.

MEYER-MOOCK, S. *et al.* *Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis.* **BMC Neurol**, v. 14, p. 58, mar. 2014.

MILINIS, K. *et al.* *Spasticity in multiple sclerosis: Associations with impairments and overall quality of life.* **Mult Scler Relat Disord**, v. 5, p. 34-9, jan. 2016.

MITCHELL, J. P. *et al.* Lateral rectus muscle palsy, facial numbness and ataxia as the initial manifestation of multiple sclerosis. **J Natl Med Assoc**, v. 100, n. 5, p. 572-4, may 2008.

MITOLO, M. *et al.* Cognitive rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review. **J Neurol Sci**, v. 354, n. 1-2, p. 1-9, jul. 2015.

MOKKINK, L. B.; KNOL, D. L.; UITDEHAAG, B. M. Factor structure of Guy's Neurological Disability Scale in a sample of Dutch patients with multiple sclerosis. **Mult Scler**, v. 17, n. 12, p. 1498-503, dec. 2011.

MOREIRA, M. A. *et al.* The BCTRIMS expanded consensus on treatment of multiple sclerosis: II. The evidences for the use of glucocorticoids and immunomodulatory treatments. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 60, n. 3-B, p. 875-80, sep. 2002.

MORGAN, C. J. *et al.* The magnetic resonance imaging 'rule of five': predicting the occurrence of relapse. **Mult Scler**, v. 19, n. 13, p. 1760-4, nov. 2013.

NARAYANAN, D. *et al.* Longitudinal Evaluation of Visual Function in Multiple Sclerosis. **Optom Vis Sci**, v. 92, n. 10, p. 976-85, oct. 2015.

NICHOLAS, R. *et al.* Time-patterns of annualized relapse rates in randomized placebo-controlled clinical trials in relapsing multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. **Mult Scler**, v. 18, n. 9, p. 1290-6, sep. 2012.

NIEDZIELA, N.; ADAMCZYK-SOWA, M.; PIERZCHALA, K. Epidemiology and clinical record of multiple sclerosis in selected countries: a systematic review. **Int J Neurosci**, v. 124, n. 5, p. 322-30, may 2014.

NORTVEDT, M. W. *et al.* Prevalence of bladder, bowel and sexual problems among multiple sclerosis patients two to five years after diagnosis. **Mult Scler**, v. 13, n. 1, p. 106-12, jan. 2007.

NOVAKOVIC, A. M. *et al.* Application of Item Response Theory to Modeling of Expanded Disability Status Scale in Multiple Sclerosis. **AAPS J**, sep. 2016.

NUSRAT, S. *et al.* Anorectal dysfunction in multiple sclerosis: a systematic review. **ISRN Neurol**, v. 2012, p. 376023, 2012.

ORTIZ-PEREZ, S. *et al.* Visual field impairment captures disease burden in multiple sclerosis. **J Neurol**, v. 263, n. 4, p. 695-702, apr. 2016.

PALACE, J. *et al.* Effectiveness and cost-effectiveness of interferon beta and glatiramer acetate in the UK Multiple Sclerosis Risk Sharing Scheme at 6 years: a clinical cohort study with natural history comparator. **Lancet Neurol**, v. 14, n. 5, p. 497-505, may 2015.

PANDEY, K. S. *et al.* Clinical course in multiple sclerosis patients presenting with a history of progressive disease. **Mult Scler Relat Disord**, v. 3, n. 1, p. 67-71, jan. 2014.

PASTUSZAK, Z. *et al.* Mitoxantrone role in treatment of primary progressive multiple sclerosis. **Pol Merkur Lekarski**, v. 40, n. 235, p. 66-9, jan. 2016.

POLMAN, C. H. *et al.* Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 revisions to the McDonald criteria. **Ann Neurol**, v. 69, n. 2, p. 292-302, feb. 2011.

POLMAN, C. H. *et al.* Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2005 revisions to the "McDonald Criteria". **Ann Neurol**, v. 58, n. 6, p. 840-6, dec. 2005.

POPP, R. F. *et al.* Daytime sleepiness versus fatigue in patients with multiple sclerosis: A systematic review on the Epworth sleepiness scale as an assessment tool. **Sleep Med Rev**, mar. 2016.

POSER, C. M. *Clinical Diagnostic Criteria in Epidemiological Studies of Multiple Sclerosis.* **Ann N Y Acad Sci**, v. 122, p. 506-19, mar. 1965.

POSER, C. M. *et al.* New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. **Ann Neurol**, v. 13, n. 3, p. 227-31, mar. 1983.

PREZIOSA, P. *et al.* Relationship between damage to the cerebellar peduncles and clinical disability in multiple sclerosis. **Radiology**, v. 271, n. 3, p. 822-30, jun. 2014.

RABADI, M. H.; VINCENT, A. S. Comparison of the Kurtzke expanded disability status scale and the functional independence measure: measures of multiple sclerosis-related disability. **Disabil Rehabil**, v. 35, n. 22, p. 1877-84, 2013.

RAGGI, A. *et al.* Work-related problems in multiple sclerosis: a literature review on its associates and determinants. **Disabil Rehabil**, v. 38, n. 10, p. 936-44, 2016.

RAMAGOPALAN, S. V.; SADOVNICK, A. D. *Epidemiology of multiple sclerosis. **Neurol Clin***, v. 29, n. 2, p. 207-17, may 2011.

RAVNBORG, M. *et al. Responsiveness of the Multiple Sclerosis Impairment Scale in comparison with the Expanded Disability Status Scale. **Mult Scler***, v. 11, n. 1, p. 81-4, feb. 2005.

RESTON, J. T. *et al. Autologous hematopoietic cell transplantation for multiple sclerosis: a systematic review. **Mult Scler***, v. 17, n. 2, p. 204-13, feb. 2011.

RODRIGUES, M. C. *et al. Guidelines of the Brazilian society of bone Marrow transplantation on hematopoietic stem cell transplantation as a treatment for the autoimmune diseases systemic sclerosis and multiple sclerosis. **Rev Bras Hematol Hemoter***, v. 35, n. 2, p. 134-43, 2013.

ROSTI-OTAJARVI, E.; HAMALAINEN, P. *Behavioural symptoms and impairments in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. **Mult Scler***, v. 19, n. 1, p. 31-45, jan. 2013.

ROTSTEIN, D. L. *et al. Evaluation of no evidence of disease activity in a 7-year longitudinal multiple sclerosis cohort. **JAMA Neurol***, v. 72, n. 2, p. 152-8, feb. 2015.

SA, M. J. *Physiopathology of symptoms and signs in multiple sclerosis. **Arq Neuropsiquiatr***, v. 70, n. 9, p. 733-40, sep. 2012.

SABERI, A. *et al. Hearing statement in multiple sclerosis: a case control study using auditory brainstem responses and otoacoustic emissions. **Acta Med Iran***, v. 50, n. 10, p. 679-83, 2012.

SALHOFER-POLANYI, S. *et al. Benefits of inpatient multidisciplinary rehabilitation in multiple sclerosis. **NeuroRehabilitation***, v. 33, n. 2, p. 285-92, 2013.

SATUE, M. *et al. Relationship between Visual Dysfunction and Retinal Changes in Patients with Multiple Sclerosis. **PLoS One***, v. 11, n. 6, p. e0157293, 2016.

SCHAFFLER, N. *et al. Accuracy of diagnostic tests in multiple sclerosis--a systematic review. **Acta Neurol Scand***, v. 124, n. 3, p. 151-64, sep. 2011.

SCHUMACHER, G. A. *et al.* *Problems of Experimental Trials of Therapy in Multiple Sclerosis: Report by the Panel on the Evaluation of Experimental Trials of Therapy in Multiple Sclerosis.* **Ann N Y Acad Sci**, v. 122, p. 552-68, mar. 1965.

SHIN, J. *et al.* *Layered genetic control of DNA methylation and gene expression: a locus of multiple sclerosis in healthy individuals.* **Hum Mol Genet**, v. 24, n. 20, p. 5733-45, oct. 2015.

SIMPSON, S., JR. *et al.* *Latitude is significantly associated with the prevalence of multiple sclerosis: a meta-analysis.* **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 82, n. 10, p. 1132-41, oct. 2011.

SKORIC, M. K. *et al.* *Evaluation of brainstem involvement in multiple sclerosis.* **Can J Neurol Sci**, v. 41, n. 3, p. 346-9, may 2014.

STEINMAN, L. *Immunology of relapse and remission in multiple sclerosis.* **Annu Rev Immunol**, v. 32, p. 257-81, 2014.

TANASESCU, R. *et al.* *Advances in the treatment of relapsing-remitting multiple sclerosis.* **Biomed J**, v. 37, n. 2, p. 41-9, mar./apr. 2014.

TEDEHOLM, H. *et al.* *The outcome spectrum of multiple sclerosis: disability, mortality, and a cluster of predictors from onset.* **J Neurol**, v. 262, n. 5, p. 1148-63, may 2015.

THOUVENOT, E. *Update on clinically isolated syndrome.* **Presse Med**, v. 44, n. 4 Pt 2, p. e121-36, apr. 2015.

TINTORE, M. *Advances in the management of multiple sclerosis symptoms: pathophysiology and assessment of spasticity in multiple sclerosis.* **Neurodegener Dis Manag**, v. 5, n. 6 Suppl, p. 15-7, 2015.

TIZAOUI, K. *et al.* *Association between vitamin D receptor polymorphisms and multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis of case-control studies.* **Cell Mol Immunol**, v. 12, n. 2, p. 243-52, mar. 2015.

TODOROW, M. *et al.* *Interhemispheric cooperation in global-local visual processing in pediatric multiple sclerosis.* **J Clin Exp Neuropsychol**, v. 36, n. 2, p. 111-26, 2014.

TOLEDANO, M.; WEINSHENKER, B. G.; SOLOMON, A. J. *A Clinical Approach to the Differential Diagnosis of Multiple Sclerosis*. **Curr Neurol Neurosci Rep**, v. 15, n. 8, p. 57, aug. 2015.

TUBARO, A. *et al.* *The treatment of lower urinary tract symptoms in patients with multiple sclerosis: a systematic review*. **Curr Urol Rep**, v. 13, n. 5, p. 335-42, oct. 2012.

TUR, C. *Fatigue Management in Multiple Sclerosis*. **Curr Treat Options Neurol**, v. 18, n. 6, p. 26, jun. 2016.

TUR, C.; MONTALBAN, X. *CSF oligoclonal bands are important in the diagnosis of multiple sclerosis, unreasonably downplayed by the McDonald criteria 2010: No*. **Mult Scler**, v. 19, n. 6, p. 717-8, may 2013.

URIBE-SAN-MARTIN, R. *et al.* *Prevalence of epilepsy in a cohort of patients with multiple sclerosis*. **Seizure**, v. 23, n. 1, p. 81-3, jan. 2014.

VASCONCELOS, C. C. *et al.* *Prognostic factors associated with long-term disability and secondary progression in patients with Multiple Sclerosis*. **Mult Scler Relat Disord**, v. 8, p. 27-34, jul. 2016.

VITKOVA, M. *et al.* *Health-related quality of life in multiple sclerosis patients with bladder, bowel and sexual dysfunction*. **Disabil Rehabil**, v. 36, n. 12, p. 987-92, 2014.

VOLLMER, T. *et al.* *Relationship between brain volume loss and cognitive outcomes among patients with multiple sclerosis: a systematic literature review*. **Neurol Sci**, v. 37, n. 2, p. 165-79, feb. 2016.

VON BUDINGEN, H. C. *et al.* *Update on the autoimmune pathology of multiple sclerosis: B-cells as disease-drivers and therapeutic targets*. **Eur Neurol**, v. 73, n. 3-4, p. 238-46, 2015.

WEIER, K. *et al.* *Cerebellar abnormalities contribute to disability including cognitive impairment in multiple sclerosis*. **PLoS One**, v. 9, n. 1, p. e86916, 2014.

WENS, I. *et al.* *Risk factors related to cardiovascular diseases and the metabolic syndrome in multiple sclerosis - a systematic review*. **Mult Scler**, v. 19, n. 12, p. 1556-64, oct. 2013.

WICKS, P.; VAUGHAN, T. E.; MASSAGLI, M. P. *The multiple sclerosis rating scale, revised (MSRS-R): development, refinement, and psychometric validation using an online community. Health Qual Life Outcomes*, v. 10, p. 70, 2012.

WILTING, J. *et al.* *Structural correlates for fatigue in early relapsing remitting multiple sclerosis. Eur Radiol*, v. 26, n. 2, p. 515-23, feb. 2016.

WINSER, S. *et al.* *Psychometric properties of a core set of measures of balance for people with cerebellar ataxia secondary to multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil*, aug. 2016.

YAMOUT, B. *et al.* *Consensus guidelines for the diagnosis and treatment of multiple sclerosis. Curr Med Res Opin*, v. 29, n. 6, p. 611-21, jun. 2013.

YANG, C. C. *Bladder management in multiple sclerosis. Phys Med Rehabil Clin N Am*, v. 24, n. 4, p. 673-86, nov. 2013.

YOUSUF, F. *et al.* *The Contribution of Cortical Lesions to a Composite MRI Scale of Disease Severity in Multiple Sclerosis. Front Neurol*, v. 7, p. 99, 2016.

ZHANG, P. *et al.* *The risk of smoking on multiple sclerosis: a meta-analysis based on 20,626 cases from case-control and cohort studies. PeerJ*, v. 4, p. e1797, 2016.

ZIEMSEN, T. *et al.* *Evaluation of Study and Patient Characteristics of Clinical Studies in Primary Progressive Multiple Sclerosis: A Systematic Review. PLoS One*, v. 10, n. 9, p. e0138243, 2015.

# CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO MEIA PONTE, GOIÁS

*Raylane Pereira Gomes*<sup>1</sup>  
*Pedro Henrique Pereira de Queiroz*<sup>2</sup>  
*Mônica Santiago Barbosa*<sup>3</sup>  
*Carla A. da S. B. Braga*<sup>4</sup>  
*José Daniel Gonçalves Vieira*<sup>5</sup>  
*Lilian Carla Carneiro*<sup>6</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A água é essencial para a sobrevivência do ecossistema e para a saúde e o bem estar dos seres vivos (ABYANEH *et al.*, 2014; LITVINOV *et al.*, 2016). Devido ao crescimento populacional, existe um aumento contínuo da demanda de água para o uso doméstico, industrial, agricultura, produção de alimentos e bens de consumo, o que gera um grande custo ambiental, ocasionado pela utilização não sustentável e à sua contaminação (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Os principais poluentes dos corpos hídricos são os sólidos em suspensão, matéria orgânica biodegradável e não biodegradável, nutrientes, organismos patogênicos, metais pesados e sólidos inorgânicos dissolvidos. As principais causas desta poluição são fontes de esgoto, sendo ele doméstico ou industrial, crescimento urbano, agricultura, pastagem e fenômenos naturais (NASCIMENTO *et al.*, 2015; PEDROSO *et al.*, 2015; DUAN *et al.*, 2016). Estes poluentes podem induzir problemas como odores ruins, depósito de iodo, proliferação de patógenos, redução da transferência de oxigênio, mortalidade de peixes, crescimento excessivo de algas, toxicidade em geral, salinidade excessiva e problemas de permeabilidade do solo, o que interfere no ambiente, além de causar danos à saúde do homem e animais (KARIM *et al.*, 2012; VIANNA *et al.*, 2015).

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Biologia da Relação Parasito-Hospedeiro pelo IPTESP/UFG.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas pela UFG.

<sup>3</sup> Docente do IPTESP/UFG.

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas pela UFG.

<sup>5</sup> Doutora em Ciências Biológicas (Microbiologia) pela Universidade de São Paulo (1999).

<sup>6</sup> Doutora em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal de Goiás (2010), pós-doutorado em Diagnóstico molecular e por imagem de doenças infecciosas e parasitárias, pela UFCSPA (2013).

Para que a água de um manancial seja destinada ao consumo humano, ela deve atender a padrões de qualidade antes e após o tratamento, o que garante a segurança da população consumidora. Os padrões exigidos se baseiam nas características químicas, físicas e biológicas, sendo regulamentada pela legislação responsável de cada país (SOUZA *et al.*, 2014). No Brasil as legislações para classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos hídricos é a Resolução do CONAMA nº 357, de 11 de março de 2005 (BRASIL, 2005) e a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 para os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano e ao seu padrão de potabilidade, sem ocasionar risco para a saúde (BRASIL, 2011).

As doenças decorrentes da contaminação da água ainda é uma das principais causas de morte no mundo, as quais estão relacionadas com pobreza, restrição econômica e atinge principalmente as crianças (GUEDES *et al.*, 2015; MEDEIROS *et al.*, 2016). Segundo dados da OMS (2014), o número de mortes por doenças diarreicas foi de 1,5 milhões em 2012, sendo relacionados com inadequação das condições de saneamento e higiene da água. Destas mortes, 502 mil estavam relacionadas com a ingestão de água contaminada (OMS, 2014). Outro dado alarmante é que há suspeita de que a poluição ambiental, principalmente a poluição da água, esteja ligada a maior ocorrência de casos de câncer (LU *et al.*, 2015).

Devido a grande necessidade de água, existe uma discussão econômica, política, social e ambiental, entre a legislação protetora dos ecossistemas fluviais e a crescente demanda para a captação de água destinada aos diferentes usos (BARBOSA *et al.*, 2013). A maior discussão é a poluição dos corpos hídricos, que movimenta a relação de saúde ambiental. Portanto, saúde ambiental é mais ampla que os meros conceitos ambientais e de doença. Ela incorpora questões de poluição ambiental, pobreza, justiça, condições sociais/psicológicas e desenvolvimento sustentável. Destes, o conceito mais importante está ligado aos fatores ambientais que afetam a saúde humana, os quais devem ser avaliados e discutidos, para que possíveis políticas públicas sejam direcionadas para a preservação ambiental e consequentemente, uma prevenção da saúde (WEIHS; MERTENS, 2013).

O Rio Meia Ponte possui sua nascente localizada na Serra dos Brandões, no município de Itauçu. Este recurso hídrico faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. O Rio Meia Ponte possui uma extensão de 471,6 km, ocupa o equivalente a 4% da área do Estado de Goiás, na região centro sul do estado. Seu leito cruza 39 municípios goianos e o clima apresenta-se com duas estações bem definidas (CALIL *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013;

VEIGA *et al.*, 2013, CUNHA; BORGES, 2015). Este recurso hídrico é utilizado para a captação de água, para abastecimento público, sendo também utilizado para diluição de efluentes (AZEVEDO, 2012). O município de Goiânia é responsável pela maior poluição deste rio, sendo está relacionada com o extrativismo mineral, a agropecuária e poluição industrial/urbana, comprometendo a quantidade e qualidade da água (AZEVEDO, 2012; BRANDELERO *et al.*, 2012).

## **2 METODOLOGIA**

Diante da grande importância do Rio Meia Ponte para o estado de Goiás sendo fonte de abastecimento público utilizando suas águas para diferentes fins e descarte de efluentes e resíduos. Este artigo visou à metodologia de aplicação de questionários para avaliar e percepção da população sobre o tema poluição aquática do Rio Meia Ponte, sua devida importância para o estado de Goiás e conhecimento da população da transmissão de doenças pela água contaminada. Sendo que esta avaliação é inédita proporcionando resultados novos, que poderão corroborar com outros estudos envolvendo o Rio Meia Ponte.

### **2.1 Área de estudo**

A área do estudo consistiu nas cidades da Região Metropolitana de Goiânia, principalmente nas cidades de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Brazabrantes, Inhumas e Senador Canedo.

A população deste estudo foi calculada com base na soma das populações estimada destas cidades para 2015, da área do estudo, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O cálculo da amostragem significativa para um intervalo de confiança de 95% foi estimado no EPI INFO em aplicar com base numa população homogênea e foi estabelecida a aplicação de 385 questionários. Sendo o estudo delimitado para população maior ou igual há 18 anos.

## 2.2 Entrevista

As entrevistas ocorreram em centros de convivência, como praças, centros comerciais e entre ribeirinhos do Rio Meia Ponte. Também ocorreram entrevistas em locais próximos as indústrias que utilizam o Rio Meia Ponte de forma direta ou indireta, seja pra captação, descarte de resíduos ou possíveis poluidores.

Foi realizada a abordagem das pessoas, inicialmente realizou-se o esclarecimento da pesquisa e em seguida, foi perguntado se elas concordavam em participar da pesquisa. Posteriormente, foi aplicado o questionário de forma oral e informal. Não foi utilizado nem um tipo de filmagem, fotografia ou gravação. Outras formas de entrevista ocorreram utilizando a prática da amostragem em bola de neve, no qual cadeias de referência foram adotadas por indicação de possíveis entrevistados que possui contato direto com o Rio Meia Ponte e estas foram aplicadas o questionário estruturado.

## 2.3 Aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – da UFG, seguindo os preceitos descritos na resolução nº 466/2012 – Conselho Nacional de Saúde e aprovado, sob o parecer número 1.713.835. Foi direcionado o TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido), para todos os entrevistados.

A pesquisa desenvolvida consistiu do tipo descritivo quantitativa na forma de pesquisa de opinião, dos entrevistados por meio de questionário estruturado fechado.

O questionário estruturado aplicado neste estudo consistiu em um primeiro momento reconhecer o perfil do entrevistado por meio de cinco variáveis (sexo, faixa etária, escolaridade, cidade onde mora e se reside perto ou não do Rio Meia Ponte). E em um segundo momento consistia em perguntas de cunho fechado no qual os entrevistados respondiam a questionamentos que envolviam a temática do Rio Meia Ponte e questões de saneamento básico.

## 2.4 Estatística

Para as análises dos questionários, foi utilizado o *software* EPI INFO versão 7.0, no qual todas as respostas foram digitalizadas e uma análise de frequência relativa foi realizada, e

após teste do  $X^2$  foi realizado para verificar se o perfil dos entrevistados influenciava as respostas do questionário estruturado. Os gráficos foram gerados por meio do *software* Microsoft Excel.

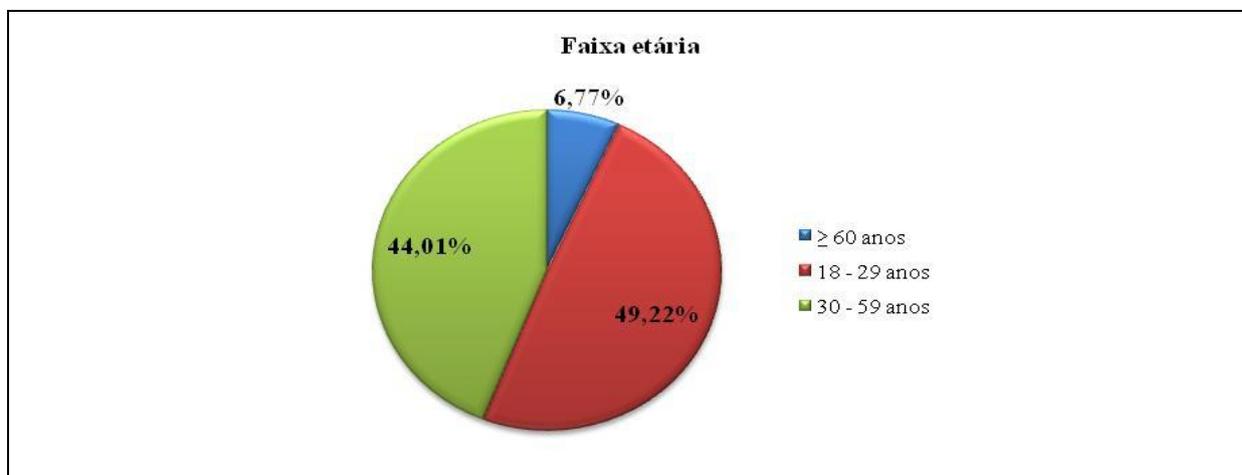
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário aplicado neste projeto foi estratificado para reconhecer o perfil do entrevistado nas variáveis: sexo, faixa etária, escolaridade, cidade onde mora e se reside perto ou não do Rio Meia Ponte.

Na variável sexo, 51,82% (n = 199) dos entrevistados, eram do sexo masculino e 48,18% (n = 185) do sexo feminino.

Na variável faixa etária, 49,22% (n = 189) dos entrevistados, tinham entre 30-59 anos de idade, representando os adultos e 6,77% (n = 26), com idade igual ou superior a 60 anos, considerados idosos. Os menores de 18 anos não foram entrevistados (Figura 1).

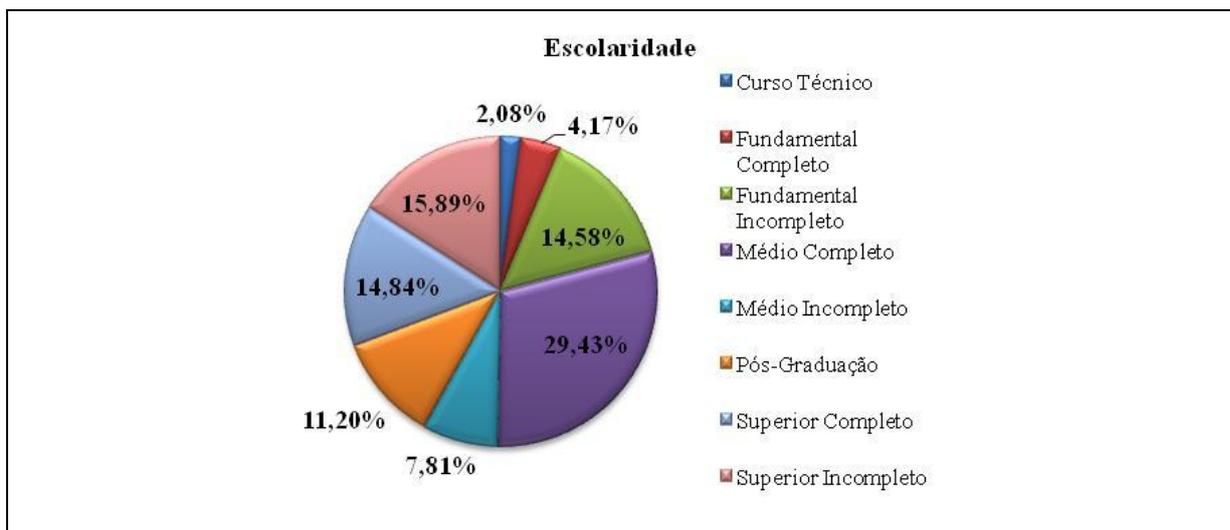
Figura 1 – Gráfico do percentual da faixa etária dos entrevistados



Fonte: Próprio Autor (2018).

Os resultados de escolaridade apresentaram grande diversidade. O ensino médio completo foi o nível que apresentou maior número de participantes, com 29,43% (n = 113), 4,17% (n = 16) tinham o nível fundamental completo e 2,08% (n = 8) tinham curso técnico (Figura 2).

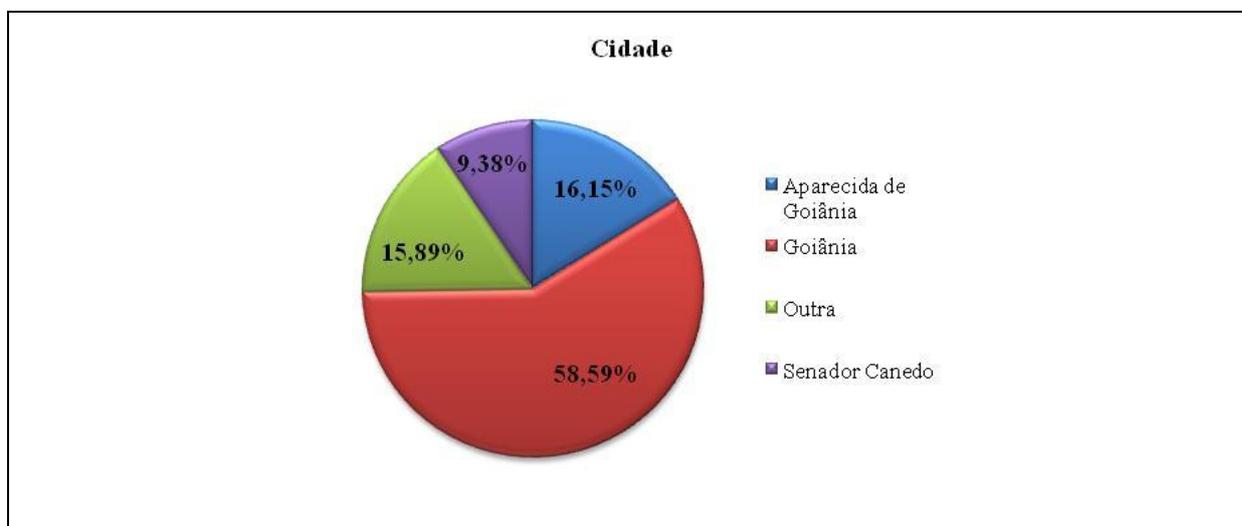
Figura 2 – Gráfico da porcentagem referente ao nível de escolaridade dos entrevistados



Fonte: Próprio Autor (2018).

O critério de escolha para aplicação do questionário levou em consideração as cidades mais populosas, com localização geográfica próxima ao Rio Meia Ponte (OLIVEIRA, 2015). Com relação ao endereço de residência dos entrevistados, Goiânia foi à cidade onde a maior parte dos entrevistados 58,59% (n = 225) moram (Figura 3).

Figura 3 – Gráfico da porcentagem referente ao endereço de residência dos entrevistados



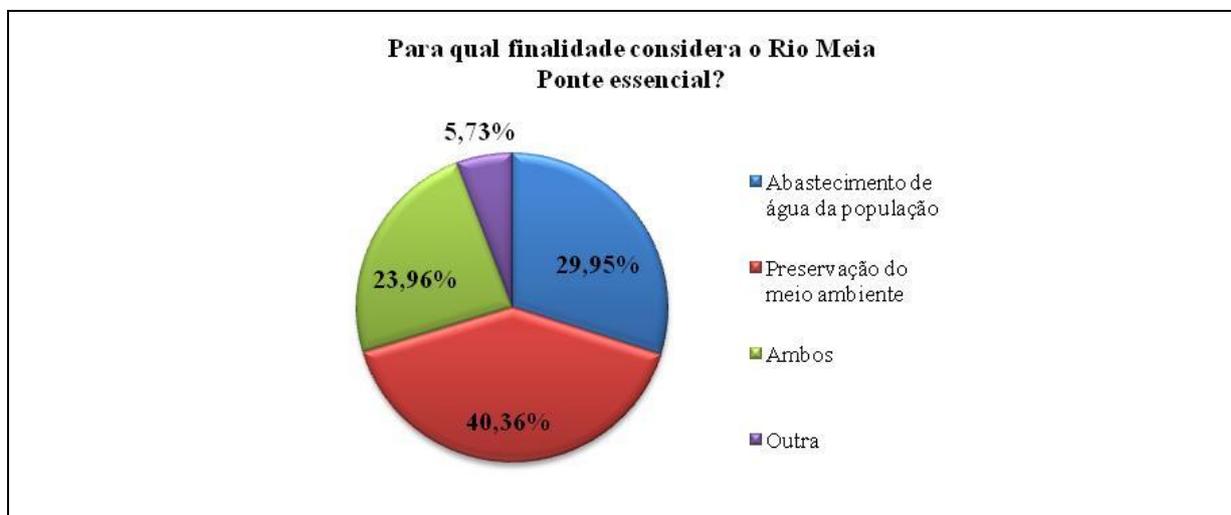
Fonte: Próprio Autor (2018).

Dentre os entrevistados, 59,38% (n = 228) moram em bairros não banhado pelo Rio Meia Ponte, 28,39% (n = 109) moram em bairros banhado pelo Rio Meia Ponte e 12,24% (n = 47) habitam regiões ribeirinhas ao Rio Meia Ponte.

Foi questionado se as pessoas consideram o Rio Meia Ponte importante para o Estado de Goiás e 92,19% (n = 354) responderam que sim. A maioria dos entrevistados que responderam “não”, justificou a resposta baseado na poluição existente, no descaso da população e dos órgãos públicos na preservação do rio. Dentre as respostas, 97,14% (n= 373) consideram o Rio Meia Ponte poluído, definido neste estudo um resultado representativo e alarmante.

Outra pergunta realizada, foi para saber se o entrevistado considera o Rio Meia Ponte essencial ou importante e 40,36% (n = 155) responderam que o rio é importante para preservação do meio ambiente, 29,95% (n = 115) considera o Rio importante para o abastecimento de água da população; algumas pessoas, devido ao grau de poluição do rio, consideram que ele é inútil (Figura 4). Muitos dos entrevistados, ao responder este questionamento, demonstraram que não possuíam conhecimento de que o Rio é utilizado para abastecimento de água para mais de 50% da população do Estado de Goiás (SOUSA, 2014). Isso demonstra a carência de informação e a falta de interação com o tema água e abastecimento público.

Figura 4 – Gráfico da porcentagem das respostas sobre a importância do Rio Meia Ponte



Fonte: Próprio Autor (2018).

Justificando a pergunta se os entrevistados consideram o Rio Meia Ponte poluído e se ele é importante para o Estado de Goiás, Barbosa e Oliveira (2015) descrevem que o Rio Meia Ponte foi ponto histórico importante para a transferência da capital da cidade de Goiás para Goiânia, uma vez que era uma fonte de abastecimento de água e energia, porém, na atualidade

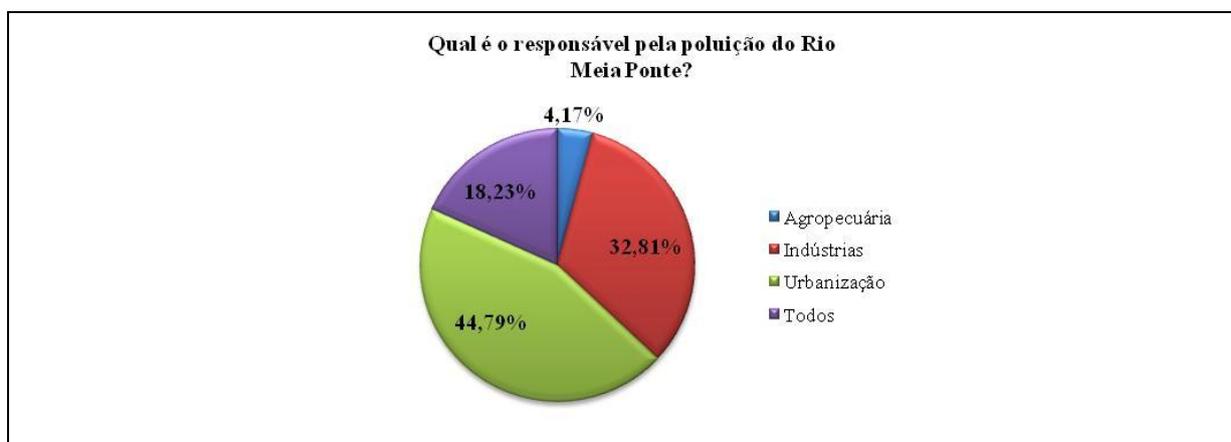
o rio se tornou problema para a população devido à poluição, sendo então considerado pelo autor, um símbolo de descaso com o meio ambiente e com a comunidade.

Quando questionado sobre de quem era a responsabilidade pela poluição do Rio Meia Ponte, 44,79% (n = 172) dos entrevistados, disseram ser da urbanização, representado pelo crescimento populacional, crescimento das cidades e o homem individualmente; 32,81% disseram que era da indústria, devido ao lançamento de dejetos e rejeitos no leito do rio (Figura 5).

Quando questionado se já presenciaram alguma pessoa poluindo o Rio Meia Ponte, 53,91% (n = 207) dos entrevistados responderam sim e 46,09% disseram que não.

Foi perguntado se eles achavam que as pessoas, utilizam a água bruta do Rio Meia Ponte, sem realizar nenhum tipo tratamento para o consumo, 53,91% (n = 207) acham que sim. Essa resposta pode levantar uma discussão se confrontada com a pergunta anterior, de considerar o rio poluído, pois se concluiu que mesmo as pessoas considerando o rio poluído, vários indivíduos consomem a água poluída, essa informação é um dado alarmante. Dados da WHO (2015) demonstram que apenas 2% da população consomem no Brasil água não apropriada e destes, não existe dados para o percentual de consumo da água de superfície sem tratamento. Análises da Saneago (2017) indicam que em Goiás 96% da população é atendida com água tratada. Desta maneira, os dados do questionário se divergem, demonstrando que a população considera que existem pessoas sem acesso a água de qualidade.

Figura 5 – Gráfico da porcentagem das respostas sobre de quem é a responsabilidade da poluição do Rio Meia Ponte



Fonte: Próprio Autor (2018).

Foi perguntado aos entrevistados se eles achavam que o consumo das águas do Rio Meia Ponte poderia causar algum tipo de doença, 95,83% (n = 368) responderam sim. Dessa

forma, as maiorias dos respondentes consideram que a poluição está diretamente ligada a malefícios a saúde.

Foi também questionado aos entrevistados, se eles achavam que tomar banho no Rio poderia ser prejudicial para a saúde, acarretando algum tipo de doença e 89,32% (n = 343) disseram que sim. A afirmativa é verdadeira, pois pode ser considerado que o banho ou práticas de lazer nas águas do Rio Meio Ponte, pode afetar a saúde.

Se alimentar com água contaminada, ingerir produtos lavados nessa água e tomar banho em águas poluídas é riscos à saúde (BORTOLUZZI, 2011). Desta maneira, foi observado o conhecimento da população sobre os riscos inerentes do consumo de água potencialmente poluída.

Outro questionamento realizado aos entrevistados foi se eles achavam que a utilização da água para a agropecuária, pode ser indiretamente prejudicial para a saúde. O percentual de resposta foi de 82,81% (n = 318) para sim e 17,19% (n = 66) para não. Neste questionamento o CONAMA nº 357/2005 estabelece também os mesmos critérios de destino da água, sendo elas aplicadas na irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, aquicultura e a atividade de pesca descrita na classe 2 e para classe 3 irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras. Desta forma, a legislação brasileira regulamenta os parâmetros da água para a agropecuária, evitando que água inadequada afete a saúde da população. A maioria dos entrevistados possui o conhecimento dos riscos inerentes da utilização de águas contaminadas para a agropecuária.

Outra indagação foi se as pessoas consideram adequado o tratamento de água oferecido pela Empresa de Saneamento do Estado de Goiás (SANEAGO) e apenas 52,08% (n = 200) consideram parcialmente adequados para o consumo (Figura 6). Diante das respostas, considera-se que opinião das pessoas é a de que a empresa responsável não realiza um tratamento adequado para consumo de água pela população ou não realiza os procedimentos corretos no tratamento da água. Houve entrevistados que consideraram prejudicial para a qualidade, a quantidade de cloro na água tratada e muitos relataram não confiar na qualidade da água oferecida.

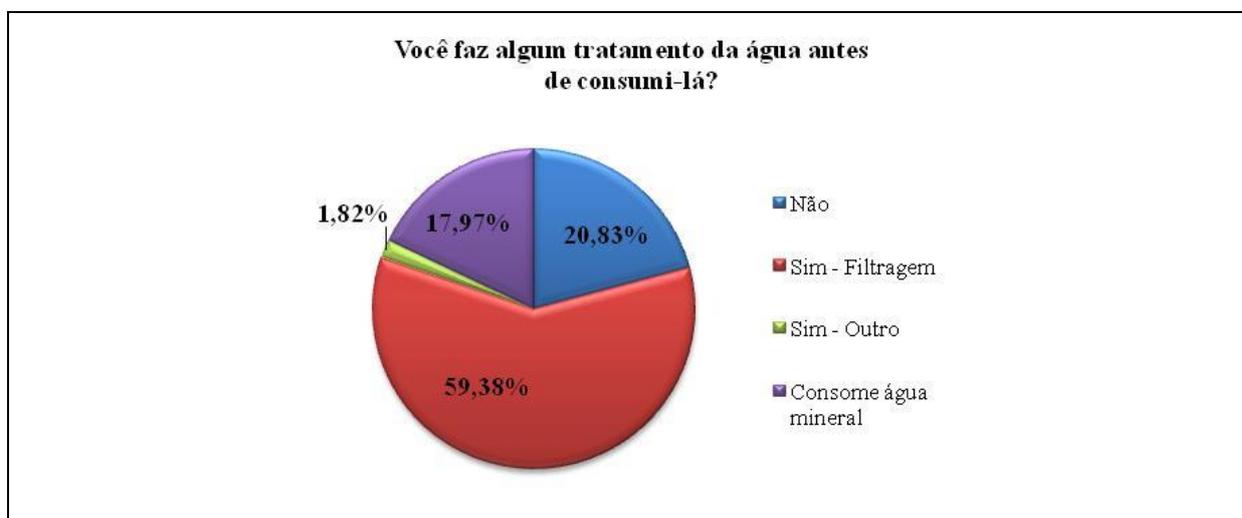
Figura 6 – Gráfico da porcentagem das respostas sobre o tratamento oferecido pela empresa de saneamento do Estado de Goiás



A SANEAGO realiza um processo convencional de tratamento na água bruta captada pelos mananciais de superfície, nos quais são divididos em etapas como coagulação, floculação, decantação, filtração e fluoretação. Em cada etapa é realizada a dosagem de produtos químicos e acompanhamento dos parâmetros da qualidade. Nos municípios que a captação pela SANEAGO é por meio de poços, o tratamento envolve a cloração (SANEAGO, 2017). O tratamento convencional da água é descrito pela legislação do CONAMA nº 357/2005, em que o fundamento principal é a retenção de sólidos dissolvidos e concomitante retenção e remoção de bactérias, cistos e oocistos de protozoários (PEREIRA, 2016). Desta maneira o tratamento convencional oferecido pela Saneago encontra-se dentro da legislação brasileira para a melhoria na qualidade da água.

Outro questionamento feito foi se os entrevistados realizam algum tipo de tratamento da água antes de consumi-la e 59,38% (n= 228) responderam que sim, realizam a filtragem da água, 17,97% (n = 69) relataram consumir água mineral por ser uma fonte mais confiável (Figura 7). Este resultado demonstra a preocupação da maioria da população em consumir uma água de qualidade.

Figura 7 – Gráfico da porcentagem das respostas sobre um possível tratamento da água antes de consumi-la



Fonte: Próprio Autor (2018).

Como a maioria dos entrevistados indicou consumir água mineral, um estudo de Pitagula (2006), avaliou os fatores que influenciam o consumo de água mineral, sendo destacada a falta de confiança na qualidade da água oferecida pela empresa de saneamento local, a percepção de que a água mineral é melhor que a água oriunda das torneiras, a certeza de que esta não provocará nenhum risco à saúde. Novo estilo de vida associados a alimentos saudáveis, puros, sem calorias e que lhes garantam uma melhor qualidade de vida. Sugere-se que estes fatores também estejam associados ao consumo de água mineral relatado pelos entrevistados.

Dois outros questionamentos realizados aos entrevistados foram se eles possuíam rede de esgoto e coleta de lixo em suas residências e 34,90% (n = 134) responderam que não possuem rede de esgoto, utilizando sistema de cisterna em suas moradias, por outro lado, 98,18% (n= 377) relataram possuir coleta de lixo. Estes dois questionamentos foram realizados porque a ausência desses serviços interfere diretamente no nível de poluição do Rio. As pessoas que não possuem rede de esgoto em suas casas descreveram possuírem fossas sépticas, podendo prejudicar diretamente as águas subterrâneas, dependendo do local onde estejam e caso exista infiltrações (LOURENÇO; GOMES, 2015) e poluir o lençol freático, atingindo assim o ambiente aquático.

Já a coleta de lixo implica em diversos fatores, tais como o escoamento superficial, já mencionado neste estudo, a poluição das cidades e o destino destes lixos pelas companhias responsáveis. Aproximadamente 100% da população respondeu que possui coleta de lixo,

entretanto, alguns entrevistados relataram ter problemas na coleta de lixo. Goiânia possui falhas estruturais no Programa de coleta de lixo e o Programa Goiânia Coleta Seletiva há falhas de execução (NASCIMENTO *et al.*, 2015). Assim, a gestão pública deve sanar estas falhas, para que o lixo não interfira na qualidade das águas e principalmente na qualidade de vida da população.

Em busca de verificar se o perfil social dos entrevistados influencia nas respostas do questionário, foi realizado o teste do  $X^2$ . Como resultado destaca-se que o local de moradia do entrevistado está diretamente ligado se ele já viu alguém poluindo o Rio Meia Ponte. Estatisticamente o  $X^2$  apresentou valor de 21.275 entre a variável e o questionamento, com  $p < 0,001$ . Sugere-se que essa dependência seja porque as pessoas que moram no entorno do Rio Meia Ponte e principalmente os próprios ribeirinhos; foram os que mais presenciaram atos de poluição no Rio. Salienta-se que a população contribui diretamente para a poluição do Rio Meia Ponte. A falta de informação em relação à ampla importância desse rio para o Estado de Goiás ainda é um problema que precisa ser solucionado. Considera-se também que a qualidade das águas do Rio Meia Ponte depende do conhecimento e da conscientização das pessoas.

A metodologia utilizada de pesquisa descritiva e ação em campo demonstrou apropriada para identificar a opinião da população diante da temática da poluição do Rio Meia Ponte e a capacidade da poluição de suas águas em trazer consequências para a saúde. Evidenciando o conhecimento da população sobre a constante ameaça que o Rio Meia Ponte está sofrendo.

Em um estudo desenvolvido por Da Silva (2013), aplicou-se um questionário avaliativo em duas escolas de Itauçu – GO, voltadas para educar crianças do ensino fundamental, do 1º a 5º ano. O questionário foi respondido pelos pais dos alunos e pelos funcionários das escolas, levantando informações de como os professores ensinam sobre educação social ambiental do Rio Meia Ponte. Os dados apresentaram que o ensino é ministrado de forma fragmentada e esporádica, não demonstrando o contexto real do Rio Meia Ponte. O conhecimento transmitido não é suficiente para educar cidadãos conscientes sobre a importância da preservação desse rio para o meio ambiente e para a comunidade.

Rubin *et al.* (2008) realizaram um estudo avaliando alunos do 6º ao 8º ano, de escolas estaduais da região do alto do Rio Meia Ponte, sobre preservação dos recursos hídricos e questões ambientais, 87,9% dos entrevistados declararam que o Rio Meia Ponte está poluído, 73,9% declararam que os principais poluidores são dejetos de esgoto, lixo descartado pela

população (latas, pneus e garrafas), resíduos das fábricas descartados no leito do Rio. Um percentual de 41,9% respondeu que a poluição está causando problemas de saúde.

O perfil de respostas obtidos neste estudo, comparado com o trabalho de Rubin *et al.* (2008) foi similar, diferindo apenas na questão relacionada a saúde. A divergência nas respostas de saúde se justifica, pois, atualmente o acesso à informação sobre os problemas de saúde relacionados ao consumo de água contaminada é mais fácil do que quando comparado com a restrição de informações em 2008. Desta maneira fica claro, porque a população deste estudo reconhece os problemas decorrentes da contaminação dos corpos hídricos.

Do mesmo modo que Da Silva (2013), essa pesquisa busca a conscientização da população na problemática da poluição do Rio Meia Ponte e dos corpos hídricos de maneira geral. Podendo este questionário ser um incentivo para a preservação e recuperação do Rio Meia Ponte, visto que a maioria dos entrevistados considera o rio com poluição suficiente para afetar a saúde comunitária. Novos estudos e campanhas de educação devem ser realizados, interagindo a comunidade acadêmica, a população e os governantes para trabalhar a temática ambiental.

#### 4 CONCLUSÃO

Com a aplicação dos questionários foi possível verificar que a população estudada considera o Rio Meia Ponte muito poluído e capaz de provocar diversas doenças e malefícios, tanto diretamente como indiretamente, para a saúde daqueles que consomem de sua água. Porém, apesar da presença dos poluentes, no geral, a população o considera importante para o Estado de Goiás. Necessitando de medidas de preservação, revitalização e conscientização, para recuperação do Rio Meia Ponte.

#### REFERÊNCIAS

ABYANEH, Hamid Zare. *Evaluation of multivariate linear regression and artificial neural networks in prediction of water quality parameters. Journal of Environmental Health Science and Engineering*, v. 12, n. 1, p. 1, 2014.

AZEVEDO, W. J. **Análise da caracterização da água do Rio Meia Ponte, cidade de Goiânia – Goiás: série histórica 2003 a 2011.** Dissertação de Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental, UCB, Brasília, 2012.

BARBOSA, D. I. **Vazão ecológica na bacia hidrográfica do rio Meia Ponte, Goiás.** Dissertação de Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente – EEC, UFG, Goiânia, 2013.

BARBOSA, P. L. C., OLIVEIRA, M. F. Rio Meia Ponte: de sua importância no discurso mudancista da capital de Goiás ao abandono na atualidade. **Anais do Seminário de Pesquisa, Pós-Graduação, Ensino e Extensão do Câmpus Anápolis de CSEH (SEPE)**, v. 1, p. 1-4, 2016.

BORTOLUZZI, O. R. S. **A poluição dos solos e águas pelos resíduos de óleo de cozinha. Formosa, GO.** Trabalho de conclusão de curso, UFG, 2011.

BRANDELERO, S. M.; SIQUEIRA, E. Q.; SOUSA, A. R. Parâmetros físico-químicos da água do Rio Meia Ponte, Goiânia-GO. **RETEC - Revista de Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 48-62, 2012.

BRASIL. Ministério de Saúde. **Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.** Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.** Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, 2005.

CALIL, P. M. *et al.* Caracterização geomorfométrica e do uso do solo da Bacia Hidrográfica do Alto Meia Ponte, Goiás. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 4, p. 433-42, 2012.

CUNHA, D. F.; BORGES, E. M. Urbanização acelerada: risco para o abastecimento de água na região metropolitana de Goiânia. **Revista Geo UERJ**, v. 26, p. 226-244, 2015.

DA SILVA, L. S. D. **Educação ambiental nas escolas de tempo integral (de 1º ao 5º ano) próximas às nascentes do Rio Meia Ponte.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) - CPGSS, PUC, Goiânia, 2013.

DUAN, W. *et al.* *Water quality assessment and pollution source identification of the eastern Poyang Lake Basin using multivariate statistical methods.* **Sustainability**, v. 8, n. 2, p. 133, 2016.

EPI Info™ 7. Version 7.1.4. **Atlanta:** *Centers for Disease Control and Prevention*. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/epiinfo>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

GUEDES, D. R. *et al.* Risco de adoecimento por exposição às águas do Rio Doce: um estudo sobre a percepção da população de Tumiritinga, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 31, n. 6, p. 1257-68, 2015.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/go>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

KARIM, M. A.; AKHTER, N.; HOQUE, S. *Bacterial status and pollution level in the water of Gulshan Lake, Dhaka*. **Bangladesh Journal of Zoology**, v. 40, n. 2, p. 165-73, 2012.

LITVINOV, J. *et al.* *Centrifugal sedimentation immunoassays for multiplexed detection of enteric bacteria in ground water*. **Biomicrofluidics**, v. 10, n. 1, p. 014103, 2016.

LOURENÇO, D. F.; GOMES, C. C. P. A Qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito-Ceará-Brasil. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 1, n. 2, p. 293-310, 2015.

LU, Y. *et al.* *Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China*. **Environment international**, v. 77, p. 5-15, 2015.

MEDEIROS, A. C.; LIMA, M. O.; GUIMARÃES, R. M. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, n. 3, p. 695-708, 2016.

MICROSOFT EXCEL®. **Version 2010**. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/excel>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

NASCIMENTO, C. A. *et al.* *Monitoring of metals, organic compounds and coliforms in water catchment points from the Sinos River basin*. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 2, p. 50-6, 2015.

OLIVEIRA, J. P. M. *et al.* Saúde/doença: as consequências da falta de saneamento básico. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 23-9, 2015.

OLIVEIRA, L. F. C. *et al.* Potencial do uso dos solos da bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, Goiás/Potential use by attributes morphometric soil of the upper Meia Ponte watershed, Goiás. **Revista Ambiente e Água**, v. 8, n. 1, p. 222, 2013.

PEDROSO, D. P. *et al.* *Environmental Implications of a Stabilization Pond Effluent Released in Paraná River at Ilha Solteira, Brazil: The Quality of Water and Sediment.* **Orbital-The Electronic Journal of Chemistry**, v. 7, n. 4, p. 348-57, 2015.

PEREIRA, A. A. S. *et al.* Avaliação da qualidade da água do Ribeirão São João, em Campo Belo Minas Gerais, sob interferência do efluente tratado do abate de bovinos e suínos. **Natureza on line**, v. 13, n. 3, p. 101-5, 2015.

PEREIRA, L. G. **Desenvolvimento de sistema de indicadores de desempenho operacional de estações convencionais de tratamento de água.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental – PPGA, UFOP, Ouro Preto, 2016.

PITALUGA, C. M. **Análise dos fatores que influenciam o consumo de água mineral.** Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - UFMGS, Campo Grande, 2006.

RUBIN, J. C. R. *et al.* Avaliação de alunos de 6<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> Série de Escolas Estaduais da região do Alto Rio Meia Ponte sobre recursos hídricos e questões ambientais. **Fragmentos de Cultura**, v. 18, n. 3, p. 421-34, 2008.

SANEAGO. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/2016/>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

SOUSA, C. C. N. **Avaliação da qualidade do meio aquático na bacia do Rio Meia Ponte, alto Rio Paraná, utilizando o índice baseado no peixe (IBP) com diferentes critérios de pontuação.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) - PUC-GO, Goiânia, 2014.

SOUZA, S. B. S. **Avaliação da qualidade de água de captação e saneamento ambiental em Goiás.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - PRPG, UFG, Goiânia, 2014.

VEIGA, A. M. *et al.* Caracterização hidromorfológica da bacia do Rio Meia Ponte. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 46, p. 126-38, 2013.

VIANNA, A. M. Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidades. **Revista Sustinere**, v. 3, n. 1, p. 22-42, 2015.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Cien Saude Colet**, v. 18, n. 5, p. 1501-10, 2013.

WHO. *Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment*.

2015 . Disponível em:

<[http://www.unicef.org/publications/files/Progress\\_on\\_Sanitation\\_and\\_Drinking\\_Water\\_2015\\_Update\\_.pdf](http://www.unicef.org/publications/files/Progress_on_Sanitation_and_Drinking_Water_2015_Update_.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. *Preventing diarrhoea through better water, sanitation and hygiene: exposures and impacts in low- and middle-income countries*. 2014. Disponível em:

<[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150112/1/9789241564823\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150112/1/9789241564823_eng.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2015.

# AVANÇOS NO RASTREAMENTO E NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DO COLO UTERINO EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

*Fábio Marques de Almeida<sup>1</sup>*  
*Marise Amaral Rebouças Moreira<sup>2</sup>*

## 1 INTRODUÇÃO

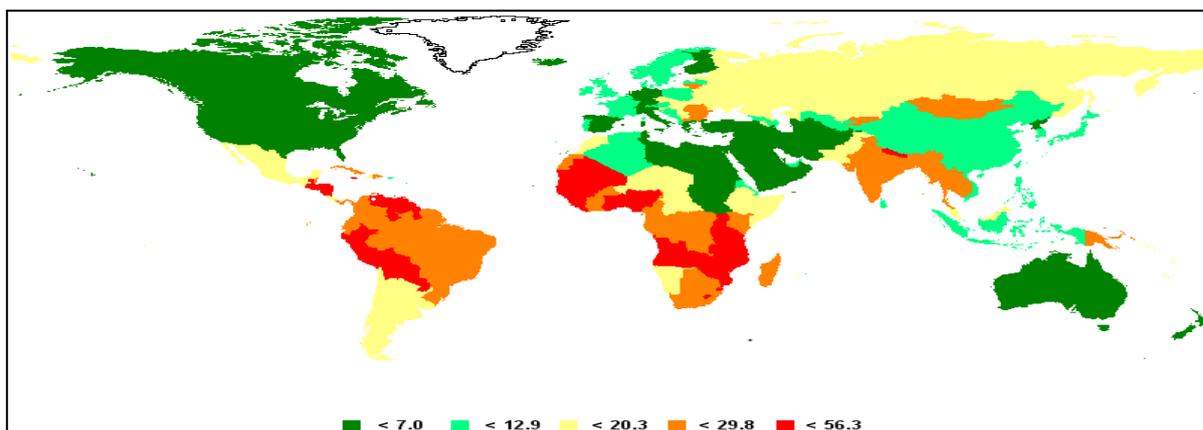
O câncer cervical é o terceiro câncer mais comum entre as mulheres, com uma estimativa de 529.000 novos casos em 2008. Mais de 85% dos casos e mais de 50% do total de óbitos ocorrem em países em desenvolvimento (GLOBOCAN, 2008). As regiões consideradas de alto risco são: África Oriental e África Ocidental (taxas padronizadas de incidência superiores a 30 por 100.000), África do Sul (26,8 por 100.000), Sul da Ásia Central (24,6 por 100.000), América do Sul (taxas padronizadas de incidência de 23,9 por 100.000). Os valores são considerados mais baixos na Ásia Ocidental, América do Norte e Austrália/Nova Zelândia (taxas padronizadas de incidência inferiores a 6 por 100.000) (Figura 1). No geral o câncer do colo uterino foi responsável por 275.000 mortes em 2008, cerca de 88% das quais ocorreram nos países em desenvolvimento: 53.000 na África, 31.700 na América Latina e no Caribe, e 159.800 na Ásia (GLOBOCAN, 2008).

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás. Professor do Departamento de Medicina – Morfofuncional da Faculdade Alfredo Nasser e Professor Titular do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista Goiânia.

<sup>2</sup> Professora Titular da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

Figura 1 – Representação espacial das taxas padronizadas de incidência do câncer cervical por 100.000 mulheres



Fonte: Globocan 2008 (IARC).

No Brasil, a situação é bem semelhante à de outros países em desenvolvimento. Sua taxa de incidência foi de 24,5 por 100.000 mulheres em 2002, comparável aos valores encontrados no Suriname (27,22), na Argentina (17,5) e em Cuba (23,0), mostrando uma diferença marcante em relação aos países desenvolvidos como, por exemplo, os Estados Unidos (5,6) e o Canadá (6,5) (GLOBOCAN, 2008).

Para o ano de 2016, no Brasil, são esperados 16.340 casos novos de câncer do colo do útero, com um risco estimado de 15,85 casos a cada 100 mil mulheres (INCA, 2015). Sem considerar os tumores de pele não melanoma, o câncer do colo do útero é o de maior incidência na Região Norte (23/100.000). Nas regiões Centro-Oeste (20/100.000) e Nordeste (18/100.000), ele ocupa a segunda posição e, nas regiões Sul (21/100.000) e Sudeste (16/100.000), a terceira posição. Em Goiânia, a taxa bruta estimada foi 22,41/100000 mulheres, no ano de 2010, e a taxa de mortalidade ajustada pela idade, pela população mundial, por 100.000 mulheres, foi de 10,31, 14,47 e 7,95, em 1984, 1986 e 2004, respectivamente (BRASIL, 2009; PARKIN *et al.*, 2005; BRASIL, 2002a).

Nos países em desenvolvimento, as condições associadas ao risco de se desenvolver câncer do colo do útero são mais prevalentes. Sendo que cerca de 50% do total de óbitos e mais de 60% dos casos novos de câncer ocorrem nesses países (BRASIL, 2006b).

Programas de rastreamento do câncer do colo uterino têm significativa importância pelo fato de interromperem a história natural da doença, pois detectam as lesões ainda em fase pré-invasora e permite o seu tratamento (ANDERSON, 1991; WHO, 2002). Segundo Hakama (1993), a eficácia de uma estratégia de rastreio do câncer do colo do útero é avaliada pela

redução na incidência de tumores invasores e pela diminuição no número de mortes pela doença (WHO, 2002).

A taxa de incidência do câncer do colo uterino reflete, até certo ponto, o padrão social, o estilo de vida, o grau de informação da população e a existência de programas de rastreamento e acessibilidade a eles em cada região (MULLER *et al.*, 2003). O rastreamento populacional abrangente e constante está associado a uma redução da mortalidade em mais de 70% em relação às populações não cobertas (PETO *et al.*, 2004; EDDY, 1990; ANDERSON *et al.*, 1991). Há dois importantes motivos para esse efeito: (1) um grande número de mulheres, nas quais a doença foi detectada em sua forma pré-invasora (neoplasia in situ), e (2) quando a doença é detectada na sua forma invasora, essa tende a ocorrer em estádios mais precoces, quando as chances de cura são maiores (SIGURDSSON; SIGVALDASON, 2006).

Nos últimos 25 anos, houve uma considerável redução nas taxas de incidência do câncer do colo uterino, principalmente na China, que entre os países asiáticos, apresenta uma das menores taxas de incidência. Em Shanghai, por exemplo, o declínio na incidência do câncer cervical foi de 58,5%, em Hong Kong de 20,7% e de 31,9% em Nagasaki, Japão (LI, 2000).

No Paraná, uma clara diminuição da mortalidade por câncer cervical foi observada a partir da introdução de um programa de rastreamento, com aumento na cobertura do exame colpocitológico de 43% para cerca de 86% da população feminina adulta local, em um período de apenas cinco anos de funcionamento desse programa (GUERRA *et al.*, 2005; BLEGGI-TORRES *et al.*, 2003).

Os resultados, na redução da incidência e do número de mortes, encontrados no Paraná foram decorrentes da adoção de quatro medidas principais: (1) Ampla cobertura, (2) alta qualidade dos esfregaços, (3) implantação de um programa de controle de qualidade, e (4) um programa de avaliação do acompanhamento das anomalias detectadas (BLEGGI-TORRES *et al.*, 2003).

Ainda sobre a mortalidade, em seu estudo Mendonça et al. (2008) compararam a declaração de óbito com os prontuários médicos das pacientes e encontraram que 50% dos casos referidos como “câncer do útero em localização não especificada”, representavam câncer do colo, o que elevou a taxa de mortalidade por câncer do colo do útero em cerca de 20% (ZEFERINO; DERCHAIN, 2006; MENDONÇA *et al.*, 2008). Outro estudo publicado sobre a mortalidade por câncer cervical, na Europa, demonstrou que, em 1995, países como a

França e a Itália ainda apresentavam proporções superiores a 50% de casos classificados como câncer de útero localização não especificada (LEVI *et al.*, 2000).

Estudos têm demonstrado que avanços na abordagem terapêutica têm colaborado para a queda da mortalidade pela doença. A inclusão, a partir de 1999, da quimioterapia com cisplatina semanal ao tratamento tradicional radioterápico em tumores localmente avançados, por exemplo, possibilitou a diminuição do risco de morte em aproximadamente 50% dos casos, devido à redução da recorrência local e à distância (MONK; TEWARI; KOH, 2007).

## 2 FATORES DE RISCO

Sabe-se que, aproximadamente 100% dos tumores de células escamosas cervicais (CEC) apresentam DNA (Ácido desoxirribonucleico) do Papilomavírus humano (HPV) (BOULCH *et al.*, 2008; WALBOOMERS 1999; RAMA *et al.*, 2008). Estudos epidemiológicos mostram que a infecção pelo HPV de alto risco oncogênico pode aumentar as chances de desenvolvimento de lesões intraepiteliais de baixo e alto grau e as lesões de alto grau podem progredir para o câncer cervical, quando não diagnosticadas e tratadas (HOLOWATY *et al.*, 1999, YLITALO *et al.*, 2000).

Vários cofatores têm sido associados com o desenvolvimento do câncer cervical invasivo como paridade, uso de contraceptivos orais, tabagismo, imunossupressão, infecções com outras doenças sexualmente transmissíveis e deficiências nutricionais (KAPEU *et al.*, 2009, HILDESHEIM; WANG, 2002). Porém, seus verdadeiros papéis no desenvolvimento do câncer permanecem obscuros.

A idade da sexarca, multiplicidade de parceiros sexuais e história de IST's (Infecções Sexualmente Transmissíveis) estão ligadas ao processo de aquisição do HPV e não são considerados cofatores para a progressão da infecção pelo vírus (KHAN *et al.*, 2005, MURTA *et al.*, 1999, BRASIL, 2001b).

A prevenção primária para o câncer do colo do útero pode ser feita, por exemplo, com a criação de barreiras que impeçam a aquisição do agente etiológico, o HPV, com estímulo do uso de preservativos e pela vacinação. Já a prevenção secundária se dá pela detecção precoce das lesões precursoras antes de se tornarem invasoras (BLEGGI-TORRES *et al.*, 2003).

São importantes as atividades de prevenção primária, tais como o uso de preservativo, a vacinação contra o HPV em adolescentes de ambos os sexos (SILVA *et al.* 2009) e o

estímulo à prática de estilo de vida saudável, com a finalidade de eliminação ou diminuição, de maneira eficaz, dos fatores de risco associados ao câncer. Além disto, as estratégias de prevenção secundária que, na experiência de outros países, tiveram impacto positivo na redução da mortalidade, como, por exemplo, a prevenção pela citologia (Papanicolaou), devem se tornar políticas prioritárias. Na Inglaterra, por exemplo, foi evidente o aumento da cobertura e a redução da mortalidade por câncer do colo do útero, quando foi introduzida a convocação periódica das mulheres para realizar exame citológico (QUINN *et al.*, 1999)

O método citológico começou a ser utilizado na década de 30. Nos anos 40, a especialidade chegou ao Brasil, trazida por ginecologistas e foi contestada pela maior parte dos patologistas. Em 1956, por iniciativa da Dra. Clarice do Amaral Ferreira, a utilização da Citologia foi divulgada, com sucesso, em todos os recantos do Brasil. O exame colpocitológico ou teste de Papanicolaou, dentre os métodos de detecção, é considerado o mais eficiente a ser aplicado coletivamente em programas de rastreamento do câncer cérvico-uterino. É uma técnica amplamente difundida há mais de 60 anos, mesmo sem ter sido objeto de avaliação por meio de estudos experimentais, como os ensaios clínicos randomizados. O rastreamento citológico (exame do Papanicolaou) é um exame rápido, relativamente de baixo custo e efetivo para a detecção precoce dessas neoplasias (BLEGGI-TORRES *et al.*, 2003, PAPANICOLAOU, 1948). Postula-se, porém, que o teste de detecção do HPV possua maior sensibilidade para a detecção de lesões com alto potencial de transformação maligna do que os testes citológicos isolados (SANKARANARAYANAN *et al.*, 2009).

Para que o rastreamento populacional seja eficiente contra o câncer, alguns parâmetros devem ser observados (BLEGGI-TORRES *et al.*, 2003; WHO, 2006; WHO, 2006b).

- 1 – Ser esse câncer um importante problema de saúde, com alta incidência na população;
- 2 – Ter a possibilidade de ser detectado precocemente;
- 3 – Haver disponibilidade de um método simples, inócuo, e eficaz para o diagnóstico;
- 4 – Ser possível um diagnóstico precoce que leve a um melhor prognóstico para as pacientes;
- 5 – Ter instalações suficientes para o diagnóstico e tratamento;
- 6 – Conseguir um elevado grau de adesão ao teste de diagnóstico.

O rastreamento prevê ações organizadas que envolvem o uso de testes simples aplicados a determinados grupos populacionais, com a finalidade de identificar lesões pré-

cancerígenas ou cancerígenas em estágio inicial em indivíduos com doença assintomática (BRASIL, 2006a).

No Brasil, recomenda-se que esse rastreamento seja iniciado em mulheres com mais de 25 anos, mesmo que as taxas de incidência de câncer cervical invasor sejam baixas em mulheres com idade abaixo de 30 anos. O intervalo ideal para um programa de rastreamento deve oferecer uma relação favorável entre o controle da doença, o custo do programa e os recursos disponíveis (ZEFERINO; DERCHAIN, 2006).

Têm-se priorizado também a periodicidade trienal do exame colpocitológico, baseando-se em estudos que sugerem que não há diferenças significativas na redução da incidência do câncer cervical, quando se realizam exames com intervalos anuais ou trienais. Por exemplo, estudos de coorte e de caso-controle, realizados em diferentes países, mostram que o rastreamento de 100% da população feminina com idade de 35 a 64 anos, anualmente ou com intervalos trienais, apresenta resultados semelhantes quanto à redução na incidência do câncer cervical, 93,5% e 91,4%, respectivamente (DAY, 1986). No entanto, os custos para um programa de rastreamento anual seriam bem mais elevados, devido ao maior número de coletas de material cérvico-vaginal exigidas, ferindo, portanto, a lógica custo-benefício que permeia as políticas de saúde, principalmente em países com escassez de recursos. Como mostrou Day (1986), o rastreamento com frequência menor que de três anos pode elevar os custos, sem aumentar a expectativa de vida ou sem diminuir os custos de tratar a doença invasora.

Conhecer a história natural do câncer cervical, particularmente a duração das lesões precursoras, pode ajudar na determinação da frequência do rastreamento. A lesão precursora mais importante é a Neoplasia Intraepitelial de alto grau (Neoplasia Intraepitelial de alto grau – NIC 3) que pode regredir ou progredir para carcinoma invasor em um longo período de tempo (ZEFERINO; DERCHAIN, 2006).

Em 1988 (WHO, 1988), o Ministério da Saúde passou a seguir a recomendação da Organização Mundial da Saúde para que o teste de Papanicolaou fosse realizado a cada três anos em mulheres com idade entre 25 e 60 anos, após dois exames anuais negativos, com representação adequada da junção escamocolumnar e o canal endocervical. Mais recentemente, em 1996, o Ministério da Saúde, em parceria com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), implantou o programa Viva Mulher, de âmbito nacional, envolvendo cinco capitais brasileiras, tendo como população-alvo as mulheres pertencentes à faixa etária mais restrita,

entre 35 e 49 anos. Em 1998, foi realizada a fase de intensificação da coleta, durante a Campanha Nacional de Combate ao Câncer Cérvico-Uterino (BRASIL, 1996).

A continuidade das ações nos anos seguintes (de 1999 a 2001) deu-se por meio da ampliação da oferta de serviços, tendo sido realizados 8 milhões de exames citopatológicos por ano. Em 2002, o fortalecimento e qualificação da rede de atenção básica e a ampliação de centros de referência possibilitaram a realização de uma segunda fase de intensificação, priorizando mulheres com idade entre 35 a 49 anos que jamais haviam se submetido ao exame preventivo ou que estavam sem fazê-lo há mais de três anos. Nessa segunda fase, foram examinadas mais de 3,8 milhões de mulheres (REDE CÂNCER on-line, 2010).

No ano de 2003 e 2004, procurou-se contribuir para a qualidade dos exames citopatológicos com a publicação do livro “Nomenclatura Brasileira para Laudos Citopatológicos Cervicais e Condutas Clínicas Preconizadas” (BRASIL, 2003). Mais ênfase foi dada à rede de atenção oncológica e à interface entre os vários níveis de complexidade (Atenção Básica, Média e Alta), sem o recurso do mecanismo de convênio, mas com proposta de novas estratégias de financiamento e envolvimento gerencial de estados e municípios. Nesse mesmo período, o Sistema de Informação (SISCOLO) foi modernizado. Foram elaborados indicadores de monitoramento das ações de controle do câncer do colo do útero (REDE CÂNCER on-line, 2010).

A partir de 2005, as diretrizes estratégicas de implementação das ações de controle contemplaram a formação de uma rede nacional integrada, com base em um núcleo geopolítico gerencial, local ou regional, construído para ampliar o acesso aos serviços de saúde (REDE CÂNCER on-line, 2010).

Em 2006, o INCA assessorou os estados brasileiros na organização do Programa, por meio de seminários, palestras, cursos e capacitações. Entre os projetos de pesquisa, que respaldam as ações de diagnóstico precoce, destacaram-se o seguimento das mulheres com alterações no exame citopatológico na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro (REDE CÂNCER on-line, 2010).

Uma metodologia de programação de ações foi elaborada. O Sistema de Monitoramento do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO) ganhou uma nova versão (4.0) e o diagnóstico dos polos de Cirurgia de Alta Frequência foi atualizado. Dentre as outras ações, o INCA participou da construção dos Cadernos de Atenção Básica, junto ao Departamento de Atenção Básica da Secretaria de Atenção à Saúde, da Agenda da Mulher e do Caderno do

Climatério da Secretaria Especial de Políticas para Mulheres do Ministério da Saúde (REDE CÂNCER on-line, 2010).

Em 2007, em oficina realizada em outubro com os coordenadores estaduais do Programa, foi avaliada a versão 4.0 do SISCOLO. A Portaria nº 2918/SAS de 13/11/07 criou novos procedimentos e revisou os existentes com o objetivo de aprimorar a informação a ser coletada no Sistema de Informação Ambulatorial (SAI/SUS) e Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS) para o acompanhamento das ações de controle. Ao completar 10 anos de existência, o Programa de Controle do Câncer do Colo do Útero registrou, de acordo com a estimativa de incidência de câncer no Brasil para 2008, uma estabilização na curva de incidência do câncer do colo do útero na população. Nas capitais brasileiras, a estimativa foi de redução da incidência (REDE CÂNCER on-line, 2010).

### **3 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO OPORTUNISTAS X PROGRAMAS ORGANIZADOS**

Vários pesquisadores citam os países escandinavos como os pioneiros na organização de programas de rastreamento para o câncer cervical (WALBOOMERS *et al.*, 1999, BJORGE *et al.*, 1994). Os melhores resultados foram encontrados na Finlândia, Islândia, Bélgica, Escócia e no Reino Unido, (ICCFACC, 2000; ANTTILA *et al.*, 1999; SIGURDSSON; SIGVALDASON, 2006; VYSLOUZILOVA, 1997; ARBYN; GEYS, 2002; SWERDLOW *et al.*, 1998; COMBER; GAVIN, 2004) contudo, tem sido observado um aumento na sua incidência nas faixas etárias mais baixas. Na Finlândia, por exemplo, foi evidenciado um decréscimo na mortalidade pela doença, de cerca de 80%, no período compreendido entre 1963-1995 (ANTTILA *et al.*, 1999). Em comum, esses países já apresentam um programa de rastreamento organizado há pelo menos três décadas.

Em um estudo realizado na Dinamarca, no período de 1973 a 2002, com mulheres de idade entre 30 e 64 anos, demonstrou-se que a organização do programa de rastreamento acelerou o declínio da incidência do câncer cervical, quando comparado com áreas onde a seleção ainda é oportunista (LYNGE *et al.*, 2006). Isso talvez demonstre que há diferença na eficiência dos programas de rastreamento, em virtude do modo como eles são conduzidos.

No Brasil, aproximadamente 80% dos exames ainda são feitos quando a mulher procura os serviços de saúde por razões ginecológicas ou obstétricas (BRENNA *et al.*, 2001).

Na prática, os exames concentram-se nas mesmas mulheres, enquanto que um contingente significativo fica sem realizá-los (FREITAS *et al.*, 2008). Além disso, alguns motivos são citados na literatura para a não-adesão ao exame. Dentre eles, a ausência de sintomas e a vergonha, por exemplo, foram as principais razões relatadas pelas mulheres, seguidas por sentimentos de desconforto físico, medo do exame ou do diagnóstico (SILVA *et al.*, 2006; GAMARRA *et al.*, 2005).

Nos anos de 2000 e 2001, 67,5% dos exames foram realizados em mulheres fora da faixa etária prioritária do Programa Nacional de Prevenção do Câncer do Colo Uterino, com de 35 a 49 anos de idade, e somente 15,3% e 13,7%, respectivamente, estavam sendo submetidas ao primeiro exame na vida (THULER, 2004). Já em 2002, em virtude da intensificação de ações nacionais por meio de uma campanha, o percentual de exames fora da faixa etária prioritária foi de 42,1% e o percentual de mulheres que estavam sendo submetidas ao seu primeiro exame na vida foi de 20,2% (BRASIL, 2003).

Deve-se ainda considerar sobre a forma oportunista de rastreamento desenvolvida no país, ou seja, a realização dos exames por demanda espontânea, permitindo a inclusão de mulheres em faixas etárias mais jovens e com pequeno intervalo entre os exames, conforme dados demonstrados em São Luís, Maranhão, Brasil, onde 65% das mulheres pesquisadas repetiram o exame em até um ano (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Grupo que provavelmente apresentava baixo risco para apresentar câncer do colo uterino (D'OTTAVIANO MORELLI *et al.*, 2004).

Um dos melhores programas observados está na Columbia Britânica, Canadá, iniciado em 1949 e ampliado gradualmente na década de 60, demonstrando declínio, tanto nas taxas de incidência dos tumores invasores, quanto na mortalidade (ANDERSON *et al.*, 1988). Sendo que, atualmente, as taxas padronizadas de incidência e mortalidade são iguais a 6,6 e 1,9 respectivamente (GLOBOCAN, 2008).

Os efeitos benéficos dos programas de rastreamento organizado podem ser constatados, observando-se a redução da doença invasora principalmente nos países nórdicos e no Reino Unido (PETO *et al.*, 2004). Também nota-se que houve bons resultados na França e na Suíça, que adotam programas em que a procura dos serviços de prevenção é espontânea, não havendo obrigatoriedade da realização dos exames (BRAY *et al.*, 2005), isso demonstra a importância dos programas como ferramentas eficientes no combate ao câncer cervical.

#### 4 DIFICULDADES NO RASTREAMENTO

Apesar do sistema de rastreamento configurar-se, à primeira vista, como um processo simples, ele envolve um imbricado sistema de procedimentos clínicos e laboratoriais, sob a responsabilidade de vários indivíduos, que vai desde a obtenção adequada e representativa do esfregaço cérvico-vaginal, passando pela preparação da lâmina, coloração e identificação, até a leitura e interpretação acurada do esfregaço. Logo, esse sistema, ao contrário do que se imagina, é um processo altamente especializado, dependente da competência laboratorial e maestria profissional (FRANCO *et al.*, 2006).

Austin e Mclendon, (1997) defendem a opinião de que a maioria das falhas no sistema de rastreamento, principalmente os relacionados à coleta inadequada, é decorrente dos esforços não realistas para fornecerem um procedimento altamente especializado, mas com baixo custo, devido ao objetivo de torná-lo acessível à população feminina, o que se tornaria, financeira e tecnicamente, inviável para muitos laboratórios, além de ameaçar a acuidade diagnóstica do teste de Papanicolaou.

A sensibilidade do exame citopatológico varia entre os diferentes trabalhos, mas pode ser considerada em torno de 70%, podendo aumentar para 80% quando associado à colposcopia (visualização do colo do útero por um sistema ótico de aumento, após coloração das células por ácido acético (IVA) e lugol (IVL), por exemplo (TUON *et al.*, 2002; BRASIL, 2001). Em locais onde o rastreamento citológico já está implantado, a IVA poderia funcionar como método auxiliar à colpocitologia oncótica, aumentando a sua sensibilidade e melhorando a detecção destas lesões em um terço, sem custos adicionais (PARASHARI *et al.*, 2000; SANKARANARAYANAN *et al.*, 2003)

Um aspecto importante e que deve ser destacado é a qualidade dos exames realizados no país. Segundo o INCA, em 2005, apenas seis estados brasileiros e o Distrito Federal apresentaram 100% dos seus municípios com taxas de exames insatisfatórias menores que 5%, como preconizado em 2000 pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (MARRET, 2000; BRASIL, 2006).

Em um estudo realizado na cidade de Goiânia em 2002, onde se avaliou a qualidade dos exames citopatológicos no rastreamento do câncer cervical, observou-se que, apesar de se ter pequeno número de amostras inadequadas, aproximadamente 60% apresentaram-se satisfatórias, mas limitadas. Os principais fatores limitantes encontrados foram a ausência de células endocervicais, dessecamento, áreas espessas etc. A ausência de células endocervicais

inviabiliza o diagnóstico de adenocarcinoma do colo do útero. (AMARAL *et al.*, 2006, FRANCO *et al.*, 2006).

No Brasil, particularmente no estado de São Paulo, a introdução do teste de Papanicolaou ocorreu em meados da década de 70 e se ampliou com o surgimento do PAISM (Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher), em 1983, o que tinha como objetivos programáticos implantar ou ampliar as atividades de diagnóstico precoce do câncer cervical, promover ações educativas na prevenção da doença, estendendo, assim, a assistência à saúde da mulher para além dos limites do ciclo gravídico-puerperal (BRENNAN *et al.*, 2001).

Em São Paulo, a realização do Papanicolaou pelo menos uma vez na vida passou de 68,9%, em 1987 (NASCIMENTO *et al.*, 1996) para 86,1%, em 2000 (PINHO *et al.*, 2003). Em Pelotas, a realização do preventivo nos últimos três anos foi de 65% em 1992 (COSTA *et al.*, 1998), 72,2% em 1999/2000 (DIAS DA COSTA *et al.*, 2003) e 68,8% em 2002 (QUADROS *et al.*, 2004). Em 1994, segundo pesquisa feita pelo Ibope (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), 64% das mulheres com mais de 15 anos de idade haviam feito o exame pelo menos uma vez na vida (BRASIL, 2002).

Um estudo de base populacional, realizado em 2003, com abrangência nacional, apresentou que a cobertura do exame Papanicolaou no país tinha sido menor que 70% nos três anos anteriores analisados (SZWARCOWALD *et al.*, 2004). Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma cobertura de 80% do exame citológico, entre mulheres com idade de 35 a 59 anos, seria suficiente para causar impacto nos indicadores de morbimortalidade (WHO, 1998; BRASIL, 2006b).

Existem dificuldades em se saber o número real de acesso aos programas de prevenção, pois não se sabe o status das mulheres que não participaram ou não querem fazer a prevenção. A estimativa de cobertura pelos órgãos oficiais é baseada no número total de exames realizados anualmente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (Quadro 1), não considerando, portanto, o intervalo trienal entre os exames; não permite distinguir as mulheres, que fizeram vários exames, daquelas que fizeram apenas um teste; a inclusão de mulheres com idade acima de 15 anos, sem dados sobre início da atividade sexual e, principalmente, a não consideração dos exames colpocitológicos realizados em serviços privados ou conveniados, fora do Sistema Único de Saúde (ZEA *et al.*, 2007).

Quadro 1 – Número de exames citopatológico e anatomopatológicos realizados no município de Goiânia – Goiás, de 2002 a 2006

Ano	Citopatológicos	Histopatológicos
2006	21.317	185
2005	87.575	1.278
2004	54.963	1.036
2003	42.177	1.064
2002	47.286	646

Fonte: DATASUS – SISCOLO.

Além das dificuldades em se saber o número de mulheres rastreadas, existem as desigualdades regionais da cobertura do exame de Papanicolaou na população feminina brasileira, com a realização do teste concentrando-se, geralmente, entre os grupos de menor risco para o câncer cervical (MARTINS; THULER; VALENTE, 2005; MERIGHI; HOGA; PRAÇA, 1997; NIEMINEN *et al.*, 2007).

Nos países desenvolvidos os programas de rastreamento têm reduzido a morbidade e a mortalidade decorrente do câncer cervical. Os métodos citológicos foram o esteio nesses países. Um estudo realizado no México (PONCE *et al.*, 2008), em 2008, demonstrou que, após a implantação do programa de prevenção do câncer cervical, houve uma redução significativa na mortalidade por esse câncer, em decorrência do aumento de 66% da utilização do exame preventivo.

Estudo recente (SMAILYTE; KURTINAITIS, 2008), realizado na Lituânia, onde foi observada a tendência de mortalidade por diferentes tipos de câncer, no período de 1993 a 2004, a mortalidade por câncer do colo do útero foi crescente, variação percentual anual média (AAPC) de 0,69% ao ano, com valor de  $p$  igual a 0,02. Na Lituânia, o programa de rastreamento começou apenas em 2004 e ainda não contribuiu para a diminuição das taxas de mortalidade por câncer do colo do útero (SMAILYTE; KURTINAITIS, 2008).

## 5 PADRONIZAÇÃO DA COBERTURA

No Brasil, a cobertura variou bastante em diferentes estados da nação. No ano 2000, em São Paulo, 86,1% das mulheres com a idade de 15 a 59 anos realizaram o Papanicolaou

(PINHO *et al.*, 2003). Em São Luís, em 1998, aproximadamente 85% das mulheres com idade de 25 a 49 anos haviam realizado o exame pelo menos uma vez na vida (OLIVEIRA *et al.*, 2006) e em Pelotas, em 2002, aproximadamente 79% das mulheres com idade de 25 a 59 anos haviam realizado o Papanicolaou pelo menos uma vez na vida (QUADROS *et al.* 2004). Dessa maneira, existem desigualdades no atendimento à população de risco no país (BRASIL, 2006b).

Apesar dos problemas associados a padronização da cobertura do rastreamento oportunista e de eventuais falhas no programa de prevenção, o Programa Viva Mulher demonstrou sucesso na redução da mortalidade por câncer do colo do útero e ele continua a melhorar, como demonstrou o artigo publicado em 2013 (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Algumas estratégias poderiam ser adotadas em países que adotam os rastreamento oportunista pois, além de eficazes, são usadas para aumentar a cobertura do rastreamento, da detecção e do tratamento do câncer do colo do útero nos países desenvolvidos e incluem: a convocação por meio de convites (personalizados ou não) por e-mail, aplicativos de celular ou por telefone para as mulheres, por distribuição de panfletos ou cartas com informações sobre câncer do colo uterino e explicações sobre o exame de Papanicolaou. Além disso, a implementação de diretrizes para os profissionais de saúde e o uso de sistemas informatizados que controlam o processo de seleção podem ser utilizados. Os resultados observados após aplicação dessas estratégias foram satisfatórios e atingiram taxas de participação superior a 70% (PONCE *et al.*, 2008).

Além, disso, outra medida importante adotada, em 2017, foi a inclusão, no PNI - SUS (Programa Nacional de Imunização - Sistema Único de Saúde) da vacina contra o HPV para os meninos entre 11 e 13 anos de idade. A mesma já era disponibilizada para as meninas de nove a 14 anos de idade desde de março de 2014. Essa medida reaviva as esperanças de mudanças no quadro de controle do câncer de colo do útero no Brasil, pois sua ampla utilização pode reduzir os problemas relacionados com a cobertura e qualidade do exame Papanicolaou (BRASIL, 2016).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. M. *et al.* *Monitoring the profile of cervical cancer in a developing city.* **BMC Public Health**, v. 13, p. 563, jun. 2013.

AMARAL, R. G. *et al.* Influência da adequabilidade da amostra sobre a detecção das lesões precursoras do câncer cervical. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet**, v. 30, n. 11, Rio de Janeiro, nov. 2008.

ANDERSON, G. H. *Cytologic screening programs*. In: BIBBO, M. *Comprehensive cytopathology*. Philadelphia: **WB Saunders**, p. 48-53, 1991.

ANDERSON, G. H. *et al.* Organization and results of the cervical cytology screening program in British Columbia, 1955–85. **BMJ**, v. 296, p. 975-8, 1988.

ANTTILA, A. *et al.* Effect of organised screening on cervical cancer incidence and mortality in Finland, 1963-1995: recent increased in cervical cancer incidence. **Int. J. Cancer**, v. 83, p. 59-65, 1999.

ARBYN, M.; GEYS, H. Trends of cervical cancer mortality in Belgium (1954-1994): tentative solution for the certification problem of unspecified uterine cancer. **Int J Cancer**, v. 102, p. 649-54, 2002.

AUSTIN, R. M.; MCLENDON, W. W. The Papanicolaou smear: medicine's most successful cancer screening procedure is threatened [editorial]. **JAMA**, v. 277, p. 754-5, 1997.

BJORGE, T. *et al.* Cervical mass screening in Norway—510,000 smears a year. **Cancer Detect Prevent**, v. 18, p. 463-70, 1994.

BLEGGI-TORRES, L. F. B. *et al.* Cervical cancer screening program of Paraná: cost-effective model in a developing country. **Diagn Cytopathol**, v. 29, n. 1, p. 49-54, jul. 2003.

BOULCH, D. M. *et al.* International Correlation between Human Papillomavirus Prevalence and Cervical Cancer Incidence. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev**, v. 17, n. 3, mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de vigilância das doenças transmissíveis. Coordenação-geral do Programa Nacional de imunizações. **Nota informativa nº 311, de 2016/CGPNI/DEVIT/SVS/MS**. Brasília/DF, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e vigilância. **Estimativa 2016: Incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Nomenclatura brasileira para laudos cervicais e condutas preconizadas: recomendações para profissionais de saúde**. 2. ed. Rio de Janeiro: INCA, , 2006. p. 56.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Manual de rotinas e procedimentos para registros de câncer de base populacional**. Rio de Janeiro: INCA, 2006a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **A situação do câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2006b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Nomenclatura Brasileira para Laudos Citopatológicos Cervicais e Condutas Clínicas Preconizadas**. Rio de Janeiro: INCA, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. Viva mulher. **Câncer do colo do útero, informações técnico gerenciais e ações desenvolvidas**. Rio de Janeiro: INCA, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. Coordenação de Prevenção e Vigilância - Comprev. **Atlas de mortalidade por câncer no Brasil 1979-1999**. Rio de Janeiro: INCA, 2002a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Programa de qualidade em radioterapia**. Rio de Janeiro: INCA, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Conhecendo o Viva Mulher: Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama**. Rio de Janeiro: INCA, 2001b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. INCA - Instituto Nacional de Câncer. Coordenadoria de Programas de Controle do Câncer-Pro-Onco. **Viva Mulher: Programa Nacional de Controle do Câncer de Colo Uterino**. Rio de Janeiro; INCA, 1996.

BRAY, F. *et al.* Incidence trends of adenocarcinoma of the cervix in 13 European countries. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, v. 14, p. 2191-9, 2005.

BRENNNA, S. M. F. *et al.* Conhecimento, atitude e prática do exame de Papanicolau em mulheres com câncer de colo uterino. *Cad S Públ*, v. 17, n. 4, p. 909-14, 2001.

COMBER, H.; GAVIN, A. *Recent trends in cervical cancer mortality in Britain and Ireland: the case for population-based cervical screening.* *Br J Cancer*, v. 91, p. 1902-4, 2004.

COSTA, J. S. D. *et al.* Cobertura do exame citopatológico na cidade de Pelotas, Brasil. *Rev. Panam Salud Pública*, v. 3, p. 308-13, 1998.

DAY, N. E. *The epidemiological basis for evaluating different screening policies.* In: HAKAMA, M.; MILLER, A. B.; DAY, N. E. (Eds.). *Screening for cancer of the uterine cervix.* Lyon: IARC, 1986.

DIAS-DA-COSTA, J. S. *et al.* Cobertura do exame citopatológico na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*, v. 19, p. 191-7, 2003.

D'OTTAVIANO MORELLI, M. G. *et al.* Prevalence of cervical intraepithelial neoplasia and invasive carcinoma based on cytological screening in the region of Campinas, São Paulo, Brazil. *Cad Saúde Publ*, v. 20, n. 153-9, 2004.

EDDY, D. M. *Screening for cervical cancer.* *Ann Intern Med*, v. 113, n. 3, p. 214-22. 1990. *Comment in: Ann Intern Med.* v. 113, n. 10, p. 803. 1990; *Ann Intern Med.* v. 113, n. 7, p. 560-1, 1990.

FRANCO, R. *et al.* Fatores associados a resultados falso-negativos de exames citopatológicos do colo uterino. *Rev. Bras. Ginecol Obstet.* v. 28, n. 8, p. 479-85, 2006.

FREITAS, R. A. P. *et al.* Excessive pap smears due to opportunistic cervical cancer screening. *Eur J Gynaecol Oncol.* In press, 2008.

GAMARRA, C. J.; PAZ, E. P. A.; GRIEP, R. H. Conhecimentos, atitudes e prática do exame de Papanicolaou entre mulheres argentinas. *Rev Saúde Pública.* v. 39, n. 2, p. 270-6, 2005.

GLOBOCAN 2008. *Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide.* IARC CancerBase n. 10 Lyon, France: *International Agency for Research on Cancer*; 2010.

GUERRA, M. R.; GALLO, C. V. M.; AZEVEDO, G. S. M. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Rev Bras Cancerol.** v. 5, n. 3, p. 227-34, 2005.

HAKAMA, M. *Potential contribution of screening to cancer mortality reduction.* **Cancer Detect Prev**, v. 17, p. 513-20, 1993.

HILDESHEIM, A.; WANG, S. S. *Host and viral genetics and risk of cervical cancer: a review.* **Virus Res**, v. 89, p. 229-40, 2002.

HOLOWATY, P. *et al.* *Natural history of dysplasia of the uterine cervix.* **J Natl Cancer Inst**, v. 91, p. 252-8, 1999.

HRAIBER, L. B.; D'OLIVEIRA, A. F. P. L. Cobertura e motivos para a realização ou não do teste de Papanicolaou no Município de São Paulo. **Cad Saúde Pública**, v. 19, n. S2, p. S303-S13, 2003.

ICCFACC - INTERNATIONAL CONSENSUS CONFERENCE ON THE FIGHT AGAINST CERVICAL CANCER, March 18–22, 2000. **Features of successful organized screening programs.** Press Release, March 22, 2000.

KAPEU, A. S. *et al.* *Is smoking an independent risk factor for Invasive Cervical Cancer ? A nested case-control Study Within Nordic Biobanks.* **Am J. Epidemiol**, v. 169, p. 480-8, 2009.

KHAN, M. J. *et al.* *The elevated 10-year risk of cervical precancer and cancer in women with human papillomavirus (HPV) type 16 or 18 and the possible utility of type-specific HPV testing in clinical practice.* **J Natl Cancer Inst**, v. 97, p. 1072-9, 2005.

LEVI, F. *et al.* *Cervical cancer mortality in young women in Europe: patterns and trends.* **Eur J Cancer**; v. 32, p. 2266-71, 2000.

LI, H. *et al.* *The decline in the mortality rates of cervical cancer and plausible explanation in Shandong, China.* **Int. Journal of Epidemiology**, v. 29, p. 398-404, 2000.

LYNGE, E. *et al.* *What happens when organization of cervical cancer screening is delayed or stopped?* **J Medical Screening**, v. 13, n. 6, p. 41-6, 2006.

MARRET, L. D. *A conceptual model for an information system for cervical cancer screening programs in Latin America and Caribbean. Pan American Health Organization (OPAS)*, 2000.

MARTINS, L. F. L.; THULER, L. C. S.; VALENTE, J. G. Cobertura do exame de Papanicolaou no Brasil e seus fatores determinantes: uma revisão sistemática da literatura. **Rev Bras Ginecol Obstet.**, v. 27, n. 8, p. 485-92, 2005.

MENDONÇA, V. G. *et al.* Mortalidade por câncer do colo do útero: características sociodemográficas das mulheres residentes na cidade de Recife, Pernambuco. **Rev Bras Ginecol Obstet.**, v. 30, n. 5, p. 248-55, 2008.

MERIGHI, M. A. B.; HOGA, L. A. K.; PRAÇA, N. S. Detecção precoce do câncer cérvico-uterino numa unidade básica de saúde: uma estratégia de ensino. **Mundo Saúde**, v. 21, p. 300-6, 1997.

MONK, B. J.; TEWARI, K. S.; KOH, W. J. *Multimodality therapy for locally advanced cervical carcinoma: state of the art and future directions. J Clin Oncol*, v. 25, p. 2952-65, 2007.

MULLER, T. *et al.* *Cancer prevalence in Northern Europe: the Europrevall Study. Ann Oncol*, v. 14, n. 6, p. 946-57, 2003.

MURTA, E. F. C. *et al.* Câncer do colo uterino: Correlação com o início da atividade Sexual e Paridade. **Rev. Bras. De Ginecol. Obst.**, v. 21, n. 9, 1999.

NASCIMENTO, C. M. R.; ELUF-NETO J.; REGO, R. A. Cobertura do teste de Papanicolaou no município de São Paulo e características das mulheres que realizaram o teste. **Bol Sanit Panam**, v. 121, p. 491-501, 1996.

NIEMINEN, P. *et al.* *Organized vs. spontaneous Pap smear screening for cervical cancer: a case-control study. Int J of Cancer*. v. 83, p. 55-8, 2007.

OLIVEIRA, M. M. H. N. *et al.* Cobertura e fatores associados a não realização do exame preventivo de Papanicolaou em São Luís, Maranhão. **Rev Bras Epidemiol**, v. 9, n. 3, p. 325-34, 2006.

PAPANICOLAOU, G. N. *The Cell Smear Method of Diagnosing Cancer. Am J. Pub health*, v. 38, p. 202-5, 1948.

PARASHARI, A. *et al.* *Low-cost technology for screening uterine cervical cancer.* **Bull World Health Organ**, v. 78, p. 964-7, 2000.

PARKIN, D. M. *et al.* *Global Cancer Statistics 2002.* **CA Cancer J clin**, v. 55, p. 74-108, 2005.

PETO, J. *et al.* *The cervical cancer epidemic that screening has prevented in the UK.* **Lancet**, v. 364, n. 9430, p. 249-58, 2004.

PINHO, A. A.; MATTOS, M. C. F. I. Validade da citologia, cervicovaginal na detecção de lesões pré-neoplásicas e neoplásicas de colo de útero. **J Bras Patol Méd Lab**, v. 38, p. 225-31, 2002.

PONCE, E. L. *et al.* *Decreasing Cervical Cancer Mortality in Mexico: Effect of Papanicolaou Coverage, Birthrate, and the Importance of Diagnostic Validity of Cytology.* **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev**, v. 17, n. 10, oct./2008.

QUADROS, C. A. T.; VICTORA, C. G.; DIAS-DA-COSTA, J. S. *Coverage and focus of a cervical cancer prevention program in Southern Brazil.* **Rev Panam Salud Publica**, v. 16, p. 223-32, 2004.

QUINN, M. *et al.* *Effect of screening on incidence of and mortality from cancer of cervix in England: evaluation based on routinely collected statistics.* **BMJ**, v. 318, n. 7188, p. 904-8, 1999.

RAMA, C. H. *et al.* *Prevalência do HPV em mulheres rastreadas para o câncer cervical.* **Rev Saúde Publica**, v. 42, n. 1, p. 123-30, 2008.

REDE CÂNCER on-line. **Câncer do colo do útero**. Disponível em:  
<[http://www.redecancer.org.br/wps/wcm/connect/cancercoloutero/site/home/historico\\_programa++/historico](http://www.redecancer.org.br/wps/wcm/connect/cancercoloutero/site/home/historico_programa++/historico)>. Acesso em: 05 abr. 2010.

SANKARANARAYANAN, R. *et al.* *Early detection of cervical cancer with visual inspection methods: a summary of completed and on-going studies in India.* **Salud Publica Mex.**, v. 45 n. S3, p. S399-407, 2003.

SIGURDSSON, K.; SIGVALDASON, H. *Effectiveness of cervical cancer screening in Iceland, 1964-2002: a study on trends in incidence and mortality and the effect of risk factors.* **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 85, p. 343-9, 2006.

SILVA, I. S. *Cancer epidemiology: principles and methods*, 1999.

SMAILYTE, G.; KURTINAITIS, J. *Cancer mortality differences among urban and rural residents in Lithuania. BMC Public Health*, p. 8-56, 2008.

SWERDLOW, A. J. *et al. Trends in cancer incidence and mortality in Scotland: description and possible explanations. Br J Cancer*, v. 77, n. 3, p. 1-54, 1998.

SZWARCWALD, C. L. *et al. Pesquisa Mundial de Saúde 2003: o Brasil em números. RADIS*. v. 23, p. 14-33, 2004.

THULER, L. C. S. Lesões precursoras do câncer do colo uterino: aspectos epidemiológicos. In: FIGUEIREDO, E. M. A. *Ginecologia oncológica*, Rio de Janeiro: Revinter, p. 3-6, 2004.

TUON, F. F. B. *et al. Avaliação da sensibilidade e especificidade dos exames citopatológico e colposcópico em relação ao exame histológico na identificação de lesões intra-epiteliais cervicais. Rev Assoc Med Bras*, v. 48, n. 2, p. 140-4, 2002.

VYSLOUZILOVA, S. *et al. Cervical cancer mortality in Belgium, 1955-1989: a descriptive study. Eur J Cancer*, v. 33, p. 1841-5, 1997.

WALBOOMERS, J. M. M. *et al. Human papilloma virus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. J Pathol*, v. 189, p. 12-9, 1999.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Comprehensive cervical cancer control: a guide to essential practice. Geneva*, 2006.

\_\_\_\_\_. *Planning. Cancer Control: Knowledge into action: WHO guide for effective programmes; module 1. Switzerland*, 2006b.

\_\_\_\_\_. *Cervical cancer screening in developing countries: report of a WHO consultation. Switzerland*, 2002.

\_\_\_\_\_. *Cytological screening in the control of cervical cancer: technical guidelines. Geneva*, 1988.

YLITALO, N. *Consistent high viral load of human papillomavirus 16 and risk of cervical carcinoma in situ: a nested case-control study.* **The Lancet**, v. 355 n. 9222, p. 2194-8, 2000.

ZEA, J. R. *et al.* *Accesibilidad la citología cervical em Medellín, Colombia em 2006.* **Rev. Esp. Salud Pública**, v. 81, n. 6, 2007.

ZEFERINO, L. C.; DERCHAIN, S. F. *Cervical cancer in the developing world.* **Best Pract Rev Clin Obstet Gynaecol.** v. 20, n. 3, p. 339-54, 2006.

# ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES SEXUAIS DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO: revisão integrativa

Caroline Silva Pedrosa<sup>1</sup>  
Fabiana da Silveira Bianchi Perez<sup>2</sup>  
Giselle Vargas Sôto<sup>3</sup>  
Katarine Souza Costa<sup>4</sup>  
Priscila Oliveira da Costa<sup>5</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

As disfunções sexuais femininas afetam a vida das mulheres em curto ou longo prazo, atingem a vida social, psicológica, doméstica, ocupacional e física, além de seus companheiros. E segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) é considerada um problema de saúde pública (OCCHINO *et al.*, 2011).

A prevalência das disfunções sexuais das mulheres em todo mundo atingem cerca de 67,9% e estimativas em diferentes países ditam que cerca de 30 a 50% das americanas sofrem com essa problemática, mais ou menos 50% das asiáticas e em cerca de 30% das brasileiras são acometidas (CABRAL *et al.*, 2012; LUKACZ *et al.*, 2004; OKSUZ; MALHAN, 2005; PACAGNELLA *et al.*, 2008; PIASSAROLLI *et al.*, 2010).

A identificação da funcionalidade da musculatura do assoalho pélvico é essencial, visto que as suas disfunções embora não sendo fatais podem causar uma morbidade considerável. Posto isto, o bem-estar sexual está relacionado à boa manutenção e músculos pélvicos fortes e em termos biológicos o propósito da resposta sexual feminina é facilitar a penetração do pênis de forma a proporcionar sensações eróticas que tragam segurança e boas condições para a reprodução (FAIENA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2013; FRANCESCHET *et al.*, 2009; REVIN; RILEY, 2007).

As desordens sexuais podem se apresentar de formas diversas com distúrbio da excitação feminina, distúrbio do desejo sexual hipoativo, transtorno sexual do orgasmo feminino, dispareunia e vaginismo e classificam-se em categorias diagnósticas que abrangem

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso de fisioterapia pela Universidade Estadual de Goiás.

<sup>2</sup> Doutora em Ciência Médicas.

<sup>3</sup> Graduada em fisioterapia pela Universidade Estadual de Goiás.

<sup>4</sup> Docente da Universidade Estadual de Goiás.

<sup>5</sup> Docente da Faculdade Alfredo Nasser.

o desejo, excitação, libido, dor e desconforto e o orgasmo inibido (ROSEN *et al.*, 2000; BASSON, 2000; SAFARINEJAD, 2006).

Para se compreender onde ocorrem essas alterações deve-se conhecer a anatomia que compõe o assoalho pélvico (AP) que está localizada na região inferior da cavidade abdomino-pélvica, sua força é graduada pela máxima contração voluntária, o que leva a um maior recrutamento do número de fibras (THOMPSON *et al.*, 2006; BO; SHERBURN, 2005; ROSENBAUM, 2007).

As fibras que compõem essa região são divididas em tipo I, tônicas, com pouca força, de contrações lentas e prolongadas e compõem cerca de 70% da musculatura do assoalho pélvico e fibras do tipo II que são fásicas, contraem-se rapidamente e o aumento da pressão abdominal leva a um recrutamento rápido da sua força de contração. O mau funcionamento dessa musculatura pode levar ao surgimento de uma diversidade funcional de problemas clínicos da função sexual, da continência urinária e fecal, prolapsos dos órgãos pélvicos e dor pélvica sendo caracterizados como os distúrbios mais comuns (FORTUNATO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2013; SMITH; WITHEROW, 2000).

Disfunção sexual é definida no Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais (DSM) como uma perturbação no ciclo de resposta sexual ou pela presença de dor associada à relação sexual. Masters e Johnson foram os pioneiros a descreverem o ciclo da resposta sexual humana em um modelo que foi descrito em quatro estágios: desejo (duração de minutos a horas), excitação (duração de segundos a minutos), orgasmo (duração de 3 a 15 segundos) e resolução (duração de minutos a horas). E algum tempo depois Helen Kaplan veio modificar esse modelo propondo uma nova formulação introduzindo a fase do desejo e melhor descrevendo as fases do platô e a resolução (FISRT; WAKEFIELD, 2013; MASTER; JOHNSON, 1996; KAPLAN, 1977; MANNOCCI, 1995).

Um modelo mais contemporâneo, não linear da resposta sexual feminina que abrange a intimidade emocional, estímulos sexuais e a satisfação com a relação, considerando que é maior a complexidade do ciclo da resposta sexual feminina e menos linear que o masculino. Muitas mulheres podem começar neutras as relações sexuais, demonstrando assim, a necessidade da sedução do parceiro como forma de conscientização emocional, uma vez que, a excitação surge da sedução e da intimidade que são antecedentes do desejo. Essa nova classificação abrange as causas psicogênicas e orgânicas de desejo, excitação, orgasmo e distúrbios de dor sexual, trazendo em especial definições novas de excitação sexual e

desordens do desejo sexual hipoativo, além de um grupo novo de transtorno de dor não coital e um subtipo para diagnóstico clínico (BASSON, 2000).

Essas alterações sexuais estão relacionadas a fatores sociais, físicos e psicológicos que podem alterar o ciclo da resposta sexual nas fases do desejo (libido), excitação, lubrificação, orgasmo e satisfação, além de influenciar na dor (dispaurenia), uma vez que os músculos do AP respondem a estímulos involuntários aumentando o fluxo sanguíneo local das contrações durante o orgasmo e o treinamento correto dessa musculatura leva a uma melhor função sexual em todos os domínios (ACHTARI; DWYER, 2005; BEJI; YALCIN; ERKAN, 2003; PIASSAROLLI *et al.*, 2010; CHAMBLESS *et al.*, 1984).

A disfunção sexual feminina causa um impacto negativo na qualidade de vida e é um problema de saúde frequente, que leva a alterações nas fases do ciclo da resposta sexual. O que vem sendo observado e vários estudos demonstraram que as mulheres classificaram a sexualidade como um ponto central para obtenção do bem-estar e sua qualidade de vida (CULL *et al.*, 1993; SANTOS; OLIVEIRA, 2015; WEIJMA; DE VAN WIEL, 2003).

## **2 FISIOTERAPIA NO TREINAMENTO DO ASSOALHO PÉLVICO**

A partir dos 18 anos de idade o AP tem uma tendência natural a iniciar a sua flacidez, visto que essa musculatura esquelética é hormônio dependente e com o início do processo de envelhecimento há uma perda gradativa da força perineal contrátil, pois as taxas hormonais nas mulheres decaem normalmente (CULLIGAN; HEIT, 1997; OLIVEIRA, 2000).

A atuação do tratamento fisioterapêutico nas disfunções sexuais busca melhorar a mobilidade da musculatura do assoalho pélvico e aliviar a dor pélvica e/ou abdominal com o uso de diversas terapêuticas como, por exemplo, o treinamento do AP por meio de exercícios, o uso da eletroterapia e terapia manual (PIASSAROLLI *et al.*, 2010; DIONISI; SENATORI, 2011; WURN *et al.*, 2004).

Quando os músculos que se inserem no corpo cavernoso do clitóris são mais fortes durante a contração involuntária da musculatura do AP os resultados encontrados na avaliação da musculatura do AP das mulheres são melhores, visto que elas apresentam mais desejo, excitação, melhor lubrificação, orgasmo e menos dor. Essa melhor resposta acontece por que esses músculos são importantes para excitação e orgasmo, melhoram a resposta reflexa sensório-motora geral dessa região, pois facilitam o orgasmo, aprimoram o fluxo sanguíneo

pélvico, melhoram a mobilidade pélvica e a sensibilidade clitoriana, além de também potencializar a lubrificação vaginal. (GRABER; KLINE-GRABER, 1979; MA; QIN, 2009; ROSENBAUM, 2007; SACOMORI *et al.*, 2015; SHAFIK, 2000).

O treinamento da musculatura do AP apresenta efeito positivo na vida sexual das mulheres, com o uso das técnicas que treinam essa musculatura melhoram a função sexual feminina atuando fisiologicamente no aumento da circulação local por meio de estímulos sexuais elevando o número de contrações involuntárias para que ocorra o orgasmo. Sua fraqueza, desuso e hipotonia podem levar a falência orgásmica, sendo assim, o treinamento dessa musculatura apresenta um efeito positivo, visto que as técnicas auxiliares podem atuar de maneira positiva na vida sexual das mulheres que os fazem (BEJI; YALCIN; ERKAN, 2003; BØ; TALSETH; VINSNES, 2000; CHAMBLESS *et al.*, 1984; JOHNSON; KOLODNY, 1985; KAPLAN, 1974; PIASSAROLLI *et al.*, 2010; PAPAIOANNOU, 2008; ZAHARIOU; KARAMOUTI; KEGEL, 1952).

As técnicas mais utilizadas no tratamento fisioterapêutico são a cinesioterapia, eletroterapia, terapia manual e a combinação entre elas. Embora as suas aplicabilidades sejam distintas em relação ao tempo de uso e à disfunção tratada, as evidências têm se mostrado efetivas no tratamento fisioterápico nas disfunções sexuais femininas (WOLPE *et al.*, 2015).

Também conhecida por treino da musculatura do assoalho pélvico (TMAP) ou exercícios de Kegel, a cinesioterapia atua promovendo melhora da excitação e da lubrificação aumentando o recrutamento muscular local com conseqüente incremento da vascularização pélvica e da sensibilidade clitoriana. Esses exercícios melhoram o desempenho sexual intensificando a satisfação por aumentar a conscientização e a propriocepção da musculatura da região perineal. A cinesioterapia é efetiva para intensificar a força muscular e aumentar a frequência dos orgasmos, e traz resultados positivos na redução da dispareunia (PIASSAROLLI *et al.*, 2010; CHAMBLESS *et al.*, 1984; BØ; TALSETH; VINSNES, 2000; LIEBERGALL-WISCHNITZER *et al.*, 2012).

No tratamento das aderências provocadas por intercorrências ginecológicas que podem provocar a dispareunia e a disfunção orgásmica, a terapia manual tem se mostrado benéfica, pois atua no relaxamento da musculatura, na melhora do recrutamento muscular e incremento da vascularização local levando a diminuição da dor, melhora do orgasmo, desejo, excitação e lubrificação, manifestações que são necessárias para uma resposta sexual feminina adequada (WURN *et al.*, 2004; BASSON, 2000).

Outra técnica usada pelos fisioterapeutas são os exercícios com o uso de cones vaginais que tem o objetivo de desenvolver a maior funcionalidade do AP (CASADO *et al.*, 1999).

O biofeedback é um instrumento para tratamento das disfunções sexuais femininas, sendo bastante utilizado na reeducação do AP, permitindo a sua contração correta por meio da conscientização, essa técnica utiliza um dispositivo que exhibe sinais biológicos durante a contração voluntária dessa musculatura, transmitindo como resposta sinais auditivos, visuais e/ou numéricos em resposta a medida ao movimento previamente ensinado as pacientes (LAYCOCK; JERWOOD, 2001; MORKVED; FJORTOF, 2002).

A avaliação da pressão perineal por meio do biofeedback tem se demonstrada eficaz no acompanhamento das disfunções do AP e em seu tratamento. Nas pesquisas e na prática clínica esse método tem sido bastante utilizado, pois permitiu a graduação das pressões exercidas no trato urogenital através de uma sonda intravaginal fixa a um transdutor de pressão que se ajusta no terço externo do canal vaginal ou do ânus, se as mulheres forem virgens, que oferece uma resposta à contração do AP (FITZ *et al.*, 2012; MOREIRA, 2002; PESCHERS *et al.*, 2001; WEIDNER *et al.*, 2000).

A melhor adesão aos programas de tratamento com o uso do BF está relacionada por ser um método mais motivador proporcionando uma melhor resposta fisiológica específica e sucesso para um bom tratamento. Essa técnica comumente aplicável na prática clínica baseia-se nas medições de pressões ou através da eletroneuromiografia (SLUIJS; KOK; VAN DER, 1993; AUKEE *et al.*, 2002; MOREIRA *et al.*, 2002; PESCHERS *et al.*, 2001).

O biofeedback de pressão utiliza uma sonda inflável que capta uma força de contração, o aparelho detecta a variação de pressão dentro dessa sonda inflável que é mostrada à paciente, sendo também eficiente para melhorar a visão sinestésica da região, porém dependendo da sua origem ou dos recursos oferecidos o aparelho a pressão pode ser um recurso terapêutico dispendioso e com um custo mais pesado (VOORHAM-VAN *et al.*, 2006).

Por sua vez o biofeedback eletromiográfico também possui um sensor que capta a atividade elétrica liberada durante a contração dos músculos do AP. Os sinais dessa contração são detectados por sensores na derme que processam esse sinal de forma sonora ou visual aumentando a resposta fisiológica dessa região e quando existem traumas ou atrofia muscular considerável na região a percepção sinestésica desse movimento fica alterada e é onde o

biofeedback irá atuar fornecendo uma melhor resposta durante a avaliação direta para a terapeuta e para a paciente (BO; SHERBURN, 2005; WEIDNER *et al.*, 2000).

O biofeedback eletromiográfico atua no monitoramento simultâneo na identificação da correta contração dessa musculatura. Mesmo quando os músculos são muito fracos essa modalidade é capaz de identificar a sua execução, além disso, também monitora as contrações indesejadas de outros grupos musculares sinérgicos, como o glúteo, adutores ou músculos abdominais, permitindo a ação isolada dos músculos do assoalho pélvico (CAPELINI *et al.*, 2006).

A utilização do biofeedback proporciona um aumento do aprendizado das contrações, atua melhorando a função muscular levando a realização de contrações mais eficazes, podendo ser importante no treinamento mais longo de ganho de força muscular por oferecer melhores condições e uma boa efetividade (BATISTA *et al.*, 2011).

A instrução correta sobre como utilizar os aparelhos e equipamentos como contrair corretamente a musculatura e a posição correta durante o tratamento é papel fundamental para a paciente e dever do fisioterapeuta para que essa musculatura seja isolada e os grupos musculares sejam fortalecidos para se obter o relaxamento adequado e a execução exata dos exercícios (PENA OUTERIÑO *et al.*, 2007; KEGEL, 1948).

A consciência da correta contração da musculatura do AP é essencial, visto que 30% das mulheres apresentam algum distúrbio e não conseguem contrair essa musculatura na primeira consulta (BØ, 2012). Baseado nos protocolos de tratamentos o presente estudo tem como objetivo verificar a eficácia das diferentes técnicas fisioterapêuticas utilizadas no tratamento das disfunções do assoalho pélvico feminino.

### **3 METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa, no qual consisti em um método de revisão de literatura, que se fundamenta na busca, recrutamento, a avaliação crítica e a síntese das evidências científicas, e ainda procura identificar brechas na literatura e direciona o desenvolvimento de pesquisas futuras. A revisão foi norteada pela seguinte pergunta: Quais técnicas fisioterapêuticas são mais eficientes para tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino?

Foram consultados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings (MeSH)*, sendo realizada a combinação entre palavras e descritores de tratamentos fisioterapêuticos e disfunções sexuais femininas: *Pelvic floor and sexual dysfunction and treatment*; Assoalho pélvico e disfunção sexual e tratamento; *Suelo pélvico e disfunción sexual e tratamiento*; Fisioterapia e Disfunção Sexual Feminina; *Physiotherapy and Female Sexual Dysfunction*; *Fisioterapia e disfunción sexual femenina*.

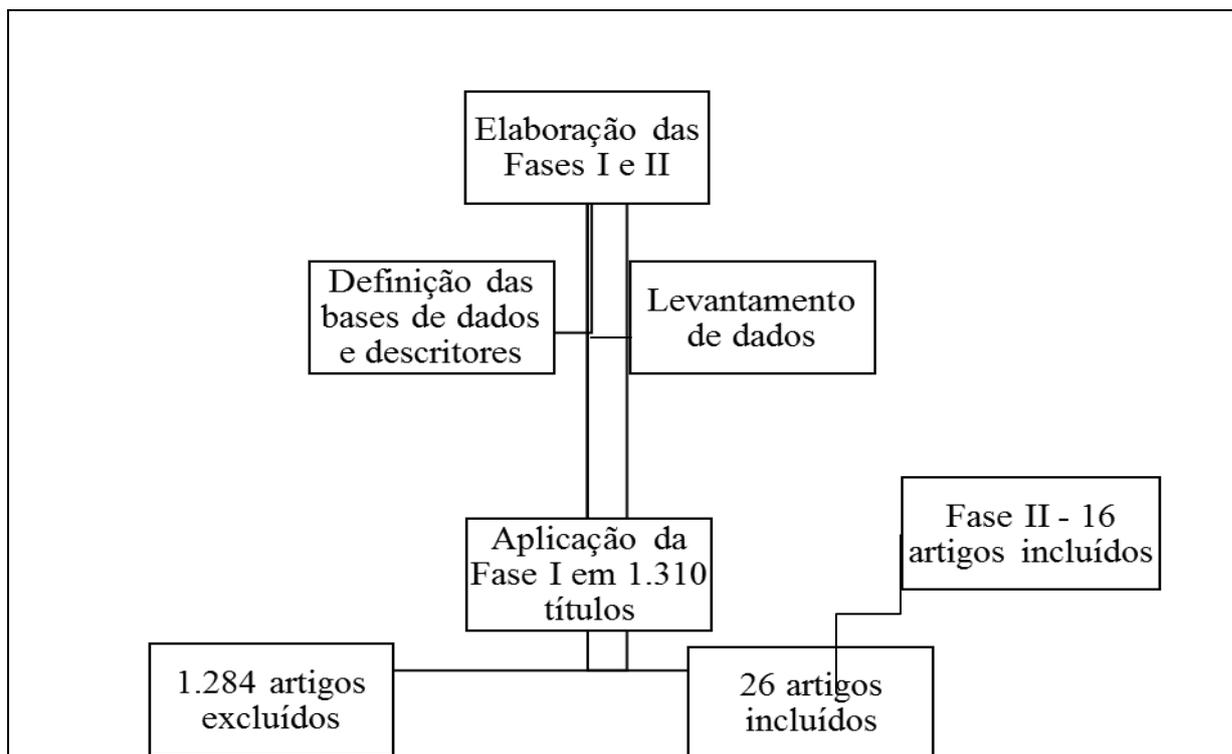
A busca foi conduzida na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no *United States National Library of Medicine (PubMed)* e busca manual de referências bibliográficas nos estudos selecionados. Optou-se por selecionar estudos publicados no período de 2000 a 2017. Este corte temporal foi feito, pois, as publicações na literatura apresentaram-se escassas em estudos que analisaram técnicas fisioterapêuticas para tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino. Foi utilizado um formulário padronizado, seguindo critérios de inclusão e exclusão para busca e seleção dos artigos.

De acordo com as normas da revisão integrativa foram estabelecidos os critérios de inclusão e de exclusão. Critérios de inclusão: (I) pesquisas que analisaram técnicas fisioterapêuticas para tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino; (II) artigos publicados no período de 2000 a 2017; (III) artigos em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos: (I) artigos que não tinham como foco principal a análise das técnicas fisioterapêuticas para tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino; (II) artigos repetidos; (III) os artigos que abordassem disfunção sexual de homens; (IV) editoriais, cartas, comentários, revisões, relato de caso isolado, dissertações ou teses.

Em um primeiro momento foram identificados 1.310 títulos, sendo 739 da BVS e 571 do *PubMed*. A Fase I compreendeu na seleção que foi feita pelos títulos, eliminando-se os repetidos. Foram selecionados os artigos referentes ao tratamento fisioterapêutico nas disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino. Na fase II, procedeu-se a leitura de todos os resumos para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, resultando na inclusão de 26 artigos. Posteriormente, procedeu-se a busca do texto completo. A leitura dos textos permitiu refinar ainda mais a busca; restaram, então, 16 referências (Figura 1).

Uma análise cuidadosa permitiu extrair dos artigos e apresentar em um quadro de informações importantes dos estudos. Concomitantemente, realizou-se uma análise crítica dos textos.

Figura 1 – Fluxograma das etapas para seleção dos artigos



Fonte: Próprio Autor (2017).

#### 4 RESULTADOS

A amostra desta revisão foi composta por vinte e seis estudos que preenchem os critérios de inclusão e avaliaram as técnicas fisioterapêuticas no tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino. Após a leitura completa dos artigos, dez foram excluídos, restando dezesseis artigos que contemplavam o assunto a ser abordado.

Em relação às bases de dados consultadas, dez (62,5%) artigos foram encontrados na PubMed, quatro (25%) no Medline e dois (12,5%) no Lilacs. Quatorze (87,5%) estudos foram publicados em inglês, dois (12,5%) em português em periódicos variados. Dos dezesseis estudos quatro estudos foram desenvolvidos no Brasil (25%), dois (12,5%) no Canadá e na Itália, já na Colômbia, Coreia, Suécia, Grécia, Israel, Groninga, Florida e Noruega tiveram uma publicação (6,25%).

O quadro 1 apresenta a descrição dos estudos selecionados referente aos autores, título, ano de publicação, objetivos, tipo de estudo, perfil da amostra e principais resultados das técnicas fisioterapêuticas no tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino.

Quadro 1 – Artigos selecionados referentes diferentes modalidades terapêuticas no tratamento das disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino

Autor (es) título Ano de publicação	Objetivos	Tipo de estudo/ Perfil da amostra	Resultados com as Técnicas Fisioterapêuticas
<p>- MASAKAZU <i>et al.</i> - <i>Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postpartum dyspareunia treatment.</i> - 2011</p>	<p>- Avaliar a eficácia da TENS para o tratamento da dor vulvar e dispareunia durante o período pós-parto relacionado ao trauma perineal causado pela episiotomia.</p>	<p>- Estudo longitudinal. - Amostra composta de 45 mulheres que apresentaram dispareunia pós-parto relacionadas ao trauma perineal após o parto vaginal.</p>	<p>- A terapia com estimulação do nervo transcutâneo intravaginal e os exercícios de relaxamento do AP são seguros e eficazes na melhora da dor vulvar e da dispareunia em mulheres com trauma perineal pós-parto devido a episiotomia, após parto espontâneo.</p>
<p>- BØ; TALSETH; VINSNES. - <i>Randomized controlled trial on the effect of pelvic floor muscle training on quality of life and sexual problems in genuine stress incontinent women.</i> - 2000</p>	<p>- Avaliar o efeito do exercício do músculo do assoalho pélvico na qualidade de vida, no estilo de vida e nas variáveis sexo e qualidade de vida em mulheres com incontinência de estresse genuíno.</p>	<p>- Ensaio controlado aleatório - 59 mulheres com incontinência de estresse genuína testada clinicamente e urodinamicamente foram randomizadas para exercícios musculares do assoalho pélvico e um grupo controle não tratado.</p>	<p>- Houve uma redução estatisticamente significativa (<math>p &lt; 0,01</math>) no número de mulheres com problemas de vida sexual, vida social e atividade física no grupo de exercícios após seis meses de exercício muscular do assoalho pélvico.</p>
<p>- WURN <i>et al.</i> - <i>Increasing Orgasm and Decreasing Dyspareunia by a Manual Physical Therapy Technique.</i> - 2004.</p>	<p>- Determinar a eficácia da terapia manual de tecidos moles no tratamento da disfunção sexual feminina - especificamente, aumentando o orgasmo e diminuindo a dispareunia.</p>	<p>- Estudo longitudinal. - 29 pacientes que apresentaram problemas relacionados à dor e infertilidade e dor abdominal, além de indicar dor ou disfunção sexual, receberam uma série de tratamentos de fisioterapia manual específicos para essas alterações.</p>	<p>- Para as pacientes que completaram o tratamento os resultados pós-teste comparados com pré-teste foram significativos, mostrando que a terapia deve ser considerada um novo complemento aos tratamentos ginecológicos e médicos existentes.</p>
<p>- DUARTE <i>et al.</i> - <i>Treatment of orgasmic urinary incontinence with physical therapy and weight loss.</i> - 2014</p>	<p>- Descrever o caso de um paciente que apresentou incontinência urinária orgásmica (OUI)</p>	<p>- Relato de caso - Uma mulher de 50 anos de idade.</p>	<p>- Apresentou melhora subjetiva após a realização de uma combinação de tratamento de biofeedback, eletroestimulação,</p>

	e que teve um tratamento multidisciplinar.		treinamento muscular do assoalho pélvico e medidas comportamentais, como perda de peso, incrementada após a cirurgia bariátrica.
- CORRIE <i>et al.</i> - <i>Effectiveness of Cognitive-Behavioral Therapy and Physical Therapy for Provoked Vestibulodynia: A Randomized Pilot Study.</i> - 2016	- Comparar os efeitos da terapia cognitivo-comportamental (TCC) e fisioterapia (PT) na dor e psicossocial em mulheres com vestibulodinia provocada.	- Ensaio clínico randomizado. - Amostra composta de 20 mulheres com vestibulodinia provocada.	- Os dois grupos de tratamento demonstraram diminuições significativas na dor vulvar durante a relação sexual e durante o exame ginecológico e após 6 meses de intervenção, mostrando que a terapia cognitivo-comportamental e fisioterapia são opções de tratamento potencialmente efetivas para mulheres com vestibulodinia.
- MICHAL <i>et al.</i> - <i>Sexual Function and Quality of Life of Women with Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial Comparing the Paula Method (Circular Muscle Exercises) to Pelvic Floor Muscle Training (PFMT) Exercises.</i> - 2012.	- Comparar a eficácia do método de Paula (exercícios musculares circulares) vs. exercícios de treinamento muscular do assoalho pélvico (PFMT) sobre função sexual (SF) e qualidade de vida de mulheres com incontinência urinária de estresse (IUE).	- Estudo controlado randomizado. - Amostra composta de 126 mulheres, sendo 66 do grupo Paula e 60 do grupo treinamento musculares do assoalho pélvico.	- Os dois métodos de exercício Paula vs. exercícios de treinamento muscular do assoalho pélvico mostraram-se eficazes sobre a função sexual (SF) e a qualidade de vida de mulheres que sofrem de incontinência urinária de esforço (IEU).
- PIASSAROLLI <i>et al.</i> - Treinamento dos músculos do assoalho pélvico nas disfunções sexuais femininas. - 2010.	- Avaliar o efeito do treinamento da musculatura do assoalho pélvico sobre as disfunções sexuais femininas.	- Trata-se de um ensaio clínico. - Amostra composta por 45 mulheres que apresentavam diagnóstico de disfunção sexual (transtorno de desejo, excitação, orgástico e dispareunia).	- Foi observada melhora significativa dos escores da função sexual ao final do tratamento quando comparado às avaliações inicial e intermediária. Demonstrando que tratamento fisioterapêutico pode

			ser um recurso valoroso para auxiliar na resolução das disfunções sexuais e na melhora na qualidade de vida dessas mulheres.
<p>- VALLINGA <i>et al.</i>  - <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Additional Treatment for Women Suffering from Therapy-Resistant Provoked Vestibulodynia: A Feasibility Study.</i>  - 2014</p>	<p>- Determinar se o TENS domiciliar é um tratamento adicional viável na abordagem multidimensional de mulheres com vestibulodinia provocada (PVD) resistente a terapia.</p>	<p>- Estudo de coorte longitudinal não controlado com placebo  - O estudo foi composto por 39 mulheres com idades compreendidas entre os 18 e os 45 anos.</p>	<p>- O desempenho sexual melhorou significativamente. Essas pontuações permaneceram estáveis no seguimento. O tratamento multidimensional reduziu significativamente o nível de dor vulvar e a necessidade de vestibulectomia. O efeito a longo prazo foi estável.</p>
<p>- ZAHARIOU;  KARAMOUTI;  PAPAIANOOU.  - <i>Pelvic floor muscle training improves sexual function of women with stress urinary incontinence.</i>  - 2008.</p>	<p>- Avaliar o efeito de um programa de treinamento muscular supervisionado do assoalho pélvico (PFMT) sobre a função sexual, em um grupo de mulheres com incontinência urinária de esforço.</p>	<p>- Estudo prospectivo não aleatorizado.  - Amostra de 58 mulheres, com idade média 43, que experimentaram IUE uma média de 6,1 anos.</p>	<p>- A função sexual dos pacientes avaliada com o Índice de Função Sexual Feminina (FSFI) foi de 20,3 antes do tratamento com programa de treinamento muscular supervisionado do assoalho pélvico e após 12 meses foi significativamente melhorada para 26,8.</p>
<p>- BERGERON <i>et al.</i>  - <i>A randomized comparison of group cognitive±behavioral therapy, surface electromyographic biofeedback, and vestibulectomy in the treatment of dyspareunia resulting from vulvar vestibulitis.</i>  -2001.</p>	<p>- Avaliar e comparar prospectivamente a eficácia diferencial da terapia comportamental cognitiva (GCBT), biofeedback smeg e vestibulectomia no alívio da dispareunia.</p>	<p>- Estudo randomizado.  - Participaram 87 mulheres que sofreram vestibulite vulvar.</p>	<p>- Os grupos de tratamento relataram reduções estatisticamente significativas na dor pós-tratamento e seguimento de 6 meses, embora o grupo de vestibulectomia grupo de vestibulectomia tenha significativamente mais sucesso do que os outros dois grupos.</p>
<p>- RIVALTA <i>et al.</i>  - <i>Biofeedback, Electrical Stimulation, Pelvic Floor Muscle Exercises, and Vaginal Cones: A</i></p>	<p>- Avaliar a eficiência de uma abordagem combinada com Biofeedback,</p>	<p>- Estudo transversal: Série de casos.  - Três mulheres com idade entre 35 e 44 anos afetadas pela IU, com</p>	<p>Houve uma melhora nos pacientes em relação ao desejo, excitação, satisfação e dor.</p>

<p><i>Combined Rehabilitative Approach for Sexual Dysfunction Associated with Urinary Incontinence.</i> - 2009.</p>	<p>estimulação elétrica, exercícios musculares do assoalho pélvico e cones vaginais na reabilitação da disfunção sexual associada à incontinência urinária</p>	<p>queixa de disfunção sexual.</p>	
<p>- MEDEIROS; BRAZ. - Efeitos da fisioterapia no aprimoramento da vida sexual feminina - 2015.</p>	<p>- Analisar os efeitos das técnicas de fortalecimento perineal com cones vaginais e Biofeedback em mulheres orgásmicas e anorgásmicas.</p>	<p>- Quase-experimental. - A amostra foi formada por 4 mulheres, sendo 2 orgásmicas e 2 anorgásmicas. - Sem patologia associada, nuligestas entre 20 - 22 anos.</p>	<p>- As mulheres obtiveram melhora significativa na disfunção sexual, em específico das anorgásmicas que passaram a atingir o orgasmo.</p>
<p>- DANIELSSON <i>et al.</i> - <i>EMG biofeedback versus topical lidocaine gel: a randomized study for the treatment of women with vulvar vestibulitis.</i> - 2006.</p>	<p>- Avaliar a eficácia do biofeedback eletromiográfico e tratamento tópico de lidocaína para mulheres com vestibulite vulvar.</p>	<p>- Estudo prospectivo randomizado. - 46 mulheres com vestibulite vulvar.</p>	<p>- Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos de tratamento. - A eficácia dos dois tratamentos foi igual ao seguimento de 12 meses.</p>
<p>- SEO <i>et al.</i> - <i>Efficacy of functional electrical stimulation biofeedback with sexual cognitive-behavioral therapy as treatment of vaginismus.</i> - 2005.</p>	<p>- Relatar 12 casos mulheres com vaginismo que foram tratados com estimulação elétrica funcional (FES) - biofeedback combinado com terapia cognitivo-comportamental (SCBT) e também avaliar a eficácia e viabilidade do FES - BF com SCBT como terapia padrão para o vaginismo.</p>	<p>- Série de casos. - 12 mulheres tratadas com vaginismo de um hospital da Coreia no período de julho de 2000 a janeiro de 2003.</p>	<p>- A combinação da terapia do FES - biofeedback com SCBT é eficaz e é um tratamento clinicamente aceitável para vaginismo.</p>
<p>- STARR <i>et al.</i> - <i>Outcomes of a Comprehensive Nonsurgical Approach to Pelvic Floor Rehabilitation for Urinary Symptoms</i></p>	<p>- Avaliar a reabilitação abrangente do assoalho pélvico entre mulheres com sintomas das</p>	<p>- Retrospectivo de coorte. - 778 mulheres encaminhadas para terapia do assoalho pélvico para dor</p>	<p>- Pacientes que completaram pelo menos 5 sessões de terapia relataram um melhora significativa de 80% dos sintomas</p>

- 2013.	disfunções do assoalho pélvico.	urinária, intestinal, pélvica e sintomas sexuais ao longo de 4 anos.	das disfunções do assoalho pélvico.
- LÚCIO <i>et al.</i> - <i>The effect of pelvic floor muscle training alone or in combination with electrostimulation in the treatment of sexual dysfunction in women with multiple sclerosis.</i> - 2014.	- Avaliar o impacto de um programa de reabilitação para tratar sintomas do trato urinário em disfunção sexual de mulheres com Esclerose Múltipla.	- Estudo prospectivo randomizado. - 30 mulheres maiores de 18 anos e com vida sexual ativa, alocadas em 3 grupos, sendo G1: treinamento muscular do assoalho pélvico com <i>biofeedback</i> e eletroneuroestimulação simulada, G2: <i>biofeedback</i> e eletroneuroestimulação intravaginal, G3: <i>biofeedback</i> e eletroneuroestimulação transcutânea do nervo tibial.	- O treinamento da musculatura do assoalho pélvico sozinho ou sem combinação com eletroestimulação neuromuscular intravaginal ou estimulação do nervo tibial transcutâneo contribui para a melhoria da disfunção sexual.

Fonte: Próprio Autor (2018).

## 5 DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão sistemática foi verificar a eficácia das diferentes técnicas fisioterapêuticas utilizadas no tratamento das disfunções sexuais femininas (DSF). Tendo em vista que a prevalência de DSF tem aumentado nos últimos anos, acometendo cerca de 40 a 45% da população feminina (LEWIS *et al.*, 2004).

Nos artigos selecionados para a revisão, houve discrepância entre a homogeneidade e o tamanho da amostra, variando entre 1 a 778 mulheres, totalizando 1.412 pesquisadas. O estudo retrospectivo de coorte com maior amostra foi composto por 778 indivíduos, realizado na Colômbia ao longo de quatro anos, onde concluíram que o tratamento das DFS são diversos, utilizando modalidades terapêuticas como estimulação eletrolgalvânica, modificações comportamentais, gerenciamento de constipação, dispositivos de incontinência e farmacoterapia como o uso de estrogênio vaginal, e a combinação dessas terapias apresentou uma melhora significativa nas disfunções sexuais do assoalho pélvico feminino (STARR *et al.*, 2013).

As DSFs mais encontradas nos estudos foram a dispareunia e a vulvodínea. Porém a inespecificidade quanto aos tipos de DF abordadas nos artigos dificultou a melhor

identificação de quais foram as principais alterações que as mulheres apresentam. Em um estudo que comparou a eficácia da terapia comportamental cognitiva, BF e vestibulectomia na diminuição dos sintomas da dispareunia causada pela vestibulite vulvar em 87 mulheres, randomizadas de forma aleatória em três grupos, verificou que ambos os grupos reduziram estatisticamente a dor após o tratamento e no segmento de seis meses, embora o grupo de vestibulectomia tenha tido mais sucesso que os outros dois grupos (BERGERON *et al.*, 2001).

Um ensaio clínico randomizado comparou os efeitos da terapia cognitivo - comportamental (TCC) e a fisioterapia na dor e no aspecto psicosssexual em mulheres com vestibulodinia provocada, com uma amostra composta por 20 mulheres, onde se observou uma melhora significativa na função sexual devido a diminuição da dor vulvar durante a relação sexual e persistindo por 6 meses os resultados após intervenção. Apontando para o fato que a TCC e fisioterapia são opções benéficas para o tratamento de mulheres com vestibulodinia (CORRIE *et al.*, 2016).

Em um estudo que relatou a ação do BF eletromiográfico e o tratamento tópico de lidocaína em 46 mulheres com vestibulite vulvar em um estudo prospectivo randomizado, observaram que não foram encontradas diferenças significativamente estáticas entre os dois grupos de tratamento e a atuação das duas formas de tratamento foram iguais ao longo de doze meses. O procedimento com o BF não se apresentou tão tolerável quanto a utilização da lidocaína por se um método mais incomodo. Ressalta-se que o grupo BF não cumpriu de forma rigorosa o tratamento proposto, comprometendo a avaliação da eficácia do instrumento (DANIELSSON *et al.*, 2006).

Em relação a associação de técnicas fisioterapêuticas para vaginismo o caso de 12 mulheres, usando como intervenção o aparelho eletromiográfico associado ao biofeedback e a combinação da terapia cognitivo comportamental, onde as pacientes recebiam dilatadores vaginais de silicone e orientações para realização de exercícios domiciliares de dessensibilização da região vulvar e vaginal com oito estágios de progressão. As sessões foram realizadas por 12 semanas com duração de 15 minutos, onde as mulheres que completaram o programa informaram que houve uma melhora significativa da satisfação sexual (SEO *et al.*, 2005).

Um estudo avaliando o efeito do treinamento da musculatura do assoalho pélvico sobre as disfunções sexuais femininas em um ensaio clínico realizado com 45 mulheres com diagnóstico de disfunção sexual (transtorno de desejo, excitação, orgástico e dispareunia) teve aumento da força e melhora na função sexual (PIASSAROLLI *et al.*, 2010).

Comparando a eficácia do método de exercícios musculares circulares com exercícios de treinamento muscular do assoalho pélvico (PFMT) sobre função sexual e qualidade de vida de 126 mulheres com incontinência urinária de estresse (IUE) em um estudo controlado randomizado observou a eficácia de dois métodos de exercício. Em ambos os estudos nota-se a eficácia dos exercícios de treinamento da musculatura do assoalho pélvico para tratar as disfunções sexuais e que por serem um método de tratamento conservador não invasivo mostra-se benéfico (MICHAL *et al.*, 2010).

Aplicando a terapia manual de tecidos moles por uma média 19 horas, em 29 pacientes para tratamento da anorgasmia e dispareunia, em um estudo longitudinal, concluiu-se que terapia manual pode ser eficaz no tratamento das DSF sendo uma opção para tratar essas alterações sexuais por ser uma técnica não invasiva, sem riscos e efeitos adversos, no qual deve ser considerada um novo complemento aos tratamentos ginecológicos (WURN *et al.*, 2004).

Um estudo quase experimental que buscou analisar os efeitos das técnicas de fortalecimento perineal com cones vaginais e BF em duas mulheres orgásmicas e duas anorgásmicas, sem patologias associadas, nuligestas, entre 20 e 22 anos, verificou que essas mulheres obtiveram melhora significativa na DF. Os autores apontam que as participantes do estudo que relatavam anorgasmia apresentaram orgasmo após o tratamento, embora não apresentando ganho significativo na força perineal mais aumentando a consciência corporal e melhorada função sexual (MEDEIROS; BRAZ, 2004).

Uma abordagem combinada da utilização do BF, estimulação elétrica, exercícios musculares do assoalho pélvico e cones vaginais, na reabilitação da DSF associada a incontinência urinária foi investigado por meio de um estudo transversal: série de casos, com três mulheres com idade entre 35 a 44 anos. Com a associação das técnicas observou-se a melhora em relação ao desejo, excitação, satisfação sexual e a dor durante a relação. Porém vale ressaltar que não se sabe até que ponto a melhora da incontinência urinária influenciou na melhora da DSF (RIVALTA *et al.*, 2009).

Utilizando os recursos da eletroterapia, um estudo longitudinal avaliou a eficácia da eletroestimulação transcutânea (TENS) no tratamento da dor vulvar e na dispareunia durante o período pós-parto em 45 mulheres que sofreram trauma perineal causado pela episiotomia, que tiveram parto vaginal e concluíram que a utilização da TENS intravaginal e os exercícios de relaxamento do AP são seguros e eficazes na melhora da dor vulvar e da dispareunia (MASAKAZU *et al.*, 2011).

Também foi descrito em outro estudo de coorte longitudinal não controlado com placebo a utilização da TENS para determinar se esse recurso domiciliar é um tratamento adicional viável na abordagem multidimensional de mulheres com vestibulodinia provocada (PVD) resistente a terapia, em 39 mulheres com idades entre os 18 e os 45 anos. Como resultados se observou a melhora significativa do desempenho sexual e na estabilidade do efeito em longo prazo, mostrando que essa forma de tratamento reduziu significativamente o nível de dor vulvar e a necessidade de vestibulectomia (VALLINGA *et al.*, 2014).

Embora não sendo propriamente descrita como uma disfunção sexual a incontinência urinária (IU) traz como um dos problemas associados às alterações na sexualidade das mulheres, e o tratamento da IU está relacionado a melhora da função sexual, como relatado em um ensaio controlado aleatório, composto por 59 mulheres com diagnóstico de incontinência de estresse genuína testada clinicamente e urodinamicamente, que objetivou avaliar o efeito dos exercícios musculares do assoalho pélvico na qualidade de vida, no estilo de vida e nas variáveis sexo e qualidade vida. Como forma de intervenção essas indivíduos foram divididas em dois grupos, sendo que, um foi submetido a exercícios musculares do assoalho pélvico e outro compôs um grupo controle não tratado. Pode-se observar uma redução significativa imediata e após seis meses de intervenção do grupo que realizou exercícios musculares do assoalho pélvico, mostrando que o número de mulheres com problemas sexuais, sociais e de atividade física regrediu (BØ; TALSETH; VINSNES, 2000).

A IU de esforço também foi abordada em outro estudo prospectivo não aleatório que avaliou o efeito de um programa de treinamento muscular supervisionado do assoalho pélvico (PFMT) sobre a função sexual em um grupo de 58 mulheres, com média de idade de 43 anos e que sofriam com essa alteração por cerca de 6 anos. Após o treinamento a função sexual dessas pacientes avaliada pelo Índice de Função Sexual Feminina (FSFI) foi de 20,3 antes do tratamento com programa de treinamento muscular supervisionado do assoalho pélvico e após 12 meses foi significativamente melhorada para 26,8, mostrando que treinamento muscular do assoalho pélvico supervisionado é eficaz (ZAHARIOU; KARAMOUTI; PAPAIOANNOU, 2008).

O tratamento multidisciplinar em uma paciente de 50 anos de idade, com cesariana anterior, em situação de pré-menopausa, apresentando obesidade, hipotireoidismo, fibromialgia e resistência à insulina e com diagnóstico de incontinência urinária orgásmica (OUI), onde relatava perder uma grande quantidade de urina durante orgasmo por mais de 15 anos, o que lhe causava um importante constrangimento e que a levou a reduzir a frequência

de sua sexualidade. Após a realização de uma combinação de tratamentos com o biofeedback, eletroestimulação, treinamento muscular do assoalho pélvico e medidas comportamentais, como perda de peso, incrementada após a cirurgia bariátrica, a paciente apresentou uma melhora subjetiva e significativa da perda urinária, levando a uma melhora da sua saúde sexual (DUARTE *et al.*, 2014).

Um estudo piloto avaliou o impacto de um programa de reabilitação para tratar sintomas do trato urinário em disfunção sexual em mulheres com esclerose múltipla, em estudo prospectivo randomizado com uma amostra de trinta mulheres alocadas em três grupos. O grupo I realizou treinamento muscular do assoalho pélvico com BF e eletroestimulação simulada, o grupo II BF e eletroestimulação intravaginal e o grupo III BF e eletroestimulação transcutânea do nervo tibial. Como resultado o estudo constatou que o treinamento da musculatura do AP sozinho ou em combinação com a eletroestimulação neuromuscular intravaginal ou estimulação do nervo transcutâneo contribuiu para melhoria da DSF (LÚCIO *et al.*, 2014).

Mediante o levantamento bibliográfico realizado nessa revisão não foi possível afirmar a eficácia de uma técnica específica para o tratamento das disfunções sexuais devido a diversidade de intervenções utilizadas pelos estudos analisados. A falta de padronização das intervenções e da associação das modalidades terapêuticas no tratamento dessas disfunções dificultou avaliar a eficácia de uma técnica isolada, inibindo também assim a reprodução dos protocolos aplicados. Além da limitação da disponibilidade dos artigos na íntegra, da baixa qualidade metodológica e a coerência nas intervenções e nos resultados somado a falta de clareza do conteúdo abordado. Contudo, pode-se observar que a maioria das técnicas foram benéficas para as mulheres que fizeram o tratamento dos distúrbios sexuais.

Diante disto, a relevância deste estudo consiste em tentar trazer esclarecimento através de um levantamento bibliográfico sobre a importância da utilização das técnicas fisioterapêuticas no tratamento das DSF, visto que esta problemática tem acometido um número cada vez maior de mulheres. Assim sendo, destaca-se a importância de novos estudos com a utilização das técnicas fisioterapêuticas de forma isolada no tratamento das disfunções sexuais femininas para que se possa observar de fato qual técnica é mais eficaz podendo assim auxiliar no tratamento dessas disfunções sexuais.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão integrativa indicam que as técnicas fisioterapêuticas utilizadas no tratamento das disfunções do assoalho pélvico feminino são efetivas nas DSF. Porém não há consenso e comprovação suficiente sobre a eficácia de determinadas intervenções isoladas como o uso de modalidades da eletroterapia e o uso de técnicas manuais no tratamento dessas disfunções. No entanto, quando as técnicas são associadas a outras modalidades o seu benefício pode ser bem melhor observado, porém a acessibilidade às técnicas, o melhor preparo dos profissionais na aplicação das intervenções e um maior conhecimento das disfunções na população é algo que tem limitado as melhores respostas nessa revisão, visto que o tratamento correto traz resultados satisfatórios.

Contudo, a realização de novas pesquisas sobre o tratamento fisioterapêutico nas disfunções sexuais femininas devem ser mais encorajadas por promoverem resultados mais expressivos e mais seguros nas aplicações dos variados tipos de técnicas, visto que cada modalidade terapêutica pode ser um recurso valioso para auxiliar na resolução das disfunções sexuais e na melhora na qualidade de vida dessas mulheres.

## REFERÊNCIAS

ACHTARI, C.; DWYER, P. L. *Sexual function and pelvic floor disorders. Best practice e research. Clinical obstetrics e gynaecology*, v. 19, n. 6, p. 993-1008, 2005.

AUKEE, P. *et al. Increase in pelvic floor activity after 12 weeks' training: a randomized prospective pilot study. Urology*, v. 60, n. 6, p. 1020-3, 2002.

BEJI, N. K.; YALCIN, O.; ERKAN, H. A. *The effect of pelvic floor training on sexual function of treated patients. International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*, v. 14, n. 4, p. 234-8, 2003.

BERGERON, S. *et al. A randomized comparison of group cognitive±behavioral therapy, surface electromyographic biofeedback, and vestibulectomy in the treatment of dyspareunia resulting from vulvar vestibulitis. Elsevier Science B.V.*, v. 91, n. 2001, p. 297-306, 2001.

BØ, K. *Pelvic floor muscle training in treatment of female stress urinary incontinence, pelvic organ prolapse and sexual dysfunction. World Journal of Urology*, v. 30, n. 4, p. 437-43, 2012.

BØ, K.; SHERBURN, M. *Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. Physical Therapy*, v. 85, n. 3, p. 269-82, 2005.

CABRAL, P. U. *et al. Influence of menopausal symptoms on sexual function in middle-aged women. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetetricia*, v. 34, n. 7, p. 329-34, 2012.

CAPELINI, M. V. *et al. Pelvic floor exercises with biofeedback for stress urinary incontinence. International Brazilian Journal Of Urology*, v. 32, n. 4, p. 462-9, 2006.

CASADO, J. S. *et al. Eficacia terapêutica de los conos vaginais em la rehabilitacion de la musculatura perineal. Archivos Españoles de Urología*, v. 52, n. 1, p. 53-60, 1999.

CHAMBLESS, D. L. *et al. Effect of pubococcygeal exercise on coital orgasm in women. J Consult Clin Psychol*, v. 52, n. 1, p. 114-8, 1984.

\_\_\_\_\_. *Efeito do exercício pubococcígeo sobre o orgasmo do coito nas mulheres. Journal of Consulting and Clinical Psychology*, v. 52, n. 1, p. 114-8, 1984.

CITAK, N. *et al. Postpartum sexual function of women and the effects of early pelvic floor muscle exercises. Acta Obstetricia et Gynecologica*, v. 89, n. 1, p. 817-22, 2010.

CULLIGAN, P. J.; HEIT, M. *Urinary incontinence in women: evaluation and management. Am Fam Physician*, v. 62, n. 1, p. 2433-44, 2000.

DANIELSSON, I. *et al. EMG biofeedback versus topical lidocaine gel: a randomized study for the treatment of women with vulvar vestibulitis. Acta Obstetricia et Gynecologica*, v. 85, n. 1, p. 1360-7, 2006.

DIONISI, B.; SENATORI, R. *Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postpartum dyspareunia treatment. International Journal of Impotence Research*, v. 37, n. 7, p. 750-3, 2011.

DUARTE, T. B. *et al. Treatment of tment of tment of orgasmic urinar asmic urinary incontinence with physical incontinence with physical incontinence with physical therapy and*

*weight loss eight loss. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto*, v. 47, n. 1, p. 59-61, 2014.

FAIENA, I. *et al. Conservative Management of urinary incontinence in women. Revista de Urologia*, v. 17, n. 3, p. 129-39, 2015.

FIRST, M. B.; WAKEFIELD, J. C. Critérios diagnósticos como indicadores de disfunção: superando o abismo entre a definição de transtorno mental e os critérios diagnósticos para distúrbios específicos. *Journal of Psychiatry*, v. 58, n. 1, p. 663-9, 2013.

FITZ, F. F. *et al. Biofeedback for the treatment of female pelvic floor muscle dysfunction: a systematic review and meta-analysis. International Urogynecology Journal*, v. 23, n. 11, p. 1495-516, 2012.

FORTUNATO, G. L. *et al. Correlação entre a força dos músculos do assoalho pélvico e a satisfação sexual de mulheres. Cadernos da Escola de Saúde*, v. 2, n. 6, p. 143-58, 2011.

FRANCESCHET, J.; SACOMORI, C.; CARDOSO, F. L. Força dos músculos do assoalho pélvico e função sexual em gestantes. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 13, n. 5, p. 383-9, 2009.

GOLDFINGER, C. *et al. Effectiveness of Cognitive-Behavioral Therapy and Physical Therapy for Provoked Vestibulodynia: A Randomized Pilot Study. The journal of sexual medicine*, v. 13, n. 1, p. 88-94, 2016.

GRABER, B.; KLINE-GRABER, G. Orgasmo feminino: papel do músculo pubococcígeo. *Journal of Clinical Psychiatry*, v. 40, n. 8, p. 348-51, 1979.

KAPLAN, H. S. **A nova terapia do sexo: tratamento dinâmico das malhas sexuais.** 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977.

KEGEL, A. Funções sexuais do músculo pubococcígeo. *Western journal of surgery, obstetrics and gynecology*, v. 60, n. 10, p. 521-4, 1952.

LAYCOCK, J. D.; JERWOOD, D. *Pelvic floor muscle assessment: the perfect scheme. Physiotherapy*, v. 87, n. 12, p. 631-42, 2001.

LEWIS, R. W. *et al. Epidemiology/risk factors of sexual dysfunction. The Journal of Sexual Medicine*, v. 1, n. 1, p. 35-9, 2004.

LIEBERGALL-WISCHNITZER, M. *et al.* *Sexual function and quality of life of women with stress urinary incontinence: a randomized controlled trial comparing the Paula method (circular muscle exercises) to pelvic floor muscle training (PFMT) exercises.* **The Journal of Sexual Medicine**, v. 9, n. 6, p. 1613-23, 2012.

LUKACZ, E. S. *et al.* *The use of Visual Analog Scale in urogynecologic research: a psychometric evaluation.* **American Journal of Obstetrics e Gynecology**, v. 191, n. 1, p. 165-70, 2004.

LÚCIO, A. C. *et al.* *The effect of pelvic floor muscle training alone or in combination with electrostimulation in the treatment of sexual dysfunction in women with multiple sclerosis.* **Multiple Sclerosis Journal**, v. 20, n. 13, p. 1761-8, 2014.

MA, Y.; QIN, H. *Pelvic floor muscle exercises may improve female sexual function.* **Medical-hypotheses**, v. 72, n. 2, p. 223, 2009.

MANNOCCI, J. F. **Disfunções sexuais: abordagem clínica e terapêutica.** São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1995. p. 236. (Manual de medicina sexual)

MASTER, W. H.; JOHNSON, V. E. **Resposta sexual humana.** Grã-Bretanha: Little Brown, 1966.

MASTERS, W. H.; JOHNSON, V. E.; KOLODNY, R. C. **Sexualidade humana.** 2. ed. Toronto: Little, Brown and Company, 1985.

MEDEIROS, M. W.; BRAZ, M. M. *Efeitos da fisioterapia no aprimoramento da vida sexual feminina.* **Revista FisioTerapia**, v. 5, n. 3, p. 188-93, 2004.

MOREIRA, E. C. H. *et al.* *Estudo da ação sinérgica dos músculos respiratórios e do assoalho pélvico.* **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 6, n. 2, p. 71-6, 2002.

MORKVED, S.; BØ, K.; FJORTOF, T. *Effect of adding biofeedback to pelvic floor muscle training to treat urodynamic stress incontinence.* **Obstetrics Gynecology**, v. 100, n. 4, p. 730-9, 2002.

MURINA, F. *et al.* *Transcutaneous electrical nerve stimulation to treat vestibulodynia: a randomised controlled trial.* **An International Journal of Obstetrics e Gynaecology**, v. 115, n. 9, p. 1165-70, 2008.

OCCHINO, J. A. *et al.* Validation of a visual analog scale form of the pelvic organ prolapse/urinary incontinence sexual function questionnaire 12. **Female Pelvic Medicine e Reconstructive Surgery**, v. 17, n. 5, p. 246-8, 2011.

OKSUZ, E.; MALHAN, S. Reliability and validity of the Female Sexual Function Index in Turkish population. **Sendrom**, v. 17, n. 7, p. 54-60, 2005.

OLIVEIRA, H. **Tratado de ginecologia**. Febrasgo. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

PACAGNELLA, R. C. *et al.* Cross-cultural adaptation of the Female Sexual Function Index. **Caderno de Saude Publica**, v. 24, n. 2, p. 416-26, 2008.

PENA OUTEIRIÑO, J. M. *et al.* Tratamiento de la disfunción del suelo pélvico Treatment of the dysfunction of the pelvic floor. **Actas urológicas españolas**, v. 31, n. 7, p. 719-31, 2007.

PESCHERS, U. M. *et al.* Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. **Neurourology and Urodynamics**, v. 20, n. 3, p. 269-75, 2001.

PIASSAROLLI, V. P. *et al.* Treinamento dos músculos do assoalho pélvico nas disfunções sexuais femininas. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 32, n. 5, p. 234-40, 2010.

REVIN, R.; RILEY, A. A fisiologia da função sexual humana. **Psiquiatri**, v. 6, n. 3, p. 64-8, 2007.

RIVALTA, M. *et al.* Biofeedback, electrical stimulation, pelvic floor muscle exercises, and vaginal cones: A Combined rehabilitative approach for sexual dysfunction associated with urinary incontinence. **The Journal of Sexual Medicine**, v. 6, n. 6, p. 1674-7, 2009.

ROSEN, R. *et al.* The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. **Journal of Sex e Marital Therapy**, v. 26, n. 2, p. 191-208, 2000.

ROSENBAUM, T. Y. Pelvic floor involvement in male and female sexual dysfunction and the role of pelvic floor rehabilitation in treatment: a literature review. **The Journal of Sexual Medicine**, v. 4, n. 1, p. 4-13, 2007.

SACOMORI, C. *et al.* Força muscular do assoalho pélvico e função sexual em mulheres. **Fisioterapia e movimento**. [online], v. 28, n. 4, p. 657-65, 2015.

SAFARINEJAD, M. R. *Female sexual dysfunction in a population-based study in Iran: prevalence and associated risk factors*. **International Journal of Impotence Research**, v. 18, n. 4, p. 382-95, 2006.

SANTOS, S. R.; OLIVEIRA, C. M. Disfunção sexual na mulher: uma abordagem prática. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 31, n. 5, p. 351-3, 2015.

SCHOVER, L. R. *et al.* *Sexual dysfunction and infertility as late effects of cancer treatment*. **European Journal of Cancer Supplements**, v. 12, n. 1, p. 41-53, 2014.

SEO, J. T. *et al.* *Efficacy of functional electrical stimulationbiofeedback with sexual cognitive-behavioral therapy as treatment of vaginismus*. **Elsevier**, v. 66, n. 1, p. 77-81, 2005.

SHAFIK, A. O papel do músculo levator ani na evacuação, desempenho sexual e distúrbios do assoalho pélvico. **International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction**, v. 11, n. 6, p. 361-76, 2000.

SILVA, A. L. F. *et al.* O. Análise dos recursos para reabilitação da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com prolapso e incontinência urinária. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 1, p. 90-6, 2013.

SLUIJS, E. M.; KOK, G. J.; VAN DER ZEE, J. *Correlates of exercise compliance in physical therapy*. **Physical Therapy**, v. 73, n. 11, p. 771-82, 1993.

SMITH, C. A.; WITHEROW, R. O. *The assessment of female pelvic floor dysfunction*. **BJU International**, v. 85, n. 5, p. 579-87, 2000.

STARR, J. A. *et al.* *Outcomes of a Comprehensive Nonsurgical Approach to Pelvic Floor Rehabilitation for Urinary Symptoms*. **Female Pelvic Medicine e Reconstructive Surgery**, v. 96, n. 5, p. 260-65, 2013.

THOMPSON, J. A. *et al.* *Differences in muscle activation patterns during pelvic floor muscle contraction and valsalva manouevre*. **Neurourology and Urodynamics**, v. 25, n. 2, p. 48-55, 2006.

VALLINGA, M. S. *et al.* *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Additional Treatment for Women Suffering from Therapy-Resistant Provoked Vestibulodynia: A Feasibility Study.* *The journal of sexual medicine*, v. 12, n. 1, p. 228-37, 2015.

VOORHAM-VAN DER ZALM, P. J. *et al.* *Effects of magnetic stimulation in the treatment of pelvic floor dysfunction.* *BJU International*, v. 5, n. 1, p. 1035-8, 2006.

WEIDNER, A. C. *et al.* *Pelvic muscle electromyography of levator ani and external anal sphincter in nulliparous women and women with pelvic floor dysfunction.* *American Journal of Obstetrics e Gynecology*, v. 183, n. 6, p. 1390-401, 2000.

WEIJMAR, S. W. C. M.; DE VAN WIEL, H. B. M. *Sexuality, intimacy and gynaecological cancer.* *Journal of sex e marital therapy*, v. 29, n. 1, p. 121-8, 2003.

WURN, L. J. *et al.* *Increasing Orgasm and Decreasing Dyspareunia by a Manual Physical Therapy Technique.* *Medscape General Medicine*, v. 6, n. 4, p. 47, 2004.

ZAHARIOU, A. G.; KARAMOUTI, M. V.; PAPAIOANNOU, P. D. *Pelvic floor muscle training improves sexual function of women with stress urinary incontinence.* *International Urogynecology Journal*, v. 19, n. 1, p. 401-6, 2008.

# O DISBARISMO E ALGUMAS DE SUAS CONSEQUÊNCIAS NO ORGANISMO DO AVIADOR

*Humberto César Machado<sup>1</sup>*  
*Alex Gomes Pugas<sup>2</sup>*

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a decolagem ou aterrissagem de uma aeronave o corpo humano é exposto a variações da pressão atmosférica, estas variações são denominadas disbarismo, o qual provoca alterações fisiológicas importantes no desempenho do profissional que atua nesta área. Este texto aponta alguns dos principais sintomas causados por esta variação de pressão atmosférica no organismo do avião, destacando a doença da descompressão, a expansão dos gases internos dos seios da face, da cavidade dentária, do ouvido médio e do sistema gastrointestinal. Este conhecimento é importante tanto para o profissional avião como também para aqueles profissionais da saúde que por ventura terão que lidar com alguns dos efeitos ligados a esta atividade, buscando assim conhecer acerca das influências destas variações sobre seu organismo durante e após o voo, sabendo identificar os sintomas mais frequentes e procedimentos a serem adotados de modo mais seguro, eficiente, zelando pela sua saúde e pela segurança da aeronave, passageiros e tripulantes.

O texto discorre sobre como algumas regiões importantes do organismo humano se comportam em situações onde haja variação barométrica e justifica-se pela necessidade de explorar e estender esse tipo de conhecimento aos aviadores e aos diferentes profissionais da área da saúde. Dessa forma, tanto o piloto quanto o profissional da área da saúde, terá um conhecimento mais amplo das alterações fisiológicas durante o voo, já que as influências da pressão atmosférica na atividade aérea podem ser um fator limitante para o exercício desta atividade, podendo incapacitá-lo em determinadas circunstâncias de voar, de tomar decisões assertivas ao longo de um voo e afetar diretamente o seu desempenho.

Em um primeiro momento será apresentada alguns princípios estruturais do processo evolutivo da Medicina Aeronáutica, seus primeiros estudos simulados em câmaras de baixa

---

<sup>1</sup> Pós-doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC GO (2016).

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Aeronáuticas / Piloto.

pressão, os efeitos fisiológicos nas grandes altitudes, as primeiras observações feitas por tripulantes alemães em dirigíveis, a contribuição da Primeira e da Segunda Guerra Mundial para o desenvolvimento e ampliação do estudo da medicina na aviação, a contribuição da Alemanha e da Grã-Bretanha para os estudos fisiológicos na aviação e a melhora do desempenho dos aviadores, a criação de centros de pesquisas fisiológicas destinadas ao estudo do ser humano durante o voo, entre outros aspectos.

Ainda no início, serão apontados aspectos técnicos de parte da anatomia humana relevante para o estudo das influências do disbarismo no organismo humano, como as classificações básicas dos ossos, chegando aos ossos pneumáticos e aos seios paranasais, bem como suas funções, divisões, formação e composição, pois será objeto de estudo no segundo momento. Considerações sobre as fossas nasais, suas divisões, as cartilagens existentes, músculos relacionados, seus ossos e algumas funções; da anatomia dental, como a formação dos dentes, funções, divisões, doenças, infecções e tratamento de canal dentário também serão abordadas.

Serão apresentados também às mudanças patológicas sofridas quando há alteração da pressão atmosférica, destacando a Lei de Boyle sobre a expansão dos gases que acompanha a ascensão de uma aeronave, a divisão atmosfera da terra, destacando quatro zonas fisiológicas importantes neste contexto que são: a zona fisiológica indiferente, deficiente, de compensações fisiológicas parciais e de impossibilidade de compensação fisiológica. Será apresentado um breve estudo sobre o comportamento dos gases no organismo durante a compressão e a decompressão com a ascensão e descida de uma aeronave.

A realização de estudos sobre estas alterações fisiológicas provocadas nas altas altitudes contribuirá para a ampliação do conhecimento, tratamento e adoção de medidas preventivas em relação à rotina dos aviadores, minimizando assim os riscos que a profissão oferece, contribuindo na formação desses profissionais.

## **2 MEDICINA NA AVIAÇÃO**

Historicamente a primeira referência existente sobre as alterações fisiológicas sofridas com a altitude, foi produzida em 1590 pelo padre Jesuíta José de Acosta acerca das alterações sentidas e sofridas na travessia do Pariaca, nos Andes, seguidamente, foram as subidas de balão, no século XVIII, a gerarem várias referências dos efeitos físicos experimentados pelos

homens nelas envolvidas, entretanto, não receberam tratamento relevante e acabaram como simples observações de interesse fisiológico. Após o primeiro voo autopropulsionado<sup>3</sup>, novos desafios de adaptação aos meios e novos obstáculos foram apresentados aos aviadores. Contudo, estes obstáculos foram sendo entendidos como problemas cuja resolução caberia aos fisiologistas e aos médicos que davam suporte aos exploradores deste novo meio de locomoção (DUARTE *et al.*, 2009).

Em 1650, Von Guericke desenvolveu a bomba de ar, o que permitia a simulação de um ambiente com altitude elevada em uma câmara com um gás especial. Robert Boyle (1627-1691) fez um experimento com animais vivos expondo-os em uma câmara de gás e bolhas apareciam no humor vítreo dos olhos dos animais. Em 1667, Francesco Redi, físico e naturalista italiano, reportou a morte de animais após terem recebido uma injeção de ar nas veias do pescoço e Ammussat observou que a velocidade das mortes dos animais com injeções de ar estava relacionada com o tamanho da veia atingida e sua relação com o coração quando o ar era injetado. No século 19, Augustus Siebe produziu o primeiro traje de mergulho com suprimento de ar da superfície (ROM, 2007).

No ano de 1818, Bauchene reportou o primeiro caso fatal de embolia gasosa (obstrução de vasos sanguíneos causado pelo ar, devido a mudanças de pressão) em humanos. Nos anos de 1840, na França, a doença da descompressão foi reconhecida em um homem que estava trabalhando em um ambiente com ar comprimido como em túneis e ensecadeiras (espécie de vedação de madeira construída provisoriamente em volta de uma edificação debaixo de água a fim de, com o desvio desta, poder-se trabalhar em seco). Paul Bert (1836-1886), cientista francês, foi o primeiro a hipotetizar que a “*caisson disease*” (doença da ensecadeira) resultou de um desenvolvimento de bolhas de ar nos tecidos e fluidos do corpo após a descompressão devido à exposição hiperbárica (alta pressão). Bert também determinou que as bolhas fossem compostas por nitrogênio (ROM, 2007).

Paul Bert (1833-1886), fisiologista francês, considerado o “Pai da Fisiologia de Altitude” e o “Pai da Medicina Aeronáutica”, desenvolveu um importante trabalho teórico utilizando a câmara hipobárica ou de altitude onde dissertou sobre as causas do mal de altitude e do envenenamento pelos gases oxigênio e nitrogênio. Descrevia de modo correto as alterações do desempenho dos aviadores justificada pelos efeitos da hipóxia, da hipotermia, do mal estar do voo e das mudanças de pressão. Logo, a rápida expansão tecnológica no campo aeronáutico levou a um aumento da velocidade, da altitude, do desempenho e da

---

<sup>3</sup> Capacidade de uma aeronave se movimentar pelos seus próprios meios.

complexidade da máquina voadora e, conseqüentemente, os parâmetros físicos e as necessidades de treino impostas aos aviadores tornaram-se mais rígidas (DUARTE *et al.*, 2009).

Os Alemães, ao perceberem o valor da aviação como arma, organizaram estudos sistemáticos das reações fisiológicas dos tripulantes dos dirigíveis e dos pilotos estabelecendo, assim, critérios rígidos de seleção dos mais aptos para treino em voo. Desta forma, passou-se a ideia de que a atividade aérea era dirigida apenas àqueles em perfeitas condições físicas e de saúde. Ainda antes da Primeira Guerra Mundial, o estresse de altitude durante o voo tinha sido experimentado, não por pilotos de avião, mas pelas tripulações dos dirigíveis alemães, onde foram usados pela primeira vez equipamentos de oxigênio para manter um bom desempenho dessas tripulações (DUARTE *et al.*, 2009; MALMEJAC, 1948).

Em 1915 é criada uma seção de Medicina Aeronáutica dentro do Serviço de Saúde militar alemão. Esta precoce aposta na intercomunicação entre Medicina e Aviação pode ter sido um fator decisivo, seja no sucesso inicial da força aérea alemã na guerra, seja pelo baixíssimo número de baixas com sintomas médicos graves ocorridos com os pilotos alemães. No fim do primeiro ano da primeira guerra mundial, a Grã-Bretanha fez a revisão de suas baixas médicas em combate e concluiu que a cada 100 pilotos da *Royal Air Force* (RAF) mortos, 90 foram resultados de falha do piloto, onde se incluíam as limitações fisiológicas, problemas psicológicos e a falta de treino. Em uma avaliação mais criteriosa tornou-se claro que 60% destas mortes tinham origem em limitações físicas dos aviadores. Estes resultados impulsionaram, além da criação de um serviço médico especialmente orientado para cuidar dos pilotos, centros de pesquisas fisiológicas destinados ao estudo do ser humano durante o voo (MALMEJAC, 1948).

Os frutos mais visíveis deste trabalho foram à criação de regras criteriosas para seleção dos pilotos, juntamente com a melhoria dos respectivos alojamentos e alimentação que, permitindo um treino mais eficaz, conduziu a um rápido aparecimento de resultados: as mortes ligadas a limitações físicas reduziram de 60% no primeiro ano, para 20% no segundo e 12% no terceiro ano de guerra. E, ao médico, coube a tarefa de escolher e assistir o aviador, reunindo nas experiências de laboratório e nas observações em voo os ensinamentos necessários para o êxito. Toda esta aplicação do conhecimento médico à aeronáutica foi incorporada a uma nova vertente do saber, designada por Medicina Aeronáutica (MALMEJAC, 1948).

## 2.1 Aspectos da medicina aeronáutica

A seleção dos profissionais aviadores se baseia tanto em aspectos ligados à medicina preventiva como à medicina preditiva<sup>4</sup>. Utiliza-se do conhecimento das circunstâncias que envolvem o ambiente em altitude (biodinâmica, pressão atmosférica, temperaturas, ruído e vibração, orientação espacial, radiação), passa pela dinâmica das patologias que por esse ambiente podem ser agravadas ou desencadeadas, pelas condições físicas ou psíquicas que podem estar ligadas à adaptação do homem ao ambiente e termina no conhecimento médico em geral. A partir daí, dá-se início ao estabelecimento de critérios rígidos de seleção para o pessoal navegante, e a necessidade de exames médicos e psicológicos a título de seleção ou revisão (MALMEJAC, 1948).

A aviação atual não trata apenas de transporte de passageiros em condições que se aproximam daquelas medidas ao nível do solo visto que se esperam desempenhos onde as aeronaves voem mais alto, mais rápido, e que percorram maior distância. Desta maneira, é imposto um risco acrescido pela extensão dos limites a atingir e ultrapassar, desenvolvendo mecanismos de segurança que têm por objetivo quebrar ainda mais esses limites em detrimento da garantia da segurança do operador (DUARTE *et al.*, 2009).

Paralelamente à investigação médica no campo de seleção, logo se percebeu que os aviadores também não recebiam apoio adequado. Não só os médicos militares não estavam preparados para lidar com áreas importantes da atividade aérea como a fisiologia de voo, acelerações, desorientação espacial, medo de voar, exposição ao hipobarismo e hipóxia, bem como a cultura militar não previa a presença regular do médico junto ao aviador (DUARTE *et al.*, 2009).

O conhecimento especializado em áreas médicas e não médicas são requeridas ao médico aeronáutico. As especialidades médicas de Otorrinolaringologia, Oftalmologia, Cardiologia, Neurologia, Psiquiatria e Psicologia, são de particular importância. O apoio a quem voa é, sem dúvida, cada vez mais um esforço de equipe. O especialista em medicina aeronáutica deverá ser capaz de, para além do conhecimento que lhe é exigido nestas áreas, comunicar com outros especialistas (MALMEJAC, 1948).

A saúde das tripulações, o treino desenvolvido e a familiaridade com os ambientes são fatores que acentuam as capacidades de adaptação, as possibilidades de correção de erros e o

---

<sup>4</sup> Conjunto de técnicas de investigação médicas e biológicas destinadas a determinar as predisposições para as doenças, a fim de permitir um tratamento adequado, antes mesmo do aparecimento dos sintomas e das complicações.

bom resultado final de cada voo. A prevenção de incapacidades súbitas, a condição sensorial do operador, o desempenho adequado em termos físicos, cognitivos ou emocionais, são fatores passíveis de prevenção ou de minimização em termos de riscos assumidos (COELHO, 1990).

## **2.2 Aspectos básicos da divisão anatômica do homem**

Palavra grega que significa cortar em partes, cortar separado sem destruir os elementos componentes tendo como equivalente em português a palavra dissecação, encarregando-se pelo estudo da morfologia ou estrutura dos seres vivos. Classicamente o corpo humano é dividido em cabeça, tronco e membros: a cabeça se divide em face e crânio; o tronco em pescoço, tórax e abdome; membros em superiores e inferiores em ombro, braço, antebraço e mão, e em quadril, coxa, perna e pé respectivamente (RAYMAN *et al.*, 2000).

Quanto ao estudo tem-se: osteologia (relacionada aos ossos), miologia (músculos), sindesmologia ou artrologia (articulações), angiologia (vasos), neuroanatomia (sistema nervoso central e o periférico), estesiologia (órgãos sensitivos), esplancnologia (vísceras que se agrupam para determinada função: digestiva, reprodutiva, entre outras), endocrinologia (sistema hormonal) e tegumento comum (RAYMAN *et al.*, 2000).

O ato de voar exige o melhor desempenho de todas as funções do corpo. Logo, o conhecimento apresentado por estas diversas áreas descritas anteriormente serão de suma importância para o entendimento do funcionamento dos diversos grupos anatômicos descritos em sequência.

## **2.3 Sobre os ossos e sua classificação**

O corpo humano possui ossos de vários formatos com diferentes características o que não quer dizer que ossos de mesmo tipo têm exatamente a mesma forma. Portanto, de acordo com a forma e a constituição, os ossos são classificados como longos onde o comprimento predomina sobre as demais dimensões (como nos braços e nas pernas); alongados que são ossos longos, achatados e sem cavidade no seu interior (costelas); laminares ou planos destacando seu comprimento e largura equivalentes predominando sobre a espessura; apresentam relativo equilíbrio entre os dois tipos de tecidos ósseos constituintes (parietal);

curtos, com comprimento, largura e espessura que se equivalem, possuindo tecido ósseo predominantemente esponjoso e localizam-se em regiões sujeitas a grandes pressões.

Outros se destacam como irregulares, que são variados em formato e constituição possuindo características específicas (vértebras e alguns ossos da face); Os sesamóides, com características pequenas com ossos arredondados ou ovais semelhantes à semente de sésamo ou gergelim; se formam no interior dos tendões, como, por exemplo, a patela (no joelho); são ossos inconstantes, pois podem estar presentes em algumas pessoas e em outras não; Por fim, os pneumáticos, ossos irregulares, detentores de cavidades cheias de ar em seu interior e revestidas por uma membrana mucosa, apresentando pequeno peso em relação a seu volume como os ossos esfenóide, frontal, maxilar e etmóide (FALAVIGNA e NETO, 2003). Estes por possuírem ar em seu interior e sofrerem maior influência dos efeitos dos desbarismo, podendo ser considerados como alvo de grande interesse na medicina aeronáutica, fazendo-se necessário uma maior descrição dos mesmos.

### 2.3.1 Ossos pneumáticos

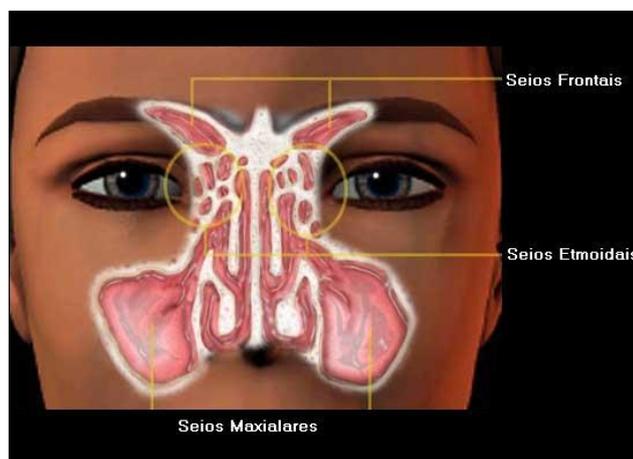
São ossos com cavitações ocas que estão em contato com o meio ambiente. Essas cavidades são também chamadas de seios paranasais. Localizam-se dentro de alguns ossos do crânio, cobertas de epitélio secretor de uma substância mucosa (secreção viscosa) para dentro das cavidades naturais do crânio, com a função de mantê-las limpas. A principal função dos seios paranasais é manter os ossos do crânio mais leve e, secundariamente, fornecerem muco para a cavidade nasal agindo, assim, como camadas de ressonância para a produção do som durante a fala. Os seios paranasais são pares, assimétricos e se comunicam com a cavidade nasal por pequenos canais. Estes ossos pneumáticos são divididos em osso frontal ou seio frontal; osso esfenóide ou seio esfenoidal (REINHART, 1996; MOUSSALLE *et al.*, 1997).

### 2.3.2 Seios paranasais

Os seios paranasais (Figura 1) estão situados ao lado das fossas nasais, comunicando-se com estas por intermédio de canais e óstios. Os seios frontais, maxilares e as células anteriores e médias do seio etmoidal são considerados cavidades anteriores; e todas elas se comunicam com a cavidade nasal através do meato médio (canal ou abertura de pequena dimensão), situado logo abaixo do corneto médio. Já os seios esfenoidais e as células

posteriores do seio etmoidal são considerados cavidades posteriores e terminam na altura do meato superior (MOUSSALLE *et al.*, 1997).

Figura 1 – Seio frontal, etmoidal e maxilar  
(CÉSAR, 2009)



Os seios maxilares são os maiores dos seios paranasais e estão localizados no interior do osso maxilar, sendo normalmente segmentados por septos ósseos. São cavidades preenchidas por ar que se comunica com a cavidade nasal através do óstio sinusal maxilar no meato nasal médio. Ao nascimento são pequenos e limitados à porção medial do osso maxilar, com o crescimento, expandem-se e ocupam larga extensão da maxila, alcançando seu máximo desenvolvimento após a segunda dentição. Variam em relação à forma e ao tamanho, podendo, também, apresentar variações entre os lados direito e esquerdo, em um mesmo indivíduo (OLIVEIRA; BARROS, 2002).

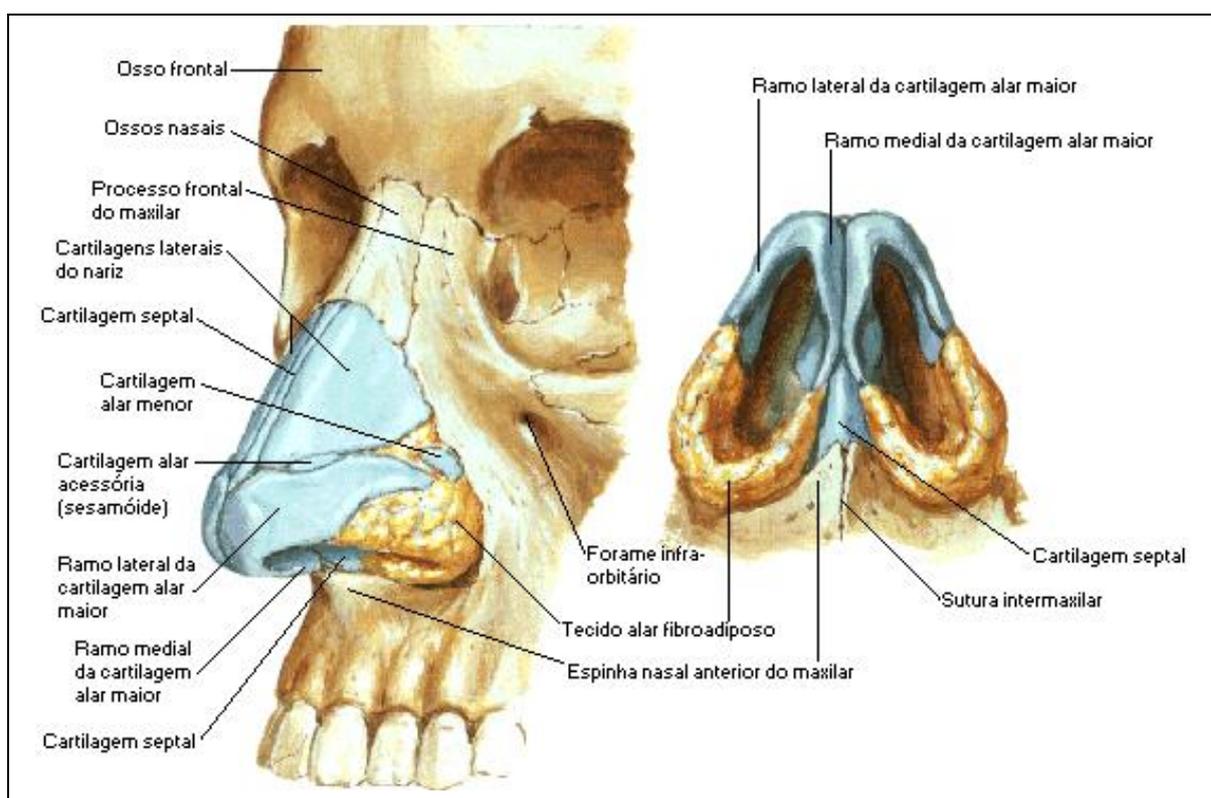
Os seios frontais se localizam no osso frontal, atrás dos arcos superciliares, raramente são simétricos; quase sempre o septo entre eles está desviado para um ou outro lado da linha mediana. Estão ausentes, ao nascimento; e começam a se desenvolver após os dois anos. A pneumatização do seio frontal ocorre com maior intensidade entre os sete e doze anos, o que aumenta a suscetibilidade da região frontal às fraturas. Cessam seu crescimento aos 20 anos, permanecendo inalterados durante toda a vida adulta. (MOUSSALLE *et al.*, 1997; ZORZI *et al.*, 2005).

### 2.3.3 Fossas nasais

As fossas nasais representam a porção inicial do aparelho respiratório e incluem o nariz externo e a cavidade nasal constituindo um canal de comunicação entre os seios paranasais. O nariz, situado no andar médio da face, tem importantes aspectos estéticos e funcionais, sua parte externa também é chamada de pirâmide nasal e é representada pela parte das fossas nasais visíveis na face. Possui uma extremidade livre, o ápice (ponta), e uma extremidade que se fixa ao osso frontal, ao osso nasal e às maxilas, chamada de raiz ou ponte do nariz, a união entre o ápice e raiz recebe a denominação de dorso do nariz. (MOUSSALE *et al.*, 1997).

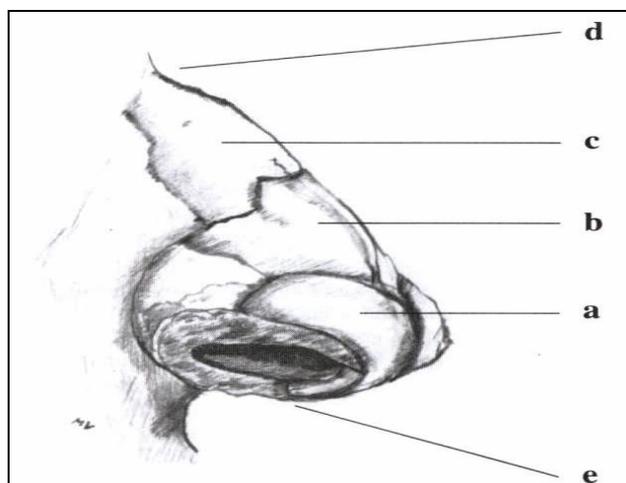
O esqueleto do nariz (Figura 2) externo pode ser dividido em duas partes, uma superior e uma inferior. A parte superior, óssea, é representada pelo osso próprio do nariz, um direito e um esquerdo, que se articulam entre si através de suturas e pelo processo frontal do osso maxilar. A parte inferior, cartilaginosa, formada pelas cartilagens nasais laterais (que são uma expansão lateral da cartilagem septal), cartilagens alares (que têm a forma de ferradura, com uma raiz medial e uma lateral), cartilagem septal e cartilagens acessórias (MOUSSALE *et al.*, 1997).

Figura 2 – Esqueleto do nariz (RIZZOLO; MADEIRA, 2006)



Chama-se glabella a região intersuperciliar (situada entre as sobrancelhas), no local da sutura nasofrontal; e de columela, a parte do septo formada pelas raízes mediais das cartilagens alares e tecido conjuntivo adjacente (situado nas imediações). Os músculos do nariz externo têm como ação básica a dilatação ou constrição da asa do nariz. São esses músculos que, quando necessário, afastam a borda inferior da cartilagem nasal lateral do septo para aumentar o volume de ar respirado. Como pode ser visto na figura 3 (ASIMOV, 2003).

Figura 3 – a) Cartilagem alar; b) cartilagem lateral; c) ossos próprios; d) glabella; e) columela (RIZZOLO; MADEIRA, 2006)



A cavidade nasal se comunica com o meio externo através das narinas e com a rinofaringe (parte da faringe que se comunica com as fossas nasais) pelas coanas (canal de comunicação da cavidade nasal com a faringe). É dividido ao meio pelo septo nasal em duas cavidades nasais (narinas). A primeira porção da cavidade nasal é o vestíbulo, que se estende da narina até a borda inferior da cartilagem nasal lateral. A parede medial do vestíbulo, o septo, não tem uma linha demarcatória que separe o vestíbulo do restante da cavidade e é revestido por pele e forrado por pêlos e glândulas sebáceas (ZORZI *et al.*, 2005).

#### 2.3.4 A arcada dental

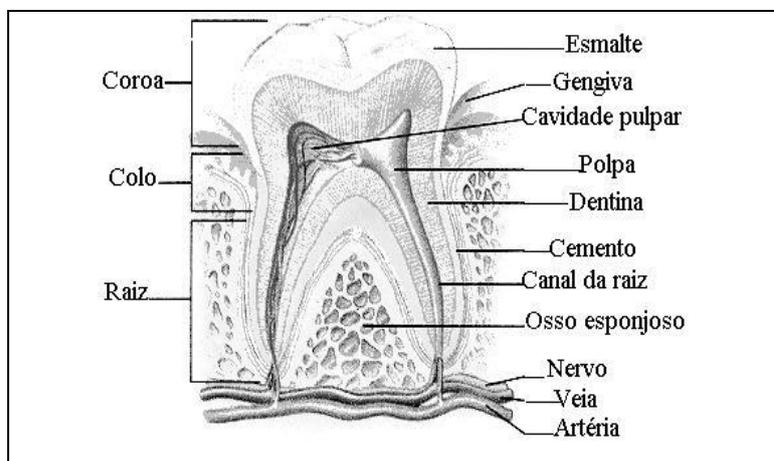
A dor dental é um desconforto físico comum em aviadores, a definição e causas deste fenômeno serão descritas posteriormente com maior detalhe. Por enquanto, atentar-se-á a uma

descrição da anatomia dental que contribuirá para um melhor entendimento de como se dá o efeito da aerodontalgia.

Os dentes (Figura 4) são órgãos calcificados implantados nos alvéolos (estrutura de suporte do dente) e gengivas de ambos os maxilares. Sua principal função consiste em triturar e converter os alimentos em partículas diminutas que possam ser ingeridas e digeridas. Auxiliam na formação das palavras e contribuem a dar expressão ao rosto (NOJIMA; NOJIMA, 2001).

Cada dente é formado pela coroa e raiz. A coroa é revestida por esmalte e sob ele há a dentina, menos mineralizada que o esmalte, e protege a cavidade pulpar. A **polpa** abriga vasos sanguíneos, nervos e tecido conjuntivo (ou conectivo, exerce funções como preenchimento e sustentação) pouco espesso, com células nervosas especializadas. É um tecido mole situado no centro do dente e quando a cárie atinge essa área, as pessoas geralmente sentem dor. O **esmalte** é a camada mais externa da superfície do dente, o tecido mais duro e mineralizado de todo o corpo humano, mas pode ser danificado se os dentes não forem higienizados adequadamente (NOJIMA; NOJIMA, 2001; RIZZOLO; MADEIRA, 2006).

Figura 4 – Estruturas do dente (NOJIMA; NOJIMA, 2001)

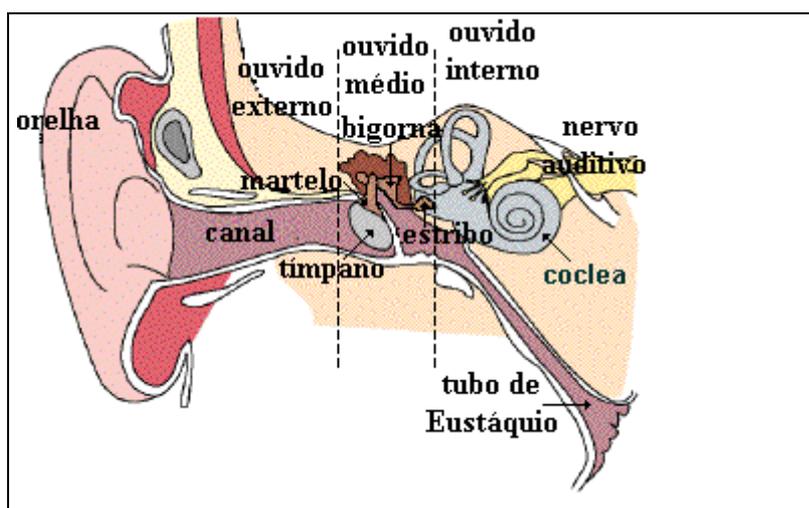


### 2.3.5 Orelha

Cada orelha (Figura 5) pode ser dividida em orelha externa, orelha média e orelha interna. A orelha média serve para transformar a energia de uma onda sonora em vibrações internas da estrutura óssea da orelha média e finalmente transformar estas vibrações em uma onda de compressão a orelha interna. A orelha média é uma cavidade cheia de ar que possui três pequenos ossos (ossículos) interconectados, sendo eles o martelo, a bigorna e o estribo. O

tímpano é uma membrana muito durável e bem esticada que vibra quando a onda a alcança. Logo, uma compressão força o tímpano para dentro e a rarefação o força para fora fazendo com que o tímpano vibre na mesma frequência da onda. Como ela está conectada ao martelo, os movimentos do tímpano colocam o martelo, a bigorna, e o estribo também nesta mesma frequência (MOUSSALE *et al.*, 1997).

Figura 5 – Estruturas do ouvido (CÉSAR, 2009)



Os 3 pequenos ossos do ouvido médio agem como amplificadores das vibrações da onda sonora. Além disso, como a onda de pressão que atinge uma grande área do tímpano é concentrada em uma área menor na bigorna, a força da bigorna vibrante é aproximadamente 15 vezes maior do que aquela do tímpano. A orelha média é uma cavidade cheia de ar que é conectada ao tubo de Eustáquio e à boca permitindo a equalização da pressão das cavidades cheias de ar da orelha. Quando esta passagem fica congestionada devido a um resfriado ou a variação de pressão, a cavidade da orelha é impossibilitada de equalizar sua pressão, e isto frequentemente provoca dores (MOUSSALE *et al.*, 1997).

### 2.3.6 Sistema gastrointestinal

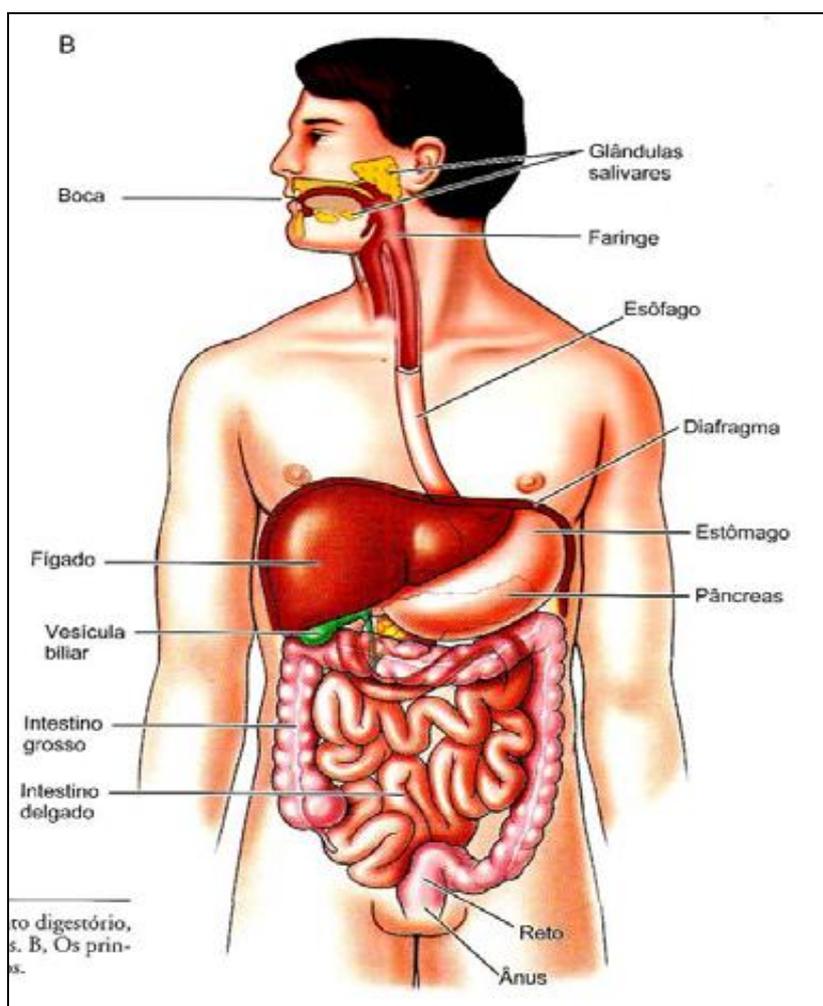
Outra área de interesse ao médico, profissional da saúde ou aviador é o sistema gastrointestinal, visto que, a expansão dos gases produzidos durante a digestão pode gerar dores, flatulências e até mesmo incapacitar o voo. O sistema gastrointestinal (ou sistema digestivo) é o sistema responsável por obter, dos alimentos ingeridos, os nutrientes necessários às diferentes funções do organismo, como crescimento, energia para reprodução e

locomoção. O sistema digestivo (Figura 6) apresenta as regiões da boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus. A parede do tubo digestivo tem a mesma estrutura da boca ao ânus, sendo formada por quatro camadas: mucosa, submucosa, muscular e adventícia (SMITH; MORTON, 2001).

O bolo alimentar, resultado da mastigação do alimento junto com a saliva, transforma-se em uma massa acidificada e semilíquida, o quimo. Passando por um esfíncter muscular (chamado de piloro), músculo anular contrátil que serve para abrir ou fechar orifícios ou dutos naturais do corpo, o quimo vai sendo, aos poucos, liberado no intestino delgado, onde ocorre a parte mais importante da digestão. O intestino delgado é um tubo com pouco mais de 6 metros (m) de comprimento por 4 centímetros (cm) de diâmetro e pode ser dividido em três regiões: duodeno (cerca de 25 cm), jejuno (cerca de 5 m) e íleo que tem cerca de 1,5 cm (SMITH; MORTON, 2001).

O intestino grosso é o local de absorção de água, tanto a ingerida quanto a das secreções digestivas. Glândulas da mucosa do intestino grosso secretam muco, que lubrifica as fezes, facilitando seu trânsito e eliminação pelo ânus. O intestino grosso mede cerca de 1,5m de comprimento e divide-se em ceco, cólon ascendente, cólon transversal, cólon descendente, cólon sigmóide e reto. A saída do reto chama-se ânus e é fechada por um músculo que o rodeia, o esfíncter anal (SMITH; MORTON, 2001).

Figura 6 – Sistema Gastrointestinal (SMITH; MORTON, 2001)



### 3 ASPECTOS GERAIS DA FISILOGIA HUMANA EM ALTITUDES

Anteriormente foram apresentadas descrições anatômicas de partes importantes do corpo que podem sofrer alterações significativas em grandes altitudes ao longo de um voo. Neste sentido, faz-se necessário observar algumas considerações sobre o comportamento dos gases contidos em determinadas partes do corpo e a sintomatologia decorrente da relação entre a variação de pressão dos mesmos.

O corpo do ser humano é composto de algumas áreas e órgãos com ar em seu interior, e que, portanto, estão sujeitos às ações e reações das leis dos gases. Neste caso, a Lei de Boyle, chamada de lei da expansão dos gases, seria empregada para explicar a distensão gasosa de acordo com as mudanças de pressão atmosférica, ou seja, quanto maior a altitude, menor será a pressão do ar e maior será o volume de um gás. No crânio existe ar nos seios da

face: paranasais frontal, etmoidal, esfenoidal e maxilar. O ar se distende quando se diminui a pressão, dando lugar às dolorosas barosinusites ou aérosinusobaropatias (infecção dos seios paranasais) devido à queda da pressão barométrica que acompanha a ascensão da aeronave (HELFENSTEIN, 1998; RAYMAN *et al.*, 2000).

O profissional aviador precisa entender o elo de seu organismo e as alterações fisiológicas a que está sujeito em situações de queda de pressão do ar durante um voo. É importante que o piloto e o profissional da saúde saiba identificar o tipo de reação que poderá estar ocorrendo, podendo assim reagir de maneira adequada e segura visto que os efeitos da aerodilatação são distrações para o aviador e podem influenciar na tomada de decisão em um caso extremo visando equalizar a segurança durante o voo.

É comum alguém relatar que durante o voo sentiu dor aguda e intensa em algum dente, sem saber ao certo a razão. Sabendo o real motivo pelo qual o dente dói, o aviador ou o profissional da área da saúde tomaria ou indicaria as devidas providências para que este episódio não se repetisse, favorecendo as condições de um voo com a menor influência possível de fatores externos.

As alterações fisiológicas decorrentes das variações de pressão do ambiente trazem o conceito de disbarismo. Existem dois tipos de disbarismos: a aerodilatação e a doença da descompressão. A aerodilatação é regida pela Lei dos gases de Boyle e, desta forma, um determinado volume de gás ao nível do mar será menor dentro do mar e maior em altitudes elevadas. Desta maneira, o ar dos seios frontais, etmoidais, esfenoidais e maxilares dilata-se com a queda da pressão atmosférica e sai para a cavidade nasal pelos seus canais de comunicação, que quando obstruídos leva à sinusite (FILHO, 2004).

A pressão atmosférica diminui com o acréscimo de altitude obedecendo a um índice constante que pode ser representado por uma linha parabólica. Desta forma, a 5.400 pés (18.000 metros) a pressão atmosférica estará diminuída a metade; assim como umidade relativa do ar e temperatura terão uma variação inversamente proporcional à altitude, com diminuição de dois graus Celsius a cada 100 pés ou 300 metros de altitude (CARUBA, 2009).

De acordo com Davis *et al.*, (2008), a zona fisiológica indiferente está compreendida entre o nível do mar até a altitude de 600 pés (2.000 metros), onde a saturação de oxigênio cai de 98% para 93%. A pressão atmosférica cai de 760 mmHg (milímetro de mercúrio - unidade de pressão) para 601 mmHg sem nenhuma complicação, apenas aumento no volume respiratório e discreto na frequência cardíaca que equilibram os efeitos da hipóxia (falta de

oxigênio no cérebro). Entre 400 pés (1.320 metros) e 500 pés (1.650 metros), iniciam-se as alterações visuais com visão borrada.

Na zona fisiológica deficiente, segundo Gillies (1965), há um aumento significativo das frequências respiratórias e cardíacas com conseqüente aumento da pressão arterial sistólica e débito cardíaco. Esta zona se situa entre 600 pés (2.000 metros) e 1.350 pés (4.500 metros) de altitude. A visão noturna cai em 50%. A saturação de oxigênio chega a 80%, pois a pressão atmosférica chega a 429 mmHg. Entre 10 a 15 minutos de exposição a esta altitude, aparecem sintomas no Sistema Nervoso Central (SNC), tais como diminuição do raciocínio, falta de coordenação e irritabilidade.

A zona das compensações fisiológicas parciais está compreendida entre 1.350 pés (4.500 metros) e 1.950 pés (6.500 metros) de altitude, com saturação de oxigênio entre 70% a 80%. A deficiência de oxigênio torna-se um problema crescente à medida que a pressão atmosférica diminui, pois o organismo não consegue compensar a deficiência de oxigênio e os sinais e sintomas da hipóxia instalam-se. Gases no trato digestivo e em outros locais do corpo podem acarretar problemas, incluindo gases situados nos ossos pneumáticos, que provocam extremo desconforto (HORNBEIN; SCHONE, 2001).

A zona de impossibilidade de compensação fisiológica situa-se acima de 1.950 pés (6.500 metros) de altitude e a saturação de oxigênio é menor que 60%. Nesta zona corre-se risco de morte. Há necessidade de oxigênio suplementar para permitir a manutenção das funções vitais do organismo e hipóxia incapacitante se instala em pouco tempo e a morte ocorre alguns minutos depois, ou seja, rapidamente surge o estado de inconsciência do indivíduo, evoluindo para estado de coma até a morte (HORNBEIN; SCHONE, 2001).

A aclimação com sucesso é caracterizada pela ausência de doenças provocadas pela altitude e aumento de horas para dormir. Descidas seguidas para baixas altitudes são relativamente de curta duração, mas com os efeitos durando pelo menos oito dias. Aclimação em adultos parece ser possível até entre 1.500 pés (5.000 metros) e 1.650 pés (5.500 metros) de altitude. Acima desta elevação existe um bom equilíbrio entre ajuste para altitude e para enfraquecimento como resultado da hipóxia crônica. Em altitudes mais extremas, o enfraquecimento se torna cada vez mais proeminente e, acima de 2.400 pés (8.000 metros), não ocorre aclimação sendo a exposição prolongada incompatível com a sobrevivência (WILLIAMS *et al.*, 1981).

### **3.1 Comportamento dos gases e do organismo durante compressão e descompressão**

O volume de um gás dentro de um corpo muda durante exposição hiperbárica (alta pressão) e hipobárica (baixa pressão). Se as mudanças do volume de gás exceder os mecanismos compensatórios do organismo, pode resultar em Doença da Descompressão (DCS ou DD) e barotrauma (distúrbio fisiológico causado pela variação da pressão barométrica). Em ambos os casos, mudanças patológicas resultam da formação de bolhas de gás. No barotrauma, mudanças no volume de gás no interior das estruturas anatômicas preenchidas com ar estão envolvidas, e o gás pode ser diretamente injetado nas artérias. Na Doença da Descompressão, bolhas de gás formam dentro dos tecidos e de suas vasculaturas (disposição dos vasos sanguíneos de um órgão), onde causam a maioria dos danos (ROM, 2007; MATHIEU, 2006).

Compressão em um ambiente hiperbárico causa absorção de gases no tecido e saturação. Quando a pressão ambiente aumenta, a pressão parcial de um dado gás (por exemplo, o nitrogênio) em um tecido e a pressão total de gás em uma área do organismo preenchida com ar aumenta proporcionalmente. No caso de barotrauma de ascensão, bolhas de gás são formadas se expandindo dentro das artérias. No caso de DSC, o local exato de formação da bolha inicial e os eventos micro circulatórios relacionado a bolhas intravasculares, seguida de rápida descompressão, permanece obscuro (ROM, 2007; MATHIEU, 2006).

### **3.2 O Disbarismo**

São alterações fisiológicas que acontecem em decorrência da diferença de pressão atmosférica e é o termo coletivo usado para descrever tais mudanças. À medida que a aeronave ganha altura, durante um voo, menor se torna a pressão atmosférica. Vários são os elementos que compõem o organismo humano, sendo um desses elementos os gases, que se mantêm no organismo sob uma pressão diretamente relacionada com a pressão atmosférica. Desta forma, com a queda da pressão atmosférica, os gases tendem a se desprender. Estas alterações da pressão são traduzidas como um comportamento não fisiológico dos gases no organismo e nos tecidos. Falha para se adaptar de maneira adequada ou no tempo certo a estas alterações pode gerar, dependendo do número de exposições e de fatores individuais, diferentes quadros clínicos da síndrome do disbarismo (ROM, 2007; CARNEIRO, 2009).

O disbarismo tende a ocorrer quando a pressão ambiente é reduzida pela metade a uma taxa suficientemente rápida para induzir a formação de bolhas; portanto, tenderá a ocorrer quando há uma rápida descompressão entre o nível do mar a 18.000 pés (5.400 metros de altitude) ou de 132 pés (40 metros) e, sob a água para 66 pés (20 metros). Embora tenha acontecido fatalidades na exposição a 18.000 pés e outros incidentes isolados, a doença da descompressão é rara em voos abaixo de 2.700 pés ou 9.000 metros (FRASER, 1989).

O disbarismo ocorre na aviação quando há rápida queda da pressão interna da cabine, em geral por acidentes, como rupturas de janelas ou porta de cabine pressurizada. Certamente, por causa das cabines pressurizadas, a doença da descompressão, um tipo de disbarismo, é rara na aviação atual, embora tenha sido um perigo entre as tripulações do *Bomber* (aeronave de combate designada para carregar e soltar bombas) na Segunda Guerra Mundial. Isto pode ocorrer, ocasionalmente, entre motoristas ou pessoas que trabalhem em ambientes com alterações de pressão que retornam de locais com pressão normalmente toleráveis e prosseguem para voos a altitudes normalmente aceitáveis, entre 10 e 15 mil pés de altitude. É aconselhável evitar este tipo de alteração entre um intervalo de 24 horas (MATHIEU, 2006).

Os sintomas relacionados à pressão ocorrerão mais rapidamente e gravemente quando a exposição for acompanhada de baixas temperaturas. As condições citadas anteriormente tendem a ocorrer, mais comumente, em pessoas acima dos 30 anos de idade, e entre aqueles que já tiveram ataque cardíaco. Como na maioria das exposições a ambientes adversos, o quanto mais a pessoa estiver em boas condições físicas, maior a resistência dessa pessoa a danos físicos e doenças (FRASER, 1989; MATHIEU, 2006).

### **3.3 Aerodilatação**

É o termo empregado para designar a expansão gasosa nas cavidades corporais devido à queda da pressão barométrica que acompanha a ascensão da aeronave. A expansão gasosa pode ocorrer nos seios da face, na cavidade dentária, no ouvido médio e no sistema digestivo, acompanhada de sintomas que podem provocar desconfortos ou incapacitar o aeronauta. Nos voos comerciais a pressurização da aeronave é, em geral, suficiente para equalizar as pressões interna e a externa do organismo, porém, se houver qualquer alteração das vias aéreas superiores (fossas nasais, faringe e laringe), esta equalização é ineficiente ou insuficiente e acontece a expansão dos gases nestas regiões

citadas, resultando em sintomas provocados pela mudança da pressão barométrica (PANNAIN, 2009).

As diferenças climáticas encontradas pelos tripulantes ao saírem de suas bases com uma temperatura elevada e, pousarem em locais com temperaturas baixas, favorecem problemas respiratórios. Outro fator de relevante importância é o fato de os tripulantes estarem mais propensos a contrair doenças infecciosas das vias aéreas superiores, pois durante as viagens de longa duração existe a possibilidade de se exporem a vírus de outras regiões do mundo, para os quais os seus sistemas imunológicos podem não estar preparados (CARNEIRO, 2009; FRASER, 1989).

O grau de expansão dos gases depende da diferença da densidade entre o gás externo e interno de uma cavidade e da elasticidade das paredes da mesma. Dentro de certos limites, uma câmara expansível varia de tamanho com ascensões ou descidas até que se estabeleça o equilíbrio das pressões. Um volume de um gás, ao nível do mar, duplica-se a 18.000 pés (5.400 m), triplica-se a 28.000 pés (8.400 m). Quadruplica-se a 33.000 pés (10.000 m). Na descida, o volume varia em progressão inversa (CARNEIRO, 2009).

Diminuindo a pressão atmosférica, os gases contidos nas várias cavidades do organismo, como aparelho digestivo, ouvido médio, seios da face e cavidades dentárias, tendem a se dilatar e, se não escapam, provocam dores nesses órgãos. Como precaução simples, algumas medidas práticas são recomendadas como evitar ingerir bebidas gaseificadas e alimentos facilmente fermentáveis antes do voo, manter os dentes conservados, estar atento a indivíduos portadores de resfriados e inflamações de garganta e saber empregar as manobras de desobstrução de vias aéreas, como deglutir em seco, mastigar e comprimir os lábios e narinas durante a expiração (CARNEIRO, 2009).

### 3.3.1 Aerodilatação dos seios da face

A aerodilatação dos seios da face ou barosinusite é o comprometimento de um ou mais seios da face, de caráter agudo ou crônico, podendo vir acompanhado de processos inflamatórios ou infecciosos e produzido pela diferença de pressão barométrica entre o ar da cavidade sinusal e o meio ambiente. Os seios mais acometidos são os maxilares e frontais, principalmente os últimos por possuírem canais de drenagem mais longos. Para que o equilíbrio das pressões se estabeleça nas diferentes altitudes, os seios e a

nasofaringe devem estar livres de qualquer doença, como infecções das vias aéreas superiores, rinite alérgica, desvio de septo, pólipos e sinusite. Se existir qualquer uma destas alterações, o aeronavegante poderá desenvolver barosinusite, geralmente durante a descida da aeronave (GONÇALVES, 2009).

Os efeitos da pressão barométrica nos seios da face e nos ouvidos são bem conhecidos pelos aeronavegantes e pelos mergulhadores. A presença de ar nos seios da face é, normalmente, ocorrência da comunicação direta com o ar ambiente através do nariz. As aberturas dos seios poderiam ser bloqueadas por um resfriado, por exemplo, então, quando a pressão decresce como na ascensão de altitude, o volume de ar interior irá se expandir dando lugar a uma dor sinusal que não será aliviada até que os seios sejam reabertos ou desbloqueados por descongestionante nasal (FRASER, 1989; MATHIEU, 2006).

As barosinusites podem ser divididas em obstrutivas e não obstrutivas. Na barosinusite não obstrutivas, a aerodilatação promove a saída da secreção que estiver dentro do seio, próximo ao seu óstio (orifício microscópico) durante a subida; e na descida, o movimento será no sentido contrário deslocando a secreção nasal para o interior do seio, e dependendo da qualidade da mesma, poderá se instalar um processo inflamatório ou infeccioso. Na barosinusite obstrutiva, ocorre obstrução do óstio, seja por hiperplasia (aumento exagerado do número de células de um tecido) de mucosa ou dos pólipos (pequena massa tumoral elevada sobre uma superfície mucosa de um órgão oco) ou edema (inchaço) inflamatório (GONÇALVES, 2009).

De acordo com a intensidade, a barosinusite pode ser dividida em três graus. No 1º grau há um pequeno diferencial de pressão que pode ser compensado sem dificuldades e se caracteriza por ligeira sensação dolorosa. No 2º grau há dor e hiperestesia (aumento da sensibilidade) da região do seio comprometido, que pode persistir de 1 e 7 dias após a descida, sendo comprovada por um raio-x que mostra espessamento mucoso, e nível líquido no interior do seio. O 3º grau ocorre somente quando existe diferencial de pressão equivalente a 1.800 pés (6.000 metros) ou mais.

Há dor intensa na região afetada, a mucosa do seio fica muito inchada, há formação de hematoma submucoso ou extravasamento de sangue para a cavidade podendo chegar até ao descolamento da mucosa. O tratamento ideal da barosinusite é a volta à altitude que provocou a formação do bloqueio e aí então fazer uma descida o mais longa possível. Câmaras hipobáricas apresentam bons resultados em caso de 2.º grau. Todos os estados inflamatórios ou infecciosos, agudos ou crônicos devem impedir o

aeronavegante de voar até seu restabelecimento total, assim como devem ser corrigidos todos os fatores que possam impedir perfeita ventilação nasal (GONÇALVES, 2009).

### 3.3.2 Sinusite

A sinusite é uma inflamação dos seios paranasais provocada por uma alergia ou uma infecção viral, bacteriana ou por fungos. A sinusite pode aparecer em qualquer dos quatro grupos de seios: maxilares, etmoidais, frontais ou esfenoidais. Durante uma constipação, a membrana mucosa inflamada da cavidade nasal tem tendência a bloquear as aberturas dos seios. Quando isto acontece, o ar dos seios é absorvido pela corrente sanguínea e a pressão dentro dos mesmos diminui, produzindo uma pressão negativa que se torna dolorosa, uma doença conhecida como sinusite por vácuo (VARELLA, 2009).

Tanto a sinusite aguda ou crônica provoca sintomas semelhantes, como dor e inflamação nos seios afetados, mas os sintomas precisos dependem de qual deles tiver sido afetado. Por exemplo, a sinusite maxilar provoca dor nas maçãs do rosto, mesmo por baixo dos olhos, dor de dentes e cefaléia. A sinusite no seio frontal provoca dor na cabeça localizada por cima do seio frontal.

A sinusite no seio etmoidal provoca dor por trás e entre os olhos, além de uma dor de cabeça muito intensa que se localiza por cima da testa. A dor que a sinusite no seios esfenoidal provoca não se localiza em áreas definidas e pode sentir-se tanto na parte frontal como na posterior da cabeça. A pessoa também pode sentir um mal-estar geral, expresso por uma indisposição. Febre e os calafrios indicam que a infecção se propagou para além dos seios (MERCK, 2009).

### 3.3.3 Rinite não alérgica

A rinite não alérgica é uma inflamação da membrana mucosa do nariz, caracterizada por um corrimento contínuo (rinorréia) e uma congestão nasal, geralmente provocada por uma infecção podendo ser aguda ou crônica. A rinite aguda é o sintoma habitual da constipação, podendo ser provocada por vírus e por bactérias. A rinite atrófica é uma rinite crônica em que a membrana mucosa se torna mais fina (atrofia) e endurece, fazendo com que os canais nasais se alarguem, sendo esta a principal diferença entre a rinite atrófica e as outras formas de rinite. Formam-se crostas dentro do nariz, do qual emana um odor desagradável.

A rinite vasomotora é uma rinite crônica caracterizada por uma dilatação dos vasos sanguíneos na membrana mucosa do nariz, por espirros e por corrimento nasal (MERCK, 2009).

### 3.3.4 Hemorragia nasal

As hemorragias nasais (epistaxes) ou sangramento nasal têm diversas causas. Na maioria dos casos, o sangue provém da área de Kiesselbach, que se localiza na parte mais interior do septo nasal e que contém muitos vasos sanguíneos. Em geral, é possível controlar a hemorragia apertando ambos os lados do nariz durante 5 a 10 minutos (MERCK, 2009).

A elevação da altitude promove o resfriamento do ar, reduzindo a concentração do vapor d'água, o que favorece uma atmosfera de umidade muito baixa que é controlada pela tripulação entre 3 a 15% (média de 10%), resultando em perda de água pelos tripulantes, através da respiração. Quando a exposição a essa baixa umidade se dá por longo tempo, podem aparecer alguns sintomas tais como boca seca, sede, rouquidão e secreção pulmonar espessa, esta última dificulta a troca gasosa e é um fator que pode atuar na hipóxia (FILHO, 2004).

## 3.4 Aerodilatação na cavidade dentária

Também chamada de aerodontalgia ou barodontalgia, é o desenvolvimento de dor em dentes enfermos, sobretudo com degeneração da polpa e sem cavidade aberta. A causa precisa deste fenômeno não é conhecida, mas pode ocorrer devido a uma irritação na circulação de um dente enfermo, a um aumento relativo da pressão dentro de uma cavidade fechada com ar sob um preenchimento ou um depósito de cárie, devido a abscessos (acúmulo de pus) na gengiva (causando leve dor durante a ascensão) e na raiz do dente (leve dor durante a descida), polpa do dente inflamada após tratamento dentário recente (dor aguda durante a subida) ou inflamação dos seios maxilares (associado à dor de dente durante a subida e a descida).

A dor normalmente aumenta com a altitude e pode ser incapacitante. A intervenção no dente é essencial no momento em que o problema é detectado. Se toda fileira superior de dentes dói, ou se a dor ocorre durante a descida, é mais provável que haja um bloqueio do seio maxilar do que um problema no dente (HARDING, 1989; REINHART, 1996).

Em um estudo realizado com tripulantes militares israelenses, dos 331 entrevistados, 27 indivíduos relataram pelo menos uma vez terem sofrido de dores na cavidade dentária durante o voo, com média de idade de 29,7 anos, sendo 8% tripulantes de helicóptero e sua incidência foi de um caso para cada 100 horas de voo ao ano. Dos casos de barodontalgia, 40.7% foram de dentes com polpas normais, 18.5% foram de dentes com polpa necrótica ou com alterações periapicais (próximas à raiz do dente) e restante diagnosticados com barosinusites associadas à dor dental. Em estudos realizados com pilotos militares espanhóis houve a ocorrência de barodontalgia em 39% de dentes com alteração periapical e em 23% em dentes com restaurações defeituosas (GONZALEZ, 2009).

### **3.5 Aerodilatação no ouvido médio**

A Barotite Média ou Aerodilatação da orelha média, assunto peculiar do ambiente aéreo e mergulho, é definida como inflamação aguda ou crônica produzida pelo diferencial de pressão do ar da cavidade timpânica (situada no fundo do conduto auditivo externo, entre o ouvido médio e o ouvido externo) e ar exterior. A orelha média é uma cavidade revestida por fina mucosa, separada do meio exterior por uma membrana semi-elástica, a membrana timpânica, e ventilada pela tuba auditiva, cujas paredes da porção membranosa normalmente se tocam, ocorrendo certo grau de abertura por ocasião dos movimentos de deglutição e bocejo.

As paredes da cavidade timpânica são resistentes às forças da pressão barométrica, exceto para os deslocamentos limitados permitidos pelos movimentos da membrana timpânica, que em média compensam uma mudança de pressão atmosférica de 100 a 300 pés (30 a 100m) sem sintomas que incomodem ou efeitos patológicos. A mudança de pressão atmosférica durante o voo depende da intensidade da subida ou descida. Começando na pressão ao nível do mar e ganhando altitude, é necessária uma mudança de 3 a 5 milímetros de mercúrio (mmHg), 40 ou 60 metros, antes que se tome conhecimento de qualquer efeito perceptível.

Nessa ocasião, aparece ligeira sensação de ouvido cheio e o exame mostra a membrana timpânica ligeiramente arredondada. Ao se atingir 15 mmHg de diferencial (160 m), sente-se um “click” no ouvido, o tímpano volta à posição anterior e a plenitude auricular (sensação de ouvido cheio) desaparece. A tuba auditiva é forçada a abrir pelo excesso de pressão na caixa do tímpano e permanece aberta até que o diferencial de

pressão fique reduzido a 3,6 mmHg, quando então se fecha novamente (GONÇALVES, 2009).

Quando a pressão atmosférica aumenta (na descida da aeronave ou no mergulho), obtêm-se efeito oposto. Nestes casos, a tuba auditiva, permanece fechada em todas as variações de pressão, a menos que seja ativamente aberta por esforço muscular ou pressão positiva, equilibrando a pressão em ambos os lados da membrana timpânica. Entretanto, após pressão negativa na caixa timpânica de 80 a 90 mmHg ou mais, a musculatura da tuba auditiva não consegue vencer a pressão que mantém a porção membranosa da tromba firmemente fechada. Torna-se necessário diminuir a pressão atmosférica (ascensão da aeronave) para não haver ruptura da membrana timpânica (GONÇALVES, 2009).

As alterações súbitas de pressão durante um voo ou mergulho, fazem com que o indivíduo sinta dor ou que seus ouvidos fiquem tapados, especialmente nos indivíduos com uma infecção ou alergia que afeta o nariz e a garganta. O líquido do ouvido interno pode extravasar para o ouvido médio culminando em perda auditiva ou vertigem. O aeronavegante com barotite média deve ser afastado do voo enquanto durar seu tratamento (GONÇALVES, 2009; MARTIN, 2006).

O tratamento é direcionado para a equalização da pressão entre o ouvido médio e a atmosfera antes que os sintomas se tornem severos. A equalização pode ser alcançada através do bocejo, da mastigação e da manobra de Frenzel (com a glote bloqueada, as narinas tapadas e com a língua levantada aplicada contra o céu da boca, tenta-se imitar o som “qua”; isto corresponde ao mesmo movimento de tentar engolir em seco, sem que haja necessidade de tapar as narinas). Um spray nasal vasoconstritor (descongestionante) pode ser benéfico quando usado por volta de 15 minutos antes da descida da aeronave.

Passageiros que estiverem dormindo deveriam ser acordados cinco minutos antes da descida, pois assim, eles fazem o movimento de engolir mais frequentemente. Entretanto, enquanto estas instruções reduzem os sintomas da barotite média, isto pode aumentar a incidência de transtornos gastrointestinais após a decolagem devido ao aumento da respiração. Uma descida lenta minimizará a incidência e a severidade dos sintomas, caso seja muito rápida, o piloto pode aumentar a altitude de novo para permitir a equalização do ouvido médio, antes de tentar descer novamente (MARTIN, 2006).

### 3.6 Aerodilatação no sistema gastrointestinal

A aerodilatação do Sistema gastrointestinal ou barogastralgia é a expansão gasosa dentro deste sistema, que consiste em todo o percurso a partir da boca até o reto, incluindo estômago, intestino delgado e grosso. Estes órgãos já possuem uma pequena, mas variável, quantidade de ar produzida pela mastigação e pelo processo digestivo. O estômago e o intestino normalmente possuem até um litro de ar ou gás. Bebidas gaseificadas, comidas que provocam gases, grandes refeições, o ato de engolir ar e a pré-existência de problemas gastrointestinais (especialmente infecção no intestino) podem aumentar a quantidade de gás no intestino.

Como o gás expande na ascensão da aeronave, o indivíduo pode sentir uma pressão no abdômen, provocando dor devido à irritação do diafragma; respiração curta ou hiperventilação devido à contração dos músculos na região do diafragma, náuseas ou até mesmo vômito. E ainda podem ocorrer taquicardia, hipotensão (pressão arterial baixa), e a perda de consciência (MARTIN, 2006; REINHART, 1996).

Expansão gasosa dentro do intestino delgado pode provocar dor suficiente para causar desmaios, sendo este um problema mais propício de acontecer caso haja uma descompressão rápida durante o voo. Uma expansão leve do ar no intestino delgado pode ocorrer durante subida normal, até se atingir uma altitude de cabine maior que o nível do mar, mas até mesmo este problema pode ser minimizado se for seguida uma dieta com alimentos que produzem pouco gás, evitando líquidos como bebidas gaseificadas, álcool e ou gomas de mascar durante as subidas, pois promovem a entrada de ar no sistema gastrointestinal (HARDING, 1989).

A barogastralgia raramente se torna séria com a altitude de cabine menor que 3000 metros (10000 pés) onde a expansão gasosa é normalmente 1,5 vezes maior que um volume de gás ao nível do mar. Os gases se concentram mais no estômago e no intestino grosso e sabe-se que gases úmidos se expandem mais que gases secos. A expansão no interior dos canais fechados do sistema gastrointestinal durante a subida pode causar um alargamento das limitações naturais do sistema e provocar dor abdominal (DAVIS *et al.*, 2008; HURD *et al.*, 2003).

Prevenção é chave para se evitar problemas gastrointestinais devido à expansão gasosa. A tripulação de ver estar consciente de que evitar bebidas gasosas e fartas refeições antes do voo, especialmente comidas que produzem gás, são medidas importantes. No geral as comida que mais produzem gás são: ervilhas secas, feijão, legumes, melão, repolho, cebola,

couve-flor, pepino, nabo, rabanete, couve e alimentos que provocam distúrbios intestinais como salsão e cereais (REINHART, 1996).

### **3.7 Doença da descompressão**

A Doença da Descompressão (DD ou DSC) nos aviadores pode ser causada pela redução da pressão atmosférica com o aumento da altitude, sendo assim, gases que estão dissolvidos nos líquidos corporais tendem a sair na forma de bolhas (como acontece ao se abrir uma garrafa contendo líquido gasoso) devido à descompressão do ar. O corpo humano contém cerca de um litro de nitrogênio em solução (dissolvido nos líquidos corporais na forma gasosa), sendo 100 ml no sangue e 900 ml nos tecidos. Este gás se desprende em forma de bolhas gasosas devido à queda da pressão atmosférica. Se o organismo do aviador for exposto à descompressão rápida ou a uma rápida ascensão a altitudes elevadas, o nitrogênio é forçado a sair e forma bolhas em diferentes partes do corpo. A doença da descompressão são os sintomas causados pela circulação destas bolhas (KOONCE, 2002).

A doença da descompressão por altitude se tornou um problema comumente observado quando associado com altitudes elevadas dos voos e dos balões nos anos de 1930. Na aviação atual, a tecnologia permite que as aeronaves civis voem mais alto e mais rápido. Apesar das aeronaves serem mais seguras e mais confiáveis, os ocupantes ainda estão sujeitos à tensão em altitudes elevadas e a problemas que aparecem nestas alturas. A DD por altitude ainda representa um risco para os aviadores e passageiros das aeronaves modernas (FAA, 2009).

Esta doença é similar à que ocorre com mergulhadores retornando para a superfície após um mergulho profundo, e sua causa é a mesma. Quando a pressão ao redor de um corpo preenchido com líquidos gasosos é reduzida, os gases contidos neste líquido saem ou expandem. Se os gases estão relativamente insolúveis ou inertes, eles permanecem na forma gasosa e estão livres para circular pelo corpo na forma de bolhas. Entretanto, se o grau de redução da pressão for muito elevado, tal que a pressão do gás inerte exceda a pressão externa, ocorrerá supersaturação do gás no organismo e os sinais e sintomas da doença da descompressão podem ser esperados (HARDING, 1989).

O piloto da aviação que é saudável e permanece abaixo de 18.000 pés (5.400 metros) de altitude corre um baixo risco de adquirir os sintomas da doença da descompressão. A maior parte dos pilotos que adquirem os sintomas desta doença opera normalmente acima de

25.000 pés, embora haja alguns casos de DD que ocorreram com pilotos entre 18.000 pés e 25.000 pés (5.400 e 7.500 metros). A DD pode se manifestar dependendo do grau e local de acumulação do gás, podendo se apresentar de forma artrálgica (relacionada às articulações), neurológica, pruriginosa (relacionada à irritação, coceira) e pulmonar (KOONCE, 2002).

Quando a doença da descompressão induzida por altitude ocorrer durante um voo deve-se colocar a máscara de oxigênio e regular seu fluxo para 100%; iniciar uma descida de emergência assim que possível e, mesmo se os sintomas desaparecerem durante a descida, pousar e procurar avaliação médica enquanto continua a respirar o oxigênio. Se um dos sintomas for dor na articulação, deve-se manter a área afetada imobilizada e não tentar se movimentar para alívio da dor; após o pouso procurar assistência médica ou até um especialista em medicina hiperbárica, lembrando que um médico não especializado na aviação ou na medicina hipobárica pode não estar familiarizado com este tipo de problema (FAA, 2009).

Os sintomas gerais da DD (Quadro 1) são dores nas articulações (conhecida como '*the bends*'), alterações neurológicas (dor de cabeça, problemas de visão, e em casos extremos náusea, vômito e perda de consciência), manchas na pele (coceira e manchas vermelhas, conhecida por '*skin bends*') e o sintoma menos comum é a sufocamento (dor e queimação profunda no peito, conhecida por '*chokes*'). A dor também é difícil de descrever (às vezes diz-se que é profunda ou que dá a sensação de que algo está a perfurar o osso).

Em outros casos, a dor é aguda e a sua localização precisa. A princípio pode ser ligeira ou intermitente, mas pouco a pouco pode piorar e tornar-se bastante intensa. Em geral, a zona afetada não dói ao ser pressionada, não está inflamada e nem implica dificuldades de movimento. Apesar de pouco comum, o sufocamento é perigoso e pode causar falha no sistema nervoso central (SNC) e morte. Fatores que podem desencadear o aparecimento da doença são desidratação, o nível de atividade do organismo, quantidade de gordura corporal e se o aeronavegante praticou mergulho nas últimas 24 horas (MATHIEU, 2006).

A doença da descompressão é incomum na maior parte dos voos civis. As dores nas articulações ocorrem, só que em aeronaves menores, não pressurizadas e voando a altitudes excessivas (mesmo com o uso de oxigênio). Portanto, se o aviador estiver em condições de altitude de cabine elevada, ele tem grandes chances de adquirir a doença e, caso ele antecipe a prevenção, pode ajudar a combater os sintomas (MATHIEU, 2006).

Quadro 1 – Sinais e sintomas da Doença da Descompressão por altitude (FAA, 2009)

Tipo de DD	Localização da bolha	Sinais e sintomas (Manifestações Clínicas)
Articulações ( <i>Bends</i> )	Na maioria das vezes atinge as grandes articulações como cotovelos, ombros, quadris, punhos, joelhos e tornozelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dor profunda e localizada, variando de leve a excruciante. Algumas vezes uma dor que incomoda, mas raramente dor aguda;</li> <li>- Movimento ativo ou passivo das juntas agrava a dor;</li> <li>- A dor pode ocorrer nas altitudes, durante a descida ou algumas horas depois.</li> </ul>
Manifestações Neurológicas	Cérebro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confusão ou perda de memória;</li> <li>- Dor de cabeça;</li> <li>- Manchas no campo visual, visão periférica restrita, visão dupla ou visão borrada;</li> <li>- Fadiga extrema ou mudança de comportamento, sem explicações;</li> <li>- Convulsão, tontura, vertigem, náusea, vômito perda da consciência podem ocorrer.</li> </ul>
	Medula Espinhal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensações anormais como ardor, coceira e formigamento em torno da parte inferior do tórax e costas;</li> <li>- Os sintomas podem se espalhar do pé à cabeça e pode estar acompanhada de aumento de fraqueza ou paralisia;</li> <li>- Dor no peito ou no anel abdominal.</li> </ul>
	Nervos Periféricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incontinência urinária e retal;</li> <li>- Sensações anormais tais como dormência, ardor, coceira e formigamento;</li> <li>- Fraqueza muscular ou espasmos.</li> </ul>
Sufocamento ( <i>Chokes</i> )	Pulmões	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ardor e dor profunda no peito;</li> <li>- Dor é agravada pela respiração;</li> <li>- Respiração curta e tosse seca constante.</li> </ul>
Manchas na pele ( <i>Skin Bends</i> )	Pele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coceira geralmente em torno das orelhas, rosto, tronco, braços pescoço e parte superior.</li> <li>- Sensação de insetos minúsculos rastejando sobre a pele;</li> <li>-Pele cheia pontos, geralmente ao redor dos ombros, parte superior do tórax e abdômen, acompanhada de coceira;</li> <li>- Inchaço da pele, acompanhada por depressões minúsculas na pele parecidas com uma cicatriz.</li> </ul>

Em estudo realizado com aeronavegantes da Força Aérea Brasileira (FAB), os sintomas mais comuns relacionados com a variação da altitude e doença da descompressão foram: distúrbios visuais leves, em 98 (44%) aeronavegantes; confusão mental, em 41 (18,4%); fraqueza muscular e/ou formigamento, em 38 (17%); e dor de cabeça, em 34 (15,3%) aeronavegantes. Os sintomas mais raros foram dor de ouvido e dor abdominal, cada qual ocorrendo 3 casos. Dor articular (joelho e cotovelo), foi relatada por apenas 9 pilotos. É importante ressaltar que os sintomas ocorreram durante o voo no treinamento fisiológico e que não houve manifestações de sintomatologia nas 24 horas que se seguiram ao término dos voos (TAUBMAN, 2009).

#### **4 CONCLUSÃO**

Tendo em vista o estudo realizado acerca dos sintomas e doenças que podem debilitar o piloto devido à expansão dos gases causada pela queda da pressão atmosférica que acompanha a ascensão da aeronave, conclui-se que é bastante amplo o quadro de sintomas relacionado ao disbarismo na aviação e é de grande importância que as pessoas envolvidas identifiquem os sintomas e procedam de maneira adequada. Sendo assim, deve-se instruir e informar a tripulação do voo e os passageiros acerca destes sintomas.

O número de pessoas expostas às influências da altitude na aviação é elevado, seja a tripulação de um voo ou os passageiros. O número de pessoas que usufruem do transporte aéreo está aumentando com o passar dos anos. Com os avanços tecnológicos, o uso de equipamentos mais modernos, seguros e confiáveis, aumentou-se o número de voos e aeronaves no espaço aéreo, e estas, passaram a atingir altitudes cada vez mais elevadas. Para isto, faz-se necessário, cuidados, orientações e medidas de precaução para que sejam evitados acidentes, incidentes e efeitos fisiológicos relacionados à queda da pressão atmosférica, tornando o voo mais seguro.

Todos os candidatos a tornarem-se aviadores são submetidos inicialmente a um rigoroso exame médico, Certificado de Capacidade Física (CCF), para verificar se as condições anatômicas e fisiológicas estão compatíveis com a prática da atividade aérea. Deve-se fazer exames médicos periódicos, especialmente otorrinolaringológicos, para evitar casos de infecções e barotraumas. O piloto deve ser instruído a não voar na vigência de um resfriado ou qualquer outro problema nas vias aéreas superiores, nos ouvidos, nos dentes ou no sistema

gastrointestinal que possa ser agravado pela dilatação do ar. Há a necessidade de orientar o aeronavegante quanto à prática da manobra de compensação da pressão do ouvido médio com a do meio ambiente.

Deve-se observar, antes ou depois de cada voo, qualquer sinal de infecção, incômodo, dor ou desconforto nas cavidades pneumáticas do corpo e nas outras que são normalmente preenchidas com gases naturais do organismo e que são afetadas pela queda da pressão barométrica e, por fim, realizar exames médicos, odontológicos, como também clínicos, a fim de se evitar o agravamento dos sintomas e a incapacitação ou afastamento do profissional da atividade aérea.

Devido ao aumento do uso do transporte aéreo, faz-se necessário conscientizar os profissionais e usuários da atividade aérea de que a minimização dos efeitos da altitude depende de algumas instruções básicas e simples. Assim como o aviador deve conhecer o funcionamento da aeronave, este deve estar ciente das limitações do seu corpo e das variações da fisiologia humana em resposta aos estímulos externos, representados pela pressão atmosférica. Observa-se que os trabalhadores da atividade aérea possuem a cada jornada, um risco à saúde e à vida, mesmo que pequeno, e deve-se focar no que diz respeito à prevenção de acidentes e incidentes atribuídos a falhas humanas.

Um monitoramento preventivo e sistemático da saúde do aeronauta resultará em uma contribuição para a segurança de voo, pois permitirá associar os limites fisiológicos do setor aéreo com a regulamentação do trabalho. As informações obtidas com este monitoramento poderão ser utilizadas na reformulação de itens da regulamentação de trabalho do aeronauta relacionados às horas de voo e de descanso. Pode-se criar assim, condições de trabalho mais compatíveis com as necessidades fisiológicas desses trabalhadores e fornecerá condições adequadas para um melhor desempenho profissional.

O deslocamento do conhecimento médico na aviação para o âmbito individual, através da exposição deste tipo de estudo aos próprios trabalhadores da área e a criação de programas de mudanças de hábito, de comportamento de vida e de controle alimentar baseados em evidências científicas, pode estimular os profissionais a adotar medidas e comportamentos que minimizem as influências da altitude no organismo do aeronauta.

Conclui-se que é de extrema importância a produção do conhecimento científico sobre as doenças relacionadas à atividade aérea com seus principais sintomas, explicações, tratamento e incidência, já que o ambiente aéreo deixa vulnerável a saúde dos aeronautas e pode comprometer seu desempenho. Os trabalhadores submetidos a pressões abaixo do

normal estão expostos aos riscos da doença da descompressão e de barotraumas da orelha média, dos seios paranasais, do dente e do sistema gastrointestinal, que são patologias encontradas durante os voos.

## REFERÊNCIAS

ASIMOV, I. **O corpo humano**: sua estrutura e funcionamento. Nova Iorque: Hemus, 2003.

CARNEIRO, I. M. **Investigação sobre os sintomas gástricos referidos pelos pilotos do CATRE e a relação com a alimentação ingerida**. Disponível em: <[http://nutricao-imc.vilabol.uol.com.br/mono\\_pes.htm](http://nutricao-imc.vilabol.uol.com.br/mono_pes.htm)>. Acesso em: 11 nov. 2009.

CARUBA, C. S. **O voo em altitude elevada**. Disponível em: <<http://www.amrase.org/-artigos/voo.altitudes.elevadas.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

CÉSAR, D. **Anatomia online**. Disponível em: <<http://www.anatomiaonline.com/>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

COELHO, F. J. **Medicina Aeronáutica na FAP**: Potencialidades actuais e perspectivas futuras. Portugal: Porto Editora, 1990.

DAVIS, J. R.; JOHNSON, R.; STEPANEK, J. **Fundamentals of Aerospace Medicine**. 4. ed. Filadélfia: Lippincott Williams e Wilkins, 2008.

DUARTE, J. M. G.; CORREIA, M. V. G.; SILVEIRA, S. P. E. R. **Medicina Aeronáutica**: Uma Componente Aérea da Saúde Militar. Disponível em: <<http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=120>>. Acesso em: 10 out. 2009.

FAA. *Federal Aviation Administration. Altitude-induced decompression sickness*. Disponível em: <<http://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/DCS.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2009.

FALAVIGNA, A.; NETO, J. G. V. **Neuroanatomia**: tomo II. v. 2. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

FILHO, C. G. **Fisiologia Aeronáutica e da Altitude**. Rio de Janeiro: Unigranrio, 2004.

FRASER, T. M. *The worker at work: a textbook concerned with men and women in the workplace*. Londres: Taylor e Francis Inc., 1989.

GILLIES, J. A. *A textbook of aviation physiology*. Michigan: Pergamon Press, 1965.

GONÇALVES, F. **Qual é a fisiologia e tratamento do Barotrauma?** Disponível em: <[http://www.rborl.org.br/conteudo/acervo/-print\\_acervo.asp?id=2231](http://www.rborl.org.br/conteudo/acervo/-print_acervo.asp?id=2231)>. Acesso em: 9 nov. 2009.

GONZALEZ, S. M. *Incidence of barodontalgias and their relation to oral/dental condition in personnel with responsibility in military flight*. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14990875>>. Acesso em: 7 nov. 2009.

HARDING, R. *Survival in space: medical problems of manned spaceflight*. Londres: Biddles, 1989.

HELFENSTEIN, J. E. **Uirateonteon: Medicina Aeronáutica**. 1. ed. São Paulo: ASA, 1998.

HORNBEIN, T. F.; SCHOENE, R. B. *High altitude: an exploration of human adaptation*. 1. ed. ilustr. Editora: Informa Health Care, 2001.

HURD, W. W.; JERNIGAN, J. G. *Aeromedical Evacuation: management of acute and stabilized patients*. Nova Iorque: Springer, 2003.

KOONCE, J. M. *Human factors in the training of pilots*. Londres: Taylor e Francis, 2002.

MALMEJAC, J. *Medicine de l'aviation*. Paris: Masson e Cie Editeurs, 1948.

MARTIN, T. *Aeromedical Transportantion: a clinical guide*. Estados Unidos: Ashgate, 2006.

MATHIEU, D. *Handbook on Hyperbaric Medicine*. Holanda: Springer, 2006.

MERCK, M. **Biblioteca Médica Online**. Disponível em: <<http://www.manualmerck.net/>>. Acesso em: 5 nov. 2009.

MOUSSALLE, S. *et al.* **Guia prático de Otorrinolaringologia**: anatomia, fisiologia e semiologia. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1997.

NOJIMA, L. I.; NOJIMA, M. C. G. **Boca**: anatomia e fisiologia. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2001.

OLIVEIRA, M. G.; BARROS, F. J. B. C. **Manual de anatomia da cabeça e do pescoço**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

PANNAIN, L. E. **Curso Básico de Fisiologia de Voo**. Disponível em: <<http://www.braile.com.br/profsaude/linksinteressantes/links/aulapiloto.htm>>. Acesso em: 6 out. 2009.

POLLARD, A. J.; MURDOCH, D. R. **The high altitude medicine handbook**. 3. ed. Abingdon: Radcliffe Publishing, 2003.

RAYMAN, R. B. *et al.* **Clinical Aviation Medicine**. 3. ed. Nova Iorque: Avantis, 2000.

REINHART, R. O. **Basic Flight Physiology**. 2. ed. Columbus: Mc Graw-Hill Professional, 1996.

RIZZOLO, R. C.; MADEIRA, M. C. **Anatomia Facial com fundamentos de anatomia sistêmica geral**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

ROM, W. N. **Environmental and occupational medicine**. 4. ed. Philadelphia, Estados Unidos: Lippincott Williams e Wilkins, 2007.

SMITH, M. E.; MORTON, D. G. **The digestive system: basic science and clinical conditions**. Londres: Elsevier Ltda., 2001.

TAUBMAN, E. Frequência dos Sintomas da Doença da Descompressão em Aeronavegantes da Força Aérea Brasileira. **Revista UNIFA**, Rio de Janeiro, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.revistadaunifa.aer.mil.br/index.php/ru/article/view-/272/273>>. Acesso em: 13 nov. 2009.

VARELLA, Drauzio. **Sinusite**. Disponível em: <[http://www.drauziovarella.com.br/arquivo-arquivo.asp?doe\\_id=9](http://www.drauziovarella.com.br/arquivo-arquivo.asp?doe_id=9)>. Acesso em: 9 nov. 2009.

WILLIAMS, D.R.; HEATH, D.; HARRIS, P. *Man at high altitude: the pathophysiology of acclimatization and adaptation*. 2. ed. Michigan: Churchill Livingstone, 1981.

ZORZI, R. L. A. *et al.* **Corpo Humano**: Anatomia e fisiologia. 5. ed. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2005.

## A EMERGENTE EPIDEMIA DO ZIKA VÍRUS: singularidade no Brasil

Marília Cordeiro de Sousa<sup>1</sup>  
Ana Karina Marques Salge Mendonça<sup>2</sup>  
Elane Silva Oliveira<sup>3</sup>  
Nathália Silva Louro<sup>4</sup>

O isolamento do Zika Vírus, um arbovírus do gênero Flavivírus, foi descrito em 1947 em Uganda, sendo que o primeiro caso da infecção pelo Zika vírus em humanos foi relatado em 1952 também em Uganda. Posteriormente, houve relatos da infecção na República Unida da Tanzânia no ano de 2007, espalhando-se pela África e Ásia, seguida da Polinésia Francesa no Pacífico, e atingindo as Américas no ano de 2014. Caracterizou-se como uma epidemia associada a anomalias congênitas, no Brasil, em 2015 (DICK; KITCHEN; HADDOW, 1952).

Figura 1 – Mapa do Zika vírus no mundo (ZANLUCA *et al.*, 2015; RASMUSSEN *et al.*, 2016)



Fonte: Agências internacionais - INFOGRÁFICO/ESTADÃO.

<sup>1</sup> Enfermeira. Discente do Programa de Pós-Graduação Enfermagem, nível Doutorado, da FEN/UFG. Goiânia, GO, Brasil.

<sup>2</sup> Enfermeira, Doutora em Patologia. Professora Associada da FEN/UFG. Goiânia, GO, Brasil.

<sup>3</sup> Enfermeira. Docente da Faculdade Alfredo Nasser - UNIFAN. Aparecida de Goiânia, GO, Brasil.

<sup>4</sup> Enfermeira. Residente de Enfermagem do Programa de Enfermagem Obstétrica do Estado de Goiás, GO, Brasil.

No ano de 2014, no Brasil, já haviam registros clínicos de uma síndrome exantemática ainda desconhecida, na região do Rio Grande do Norte, com sinais e sintomas que incluíam febre, erupções cutâneas, conjuntivite, mialgia, artralgia, mal estar (e/ou) dor de cabeça, que fora informada pelo Ministério da Saúde (MS) à Organização Mundial de Saúde (OMS) em fevereiro de 2015.

Assim, a confirmação do primeiro caso de infecção pelo Zika vírus, identificado no Brasil, ocorreu em abril de 2015, por uma pesquisadora (SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) por meio da técnica de detecção de RNA viral por reação de transcriptase reversa (RT-PCR) em 8 de 25 amostras testadas. As amostras eram da região de Camaçari- Bahia, confirmando assim em julho a circulação do Zika vírus no Brasil, bem como a associação deste com casos de microcefalia e Síndrome de Guillain-Barré (PAHO, 2016).

A partir de outubro de 2015, houve um aumento significativo nos casos de microcefalia em recém-nascidos, filhos de mulheres que, durante a gestação, residiam ou visitavam áreas infectadas pelo Zika vírus (SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016; WHO, 2016a). Esse aumento inesperado de casos de microcefalia ocorreu inicialmente em Pernambuco, seguido de relato de casos nos estados da Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte, Sergipe e Paraíba, todos os casos no Nordeste brasileiro (LOPEZ-CAMELO, ORIOLI, CASTILLA, 2015; BRASIL, 2017a).

Assim em 1º de fevereiro de 2016 a OMS, declarou que os casos de microcefalia e outras alterações neurológicas notificadas no Brasil, devido a possível associação ao Zika vírus, constituía-se uma Emergência de Saúde Pública a nível internacional, sugerindo que os órgãos internacionais estabelecem ações coordenadas contra a infecção pelo Zika vírus, como era previsto pelo Regulamento Sanitário Internacional (RSI) desde o ano de 2005 (CDC, 2016; WHO, 2016b).

Nesse contexto, os países que são identificados por enfrentarem uma emergência de interesse internacional, devem seguir recomendações temporárias, ou seja, ações propostas pela comunidade internacional que objetivam prevenir, proteger, controlar e responder questões importantes relacionadas à disseminação de doenças a nível internacional Uma vez que estas tem potencial para atravessar as fronteiras consequentemente ameaçar pessoas em todo mundo, bem como o tráfego e comércio de bens e produtos. Assim, as medidas de precauções estabelecidas foram: relacionadas à transmissão do vírus (ações de vigilância epidemiológica, informação e aconselhamento às mulheres grávidas e às que desejam

engravadar), medidas de longo prazo (incentivação de investimento em pesquisas no sentido de produção de vacina, diagnóstico preciso e tratamento, capacitação para os profissionais em relação aos cuidados com os indivíduos acometidos por síndromes neurológicas e anomalias congênicas), orientações aos viajantes (aconselhamento, desinfestação de aeronaves e de aeroportos) e compartilhamento de informações (WHO, 2016a; WHO, 2016b).

Dessa maneira, no Brasil, o MS, em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e agências da OMS têm publicado informações epidemiológicas atualizadas sobre a situação do Zika vírus no país. Assim, o Boletim Epidemiológico, editado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, configura-se um importante instrumento de vigilância técnico-científico, com informações qualificadas e valiosas para orientar os profissionais na promoção de ações de saúde pública, principalmente quando se trata de doenças emergenciais. Logo, no ano de 2015, entre as semanas epidemiológicas (SE) 1 a 48, a confirmação laboratorial da autoctonia do vírus ocorreu em 18 das unidades da federação no Brasil, sendo notificados 17.765 casos, com 3 óbitos confirmados. No ano de 2016, entre SE 1 a 52 foram registrados 216.207 casos prováveis de infecção pelo vírus Zika no país, sendo que destes 8 óbitos foram confirmados por diagnóstico laboratorial, nas cidades do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Maranhão e Paraíba. No ano de 2017, entre as SE 1 a 49, foram registrados 17.321 casos prováveis de febre pelo vírus Zika no país, sendo que destes 8.703 foram confirmados. Destacou-se que as regiões Centro-Oeste e Nordeste obtiveram as maiores taxas de incidência, aproximadamente 38,6 casos/100 mil hab. e 12,7 casos/100 mil hab., respectivamente. Além disso, 2 óbitos foram laboratorialmente confirmados no ano de 2017 (BRASIL, 2015a; BRASIL, 2017b).

Em relação às gestantes, os números se tornaram preocupantes, haja visto que a infecção pelo Zika vírus tem uma alta afinidade ao sistema nervoso central (SNC), multiplicando-se no cérebro do feto uma vez que o mesmo atravessa a barreira útero placentária. Nesse contexto, os fetos acometidos durante o período gestacional podem ser diagnosticados após o nascimento como portadores de anomalias congênicas e graves problemas no desenvolvimento, indicando o surgimento de uma “síndrome congênita” (FENASAÚDE, 2016). Em razão disso, a infecção pelo Zika vírus, conforme Portaria nº 204 de 17 de fevereiro de 2016, passou a ser uma doença de notificação compulsória em todo o território nacional, devendo ser responsabilidade de qualquer serviço de saúde a notificação dos casos a partir de suspeitas clínicas (BRASIL, 2016; BRASIL, 2016a).

Segundo dados coletados a partir do preenchimento da ficha de notificação/investigação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN),

destinada a notificação/investigação de gestantes com suspeita de infecção pelo Zika vírus, que deve ser realizada no prazo máximo de 24 horas, foram notificados entre mulheres 96.494, de um total de 196.976 casos na população em geral, sendo em gestantes 16.264 casos prováveis (17%), sendo a maior concentração entre os meses de fevereiro e março de 2016. Ainda segundo o Boletim Epidemiológico- Zika Vírus: perfil epidemiológico em mulheres publicado em agosto de 2016, em relação às gestantes, as maiores taxas de incidência foram identificadas no Mato Grosso, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Alagoas (BRASIL, 2016b).

Ainda assim, conforme Informe Epidemiológico nº 1/2015, Semana Epidemiológica 46, passou a ser considerado gestante com caso suspeito de infecção Zika vírus, aquelas que apresentavam exantema pruriginoso acompanhado de dois ou mais dos sintomas, tais como: exantema pruriginoso com a presença ou ausência de febre, além de cefaleia, mialgia, artralgia, edema periarticulares e hiperemia conjuntival, sintomas inespecíficos. Considerou-se caso confirmado aqueles casos que após a definição de suspeito e com a confirmação da infecção através de realização de teste positivo/reagente específico para o diagnóstico de Zika vírus (os testes utilizados: isolamento viral, RT-PCR e sorologia por IgM) ou ainda que tenha sido confirmado através de diagnóstico clínico epidemiológico (HEANG *et al.*, 2012; BRASIL, 2015b).

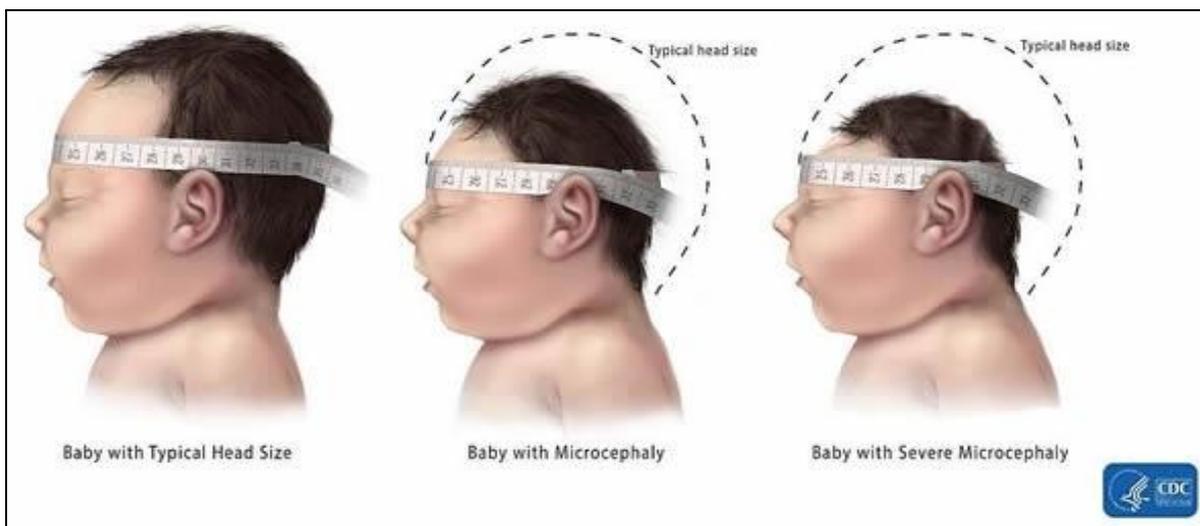
A relação infecção pelo vírus durante a gestação e a ocorrência de microcefalia e alterações no SNC em recém-nascidos (RN) foi identificada pela primeira na literatura mundial no Brasil. Os primeiros casos correlacionados foram identificados no ano de 2015, e os testes realizados pelo Center for Disease Control and Prevention (CDC) identificaram a presença do Zika vírus em material cerebral de RN e a análise do sequenciamento genético revelou as semelhanças com o vírus que circulava no Brasil, confirmando assim a infecção durante o período gestacional (SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016). Ressalta-se que a transmissão do Zika vírus ocorre através da picada do mosquito fêmea *Aedes aegypti* infectado. Durante a gestação a transmissão ocorre via transplacentária, além disso, outras formas de infecção foram identificadas, como contato com amostras de saliva e urina de indivíduos contaminados, transfusão sanguínea, via sexual e partículas do Zika vírus foram encontradas também no leite materno (BESNARD *et al.*, 2014; AUBRY *et al.*, 2015; MCCARTHY, 2016).

No Brasil, desde o ano de 1990, dados sobre o recém-nascidos vivos são coletados no momento do nascimento, com o objetivo de planejar e avaliar as ações de saúde centralizadas

na gestação, parto e nascimento, através da Declaração de Nascidos Vivos, e posteriormente registrados no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SISNAC) pelo MS. Logo, a orientação é para que as anomalias congênicas sejam descritas na Declaração de Nascido Vivo, sem hierarquia ou de forma a agrupá-las em síndromes, para que esta informação seja útil ao seguimento posteriormente em relação ao monitoramento das anomalias congênicas, bem como na utilização dos dados para ações de promoção e prevenção. As anomalias congênicas são definidas como alterações anatômicas, estruturais ou funcionais, identificadas no momento do nascimento ou posteriormente (BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b; BRASIL, 2016c).

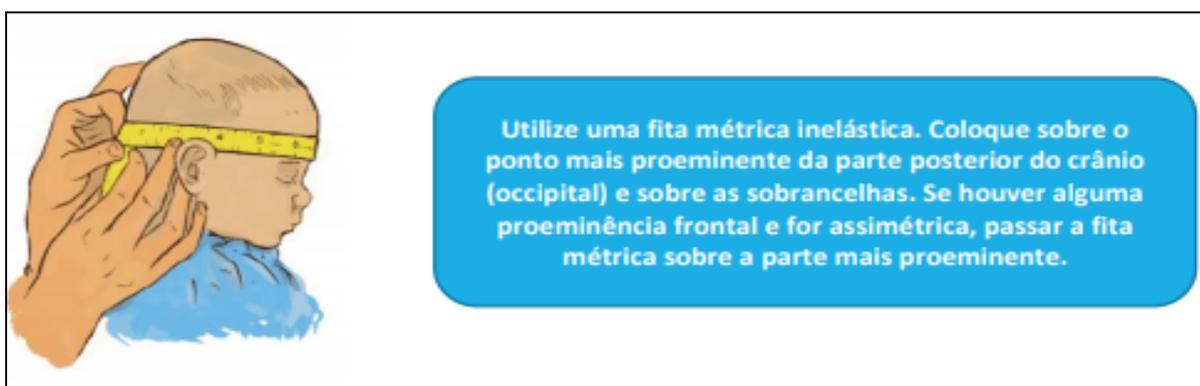
A microcefalia (Figura 2) é uma anomalia congênita do SNC em que o perímetro cefálico (PC) “inferior ao esperado para a idade e sexo e, dependendo de sua etiologia, pode ser associada a malformações estruturais do cérebro ou ser secundária a causas diversas”. É considerada como um sinal clínico e não uma doença, podendo ocorrer de forma isolada ou associada a outras malformações, e ainda algumas crianças podem apresentar desenvolvimento neurológico normal. Segundo o “Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika” elaborado pelo MS em 2016 a microcefalia deveria ser considerada quando o PC do recém-nascido a termo (idade gestacional entre 37 semanas e 41 semanas e 6 dias) for igual ou inferior a 32 cm, independentemente do sexo. Em relação ao recém-nascido pré-termo (idade gestacional menor que 37 semanas) deverá ser utilizada a tabela de InterGrowth. A partir de março de 2016 a atualização realizada pela OMS manteve as orientações em relação ao PC de pré-termos e alterou a de RN a termos para as medidas de 31,5 cm para meninas e 31,9 cm para meninos. Recomendando ainda que a medição PC seja realizada utilizando técnica e equipamentos padronizados, fita métrica não-extensível, posicionada anteriormente na altura das arcadas supraorbitárias, e posteriormente na maior proeminência da região occipital (conforme Figura 3, representada abaixo), e em dois momentos: o primeiro, entre 24 horas após o nascimento e o segundo, até 6 dias e 23 horas após o nascimento, ou seja, na primeira semana de vida (WHO, 2014; SALGE, *et al.*, 2016; BRASIL, 2016d; BRASIL, 2016e; BRASIL, 2017c).

Figura 2 – Microcefalia



Fonte: CDC (<https://www.cdc.gov/pregnancy/zika/testing-follow-up/zika-syndrome-birth-defects.html>).

Figura 3 – Medição do PC conforme orientação da OMS



Fonte: BRASIL (2016e).

De etiologia variada, a microcefalia pode ser resultado de alterações genéticas, cromossômicas, exposições ambientais maternas durante o período gestacional e perinatal, dentre os quais se destacam fatores de risco como: uso de drogas lícitas e ilícitas, exposição à radiação e produtos químicos, distúrbios metabólicos, bem como exposição a infecções, citam-se: sífilis, toxoplasmose, citomegalovírus, herpes e rubéola (FERREIRA; BARBOSA, 2000).

Desse modo, a OMS, em conjunto com outros órgãos, com o intuito de qualificar a vigilância em relação à microcefalia quando associada à infecção pelo Zika vírus, definiu o critério para identificação dos casos. Portanto, estados e municípios deverão realizar a investigação dos seguintes casos:

1. Gestante com possível infecção pelo vírus Zika; 2. Feto com alterações do SNC possivelmente relacionadas à infecção pelo vírus Zika; 3. Aborto espontâneo decorrente de possível associação com infecção pelo vírus Zika; 4. Natimorto decorrente de possível infecção pelo vírus Zika; 5. Recém-nascido vivo com microcefalia possivelmente associada à infecção pelo vírus Zika (BRASIL, 2016d).

Assim, os casos suspeitos de microcefalia pela infecção do Zika vírus passaram a ser registrados em um sistema especial, uma vez que foi considerada pelo MS como uma situação de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), através da Portaria 1.813 de 11 de novembro de 2015. O sistema denominado de Registros de Eventos em Saúde Pública (RESP-Microcefalia) foi criado pelo DATASUS, tem sido utilizado por todas as secretarias estaduais de saúde do Brasil. O formulário *on line* pode ser preenchido por profissionais e serviços de saúde com o intuito de auxiliar a conversão de dados brutos em informações importantes, esclarecedoras e que sejam úteis a fim de verificar a situação epidemiológica vigente, contribuindo para a formulação de ações eficazes e eficientes, bem como identificando os fatores de risco associados à infecção pelo Zika vírus e a ocorrência de microcefalia e/ou alterações do SNC.

Portanto, desde a confirmação da transmissão via transplacentária, preferencialmente no primeiro e início do segundo trimestre gestacional, e a associação com microcefalia e alterações do SNC, o MS tem atualizado constantemente, o Boletim Epidemiológico intitulado “Monitoramento integrado de alterações no crescimento e desenvolvimento relacionadas à infecção pelo Zika vírus e outras etiologias infecciosas”. Deste modo, a microcefalia em recém-nascidos, natimortos, abortamento ou feto, possivelmente associada à infecção pelo Zika vírus, entre a SE 45/2015 e 44/2017 (08/11/2015 a 04/11/2017), foram notificados 14.916 casos suspeitos de alterações no crescimento e desenvolvimento que possivelmente estejam relacionadas a infecção pelo Zika vírus, sendo que 2.846 permaneciam em investigação, 6.622 descartados, 3.014 confirmados, 287 classificados como prováveis para relação com infecção congênita durante o período gestacional, e ainda 177 foram inconclusivos.

Nesse contexto, a definição da microcefalia segundo o “Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC)-Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – ESPII”, de março de 2016, é: “Microcefalia: recém-nascidos com um perímetro cefálico inferior a -2 desvios-padrão, ou seja, mais de 2 desvios-padrão abaixo da média para idade gestacional e sexo; e Microcefalia grave: recém-nascidos com um perímetro cefálico inferior a -3 desvios-padrão, ou seja, mais de 3 desvios-padrão abaixo da média para idade gestacional e sexo”.

Assim, ressalta-se que entre os casos confirmados, conforme dados da SE 45/2015 a 44/2017 (08/11/2015 a 04/11/2017), os cuidados até a data referida distribuíram-se entre: atendimento em serviço de atenção especializada, representando 1.698 casos, atendimento em puericultura, com 1.556 casos e estimulação precoce, com 969 casos (BRASIL, 2017d). Além disso, o MS orienta que todos os RN diagnosticados com microcefalia, no decorrer da infância, devem ser avaliados e acompanhados regularmente, incluindo ações em relação: à medição do perímetro cefálico, coleta de dados referentes ao histórico gestacional, materno e familiar, avaliação do desenvolvimento infantil, realização de exame físico e neurológico, incluindo avaliação auditiva e ocular.

Além da microcefalia, outras alterações foram identificadas. Em estudo realizado por Brasil *et al.* (2016) em fetos foram identificados calcificações cerebrais e restrição do crescimento intra-uterino (RCIU); e os recém-nascidos necessitaram de mais cuidados especializados ao nascimento, apresentaram ainda, RCIU em possível decorrência de insuficiência placentária, calcificações cerebrais, atrofia cerebral, ampliação ventricular e a hipoplasia das estruturas cerebrais, hemorragias parenquimatosas cerebral, e alterações graves cerebrais, como: hiperreflexia, movimentos anormais, espasticidade, contraturas e convulsões, além de alterações nos exames auditivos e oculares.

Satterfield-Nash *et al.* (2017) analisou uma amostra de 19 crianças, entre 19 e 24 meses, no período de 1 de outubro de 2015 até 31 de janeiro de 2016, que foram notificados no Registro de Eventos de Saúde Pública - (RESP microcefalia), e cujas mães residiam no estado da Paraíba (Brasil). Após a confirmação da infecção pelo Zika vírus durante a vida intra-uterina, foram identificadas crianças com: alterações auditivas e visuais (lesões de retina), atrasos severos no desenvolvimento motor, incluindo paralisia cerebral. Os desafios relatados pelos pesquisadores deste estudo incluíam desde dificuldade em relação à alimentação à sono, anormalidades auditivas e visuais, e em alguns casos convulsões. Acrescenta-se ainda que 4 dos 19 casos analisados, podem ter sido classificados erroneamente no momento do nascimento, apresentando crescimento e desenvolvimento típico para a faixa etária.

Estes dados podem ser corroborados pelos estudos realizados por Ventura *et al.* (2016a) e Ventura *et al.* (2016b) na cidade de Natal, no Rio Grande do Norte (BR), que identificaram alterações oculares, sendo maculares e do nervo óptico, em RN cujas mães apresentaram sinais clínicos compatíveis com infecção pelo Zika vírus durante o período gestacional. Além disso, Ventura *et al.* (2016b) encontrou ainda alterações como hipoplasia do

nervo óptico, hipermetropia e miopia. Outrossim, as sequelas podem comprometer o SNC, sob a forma de déficits apresentados ao longo do crescimento e desenvolvimento infantil, sugerindo que a infecção neurotrópica fetal necessite de um acompanhamento neuropsiquiátrico a partir do nascimento. Vale ressaltar que haja uma relação em adultos entre a infecção pelo Zika vírus e a Síndrome de Guillain-Barré, no entanto é necessário que estudos mais acurados sejam realizados para comprovar a associação (NUNES *et al*, 2016).

A partir da identificação de inúmeras complicações no RN há um forte consenso científico de que a microcefalia e/ou alterações neurológicas causadas pelo Zika vírus em conjunto, se conceituem como uma síndrome congênita do vírus Zika, assim como a síndrome da rubéola congênita ou a síndrome do citomegalovírus congênito. Portanto, a notificação dos casos de Síndrome congênita pelo vírus Zika deve acontecer em no máximo 48 horas após o nascimento, assim também quando houver óbito cuja suspeita clínica seja pela infecção pelo Zika vírus. Em relação a aborto e natimorto, que poderiam estar associados a infecção pelo Zika vírus, observa-se uma ausência confiável de dados estatísticos (BRASIL, 2017c; ABBASI, 2016; MARTINES *et al.*, 2016; ).

Assim, o processo de investigação de casos e óbitos notificados acontece em duas etapas: na primeira, há a identificação do caso ou óbito em decorrência da infecção pelo Zika vírus durante a gestação, e na segunda, há a identificação, de maneira ampliada e complementar, cujo intuito é realizar o melhor diagnóstico para prover o devido encaminhamento à criança. Assim ocorre uma investigação epidemiológica (inclusive com análise laboratorial, se possível), seguida de uma abordagem clínica criteriosa, integral e ampla (a anamnese deverá incluir dados do Cartão da Gestante, Caderneta de Saúde da Criança, bem como dados do relatório de alta da unidade hospitalar) e exame físico completo (incluindo avaliação neurológica).

No Brasil deverá ser seguido o protocolo “Atenção à Saúde do Recém-Nascido- Guia para os Profissionais de Saúde” e “Caderno de Atenção Básica nº 33- Saúde da Criança: Crescimento e Desenvolvimento”. O quadro abaixo apresenta as principais alterações neurológicas identificadas no exame neurológico e na anamnese de criança a partir do 1º mês de vida, quando acometidas pela síndrome congênita pelo Zika vírus, e orientações (Quadro 1) (BRASIL, 2014; BRASIL, 2012c; BRASIL, 2017c).

Quadro 1 – Principais alterações neurológicas identificadas no exame neurológico e na anamnese de criança a partir do 1º mês de vida e orientações

<b>Alterações</b>	<b>Orientações</b>
Hipertonia	- Realizar manobra de cachecol.
Persistência ou exageros dos reflexos arcaicos	- Realizar reflexo tônico-cervical.
Desproporção craniofacial	
Alteração de PC/hidrocefalia pela expansão da fontanela anterior	- Medicação do PC.
Epilepsia/espasmos e irritabilidade/hiperexcitabilidade	- Monitorar o comportamento do RN; - Identificar outras patologias que possam alterar a condição clínica do RN.
Alterações visuais	- Realizar teste do olhinho ou teste do reflexo vermelho.
Alterações auditivas	- Realizar estímulos sonoros; - Garantir a realização do teste da orelhinha ou teste de emissões otoacústicas
Dificuldades de deglutição	- Observar as mamadas (se há sinais de pega correta); - Avaliar o padrão de sucção e a presença de engasgos.
Atraso do desenvolvimento	- Acompanhar as etapas dos marcos de desenvolvimento infantil.

Fonte: BRASIL (2017c).

Nesse sentido, além da anamnese e exame clínico, a confirmação diagnóstica poderá ainda ser realizada através de exames de imagem (Ultrassonografia Transfontanela - US-TF e Tomografia Computadorizada de Crânio - TCC), fundoscopia e exames laboratoriais inespecíficos (hemograma, dosagem sérica de AST/TGO e ALT/TGP, dosagem sérica de bilirrubinas direta/indireta, dosagem de ureia e creatinina, dosagem sérica de lactato desidrogenase e outros marcadores de atividade inflamatória (proteína C reativa, ferritina) e específicos (com criteriosa avaliação clinico-epidemiológica).

E importante salientar que no Brasil já esta disponível o teste rápido, portanto caso haja suspeita clinico-epidemiológica o exame poderá ser realizado ainda no momento da consulta média, ainda no pré-natal ou no momento em que o profissional considerar que seja necessário, seguida de confirmação posterior por sorologia ELISA IgM/IgG antiZika (BRASIL, 2017c).

Portanto, a gravidade das complicações perinatais da infecção pelo Zika vírus na gestação dependerá de um conjunto de fatores, tais como: estágio de desenvolvimento do conceito, relação dose-resposta, genótipo materno-fetal e mecanismo patogênico específico de cada agente etiológico. Além disso, ainda é necessário aprimorar o conhecimento quanto à associação da infecção pelo Zika vírus com microcefalia e outras anomalias congênitas, bem como o mecanismo pelo qual a transmissão ocorre.

Acresce-se que não há tratamento específico para as infecções por Zika vírus, entretanto algumas orientações e cuidados são destinados aos indivíduos acometidos por Zika vírus: se mulher em idade fértil, se gestante ou RN com microcefalia e/ou outras alterações em decorrência da infecção. Protocolos divulgados pelo MS e diretrizes publicadas pela CDC e OMS, discorrem que ações de promoção e prevenção de infecção pelo Zika vírus devem iniciar-se no planejamento reprodutivo, estendendo durante o período gestacional, perinatal e na infância. Salientando a importância de medidas de combate ao vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, conforme Plano Nacional de Enfretamento ao Aedes e à Microcefalia, o quadro abaixo discorre sobre medidas de prevenção, proteção e promoção a saúde (Quadro 2) (BRASIL, 2015c; PAHO, 2016b; ODUYEBO *et al.*, 2016).

Quadro 2 – Medidas de prevenção, proteção e promoção a saúde pela infecção do Zika vírus

Caso	Orientações:
Casal ou mulheres em idade fértil (caso não seja desejo do casal ou da mulher engravidar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimular a participação em ações assistências para o planejamento reprodutivo;</li> <li>- Disponibilizar informações e orientações sobre os métodos contraceptivos distribuídos pelo MS;</li> <li>- Garantir o acesso aos métodos contraceptivos, inclusive em casos de contracepção de emergência.</li> </ul>
Casal ou mulheres em idade fértil (caso seja desejo do casal ou da mulher engravidar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aconselhar o casal ou mulheres, que caso estejam voltando de áreas onde a transmissão do Zika vírus esteja ativa, a concepção deverá acontecer somente após 6 meses, para garantir que não haja risco da infecção;</li> <li>- Reforçar o aconselhamento pré-concepcional ao casal e à mulher;</li> <li>- Ampliar a oferta e garantir o teste rápido de gravidez (TIG);</li> <li>- Orientar a importância do início precoce do pré-natal;</li> <li>- Orientar quanto as ações de prevenção, controle e proteção contra o mosquito <i>Aedes aegypti</i>;</li> <li>- Orientar sobre a importância das visitas domiciliares dos agentes comunitários de saúde;</li> <li>- Orientar a procurar um serviço de saúde caso apresente sinais e sintomas característicos da infecção pelo Zika vírus (exantema pruriginoso, febre);</li> <li>- Investigar e registrar no Cartão da Gestante a ocorrência de infecções, erupções cutâneas ou exantemas (manchas vermelhas na pele) e febre;</li> <li>- Orientar quanto a não ingestão de medicamentos não prescritos por profissionais de saúde;</li> <li>- Orientar sobre o uso dos repelentes mais adequados, e roupas compridas (blusas e calças, preferencialmente de cores claras);</li> <li>- Evitar locais em que haja a possibilidade de contato com mosquitos e água parada em casas abandonadas, depósitos;</li> <li>- Incentivar a identificar e eliminar os potenciais criadouros de mosquitos;</li> <li>- Orientar a dormir embaixo de mosquiteiros dia e noite;</li> <li>- Acionar a Secretaria Municipal de Saúde quando identificar próxima a residência e/ou local de trabalho ou demais, focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i>;</li> <li>- Esclarecer as dúvidas quanto a infecção pelo Zika vírus.</li> </ul>
Gestantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar o uso de preservativos em todas as relações sexuais ou caso não seja possível, abster-se de atividade sexual durante o período gestacional;</li> <li>- Realizar a vacinação de rotina, conforme preconiza o Programa Nacional de Imunização (PNI);</li> <li>- Orientar quanto a não ingestão de medicamentos não prescritos por</li> </ul>

	<p>profissionais de saúde;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparecer em todas as consultas de pré-natal e realizar todos os exames solicitados (principalmente ultrassonografia obstétrica);</li> <li>- Esclarecer as dúvidas quanto a via de parto, incentivando o parto vaginal;</li> <li>- Orientar sobre o uso dos repelentes mais adequados, e roupas compridas (blusas e calças, preferencialmente de cores claras);</li> <li>- Evitar locais em que haja a possibilidade de contato com mosquitos e água parada em casas abandonadas, depósitos;</li> <li>- Incentivar a identificar e eliminar os potenciais criadouros de mosquitos;</li> <li>- Orientar a dormir embaixo de mosquiteiros dia e noite;</li> <li>- Acionar a Secretaria Municipal de Saúde quando identificar próxima a residência e/ou local de trabalho ou demais, focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i>;</li> <li>- Orientar que não devem viajar para áreas com surto do Zika vírus ativo;</li> <li>- Orientar quanto à suplementação de ácido fólico e sulfato ferroso, conforme preconizado pelo MS;</li> <li>- Promover escuta ativa e qualificada do casal e/ou mulheres;</li> <li>- Informar os direitos dos pais durante o parto trabalho de parto.</li> </ul>
Parturientes/Puérperas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coletar sangue do cordão umbilical, placenta e sangue da mãe;</li> <li>- Promover o contato pele a pele precoce entre mãe e RN, se ambos apresentarem estabilidade clínica;</li> <li>- Realizar o clameamento oportuno do cordão umbilical (1-3 minutos);</li> <li>- Estimular amamentação na primeira hora depois do nascimento;</li> <li>- Orientar quanto a não ingestão de medicamentos não prescritos por profissionais de saúde;</li> <li>- Garantir o direito ao acompanhante;</li> <li>- Identificar situações de vulnerabilidade emocional/ mental e se necessário realizar o encaminhamento.</li> </ul>
Recém-nascidos e crianças	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar que bebês menores de 2 meses não devem fazer uso de repelentes, assim como produtos que contenham p-mentano 3,8-diol (PMD) e óleo do eucalipto limão (OLE) não devem ser usados em crianças menores de 3 anos;</li> <li>- Aconselhar os pais a seguir as instruções dos rótulos dos produtos repelentes;</li> <li>- Instrui sobre a técnica de aplicação do repelente: pulverizar primeiramente na mão do adulto aplicador, em seguida aplicar sobre o rosto da criança; caso fizer o uso do protetor solar, aplique-o primeiro;</li> <li>- Manter janelas e portas fechadas, e quando possível usar o ar-condicionado;</li> <li>- Aconselhar os pais que as crianças devem usar mosquiteiros para dormir,</li> </ul>

	<p>inclusive durante o período diurno;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cobrir o berço, carrinho e o bebê conforto com o mosquiteiro;</li><li>- Vestir os bebês e crianças com roupas que cubram braços e pernas,</li></ul> <p>inclusive durante o dia;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estimular conversas com as crianças sobre o Zika vírus.</li></ul>
--	--

Fonte: O autor.

Assim, o cuidado integral ao RN e criança diagnosticados com microcefalia e/ou outras alterações neurológicas deverá ser realizado de forma holística, integrando todos os órgãos governamentais e políticas públicas, que de maneira coordenada, objetivando organizar os serviços de saúde para acolher, diagnosticar e tratar RN e crianças, bem como suas famílias. Desde a rede de atenção básica de saúde a serviços especializados (Quadro 3) (BRASIL, 2017c).

Quadro 3 – Orientações em relação ao recém-nascido diagnosticado com microcefalia e/ou outra alteração provocada pela infecção pelo Zika vírus

Caso	Orientações
Recém-nascido diagnosticado com microcefalia e/ou outra alteração provocada pela infecção pelo Zika vírus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se necessário, utilizar o Protocolo de Reanimação Neonatal em Sala de Parto conforme MS;</li> <li>- Garantir a realização dos cuidados imediatos/mediatos ao RN;</li> <li>- Coletar sangue e líquido cefalorraquidiano;</li> <li>- Realizar anamnese obstétrica, materna e neonatal, com exame físico completo do RN, incluindo exame neurológico detalhado, com destaque para medição cuidadosa do PC;</li> <li>- Garantir a realização dos testes de Triagem Neonatal (teste do pezinho, teste do olhinho, teste da orelhinha);</li> <li>- Orientar sobre a importância de manter o calendário de vacinação conforme o PNI em dias;</li> <li>- Orientar o uso de telas em janelas e portas, bem como o uso de telas, mosquiteiros ou outros protetores quando a criança estiver em outros locais de permanência;</li> <li>- Orientar a procurar um serviço de saúde, caso o RN apresente sinais e sintomas, como: exantema, olhos vermelhos e febre;</li> <li>- Incentivar a amamentação exclusiva até 6 meses de idade e complementar até 2 anos ou mais;</li> <li>- Orientar ações de estimulação precoce do desenvolvimento neuropsicomotor, realizando o encaminhamento para centros especializados.</li> </ul>

Fonte: O autor.

Segundo a PAHO (2017), vacinas estão testadas, apesar de ainda existirem algumas incertezas e questionamentos a cerca da infecção pelo Zika vírus. Inicialmente o público alvo seriam mulheres em idade fértil e posteriormente homens em idade reprodutiva. Entretanto, para garantir uma vacina segura e eficaz, é necessário uma série de estudos clínicos e medidas, que vão desde a regulamentação da aprovação e licenciamento das vacinas, bem como da gravidade da doença, da quantidade de vacina a ser produzida e da distribuição da doença, bem como análise da população-alvo. Portanto, este seria um passo importantíssimo

para a saúde pública, principalmente no Brasil e áreas onde há a infecção pelo Zika vírus é uma epidemia.

Considerando o relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) estima-se que no período de 2015 a 2017 as perdas tangíveis em relação à infecção pelo zika vírus tenha sido entre USD 7 a 18 milhões, acrescido de uma sobrecarga nos sistemas de saúde e social (OMS, 2016b). Face às graves complicações e desafios gerados pela epidemia pelo Zika vírus, principalmente no tocante a mulheres em idade fértil, gestante e recém-nascidos, é imprescindível que ações de controle e combate ao vetor sejam efetivas e eficazes, e sejam garantidas pela atuação de agentes e/ou órgãos Federais, Estaduais e Municipais, uma vez que em conjunto as ações podem minimizar o impacto dessa doença na sociedade. Salienta-se ainda que uma mudança na cultura da população também é fundamental, uma vez que esta é a mais acometida e conseqüentemente prejudicada (SALGE, *et al.*, 2016).

A implantação de sistemas de seguimento (identificação, descrição e caracterização) devem relacionar-se com a exposição ao Zika vírus no pré-natal. Segundo Brunoni *et al.* (2016) são três eixos de atuação importantes:

1 – avaliação diagnóstica, etiológica e rastreamento de problemas de desenvolvimento nas crianças incluídas como casos confirmados ou suspeitos; 2 – investigação do impacto emocional, na qualidade de vida, nas estratégias de enfrentamento e rede de apoio às famílias das crianças incluídas; 3 – capacitação de equipes multiprofissionais para avaliar e elaborar programas de intervenção ao longo do desenvolvimento das crianças, principalmente nos 3 primeiros anos de vida.

Seguindo esses eixos, o *Centers for Disease Control and Prevention* publicou documentos de recomendação para avaliação de gestantes, recém-nascidos e crianças acometidas pela infecção do Zika vírus. Destacando ações como: notificação à autoridades de qualquer caso; avaliação auditiva, do perímetro cefálico e dos marcos de desenvolvimento, este durante o primeiro ano. Seguimento este, que preferencialmente deverá ser realizado por uma equipe multiprofissional especializada. O acompanhamento específico é para os casos em que mãe e filho apresentam resultado positivo para a testagem viral, em caso de ambos apresentarem resultado negativo a orientação do CDC é para acompanhamento de rotina (STAPLES *et al.*, 2016; ODUYEBO *et al.*, 2016).

Contudo, a escassez de conhecimento e informações sobre os efeitos da infecção pelo Zika vírus no feto em médio e longo prazo e a deficiência de indicadores específicos de em relação ao comprometimento cognitivo e comportamental das crianças acometidas, sugerem

que a infecção pelo Zika vírus é um desafio complexo que deve ser enfrentado por toda comunidade global, fortalecendo esforços na prevenção, promoção e recuperação da saúde de gestantes, mulheres e recém-nascido com anomalias congênicas (BRUNONI *et al.*, 2016; SALGE *et al.*, 2016).

## REFERÊNCIAS

ABBASI, A. N. *Zika virus infection: vertical transmission and foetal congenital anomalies. Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 1-2, 2016.

AUBRY M, *et al.* *Seroprevalence of arboviruses among blood donors in French Polynesia, 2011–2013. Int J Infect Dis*, v. 41, p. 11-2, 2015.

BESNARD M, *et al.* *Evidence of perinatal transmission of Zika virus, French Polynesia, December 2013 and February 2014. Euro Surveill*, v. 19, p. 8-11, 2014.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vírus Zika no Brasil: a resposta do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a. 136 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Monitoramento integrado de alterações no crescimento e desenvolvimento relacionadas à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas, até a Semana Epidemiológica 44/2017**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 29, Brasília, 2017b.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional: procedimentos para o monitoramento das alterações no crescimento e desenvolvimento a partir da gestação até a primeira infância, relacionadas à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas dentro da capacidade operacional do SUS [recurso eletrônico]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017c.

\_\_\_\_\_. **Boletim Epidemiológico: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 35, 2017**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 41, Brasília, 2017d.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016**. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá

outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 18 fev. 2016; Seção 1, p. 23.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. **Procedimentos a serem adotados para a vigilância da Febre do vírus Zika no Brasil [Internet]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/marco/07/Nota-Informativa-zika.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. **Boletim Epidemiológico- Zika Vírus: perfil epidemiológico em mulheres**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 47, n. 37, Brasília, 2016b.

\_\_\_\_\_. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de Informações de Nascidos Vivos [Internet]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016c. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060702>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika [Internet]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016d. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_resposta\\_microcefalia\\_relacionada\\_infeccao\\_virus\\_zika.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_resposta_microcefalia_relacionada_infeccao_virus_zika.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016e.

\_\_\_\_\_. **Boletim Epidemiológico: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 48, 2015**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 46, n. 44, Brasília, 2015a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública sobre Microcefalias. **Informe Epidemiológico nº 1/2015, Semana Epidemiológica 46 (15 a 21/11/2015) [Internet]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015b. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/novembro/24/COES-Microcefalias-Informe-Epidemiol--gico---SE-46---24nov2015.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. **Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika**. Versão 1. Brasília: Ministério da Saúde, 2015c.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde.** 2. ed. atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde a vigilância da saúde da mulher.** Brasília: Ministério da Saúde, 2012a. p. 401-18.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo. Coordenação de Epidemiologia e Informação – CEInfo. **Declaração de Nascido Vivo - Manual de Anomalias Congênicas.** 2. ed. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde, 2012b.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: crescimento e desenvolvimento.** Brasília: Ministério da Saúde, 2012c.

BRASIL, P. *et al.* Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro. *N engl j med*, v. 375, n. 24, p. 2321-34, 2016.

BRUNONI, Decio *et al.* Microcefalia e outras manifestações relacionadas ao vírus Zika: impacto nas crianças, nas famílias e nas equipes de saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 10, p. 3297-302, 2016.

CENTRES FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION-CDC. *National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases. Division of Vector-Borne Diseases. Sintomas, diagnóstico e tratamento [Internet].* Atlanta: *Centres for Disease Control and Prevention*, 2016.

DICK, G. W., KITCHEN, S. F.; HADDOW, A. J. Zika virus. I. Isolations and serological specificity. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 46, n. 5, p. 509-20, 2016.

FENASAÚDE. Federação Nacional de Saúde Suplementar. **Guia Zika Vírus e a Gestante.** 2016.

FERREIRA, H; BARBOSA, C. Microcefalia primária grave: revisão de 10 casos. **Acta Pediatr Port**, v. 31, n. 1, p. 11-5, 2000.

HEANG V, *et al.* Zika virus infection, Cambodia, 2010. *Emerging Infect Dis*, v. 18, n. 2, p. 349-51, 2012.

LOPEZ-CAMELO, J. S.; ORIOLI, I. M.; CASTILLA, E. Resumo e conclusões dos documentos 1-5. [Internet]. Buenos Aires, **Estudio Colaborativo Latino Americano de Malformaciones Congénitas**, 2015. Disponível em: <<http://www.eclamc.org/descargas/6.DocumentoECLAMCFinalV3.docx>>. Acesso: 12 dez. 2017.

MARTINES, R. B. *et al.* *Pathology of congenital Zika syndrome in Brazil: a case series.* **The Lancet**, [S.l.], v. 388, n. 10047, p. 898-904, 2016.

MCCARTHY, M. *Zika virus was transmitted by sexual contact in Texas, health officials report.* **BMJ** [Internet]. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i720>>. Acesso em: 27 dez. 2017; 352:i720.

NUNES, M.L. *et al.* *Microcephaly and Zika virus: a clinical and epidemiological analysis of the current outbreak in Brazil.* **J Pediatr**, Rio de Janeiro. v. 92, n. 3, p. 230-40, 2016.

ODUYEBO, T. *et al.* *Update: interim guidelines for health care providers caring for pregnant women and women of reproductive age with possible Zika virus exposure – United States.* **Morb Mortal Wkly Rep**, v. 65, p. 122-7, 2016.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. Organização Mundial da Saúde. **Resposta da representação da OPAS/OMS no Brasil para a epidemia do vírus da zika e suas consequências / Response representation of PAHO / WHO in Brazil for the zika virus epidemic and its consequences.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 10; jun., 27, 2016a. 9 p. ilus, graf. (Boletim semanal: 10).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD-OMS. *Quinta reunión del Comité de Emergencia establecido en virtud del Reglamento Sanitario Internacional (2005) sobre la microcefalia, otros trastornos neurológicos y el virus de Zika [Internet].* 2016b. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/zikafifh-ec/es/>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION- PAHO. **Zika virus infection.** 2016b.

Disponível em:

<[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_contentview=articleid=11585&Itemid=41688&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_contentview=articleid=11585&Itemid=41688&lang=en)>.

RASMUSSEN, S. A. *et al.* *Zika virus and birth defects: reviewing the evidence for causality.* **N Engl J Med**, v. 374, n. 20, p. 1981-7, 2016.

SALGE, A. K. M. *et al.* Infecção pelo vírus Zika na gestação e microcefalia em recém-nascidos: revisão integrativa de literatura. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 18, 2016.

SATTERFIELD-NASH, A. *et al.* *Health and Development at Age 19–24 Months of 19 Children Who Were Born with Microcephaly and Laboratory Evidence of Congenital Zika Virus Infection During the 2015 Zika Virus Outbreak - Brazil, 2017.* **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, v. 66, p. 1347-51, 2017.

SCHULER-FACCINI, L. *et al.* *Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly - Brazil, 2015.* **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, v. 65, n. 3, p. 59-62, 2016.

STAPLES, J. E. *et al.* *Interim Guidelines for the Evaluation and Testing of Infants with Possible Congenital Zika Virus Infection. United States, 2016.* **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, v. 65, n. 3, p. 63-7, 2016.

VENTURA, C. V. *et al.* *Ophthalmological findings in infants with microcephaly and presumable intra-uterus Zika virus infection.* **Arq Bras Oftalmol.**, v. 79, n. 1, p. 1-3, 2016.

VENTURA, C. V. *et al.* *Zika virus in Brazil and macular atrophy in a child with microcephaly.* **Lancet**, v. 387, n. 10015, p. 228, 2016a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Zika vírus. [Internet].** Geneva: World Health Organization, 2016a. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/en/>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Frequently asked questions on IHR Emergency Committee.2016b [Internet].** Geneva: World Health Organization (SW). Disponível em: <[http://www.who.int/ihr/procedures/en\\_ihr\\_ec\\_faq.pdf](http://www.who.int/ihr/procedures/en_ihr_ec_faq.pdf)>. Acesso em: 31 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Birth defects surveillance: a manual for programme managers [Internet].** Geneva: World Health Organization, 2014. Disponível em: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/110223/1/9789241548724\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/110223/1/9789241548724_eng.pdf)>. Acesso em: 31 dez. 2017.

ZANLUCA, C. *et al.* *First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil.* **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 4, p. 569-72, 2015.

# SAÚDE AUDITIVA NA INSTRUÇÃO AÉREA BRASILEIRA

*Humberto César Machado<sup>1</sup>  
Danilo Pedrosa Vieira<sup>2</sup>*

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo ressalta a frágil prevenção que cerca o aprendizado prático dos pilotos em seu treinamento básico no que concerne aos problemas auditivos causados pelo ruído excessivo ao qual estão submetidos. Pesquisas como a de Dutra (2006), intitulada “Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão Sonora em Trabalhadores de Manutenção de Aeronaves de Asas Rotativas”, apontam que o aparelho auditivo, sistema complexo e sensível, é suscetível às interferências externas causadas pelo ruído demasiado.

O Ministério da Saúde (MS) apresenta, por meio da Norma Regulamentadora (NR) 5 (1978), algumas profissões que estão mais propensas a problemas auditivos em virtude da repetida submissão de seus profissionais ao ambiente insalubre, do qual o universo da aviação faz parte. No mesmo sentido, está a NR 15 (1990), que limita o tempo de exposição diária aos níveis de ruído.

As anomalias auditivas são agravadas no meio aeronáutico devido à longa e contínua exposição dos profissionais a níveis de decibéis que extrapolam aqueles aconselháveis pelo Ministério da Saúde. Como exemplo, pode-se citar o caso de instrutor ou aluno que fique em ambiente aeroportuário 8 horas por dia onde os níveis ruidosos constantemente são acima de 87 decibéis, quando a Lei permite apenas a exposição por 6 horas. Além disso, é relevante ressaltar a importância da audição na carreira de um piloto e que os alunos de escolas de aviação civil e aeroclubes não tem o costume do uso do equipamento de proteção individual (EPI). A carência por parte das escolas de treinamento em incentivar e fiscalizar o correto uso dos equipamentos condiz com o ambiente em que se formam os sujeitos. Conforme ressalta Eliza Fioravante (2012), no Brasil a falta de uso de EPI's é um problema cultural.

---

<sup>1</sup> Pós Doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO (2016).

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Aeronáuticas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Piloto Comercial.

Na complexa cultura da não prevenção, o resultado, na aviação, é o elevado índice de acidentes aéreos associados à falha no desempenho humano. Entre 85 e 90% dos acidentes aeronáuticos têm como causa final o “fator humano”, segundo dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA (2014). Tornou-se imperativa, então, a ação de um efetivo Programa de Conservação Auditiva (PCA), cujo objetivo é prevenir a instalação ou a evolução das perdas auditivas ocupacionais.

As escolas de aviação e aeroclubes têm por finalidade formar pilotos para todos os segmentos da aviação civil, ou seja, teriam por obrigação, além do treinamento de voo, o ensino das doutrinas de segurança de voo e do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) a seus alunos para que estes, por sua vez, pudessem, no futuro, realizar um trabalho de excelente qualidade com nível de segurança elevado. Restringindo-se somente à saúde auditiva, que faz parte do processo de SGSO e segurança de voo, constata-se que muitos aeroclubes e escolas de aviação civil não fazem uso de EPI's nem fiscalizam seu uso.

Os instrutores de alguns aeroclubes brasileiros, como o de Fernandópolis, o de Barretos e o de Bebedouro, não utilizam fones nem abafadores de ruído, que podem, segundo Taiana Pacheco (2014), causar danos irreversíveis à audição do piloto. A mesma autora também ressalta que quanto mais anos de trabalho o piloto tem, pior sua audição. Destaca-se que uma das causas desse problema é a falta de uma cultura preservacional auditiva.

Já existem programas brasileiros de preservação auditiva que podem facilmente ser adaptados às escolas de aviação e aeroclubes, todavia, o que falta é a conscientização da comunidade aeronauta para tal. Nesse sentido, é preciso informar o principal motivo da perda de audição na profissão de piloto. É necessário o detalhamento desse tema, demonstrando que a falta do uso do EPI expõe o sujeito à futura perda auditiva, exibindo dados relacionados à perda de audição em pilotos e, por fim, informando sobre programas de uso de EPI.

Diante do exposto, este trabalho se desenvolverá no sentido de responder à seguinte questão: as escolas e aeroclubes, de fato, estão deixando de contribuir para a preservação da saúde auditiva de seus alunos? Em caso afirmativo, isso poderá acarretar algum dano, em longo prazo, na saúde auditiva do piloto?

Para tal fim, este estudo apresentou-se na modalidade exploratória por meio de revisão documental e bibliográfica de fontes disponíveis relacionadas ao tema. Utilizaram-se livros, periódicos e trabalhos acadêmicos disponíveis na Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, na Biblioteca da Universidade Federal de Goiás, no portal eletrônico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), assim como em

outras fontes consideradas convenientes e confiáveis como relatórios oficiais, legislação pertinente e demais informações corporativas.

Machado e Pietrafesa (2014) foram utilizados como guias metodológicos para a redação e a padronização do texto deste artigo. A análise dos dados mensuráveis foi feita de forma quantitativa. Os elementos imensuráveis foram analisados de forma qualitativa. Houve, também, a investigação de gráficos e elementos estatísticos divulgados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), pelo Ministério da Saúde, pelo Ministério do Trabalho e pelas demais autoridades públicas relacionadas ao tema investigado.

## **2 A FRAGILIDADE DA AUDIÇÃO**

A audição é uma das principais vias pelas quais o ser humano interage com a sociedade, exercendo função fundamental na aquisição e no desenvolvimento da fala e da linguagem, na aprendizagem e no progresso socioemocional. É uma função complexa e fundamental para a comunicação humana. Segundo Falcão (2014), a perda auditiva altera a capacidade de o indivíduo expressar-se oralmente e prejudica sua relação com as pessoas e o ambiente, limitando o contato com o meio.

Corroborando com a afirmação supra citada, Kappel (2011) afirma, em seu trabalho, que o sistema auditivo é formado pelo órgão sensorial da audição, pelas vias auditivas do sistema nervoso e por estruturas cerebrais que recebem e interpretam as informações sonoras sendo, frequentemente, requisitado em situações de comunicação. Por meio da linguagem, o homem consegue entender o mundo que o rodeia, organizar o seu universo, transmitir e abstrair pensamentos e sentimentos, compreender o outro, interagir no meio e adquirir conhecimento. Desse modo, quanto mais estímulos sonoros receber, mais preparados estaremos para interagir com outras pessoas. Porém, nem sempre temos a integridade completa do sistema auditivo. O impacto dessa privação sensorial na vida de um indivíduo é significativo, pois não afeta somente a capacidade de compreender adequadamente as informações sonoras, mas, principalmente, o modo de se relacionar com seu ambiente e sua cultura.

Percebe-se o papel fundamental da audição para a perfeita integração entre o homem e o seu meio. A perda auditiva implica efeitos biológicos, psicológicos e sociais, o que, segundo Ângela de Mello (1999), influencia na qualidade de vida das pessoas, podendo interferir na

autoestima, na motivação e na eficácia do desenvolvimento no trabalho e no grau de interesse pela atividade realizada.

Esse problema, quando relacionado às profissões, revela-se como ocupacional e, considerando os ambientes profissionais, pode-se intuir que o da aviação permite, por sua natureza ruidosa, ocasionar a privação sensorial da audição. No ambiente aéreo, isso se faz perigoso porque, além dos efeitos já mencionados, existe a premissa de que falhas de comunicação podem gerar acidentes e, por consequência, ocasionar mortes.

### **3 ANATOMIA DO SISTEMA AUDITIVO**

A importância da audição para pilotos não é mera teoria, trata-se de algo indispensável, tendo em vista que o sistema do aparelho auditivo tem, não somente a função auditiva, mas também é responsável pelo equilíbrio. Nelson Coelho (2009) elucida as três divisões desse sistema: orelha externa, média e interna. Cada uma dessas partes será descrita de forma breve, porém, esclarecedora.

O pavilhão auricular ou orelha externa auxilia na captação e na canalização dos sons para o meato acústico. Por ser o meato um tubo fechado de 2,5 cm e de forma afunilada, é capaz de entrar em ressonância para sons de comprimento de onda correspondente a quatro vezes o seu comprimento, amplificando as ondas sonoras entre 10 e 15 decibéis (COELHO, 2009).

De acordo com Ida Lichtig (1997), a orelha média é uma câmara cheia de ar conectada às cavidades do nariz e da garganta por meio da tuba auditiva. Tem o objetivo de equalizar a pressão do ar dentro da orelha. A tuba auditiva geralmente está fechada e, ao engolir ou bocejar, abre-se naturalmente. Nessa cavidade, encontram-se os menores ossos do corpo: martelo, bigorna e estribo. Ao atingir a membrana timpânica, as ondas sonoras fazem com que ela vibre, transmitindo o som para os ossículos. Esses ossos minúsculos articulados transmitem as ondas sonoras para a orelha interna.

Por último, Ida Lichtig (1997) elucida que a orelha interna é composta pela cóclea, órgão sensorial da audição, e pelo labirinto, responsável pelo equilíbrio. A cóclea é revestida por cerca de 30.000 células ciliadas, as quais convertem as vibrações sonoras em impulsos nervosos. Estes são conduzidos pelo nervo auditivo ao cérebro, onde serão reconhecidos e interpretados.

Quando funcionando conjuntamente, as estruturas das orelhas externa, média e interna conseguem discriminar cerca de 400.000 sons. Desempenham também papéis vitais para o homem relacionados à locomoção e à manutenção do equilíbrio estático e dinâmico. A orelha humana tem a capacidade de calcular a direção, a distância e a localização de fontes sonoras, além de funcionar como um importante mecanismo de alerta e defesa (LICHTIG, 1997).

### **3.1 Ruído:** definição e causa da perda de audição e suas consequências ao ser humano

Classificam-se como ruído os sons considerados desagradáveis ou indesejados. Essa denominação varia de indivíduo para indivíduo, para um mesmo som escutado, pois se trata de uma interpretação individual e subjetiva em relação a um mesmo som. Assim, conclui-se que o som é um fenômeno físico e o ruído uma interpretação humana deste fenômeno quando não desejado (COELHO, 2009).

Tatiana (2014) elucida que o ruído é causador de danos irreversíveis à saúde da audição, além de fadiga em voo, que, por sua vez, influi diretamente, de forma negativa, na qualidade de produção de um piloto.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, as Nações Unidas realizaram uma conferência, a ECO 92, que discutia sobre o meio ambiente e o desenvolvimento. Nessa conferência, explicitou-se que o ruído é a terceira maior causa de poluição ambiental, precedido pela poluição da água e do ar. Tatiana Falcão (2014) afirma que o ruído pode ser considerado o risco de agravo à saúde que atinge o maior número de trabalhadores.

Os efeitos do ruído sobre a saúde são diversos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) enumera alguns problemas de saúde relacionados a exposições a níveis de ruído demasiado fortes, como déficit auditivo, interferência na comunicação oral, perturbação do repouso e do sono, efeitos psicológicos, efeitos sobre a saúde mental e efeitos sobre o desempenho.

A gravidade da perda auditiva nos pilotos e alunos de aviação expostos ao ruído nos locais laborais depende da quantidade de tempo em que são expostos e qual o nível de ruído dessa exposição. O ruído no ambiente com um nível de 70 dB, onde as pessoas ficam expostas 24 horas por dia, não causa danos na grande maioria das pessoas, mesmo se forem expostas durante toda a vida. (OMS, 2004).

A exposição também pode causar interferência na comunicação oral. A principal consequência da surdez é a incapacidade de compreender a fala em condições normais, o que,

por sua vez, é considerado como uma deficiência social grave segundo Luciano Baldino (2005). A incapacidade para compreender a fala pode causar uma queda de desempenho e mudanças comportamentais. A perturbação do repouso e do sono também pode, de forma direta, influenciar no desempenho de um piloto, pois, se o sono é perturbado de maneira prolongada, o organismo humano não consegue se recuperar o suficiente, além de que podem ser ocasionados também aumento da tensão arterial, aumento da frequência cardíaca, vaso constrição, mudanças na respiração e movimentos involuntários no corpo (BALDINO, 2005).

De acordo com Tatiana Falcão (2014), os perigos do ruído na aviação residem principalmente na perda de audição induzida por ruído e o controle desse dano é de extrema importância. Além das consequências fisiológicas, ainda existem os chamados riscos secundários que são a diminuição da segurança de voo, falhas na manutenção e até acidentes aeronáuticos. Segundo Gerk Filho (2004), o ambiente aéreo é hostil ao homem. Um dos principais motivos seria a falta de tempo para se adaptar ao ambiente ocupacional de cada voo. Desse modo, não podemos considerar apenas os danos causados à saúde, mas, deve-se também levar em conta, os danos causados ao sistema de ensino, em que serão prejudicados tanto o instrutor de voo quanto o aluno.

#### **4 TEMPO NA ATIVIDADE LABORAL X INTEGRIDADE AUDITIVA**

De acordo com Tatiana (2014), a sugestiva perda de audição foi observada em 29,3% dos casos em exames iniciais ou de revalidação de 3.130 CMA's<sup>3</sup> de pilotos civis do sexo masculino com idades entre 17 e 59 anos em 2011. A perda de audição é, de fato, uma doença ocupacional e “a exposição ao ruído ao longo do tempo poderia ser responsável pela ocorrência de perda auditiva periférica nesse ramo da aviação” (FALCÃO, 2014).

Souza (1998) pontua em sua tese, apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Osvaldo Cruz, sob o título “Análise experimental dos níveis de ruído produzido por peça de mão de alta rotação em consultórios odontológicos: possibilidade de humanização do posto de trabalho do cirurgião dentista”, que são importantes os métodos de prevenção, não somente pela perda auditiva, mas também pelas complicações posteriores.

---

<sup>3</sup> Certificados Médico Aeronáuticos.

A autora ainda define que a PAIR<sup>4</sup> é um comprometimento auditivo passível de prevenção, podendo acarretar várias alterações importantes que interferem no cotidiano das pessoas. Uma dessas alterações é a incapacidade, que se refere aos problemas auditivos experimentados pelo indivíduo com relação à percepção da fala em ambientes ruidosos: televisão, rádio, cinema, teatro, entre outros.

Outra alteração é a desvantagem relacionada às consequências não auditivas da perda influenciadas por fatores psicossociais e ambientais como estresse, ansiedade, isolamento e autoimagem pobre, que vão comprometer as relações do indivíduo na família e no trabalho, prejudicando o desempenho de suas atividades da vida diária.

Pode-se concluir, das pesquisas supracitadas, que, se houvesse um maior incentivo das escolas de aviação em relação à preservação auditiva, esses números seriam menores, pois, possivelmente, seria criada uma cultura organizacional concernente à audição fazendo com que, em longo prazo, fosse diminuída a quantidade de pilotos afetados pela PAIR. Consequentemente, seria possível ver um aumento na qualidade das instituições de ensino, juntamente com o incremento da qualidade dos profissionais formados.

#### **4.1 A prevenção da PAIR**

Objetivando a prevenção de danos à audição, as escolas podem optar por implantar um Programa de Conservação da Audição (PCA), que pode ser considerado indispensável para obter uma melhor qualidade no trabalho e um melhor resultado final. Tendo em vista que o “produto” que as escolas vendem é o ensino, a aplicação de tais programas seria de suma importância.

O PCA consiste em um conjunto de medidas coordenadas que previnem a instalação ou a evolução das perdas auditivas ocupacionais. É um programa contínuo que altera a rotina das empresas sempre visando à melhor qualidade de trabalho para os funcionários. Para a implantação desse programa nas escolas e aeroclubes, haveria a necessidade de um estudo bem elaborado, o que atrasaria a resolução do problema que, como já demonstrado, atinge inúmeros pilotos. A alternativa que poderia ser utilizada de imediato seria o simples uso de EPI.

O uso dos equipamentos não é suficiente para sanar o problema, porém, já diminuiria os índices de perda auditiva. Além disso, Wisner (1987) explica que a utilização dos EPIs

---

<sup>4</sup> Perda de Audição Induzida por Ruído.

também não se dá de qualquer forma. Em um de seus trabalhos, ele determina alguns pontos que devem ser observados, quais sejam: a eficácia da proteção, se o novo equipamento de proteção irá criar um novo perigo, se é compatível com a tarefa a ser realizada e, por último, o conforto e a duração do uso.

Tendo em vista essas informações, não se pode dizer que apenas a adoção de *earplugs*<sup>5</sup> e *earsmuffs*<sup>6</sup> resolveriam o problema. Nelson Coelho (2009) afirma que nesses casos deve-se reportar à atividade desenvolvida e a suas variáveis. Deste modo, as ações estariam de acordo com as afirmações de Wisner (1987).

Chiavenato (1979), em uma de suas obras, salienta que, quando a empresa não compreende a real necessidade de seus funcionários ou não delimita com êxito as diretrizes básicas, de nada adianta a implantação de programas ou de sistemas, pois estes não teriam êxito e poderiam até fracassar. Tudo isso pode ser caracterizado, então, como uma falha no desenvolvimento em vários aspectos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma pesquisa realizada por Tatiana Falcão (2014) com 3.130 pilotos do sexo masculino com idades variando entre 17 e 59 anos mostrou que 28,3% deles apresentaram PAIR em pelo menos uma das orelhas. A autora afirma que a exposição ao ruído por longo período de tempo pode ser o responsável pela perda auditiva periférica nesse ramo da aviação.

Em paralelo, Falcão (2014) também cita uma pesquisa realizada com pilotos agrícolas, a qual demonstrou que, dentre 41 pilotos agrícolas, mais da metade apresentou perda de audição, mesmo utilizando os equipamentos de proteção individual, o que mostra a necessidade de uma melhor proposta de prevenção de saúde auditiva para pilotos.

A adoção de um efetivo PCA e uma fiscalização por parte dos aeroclubes e instituições de ensino de aviação, possivelmente, criará, dentro de alguns anos, a cultura de preservação que os pilotos necessitam e, assim, uma melhora nos números de pilotos afetados pela PAIR.

Recomenda-se a confecção de um estudo sobre o impacto de doenças auditivas decorrentes da atividade aérea e a qualidade da audição dos pilotos para que sejam obtidos

---

<sup>5</sup> Tampões de ouvido que podem ser ajustáveis (moldáveis), de espuma de expansão ou semirrígidos de plástico de baixo custo, porém, de difícil aceitação devido ao incomodo causado. Esse protetor pode gerar uma redução de 23 a 33dB.

<sup>6</sup> Abafadores de ruído que envolvem toda a orelha externa, porém, reduzem o ruído em apenas 10 dB.

dados concretos sobre o tema. Apesar de não se saber, ao certo, quantos pilotos são afetados pelo ruído a ponto de causar algum dano permanente, sabe-se que ele é um dos principais motivos de absenteísmo por motivos de audição. Uma posterior proposta de mitigação dos riscos poderia ser elaborada com a eventual divulgação desse trabalho.

Por fim, sugere-se que as instituições de ensino e aeroclubes criem programas de acompanhamento da saúde de seus alunos, instrutores e colaboradores paralelamente às inspeções médicas anuais a que seus trabalhadores estão sujeitos. A constituição de um grupo de estudo destinado a elencar as situações que mais favorecem a PAIR, em conjunto com outras medidas estratégicas, pode elevar a qualidade auditiva dos aviadores e, conseqüentemente, sua produtividade.

## REFERÊNCIAS

ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). **Regulamento brasileiro da aviação civil**. p. 13-4, 2009.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Segurança Operacional**. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/dicasanac/pdf/10\\_Coisas\\_SGSO\\_Dicas\\_ANAC\\_10.pdf](http://www2.anac.gov.br/dicasanac/pdf/10_Coisas_SGSO_Dicas_ANAC_10.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2016.

BECHEPECHE, Anna P. *et al.* **Orientações para monografia II do CAER**. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<[http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prograd/graduacao/ArquivosUpload/27/file/Monografias/2011\\_1/FACILITADOR ORIENTAÇÕES PARA MONOGRAFIA II DO CAER 2012\\_1.pdf](http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prograd/graduacao/ArquivosUpload/27/file/Monografias/2011_1/FACILITADOR ORIENTAÇÕES PARA MONOGRAFIA II DO CAER 2012_1.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras - NR - do capítulo v, título II, da consolidação das leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo. Brasília, jun. 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Atlas, 1979.

COELHO, Nelson. H. **Interferência Dos Fatores Ambientais Na Saúde Dos Integrantes Do Batalhão De Aviação Da Polícia Militar De Santa Catarina**. Tese (Especialização em Administração de Segurança Pública)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2009.

DE SOUZA, Alana *et al.* Fonoaudiologia e o ambiente odontológico: percepção dos ruídos existentes e o grau de conscientização do cirurgião dentista em relação à perda auditiva induzida por ruído. **Revista Cadernos**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 102-12, 1997.

FALCÃO, Taiana. P. *et al.* *Audiometric Profile Of Civilian Pilots According To Noise Exposure*. **Revista de Saúde Pública**, v. 48, n. 5, p. 790-6, 2014.

FRANCELIN, Madalena A. S.; MOTTI, Telma F. G.; MORITA, Ione. As implicações sociais da deficiência auditiva adquirida em adultos. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 180-92, 2010.

GEROSTERGIU, E. *et al.* *Sensorineural hearing loss of noise in members of aviation club of Larissa (Greece)*. **Hippokratia**. v. 12 (Suppl 1), p. 59-63. 2008.

KAPPEL, Vanessa; MORENO, Ana C. P.; BUSS, Ceres H. Plasticidade do Sistema Auditivo: considerações teóricas. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**. v. 77, n. 5, São Paulo, sept./oct. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-86942011000500022escript=sci\\_arttextetlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-86942011000500022escript=sci_arttextetlng=pt)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

LICHTIG, Ida; CARVALHO, Renata M. M. **Audição: Abordagens Atuais**. 1. ed. Carapicuíba, SP: Pró Fono, 1997.

MACHADO, Humberto C.; PIETRAFESA, José. P. **TCCs: Guia Prático para Trabalhos Acadêmicos Monográficos e TCCs**. 1. ed. Aparecida de Goiânia: Faculdade Alfredo Nasser, 2014.

MELLO, Angela de. **Alerta ao ruído ocupacional**. Artigo (Especialização em Audiologia Clínica)-Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica de Porto Alegre, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <<http://www.cefac.br/library/teses/be957ddf4a068be53e950088fe00d0b3.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

OUVIDO E PERDA AUDITIVA. Disponível em: <<http://www.audibel.com.br/o/161-como-funciona-nossa-audicao>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA (PCA). Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/fonoaudiologia/artigos/29388/programa-de-conservacao-auditiva-pca-conceitos-e-objetivos#ixzz46mdL71O8>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

REINHART, Richard O. *Basic Flight Physiology*. 3. ed. Nova Iorque: MC GRAW HILL, 2008.

RIBEIRO, Ana M. D.; CÂMARA, Volney D. M. Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1217-24, 2006.

RUÍDOS EM AVIAÇÃO. Disponível em:  
<[http://resgatebrasiliavirtual.com.br/moodle/file.php/1/E-book/Materiais\\_para\\_Download/SST/Arquivos em PDF/0003.pdf](http://resgatebrasiliavirtual.com.br/moodle/file.php/1/E-book/Materiais_para_Download/SST/Arquivos%20em%20PDF/0003.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2016.

SMS FOR AVIATION ORGANIZATIONS. Disponível em:  
<[http://www.safeopsys.com/docs/SOS\\_SMS\\_Article.pdf](http://www.safeopsys.com/docs/SOS_SMS_Article.pdf)> acesso: 04 abr. 2015.

SOUZA, H. M. M. R. de. **Análise experimental dos níveis de ruído produzido por peã-de-mão de alta rotação em consultório odontológico**: possibilidade de humanização do posto de trabalho do cirurgião dentista. [s. l.] Escola nacional de saúde pública fundação Oswaldo Cruz, 1998.

VOLKMER, Fernando L. *Revising the hazard report program with safety management system perspective : assessing brazilian air force*. [s. l.] University of Central Missouri Warrensburg, 2011.

# PARACOCCIDIOIDOMICOSE: sério problema de patologia infecciosa no Brasil e na América Latina

*Benedito Rodrigues da Silva Neto*<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 1908, Adolpho Lutz, pai da medicina tropical no Brasil, descrevia pela primeira vez a paracoccidioomicose (PCM) quando, ao analisar exames histológicos de um de seus pacientes, observou a ausência de esférulas com esporos no seu interior o que diferenciava este fungo de outros espécimes característicos de coccidioomicose. Esse episódio não apenas foi interessante como foi um marco no estudo de uma nova patologia causada por fungo e necessariamente característica do clima tropical da América do Sul. Alguns anos depois, Splendore descreveu novos casos em pacientes da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo e estudou minuciosamente a morfologia do fungo, denominando-o *Zymonema brasiliensis*, no entanto em 1930, Floriano Paulo de Almeida instituiu a denominação *Paracoccidioides brasiliensis* uma vez que até o momento era classificado como espécie única (PONTES *et al.*, 2000). Atualmente aceita-se a existência de pelo menos quatro espécies filogenéticas: S1 (espécie 1 com 38 isolados), PS2 (espécie filogenética 2, com 6 isolados), PS3 (espécie filogenética 3, com 21 isolados) e *Pb01*-like (incluindo o isolado *Pb01* e isolados filogeneticamente similares). A PCM é, também, denominada doença de Lutz, blastomicose sulamericana, blastomicose brasileira, moléstia de Lutz Splendore-Almeida e micose de Lutz.

No ano de 1985 houve um aumento significativo de notificações da forma aguda de paracoccidioomicose na cidade de Botucatu, São Paulo. O aumento do número de casos da doença foi associado ao fenômeno El Niño de 1982-1983, que aumentou consideravelmente a umidade do solo nessa região, o que corrobora com o fato de o fungo crescer preferencialmente no solo com alta umidade (BARROZO *et al.*, 2010).

Determinadas características climáticas ou tipos específicos de solos provavelmente auxiliam na adaptação deste fungo ao habitat natural (RAPPEYE; GOLDMAN, 2006). As

---

<sup>1</sup> Pós-Doutor em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioformática.

diferentes condições de solos alteram a capacidade de crescimento da forma miceliana e a produção de conídios por *Paracoccidioides* (TERÇARIOLI *et al.*, 2007). O nicho ecológico alternativo de *Paracoccidioides* são animais com temperatura corporal de 36°C a 37°C, onde a transição para a forma leveduriforme promove o estabelecimento da doença. Desta forma o fungo tem sido descrito em isolado de tatus (*Dasyponovem cinctus* no Brasil e *Cabassous centralis* na Colômbia) em áreas endêmicas e esses animais são reconhecidos como reservatórios naturais do fungo (CORREDOR *et al.*, 2005; BAGAGLI *et al.*, 2008). O patógeno também tem sido relatado em cachorros, pinguins e morcegos frutívoros (GARCIA *et al.*, 1993; GROSE; TAMSITT, 1965). Testes sorológicos e intradérmicos também sugeriram a presença do fungo em animais domésticos e primatas (CORTE *et al.*, 2007). Richini-Pereira e colaboradores (2008) demonstraram, por técnicas moleculares, a presença de *Paracoccidioides* em animais selvagens mortos em estradas e rodovias. Por meio de Nested-PCR (reação em cadeia da polimerase) com oligonucleotídeos ITS específicos para *Paracoccidioides*, detectou-se o fungo em tatu (*Dasypon sp.*), preá (*Cavia aperea*), porco espinho (*Sphigurrus spinosus*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*) e furão (*Gallictis vittata*). A detecção do fungo *Paracoccidioides* em diferentes órgãos de diferentes espécies mostra que o fungo pode ter diferentes perfis de disseminação.

A ausência de forma sexuada é um dos fatores que dificultam a classificação taxonômica de *Paracoccidioides* (SAN-BLAS *et al.*, 2002). Deste modo a classificação aceita tem sido baseada através de comparações filogenéticas entre fungos dermatófitos e fungos dimórficos, baseada na subunidade rRNA 28S ribossomal, Leclerc e colaboradores (1994) classificaram *Paracoccidioides* na ordem Onygenales, família Onygenaceae (filo Ascomycota), juntamente com *Blastomyces dermatitidis* e *Histoplasma capsulatum* (PETERSON; SINGLER, 1998). Atualmente o fungo aqui estudado pertence ao reino Fungi, filo Ascomycota, subdivisão Euascomycotina, classe Plectomyceto, subclasse Euascomycetidae, ordem Onygenales, família Onygenaceae, subfamília Onygenaceae Anamórficos, gênero *Paracoccidioides*, espécie *Paracoccidioides brasiliensis* (SAN-BLAS *et al.* 2002).

Salientamos que o fungo *Paracoccidioides* até então era considerado uma espécie única de seu gênero até se propor a existência de quatro espécies filogenéticas: PS3 um grupo geograficamente restrito a Colômbia; PS2 encontrado predominantemente no Brasil, nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e também na Venezuela; S1 está distribuída no Brasil, Argentina, Paraguai, Peru e Venezuela (MATUTE *et al.*, 2006). Posteriormente, Carrero e

colaboradores (2008) mostraram por meio de análises das regiões codificantes e não codificantes de vários genes, bem como a região ITS, que com exceção dos genes FKS1 e Catalase A, o isolado *Pb01* ficou distante de todos os outros isolados de *Paracoccidioides* utilizados nesse estudo, se agrupando com a linhagem IFM 54648, um isolado atípico, obtido de um paciente do estado do Paraná, região sul do Brasil, sugerindo a possibilidade de mais do que três espécies filogenéticas de *Paracoccidioides*, onde o isolado *Pb01* seria uma nova espécie dentro do gênero (CARRERO *et al.*, 2008, THEODORO *et al.*, 2008). Com o intuito de confirmar a existência da quarta espécie filogenética do fungo *Paracoccidioides*, Teixeira e colaboradores (2009), utilizando o método de reconhecimento filogenético (GCPSR) e os isolados de *Paracoccidioides*, pertencentes aos grupos S1, PS2 e PS3 identificaram que o isolado *Pb01* apresentou grande divergência morfológica quando comparado aos isolados pertencentes à esses grupos. O sequenciamento dos genomas estruturais dos isolados *Pb01*, *Pb03* e *Pb18*, permitiu identificar a presença de cinco cromossomos em cada isolado. As análises permitiram verificar que o isolado *Pb01* apresenta 9132 genes e 32,94 Mb, apresentando um maior número de genes quando comparado aos isolados *Pb03* e *Pb18*. O isolado *Pb03* apresentou um genoma de 29,06 Mb com 7.875 genes e *Pb18* um genoma de 29,95 Mb, contendo 8.741 genes (DESJARDINS *et al.*, 2011).

## 2 A DOENÇA PARACOCCIDIOIDOMICOSE

O termo paracoccidioidomicose (PCM) foi instituído em 1971 na reunião de micologistas das Américas em Medellin e persiste, até hoje, como nomenclatura oficial (VALLE; COSTA, 2001). A PCM é uma micose infecciosa, granulomatosa, crônica e sistêmica. A principal rota de infecção ocorre pela inalação de conídios produzidos pela forma miceliana do fungo, que ao atingirem os pulmões podem transformar-se em células leveduriformes. A PCM apresenta duas formas clínicas principais: forma aguda ou subaguda (juvenil) e forma crônica (adulta). A forma aguda representa 3 a 5% dos casos descritos, sendo a maioria dos pacientes constituídos por crianças, adolescentes ou adultos jovens. É a forma clínica menos frequente e o período de incubação é de semanas até meses (BARROZO *et al.*, 2009).

A doença caracteriza-se por um desenvolvimento rápido e por marcante envolvimento de órgãos como baço, fígado, gânglios linfáticos e medula óssea. Apesar de não haver

manifestações clínicas ou radiológicas de comprometimento pulmonar, pode-se isolar o fungo do lavado brônquico, evidenciando a participação do pulmão como porta de entrada, mesmo na ausência de alteração radiológica (RESTREPO *et al.*, 1985). Não existem relatos de transmissão inter-humana (BRUMMER *et al.*, 1993). Após a penetração no hospedeiro, o fungo se converte para a forma patogênica de levedura, sendo este processo considerado como um passo fundamental para o estabelecimento bem sucedido da infecção (FRANCO, 1987) e fase inicial da interação parasito-hospedeiro (BUCCHERI *et al.*, 2016).

O polimorfismo das lesões é característico da enfermidade (DE ALMEIDA, 2005), onde observa-se a formação de grânulos epiteliais com áreas de necrose central, um halo de linfomononuclear e fibrose (CAMARGO; FRANCO, 2000). A PCM pode se apresentar em duas formas principais: i) aguda/subaguda e ii) crônica, vamos discutir a seguir estes principais aspectos.

Na forma aguda/subaguda também chamada de forma juvenil, a maioria dos pacientes são crianças, adolescentes ou adultos jovens com idade inferior a 25 anos (MENDES, 1994), apresentando uma variação sistêmica de leve a moderada (MARQUES, 2003), além de decréscimo na resposta imune celular, resposta inflamatória granulomatosa e disseminação fúngica (ARANGO; YARZABAL, 1982; FRANCO *et al.*, 1987). A forma crônica é a forma encontrada em adultos e é a mais frequente (90%), acometendo principalmente homens com mais de 30 anos de idade. O período de latência pode variar desde alguns meses ou até décadas. Ao contrário da forma aguda, o quadro clínico apresenta um desenvolvimento lento com comprometimento pulmonar evidente (BRUMMER *et al.*, 1993). Em aproximadamente 25% dos casos, o pulmão é o único órgão afetado (forma unifocal), mas é uma doença que tem tendência à disseminação, sendo pouco frequentes os quadros pulmonares isolados (RESTREPO *et al.*, 1985) uma vez que *P. brasiliensis* é notavelmente um patógeno versátil, capaz de infectar numerosos nichos no hospedeiro, como a pele, as mucosas oral, nasal e gastrointestinal, baço, ossos, próstata, fígado, pâncreas e sistema nervoso central (LOPES *et al.*, 2009; FORTES *et al.*, 2009; GOLDANI *et al.*, 2011).

## 2.1 Dimorfismo do fungo *Paracoccidioides*

*Paracoccidioides*, filogeneticamente considerado um fungo ascomiceto, é capaz de adaptar-se para sobreviver no hospedeiro causando a doença PCM, a mais prevalente micose sistêmica na América Latina (RESTREPO; TOBON, 2005). O fato de ser um fungo

termodimórfico torna-o capaz de crescer na forma leveduriforme nos tecidos do hospedeiro ou quando cultivado à 36°C, e na forma miceliana em condições saprófitas ou quando cultivado à temperatura ambiente (18-23°C) (BAGAGLI *et al.*, 2006; RESTREPO, 1985). O aspecto miceliano quando examinado ao microscópio de luz, apresenta hifas finas e septadas com raros clamidósporos terminais ou intercalares e com vários núcleos (FRANCO *et al.*, 1989). As células leveduriformes apresentam morfologia oval ou alongada, contendo múltiplos núcleos (2 a 5 por células). Sua parede celular é birrefringente com blastoconídios simples ou múltiplos gerados por germinação, onde observamos o aspecto de “roda de leme” uma característica primordial em sua identificação (LACAZ *et al.*, 1991) (Figura 1). O aspecto morfológico do fungo também foi descrito nos tecidos do hospedeiro, onde foi possível observar que durante a infecção ativa, as lesões contêm um elevado número de leveduras, sendo que destas, 24 – 33 % apresentam múltiplos brotamentos (RESTREPO, 2000).

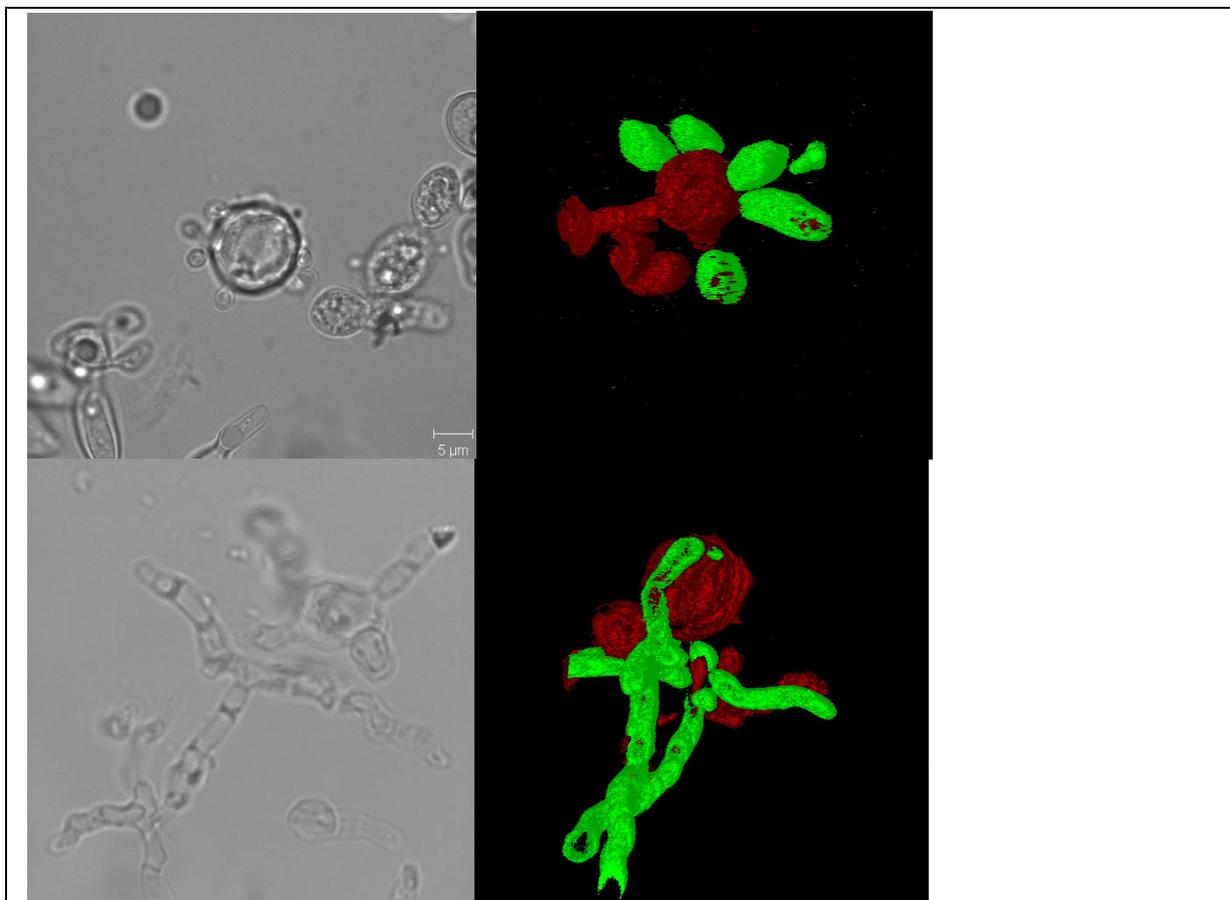
Um dos estímulos ambientais mais notórios no dimorfismo do *Paracoccidioides* é a temperatura, sendo assim um importante fator de virulência para vários fungos patogênicos (FRANCO, 1987). O processo de transição *in vitro* de levedura para micélio e *vice-versa* pode ser induzido pela alteração de temperatura de incubação (Negroni, 1966). *Paracoccidioides* se apresenta como micélio a 22 °C – 25 °C e como levedura a 35°C - 37°C (SAN-BLAS *et al.*, 2002). A transição das fases é um requerimento essencial para ocorrência da PCM e de outras doenças causadas por fungos dimórficos e os mecanismos moleculares que controlam essa transição ainda não são totalmente esclarecidos (NEMECEK *et al.*, 2006). Assim como outros fungos dimórficos patogênicos, a transição da fase miceliana para a fase leveduriforme é essencial para o *Paracoccidioides* estabelecer a doença, visto que linhagens incapazes de diferenciar para levedura não são virulentas (FRANCO, 1987; NEMECEK *et al.*, 2006). Vale lembrar que outros fatores foram identificados como influenciadores do dimorfismo, como o hormônio feminino 17-β-estradiol capaz de inibir a transição de micélio para levedura (RESTREPO, 1985; SANO *et al.* 1999). Acredita-se que a interação do hormônio com uma EBP (Estradiol Binding Protein), identificada em *Paracoccidioides*, iniba a transição morfológica do fungo, explicando a baixa incidência da PCM em mulheres (FELIPE *et al.*, 2005; SHANKAR *et al.*, 2011; PACELLI *et al.*, 2017).

*Paracoccidioides* tem se tornado um importante modelo para estudar o processo de transição dimórfica em fungos patogênicos (SAN-BLAS *et al.*, 2002; SAN-BLAS; NIÑO-VEJA, 2004). Um dos aspectos estudados, até então pouco conhecidos são as vias de

sinalização como a via de transdução de sinal  $\text{Ca}^{2+}$ /Calmodulina que está envolvida em vários aspectos no desenvolvimento fúngico, incluindo formação de conídios, extensão da hifa, dimorfismo e patogenicidade. Essa via de transdução de sinal também parece desempenhar um papel na diferenciação celular de *Paracoccidioides*, uma vez que a expressão da calmodulina e da subunidade regulatória da calcineurina mostraram-se aumentadas durante a transição dimórfica do fungo (NUNES *et al.*, 2005).

Genes envolvidos no controle da transição dimórfica e expressão de fatores de virulência em fungos dimórficos foram descritos por Nemecek e colaboradores (2006), que demonstraram fortes evidências da existência de um controle global para ambos, a morfogênese e a patogenicidade. Outros trabalhos têm associado alteração morfológica ao perfil de virulência (VILLAR e RESTREPO, 1989). Além de técnicas proteômicas que também têm sido utilizadas no estudo do dimorfismo em *Paracoccidioides* (FONSECA *et al.*, 2001).

Figura 1 – *Confocal laser scanning microscopy (CLSM)*. Microscopia confocal apresentando as morfologias do fungo *Paracoccidioides* no aspecto leveduriforme e miceliano. As imagens A e C representam a visualização por differential interference contrast (DIC), em B e D observa-se a reconstrução tridimensional da fluorescência.



Fonte: Benedito Rodrigues da Silva Neto e Henrique Leonel Lenzi (2006).

## 2.2 Epidemiologia da paracoccidioidomicose

A infecção ocorre na América Latina, desde o México até a Argentina, excetuando-se países como Chile, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Nicarágua, Belize e várias ilhas da América Central que não possuem registros de casos autóctones da doença (MARTINEZ, 2004). No Brasil, a maior incidência ocorre nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Nas últimas décadas houve muitas alterações da frequência e na distribuição geográfica da doença chegando a atingir até a região Norte do país, sobretudo a Amazônia. É possível que atividades relacionadas à agropecuária e a melhoria do testes diagnósticos expliquem estas alterações (SHIKANAI-YASUDA *et al.*, 2006). Os casos relatados fora da

área endêmica são de pacientes que visitaram ou residiram por algum tempo em um país latino-americano (BICALHO *et al.*, 2001; PANIAGO *et al.*, 2003).

A PCM não é doença de notificação compulsória, deste modo, sua real prevalência não pode ser calculada. Todavia,, estima-se que a taxa anual de incidência entre a população brasileira seja de 1-3 por 100.000 habitantes e a de mortalidade, de 0,14 por 100.000 habitantes (COUTINHO *et al.*, 2002).

O conhecimento sobre a epidemiologia da infecção baseia-se em inquéritos com a reação intradérmica de leitura tardia, que é considerada uma estratégia simples, adequada e de baixo custo para avaliar a prevalência regional do patógeno. Embora existam relatos mostrando a dificuldade de comparar os resultados desse exame, face à heterogeneidade dos antígenos, há dados que demonstram que esses testes são positivos nas formas subclínicas e crônicas e negativos nas formas agudas e subagudas (tipo juvenil). Apesar da possibilidade de reação cruzada com outros fungos, particularmente o *Histoplasma capsulatum*, a resposta imunológica específica ao *Paracoccidioides* é identificável (MANGIATERRA *et al.*, 1996).

Alguns pesquisadores tem dedicado seu tempo ao estudo epidemiológico da patologia, assim como Coutinho e cols (COUTINHO *et al.*, 2002) que estudaram 3.181 óbitos por PCM no Brasil, por um período de 15 anos, demonstrando a grande magnitude e baixa visibilidade da doença, destacando-a como oitava causa de mortalidade por doença predominantemente crônica ou repetitiva entre as infecciosas e parasitárias, o que é muito interessante pois se torna superior à leishmaniose, e também à caracterizando como a mais elevada taxa de mortalidade entre as micoses sistêmicas.

Para se compreender a magnitude da patologia olhamos os números, que apresentam, aproximadamente, 10 milhões de pessoas infectadas por *P. brasiliensis*. No entanto, a maioria não apresenta sintomas clínicos (RESTREPO *et al.*, 2001).

No Brasil a infecção é encontrada em quase todas as regiões do território nacional: Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte, sendo que casos esporádicos da doença têm sido relatados no Nordeste. Deste modo, a enfermidade é considerada um grave problema de saúde pública devido à existência de extensas áreas endêmicas associadas às importantes repercussões econômico-produtivas dos indivíduos acometidos (BLOTTA *et al.*, 1999; MARQUES *et al.*, 1983).

Apesar de existirem áreas endêmicas bem definidas, o caráter casual e não repetitivo das observações, aliado às dificuldades de isolamento do agente etiológico, dificulta a exata localização do patógeno no ambiente. Além disso, a falta de surtos epidêmicos, o prolongado

período de latência da doença e as frequentes migrações das populações de áreas endêmicas tornam praticamente impossível a identificação do local onde a infecção foi adquirida (RESTREPO, 1985).

### 2.3 A patogênese da enfermidade

A hipótese de que o mecanismo de infecção da PCM advinha pela via área superior, por meio da inalação de formas fúngicas diminutas denominadas de conídeos foi muito bem esclarecida por Gonzáles-Ochoa em 1956. Uma vez inalados, sob os efeitos da temperatura corpórea do hospedeiro, alguns sistemas enzimáticos do patógeno são ativados, permitindo a transformação da forma infectante em parasitária (SAN-BLAS; SAN-BLAS, 1984; FRANCO, 1986). Assim, as manifestações em mucosa oral e cutânea seriam secundárias e resultantes da disseminação linfo-hematogênica do fungo, a partir do tecido pulmonar.

A maioria dos casos de PCM ocorre em indivíduos do sexo masculino, fumantes e etilistas crônicos, cujas condições de higiene, nutricionais e socioeconômicas são precárias. Esses indivíduos costumam ser trabalhadores rurais que, por sua atividade, permanecem com mais frequência diretamente em contato com a terra e vegetais (ARAÚJO *et al.*, 2002). A incidência da doença até a puberdade é a mesma em ambos os sexos, porém na fase adulta, mais de 80% dos pacientes são do sexo masculino (MARTINEZ, 1997). Acredita-se que esse fato seja explicado pela ação protetora que os hormônios estrógenos conferem ao sexo feminino (SANO *et al.*, 1999), e pela ausência ou menor contato das mulheres com as fontes de infecção (MARQUES *et al.*, 1983).

A implantação traumática do fungo na mucosa oral, era erroneamente associada à fragmentos de vegetais comumente usados para limpeza dentária no meio rural, fosse a via de entrada desse agente infeccioso em razão de muitos pacientes apresentarem ulcerações na boca. Contudo, em experimentos com animais de laboratório, não foi comprovada essa teoria. As lesões em mucosa oral são geralmente precedidas ou acompanhadas por lesões pulmonares (BISINELLI *et al.*, 2002). A infância ou a adolescência é o período em que infecção geralmente ocorre, e sua evolução depende da virulência do fungo, da quantidade de conídios inalados (esporos) e da integridade do hospedeiro. Após longo período de latência do fungo em um nódulo fibrótico no pulmão, um desequilíbrio na relação entre hospedeiro e parasita pode ocorrer, e o paciente, então, evolui para os sinais e sintomas da doença (CORDEIRO; CASADEVALL, 2017). Sendo assim, apesar de o contato inicial do homem com o fungo e a

infecção ocorrerem, muitas vezes, na infância, as manifestações clínicas da PCM, em geral, são vistas em pacientes adultos (BISINELLI *et al.*, 2002; MARCOS *et al.*, 2016 ).

## 2.4 Diagnóstico da infecção

Embora esfregaço e cultura possam ser utilizados, há o inconveniente de o *Paracoccidioides* crescer lentamente. A biópsia é recomendada para o diagnóstico definitivo mostrando um granuloma supurativo com células gigantes e blastóporos, estruturas como cistos, com aproximadamente 30 µm de diâmetro, geralmente seguidos por esporos filhos (BICALHO *et al.*, 2001).

Os testes sorológicos revelam a existência do microrganismo antes mesmo dos exames cultural e histopatológico, e são de amplo uso na confirmação da doença (BLOTTA *et al.*, 1999). A glicoproteína de peso molecular 43 Kda é um antígeno exocelular secretado durante a fase de infecção pelo *Paracoccidioides*. É o principal antígeno diagnosticado na PCM, em todas as formas clínicas, sendo reconhecido nos mais variados testes sorológicos (MARQUES *et al.*, 2003). A detecção de anticorpos da classe IgM e IgA e a determinação sequencial desses anticorpos para a glicoproteína 43 Kda pode ser uma ferramenta útil para o sorodiagnóstico e avaliação da eficácia do tratamento (MENDES-GIANNINI *et al.*, 1990; NIMRICHTER *et al.*, 2016).

Doenças com características clínicas semelhantes devem ser consideradas no diagnóstico diferencial da PCM tais como as manifestações estomatológicas de carcinoma espinocelular, histoplasmose, coccidioidomicose, sífilis, tuberculose, granulomatose de Wegener, leishmaniose e sarcoidose (GIOVANI *et al.*, 2000; BICALHO *et al.*, 2001; SPOSTO *et al.*, 1993).

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção sistêmica denominada paracoccidioidomicose, descrita detalhadamente aqui em todos os seus aspectos biológicos, epidemiológicos, patológicos, clínicos e laboratoriais é uma patologia centenária que tem sido foco de estudo de vários pesquisadores, principalmente brasileiros das regiões endêmicas. Apesar do vasto conhecimento já descrito sobre a enfermidade, assim como dos avanços moleculares no estudo e compreensão da

doença, a paracoccidioidomicose ainda apresenta no Brasil uma alta prevalência, que acarreta em altas taxas de mortalidade e letalidade, evidenciando a necessidade de um cuidado maior dos órgãos competentes para com esta doença negligenciada.

## REFERÊNCIAS

ARANGO, M.; YARZABAL, L. *T-cell dysfunction and hyperimmunoglobulinemia E in paracoccidioidomycosis. Mycopathologia.* v. 79, p. 115-23, 1982.

ARAÚJO, M. S.; SOUZA, S. C. O. Análise epidemiológica de pacientes acometidos com paracoccidioidomicose em região endêmica do estado de Minas Gerais. **Rev Pos-Grad.** v. 7, p. 22-6, 2002.

BAGAGLI, E. *et al.* *Phylogenetic and evolutionary aspects of Paracoccidioides brasiliensis reveal a long coexistence with animal hosts that explain several biological features of the pathogen. Infect Genet Evol* v. 6, p. 344-51, 2006.

BARROZO, L. V. *et al.* *Climate and acute/subacute paracoccidioidomycosis in a hyper-endemic area in Brazil. International Journal of Epidemiology,* p. 1-8, 2009.

BICALHO, R. N. *et al.* *Oral paracoccidioidomycosis: A retrospective study of 62 Brazilian patients. Oral Dis.,* v. 7, p. 56-60, 2001.

BISINELLI, J. C., FERREIRA, M. L. S. Doenças infecciosas: paracoccidioidomicose (blastomicose sul-americana). In: TOMMASI, A. F. **Diagnóstico em patologia bucal.** 3. ed. São Paulo: Pancast, p. 202-9, 2002.

BLOTTA, M. H. *et al.* *Endemic regions of paracoccidioidomycosis in Brazil: a clinical and epidemiologic study of 584 cases in the southeast region. Am J Trop Med Hyg.,* v. 61, n. 3, p. 390-4, 1999.

BRUMMER, E.; CASTANEDA, E.; RESTREPO, A. *Paracoccidioidomycosis: an update. Clin Microbiol Rev,* v. 6, p. 89-117, 1993.

BUCCHERI, R. *et al.* *Incubation period and early natural history events of the acute form of paracoccidioidomycosis: lessons from patients with a single Paracoccidioides spp. exposure. Mycopathologia.* v. 181, n. (5-6), p. 435-9, 2016.

CAMARGO, Z. P.; FRANCO, M. F. de. *Current knowledge on pathogenesis and immunodiagnosis of paracoccidioidomycosis. Rev Iberoam Micol.* v. 2, p. 41-8, 2000.

CARRERO, L. L. *et al.* *New Paracoccidioides brasiliensis isolate reveals unexpected genomic variability in this human pathogen. Fungal Genet Biol,* v. 45, p. 605-12, 2008.

CORDEIRO R. J., CASADEVALL, A. *Functions of fungal melanin beyond virulence. Fungal Biology Reviews,* 2017.

CORDELL, G. A.; QUINN-BEATTIEAND, M. L.; FARNSWORTH, N. R. *The potential of alkaloids in drug discovery. Phytotherapy Research,* v. 15, n. 3, p. 183-205, 2001.

CORREDOR, G. G. *et al.* *The nakedtailed armadillo Cabassous centralis (Miller 1899): a new host to Paracoccidioides brasiliensis. Molecular identification of the isolate. Med Mycol,* v. 43, n. 3, p. 275-80, 2005.

CORTE, A. C. *et al.* *Paracoccidioidomycosis in wild monkeys from Parana State, Brazil. Mycopathologia,* v. 164, n. 5, p.225-8, 2007.

COUTINHO, Z. F. *et al.* *Paracoccidioidomycosis mortality in Brazil (1980-1995). Cad. Saúde Pública,* v. 18, n. 5, 2002. p. 1441-54.

DE ALMEIDA, S. M. *Central nervous system paracoccidioidomycosis: an overview. Braz J Infect Dis.* v. 9, n. 2, p. 126-33, 2005.

DESJARDINS, C. A. *et al.* *Comparative genomic analysis of human fungal pathogens causing paracoccidioidomycosis. PLoS Genet,* v. 7, n. 10, 2011.

FELIPE, M. S. *et al.* *Functional genome of the human pathogenic fungus Paracoccidioides brasiliensis. FEMS Immunol Med Microbiol,* v. 45, n. 3, p. 369-81, 2005.

FONSECA, C. A. *et al.* *Two-dimensional electrophoresis and characterization of antigens from Paracoccidioides brasiliensis. Microbes Infect,* v. 3, n. 7, p. 535-42, 2001.

FORTES, R. M.; KIPNIS, A.; JUNQUEIRA-KIPNIS, A. P. *Paracoccidioides brasiliensis pancreatic destruction in Calomys callosus experimentally infected. BMC Microbiol,* v. 7, p. 79-84, 2009.

FRANCO, M. *Host-parasite relationship in paracoccidioidomycosis. J Clin Microbiol*, v. 25, p. 5-18, 1987.

\_\_\_\_\_. *Host-parasite relationships in paracoccidioidomycosis. J Med Vet Mycol*, v. 25, p. 5-18, 1986.

FRANCO, M. *et al. Chlamyospore formation by Paracoccidioides brasiliensis mycelial form. Rev Inst Med Trop*, v. 31, n. 3, São Paulo, p. 151-7, 1989.

GARCIA, N. M. *et al. Paracoccidioides brasiliensis a new sample isolated from feces of a penguin. Rev Inst Med Trop*, v. 35, São Paulo, p. 227-35, 1993.

GIOVANI, E. M. *et al. Paracoccidioidomycosis in an HIV-positive patient: a case report with gingival aspects. Oral Dis.*, v. 63, p. 27-9, 2000.

GOLDANI, L. Z. *Gastrointestinal paracoccidioidomycosis: an overview. J Clin Gastroenterol*, v. 45, n. 2, p. 87-91, 2011.

GONZÁLES-OCHOA, A. *Clasificación clínica de las micosis. Rev Int Salubr Enferm Trop*. v. 16, p. 1, 1956.

GROSE, E.; TAMSITT, J. R. *Paracoccidioides brasiliensis recovered from the intestinal tract of three bats (Artibeus Literatus) in Colômbia. Sabouraudia*, v. 4, Oxfordshire, p. 124-5, 1965.

LACAZ, C. S.; MARTINS, J. E. C. *Paracoccidioidomycosis. Micologia Médica*. São Paulo: Sarvier Editora, 1991. p. 248-61.

LOPES, D. L. *et al. Prostatic paracoccidioidomycosis: differential diagnosis of prostate cancer. Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 104, n. 1, p. 33-6, 2009.

MANGIATERRA, M. *et al. Histoplasmin and paracoccidioidin skin reactivity in infantile population of northern Argentina. Rev Inst Med Trop*, v. 38, São Paulo, p. 349-53, 1996.

MARCOS, C. M. *et al. Decreased expression of 14-3-3 in Paracoccidioides brasiliensis confirms its involvement in fungal pathogenesis. Virulence*. v. 7, n. 2, p. 72-84, 2016.

MARQUES, S. A. *et al.* *Epidemiologic aspects of paracoccidiodomycosis in the endemic area of Botucatu (São Paulo - Brazil)*. **Rev Inst Med Trop**. v. 25, n. 2, São Paulo, p. 87-92, 1983.

MARTINEZ, R. Paracoccidiodomicose. In: SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 204-21.

MATUTE, D. R. *et al.* *Evidence for positive selection in putative virulence factors within the Paracoccidioides brasiliensis species complex*, **PLoS Negl. Trop. Dis.**, v. 17, p. 296, 2008.

MENDES, R. P. *The gamut of clinical manifestations*. In: FRANCO, M. *et al.* (Eds.). **Paracoccidiodomycosis**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 233-58.

MENDES-GIANNINI, M. J. S. *et al.* *Antibody response to the 43 kDa glycoprotein of Paracoccidioides brasiliensis as a marker for the evaluation of patients under treatment*. **Am J Trop Med Hyg.**, v. 43, p. 200-5, 1990.

NEGRONI, P. *El Paracoccidioides brasiliensis vive saprotificamente en el suelo Argentino*. **Prensa Med Argent.**, v. 53, p. 2381-2, 1966.

NEMECEK, J. C.; WUTHRICH, M.; KLEIN, B. S. *Global control of dimorphism and virulence in fungi*. **Science**, v. 312, apr. p. 583-8, 2006.

NIMRICHTER, L. *et al.* *Extracellular vesicle-associated transitory cell wall components and their impact on the interaction of fungi with host cells*. **Frontiers in Microbiology.**, v. 7, p. 1034, 2016.

NUNES, L. R. *et al.* *Transcriptome analysis of Paracoccidioides brasiliensis cells undergoing mycelium-to-yeast transition*. **Eukaryot Cell**, v. 4, n. 12, p. 2115-28, dec. 2005.

PACELLI, C. *et al.* *Melanin is effective in protecting fast and slow growing fungi from various types of ionizing radiation*. **Environmental Microbiology**, v. 19, n. 4, p. 1612-24, 2017.

PANIAGO, A. M. M. *et al.* Paracoccidiodomicose: estudo clínico e epidemiológico de 422 casos observados no Estado de Mato Grosso do Sul. **Ver Soc Bras Med Trop**. v. 36, p. 455-9, 2003.

PONTES, F. S. C. *et al.* Paracoccidioidomycose: aspectos gerais e relato de caso. **Rev Bras Cirurg Implant.** v. 7. p. 74-7, 2000.

RAPPLEYE, C. A.; GOLDMAN, W. E. *Defining virulence genes in the dimorphic fungi.* **Annu Rev Microbiol.** v. 60, p. 281-303, 2006.

RESTREPO, A. *Morphological aspects of Paracoccidioides brasiliensis in lymph nodes: implications for the prolonged latency of paracoccidioidomycosis?* **Med Mycol.** v. 38, n. 4, p. 317-22, aug. 2000.

\_\_\_\_\_. *The Ecology of Paracoccidioides brasiliensis: a puzzle still unsolved.* **Sabouraudia.** v. 23, n. 5, p. 323-34, 1985.

RESTREPO, A.; MCEWEN, J. G.; CASTANEDA, E. *The habitat of Paracoccidioides brasiliensis: how far from solving the riddle?* **Med Mycol.** v. 39, n. 3, p. 233-41, 2001.

RESTREPO, A.; TOBON, A. *Paracoccidioides brasiliensis.* In: MANDELL, G. L.; BENNET, J. E.; DOLLIN, R. (Eds.). **Principles and Practice of infectious diseases.** Philadelphia, 2005. p. 3062-8.

RICHINI-PEREIRA, V. B. *et al.* *Molecular detection of Paracoccidioides brasiliensis in road-killed wild animals.* **Med Mycol.** v. 46, p. 35-40, 2008.

SANO, A.; NISHIMURA, K.; MIYAJI, M. *The Research Encouragement Award, Effects of sex hormones on sexual difference of experimental paracoccidioidomycosis.* **Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi.** v. 40, n. 1, p. 1-8, 1999.

SAN-BLAS, G.; NIÑO-VEGA, G.; ITURRIAGA, T. *Paracoccidioides brasiliensis and paracoccidioidomycosis: Molecular approaches to morphogenesis, diagnosis, epidemiology, taxonomy and genetics.* **Med Mycol.** v. 40, p. 225-42, 2002.

SAN-BLAS, G.; SAN-BLAS, F. *Molecular aspects of dimorphism.* **Crit Rev Microbiol.** v. 11, n. 2, p. 101-27, 1984.

SHANKAR, J. *et al.* *Hormones and the resistance of women to paracoccidioidomycosis.* **Clin Microbiol Rev.** v. 24, n. 2, p. 296-313, 2011.

SHIKANAI-YASUDA, M. A. *et al.* Consenso em Paracoccidioidomycosis. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 39, n. 3, p. 297-310, 2006.

SPOSTO, M. R. *et al.* Oral paracoccidioidomycosis: a study of 36 south american patients. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, v. 75, p. 461-5, 1993.

TERÇARIOLI, G. R. *et al.* Ecological study of *Paracoccidioides brasiliensis* in soil: growth ability, conidia production and molecular detection. **BMC Microbiol.**, v. 22, p. 7-92, 2007.

THEODORO, R. C.; BAGAGLI, E.; OLIVEIRA, C. Phylogenetic analysis of PRP8 intein in *Paracoccidioides brasiliensis* species complex. **Fungal Genetics and Biology**, v. 45, p. 1284-91, 2008.

VALLE, A. C. F.; COSTA, R. L. B. Paracoccidioidomicose. In: BATISTA, R. S. *et al.* **Medicina Tropical**: abordagem atual das doenças infecciosas e parasitárias. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2001. p. 943-58.

VILLAR, L. A.; SALAZAR, M. E.; RESTREPO, A. Morphological study of a variant of *Paracoccidioides brasiliensis* that exists in the yeast form at room temperature. **J Med Vet Mycol.**, v. 26, n. 5, p. 269-76, 1988.

# **TERRITÓRIO GERAIZEIRO DE VALE DAS CANCELAS: direitos humanos e segurança alimentar no norte de Minas Gerais**

*Júlio César Borges*<sup>1</sup>

## **1 INTRODUÇÃO**

O Território Geraizeiro de Vale das Cancelas foi autodemarcado, em 2015, com uma extensão de 228 mil hectares, nos quais vivem cerca de 1.800 famílias reconhecidas como coletividade tradicional denominada “geraizeiros”. Os geraizeiros vivem numa área de 120.701 km<sup>2</sup> no norte de Minas Gerais, na transição entre cerrado, mata seca e caatinga. Seu peculiar ecossistema de Cerrado é um mosaico de ambientes conhecido como “gerais”, onde vêm lidando tradicionalmente com a irregularidade das chuvas, concentradas em apenas quatro meses do ano (NOGUEIRA, 2009, p. 83; DAYRELL, 1991 *apud* CAA, 2015, p. 5).

Os gerais comportam as várias categorias de ambientes de cerrado (chapadas, campos de cerrado, campo úmido, carrascos, campo rupestre, campo litólico) que, junto com os cerradões, morros (“tabuleiros”), vazantes, veredas e brejos, vêm servindo de suporte físico para reprodução sociocultural do modo de vida geraizeiro. É costume ocuparem áreas comunais onde fazem criação de animais e o plantio diversificado de ervas medicinais, milho, feijão, mandioca, frutas e verduras, além da pesca, coleta de frutos, mel e ervas medicinais. Bons conhecedores do Cerrado e das suas espécies, os geraizeiros são populações tradicionais que se adaptaram com sabedoria às características do bioma e às suas possibilidades de produção. Os produtos que sobram são comercializados em comunidades vizinhas ou em feiras, beneficiados ou in natura. A criação de animais “na solta” também minimiza os custos e obedece a uma lógica secular que reconhece a capacidade da natureza de alimentar os seus rebanhos.

A formação do modo de vida geraizeiro remonta à ocupação do norte de Minas Gerais pelos colonizadores europeus, no século XVII. Em busca de áreas para expandir a pecuária ou extrair minérios, eles mataram, desalojaram ou escravizaram indígenas e bem como

---

<sup>1</sup> Professor da Faculdade Alfredo Nasser, onde também atua como coordenador do Núcleo de Estudos e Ações para a Diversidade Cultural (NEAD). É graduado em Ciências Sociais (UFG), mestre e doutor em Antropologia Social (UnB). Agradecimentos à organização FIAN Brasil, de Brasília/DF por oportunizar a realização da pesquisa.

trouxeram mão-de-obra africana para produção de riquezas. Os primeiros agrupamentos humanos de origem europeia se estabeleceram, na região de Vale das Cancelas, em decorrência da descoberta de diamantes na Serra de Santo Antônio do Itacambirucu no final século XVIII.

A partir de então surgem fazendas dedicadas a atividades agropecuárias, que se aproveitaram das extensas áreas de chapadas banhadas por dezenas de córregos e rios. Na gênese do sistema produtivo geraizeiro, encontramos práticas econômicas ligadas à pecuária, agricultura e extrativismo, unindo saberes europeus, africanos e indígenas. Seu modo de vida floresceu nas terras soltas de transição entre Cerrado e Caatinga. Essas terras eram chamadas soltas porque não apresentavam limites perceptíveis aos forasteiros. As fronteiras eram guardadas na memória dos moradores e vizinhos resultante da intimidade com o lugar (NOGUEIRA, 2009, p. 70).

Contudo, a Lei de Terras de 1850 veio interpor indesejáveis forasteiros entre as comunidades. Essa lei veio facilitar a expropriação territorial das famílias geraizeiras ao exigir registro cartorial para configurar a dominialidade; transformou a terra em mercadoria passível de aquisição unicamente através da compra e venda.

Ela passou a definir como “terras devolutas” e, logo de domínio do Estado, as “terras soltas” sob posse tradicional dos geraizeiros, já que não possuíam recursos financeiros para arcar sua compra. Assim, o Estado de Minas Gerais passou a ceder à iniciativa privada extensas áreas de chapadas na condição de “terras devolutas”, categoria que foi reforçada Estatuto da Terra de 1964. Estima-se que haja, nesse estado, cerca de 11 milhões de hectares de terras devolutas – a maior parte, apropriada ilegalmente por interesses privados, tal como vem sendo denunciado pelos geraizeiros em sua porção norte. “Ainda que os gerais fossem campos de uso comum, os valores para sua regularização de sua posse [que caberiam aos posseiros] excediam as condições financeiras da maioria das famílias que deles faziam uso” (NOGUEIRA, *op. cit.*, p. 150).

Esse cenário vem sendo favorável à expropriação territorial das famílias e comunidades geraizeiras. Questão premente que aflige os geraizeiros de Vale das Cancelas é, justamente, a insegurança jurídica quanto à posse do seu território.

O fato de não possuíam o título de suas terras os torna vulneráveis à ação de fazendeiros, empresas de reflorestamento e mineradoras (nacionais e estrangeiras). Os chamados “reflorestamentos” (monoculturas) ocupam extensas áreas homogêneas de plantio de eucalipto e pinus. Elas são destinadas – no caso do eucalipto (*Eucalyptus spp.*) - à

fabricação de celulose, papel e carvão vegetal; a madeira serrada do pinus (*Pinus spp.*) é utilizada na indústria de móveis nas regiões sul e sudeste.

O crescimento desses plantios homogêneos, a partir da década de 1970, contou com incentivos fiscais e financeiros no contexto de uma política desenvolvimentista de Estado, sob égide do regime militar. Através da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), foram feitas concessões e arrendamentos de terras devolutas a baixo custo para as empresas, a primeira delas a Floresta Rio Doce, subsidiária da Cia. Vale do Rio Doce, então de capital estatal (NOGUEIRA, 2009, p. 135).

Em Minas Gerais, os governos federal e estadual promoveram o plantio homogêneo de eucalipto em mais de um milhão de hectares de terras, correspondendo a cerca de 10% de toda região norte do estado. As mineradoras voltaram sua atenção para região devido à descoberta de uma jazida de minério de ferro, estimada em mais de um bilhão de toneladas. Três grandes empresas têm interesses de exploração: Vale S/A, Mineração Minas Bahia (MIBA), do grupo cazaquistânês Eurasian Natural Resources Corporation, e Sul Americana de Metais S/A (SAM), controlada pela Votorantim Novos Negócios em parceria com a chinesa Honbridge Holdings Limited. E assim, os gerais, categorizados como “terras devolutas”, se tornaram áreas estratégicas para expansão capitalista devido à sua baixa declividade, facilidade de mecanização e baixo custo de mercado.

Com isso, a situação do Território Geraizeiro de Vale das Cancelas é de ameaças ao modo de vida geraizeiro, à soberania alimentar das comunidades e à segurança alimentar das famílias. A terra disponível para produção própria de alimentos vem diminuindo, ano após ano, e, hoje, a maioria das famílias tem de recorrer à compra de alimentos nas cidades próximas. O acesso monetário aos alimentos é limitado pelas poucas alternativas de geração de renda na região, já que as empresas empregam poucas pessoas, em condições precárias e temporariamente.

Outro elemento que compromete a segurança alimentar é a dispersão de agrotóxicos, nas plantações de eucalipto, que contaminam o solo, a água e os animais. Acrescente-se que muitas famílias perderam sementes tradicionais, as abelhas sumiram e a área disponível para criação de animais e coleta de frutos é diminuta. Alcoolismo, violência, prostituição e drogas já são um problema social sentido pelas famílias que, contudo, não contam ações do poder público que, em seu nível estadual, vem cerceando direitos com a instalação da Usina Hidroelétrica de Irapé e do Parque Estadual Grão Mogol, inclusive o direito humano à alimentação, como mostraremos mais à frente.

Para investigar de perto essa situação, foi realizado trabalho de campo qualitativo entre os dias 14 e 16 de janeiro de 2017. Encontramo-nos com os geraizeiros no Acampamento Alvimar Ribeiro dos Santos, construído - às margens da estrada municipal que liga o Distrito de Vale das Cancelas à sede do município de Grão Mogol - como estratégia de resistência política contra a grilagem de suas terras. Cerca de quarenta famílias estavam ali instaladas permanentemente. Com elas e outras que vieram de diferentes locais do território, realizamos grupos focais com homens e com mulheres, estes conduzidos por pesquisadoras do Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA).

Participaram dos grupos focais de trinta representantes das seguintes comunidades: Sobradinho, Bosquinho, Fazenda Rodeadouro, Distrito de Vale das Cancelas, Buriti, Fazenda Estreita, São Lourenço, Curral de Vara, Batalha, Córrego da Lapa, Ventania/Comunidade Bonfim, e Chapada/Acampamento. Além disso, foram percorridas as seguintes comunidades: Tingui, Bosque e Lamarão, onde foram feitas entrevistas abertas e semi-estruturadas com lideranças e chefes de domicílios. A coleta de dados foi precedida da leitura e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido.

## **2 CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO GERAIZEIRO**

O caso de violações de direitos em Vale das Cancelas requer a compreensão da noção de território. Essas famílias geraizeiras vivem na região há cerca de cento e cinquenta anos, mas desde a década de 1970 vêm empreendendo uma luta ferrenha, embora desigual, contra agentes externos poderosos. Seu esforço é direcionado para retomada de parcela do espaço que lhe foi (e continua sendo) subtraído por fazendeiros, empresas privadas e o próprio Estado (nos três níveis de governo); por outro lado, em reavendo esse espaço, o desafio é a recuperação ambiental das áreas que foram degradadas pela sanha capitalista de lucro a todo custo. Esse espaço compreende as chapadas, cabeceiras de vários rios, córregos e nascentes da Serra Geral que, aqui, é conhecida como Serra do Espinhaço. Trata-se, pois, de um espaço que é vivido, apropriado e utilizado tradicionalmente pelas famílias geraizeiras, contudo num contexto sociopolítico marcado por relações de poder que lhes são desfavoráveis. Frente a isso, os geraizeiros têm se esforçado para fazer valer o direito de controlar seu próprio território.

Figura 1 - Vista da Serra Geral “do Espinhaço”



Fonte: [www.serradoespinhaco.com.br](http://www.serradoespinhaco.com.br).

O território é construído pelo domínio político e a apropriação material e simbólico-identitária empreendidos por determinados grupos sociais sobre um espaço específico. Requer o exercício do poder material e simbólico de indivíduos e grupos sobre o ambiente biofísico: a dimensão simbólica remete à subjetividade, aos significados culturais que constituem a identidade coletiva a partir da relação com o espaço vivido; a dimensão material tem caráter político e aponta para maior ou menor capacidade de disciplinar os usos sobre esse espaço. Esses dois aspectos estão inter-relacionados e serão evidenciados na discussão que se segue sobre a territorialidade geraizeira (HAESBAERT; LIMONAD, 2007 *apud* CAA, 2015, p. 7).

Conforme Little (2002, p. 3), a territorialidade aponta para o esforço coletivo de um grupo social para ocupar, usar, controlar e se identificar com uma parcela específica de seu ambiente biofísico, convertendo-a assim em seu “território”. É disso – do domínio político e da apropriação simbólica do território - que depende a autodeterminação coletiva, a soberania alimentar e a segurança alimentar das famílias geraizeiras de Vale das Cancelas.

Tendo isso em mira, é fundamental tomar como referência o Relatório de Autodemarkação do Território Geraizeiro de Vale das Cancelas. Na perspectiva das lideranças comunitárias e chefes de famílias, esse território é ocupado por 73 comunidades e tem uma área aproximada de 228.000 (duzentos e vinte e oito mil) hectares, estando subdividido em três núcleos principais. São eles:

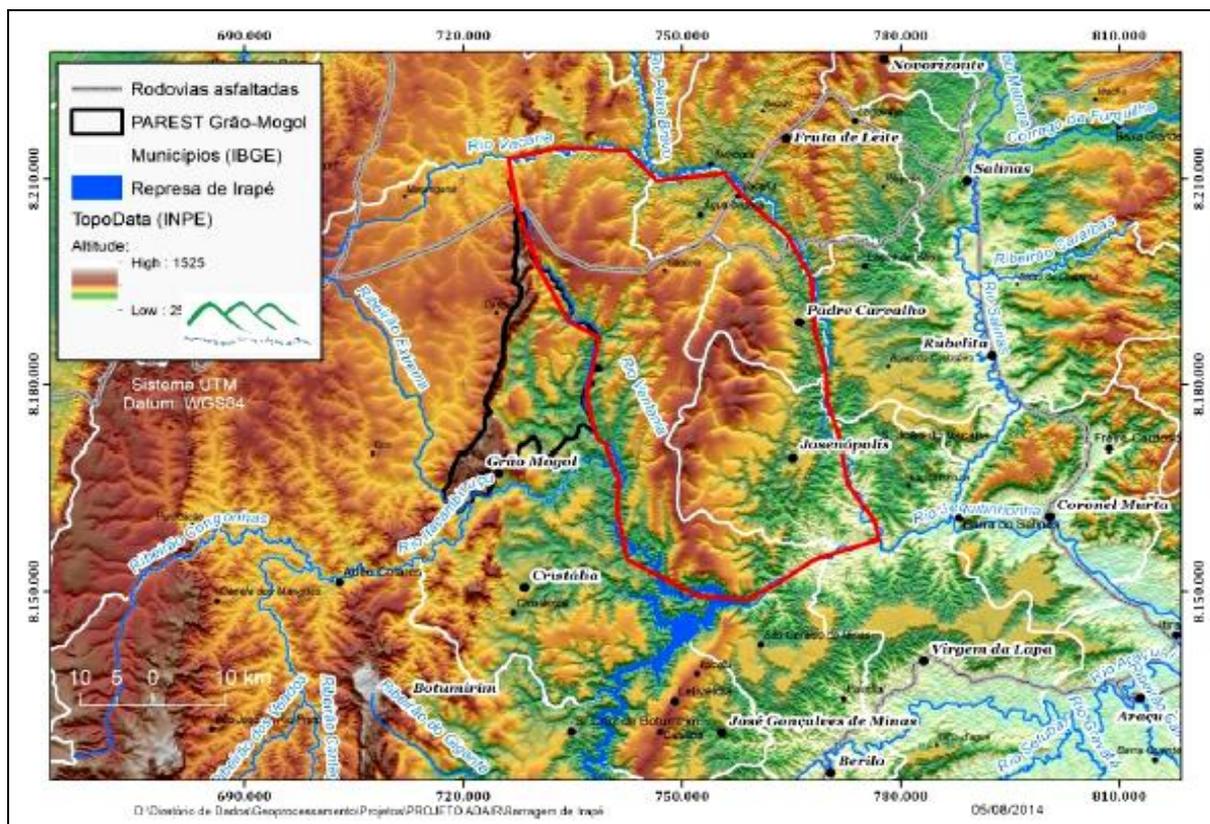
Quadro 1 – Núcleos territoriais de Vale das Cancelas, comunidades e número de famílias

<b>Núcleo territorial</b>	<b>Municípios</b>	<b>Comunidades</b>	<b>Nº total de famílias</b>
Lamarão	Grão Mogol e Padre Carvalho	Lamarão, Córrego da Batalha, Córrego do Vale, Fazenda Sobrancelha, São Francisco, Morro Grande e Diamantina, Barra de Canoas, Água Branca, Reberãozinho, Vaquejador e Miroró.	308
Tingui	Grão Mogol e Padre Carvalho	Tingui, Curral de Varas, Bucaina, Bom Fim Estreito, Vale das Cancelas, Fazenda Cantinho, Bosque, Taquaral, Cabeceira do Macielo, Andorinha, Santa Rita, Ventania, Bosquinho, Laranjeira, Córrego do Engenho, Boa Vista, Córrego do Teixeira, Buriti, Córrego São Lourenço.	454
Josenópolis	Josenópolis, Grão Mogol e Padre Carvalho	Curral de Vara, Curralinho, Sussuarana, Cedro, Córrego Caeté, Vila Nova, Borá, Ouvidor I e II, Córrego da Ilha, Recanto Feliz/ Córrego da Lapa, Barreiro de Fora/ Manda Saia, Barreiro de Dentro, Margarida/ Solidade, Mato Alto/Angico, Mangabeira, Ribeirãozinho, Baixa Grande, Araçá, Olhos d'água, Pintado, São Vicente, Cercadinho, Jacu, Água Santa.	1043

Fonte: CAA (2015).

O Território Geraizeiro de Vale das Cancelas está localizado entre os municípios de Grão Mogol, Padre Carvalho e Josenópolis, sendo cortado pela BR 251 desde o alto da Serra Bocaina até a ponte sobre o rio Vacaria, com vegetação de cerrado, mata seca e trechos de transição para a caatinga. A rede hidrográfica também compreende os rios Ventania, Itacambiruçu e Jequitinhonha e seus vários afluentes que, “até então perenes, passaram à condição de intermitentes, afetados principalmente pelas extensas monoculturas de eucalipto implantadas nas áreas de recarga limitando drasticamente o suprimento de água no período seco” (CAA, 2015, p. 28; grifos meus). Neste território geraizeiro, restam diversas espécies de árvores e plantas, aves, mamíferos, répteis e anfíbios, algumas das quais ameaçadas de extinção como, por exemplo, o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) e a suçuarana (*Puma concolor*). Abaixo, segue o mapa com sua autodelimitação.

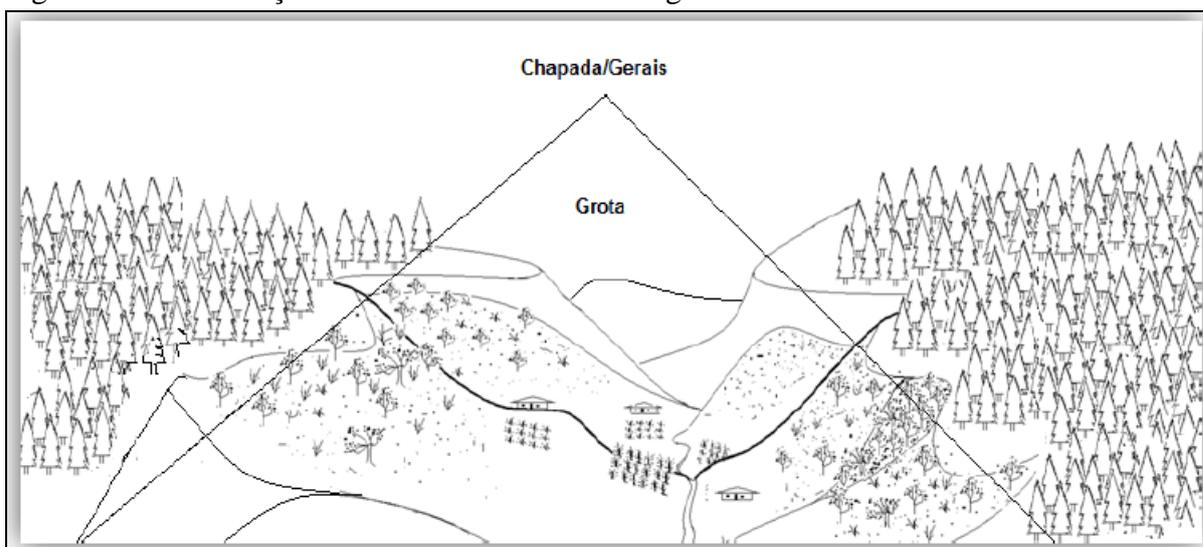
Figura 2 - Mapa do Território Geraizeiro de Vale das Cancelas (perímetro vermelho)



Fonte: Dayrell (2015, p. 4).

Os geraizeiros de Vale das Cancelas identificam duas grandes unidades ambientais em seu território. Um deles é a “grota”, que abarca as partes baixas dos vales, tradicionalmente local de morada e trabalho onde, hoje em dia, as famílias estão encurraladas pelos plantios de eucaliptos e pinus; nas grotas estão localizadas muitas nascentes e cursos d’água nas margens dos quais são feitas as roças em solo fértil. Nas grotas brotam várias espécies frutíferas nativas do Cerrado (mangaba, coco macaúba, babão e catulé, rufão, fruta de leite, gabioba, murta, araçá e murici). O outro ambiente são as chapadas, áreas planas mais altas outrora ricas em biodiversidade e objeto de uso comum para o plantio de mandioca, extrativismo, caça e criação de gado “na solta”; extensas áreas de chapadas estão atualmente ocupadas pelas monoculturas empresariais.

Figura 3 – Classificação nativa dos ambientes na região de Vale das Cancelas



Fonte: Fonseca (2014).

O território geraizeiro de Vale das Cancelas é tecido pelas relações sociais que articulam as comunidades entre si e por aspectos geográficos que estabelecem fronteiras naturais e simbólicas com o mundo exterior. A interação entre comunidades é mais ou menos estreita de acordo com as distâncias físicas e os vínculos de parentesco e aliança política responsáveis pela formação dos núcleos comunitários apontados acima: Tingui, Lamarão e Josenópolis. Diante da expropriação territorial e da conseqüente ameaça de dissolução dos laços comunitários, “há uma perpetuação do modelo de parentesco com o estabelecimento de alianças – através relações de vizinhança e do casamento, com outras comunidades circunvizinhas” (CAA, 2015, p. 27). Isso garante sua permanência no território e a reprodução sociocultural do modo de vida geraizeiro.

### 3 MODO DE VIDA GERAIZEIRO

De acordo com os moradores de Vale das Cancelas, as primeiras famílias chegaram à região no século XIX ou há sete gerações, como gostam de enfatizar. Desde então, as redes de reciprocidade, aliança política, parentesco e compadrio se espalharam sobre o território atualmente reivindicado. Os processos produtivos desencadeados pela expansão do capitalismo, embora tenham tido impactos sobre a organização social e a economia geraizeira, não eliminaram o modo de viver intrinsecamente relacionado aos gerais. A territorialidade fomenta o sentimento de pertença ao lugar e ao mesmo tempo fortalece a identidade

geraizeira construída ao longo de mais de um século de convivência com o Cerrado. A partir dessa convivência desenvolveram estratégias de ocupação e uso do território para lidar com as adversidades. “As relações sociais de territorialização e identificação com a biodiversidade regional estão interligados entre si e constituem a identidade territorial geraizeira” (CAA, 2015, p. 11).

Isso é resultado da combinação de elementos socioculturais de diferentes matrizes civilizatórias. Na agricultura, alimentação, religião, língua, dança, arte, organização social, arquitetura, se mesclam a influência européia (colonizadores portugueses), africana dos negros fugidos da escravidão que aí buscavam refúgio e indígena dos habitantes originários. Nas entrevistas com os geraizeiros, muitos destacaram os vínculos de parentesco com indígenas, possivelmente da lendária nação dos Botocudo. Sr. Agílio, por exemplo, morador de 84 anos da comunidade de Tingui, ressaltou: “então é tudo nativo daqui, descendência desses antepassados de meu familiar é tudo nativo daqui; é tudo nativo dessa beira de rio. Minha mãe falava que nós temos descendência de índio”. No isolamento da região, floresceu o modo de vida geraizeiro.

O geraizeiro ele tem um modo de vida diferenciado. Os gerais é diferente da caatinga. Nos gerais é onde que tem o pequi, o rufão, a fruta de leite... Em época nenhuma do ano ele não passa fome, porque os gerais são ricos de tudo quanto é espécie de frutas: uma época é uma fruta, na outra é outra; sempre tem frutas, tem rufão, tem a fruta de leite, tem a mangaba e tem outras espécies que eu não estou me lembrando agora, tem a pinha, tem o jatobá. Então é riquíssimo nossos gerais! E nós pés dos gerais tem as minas de água que desce, e a chapada é considerada “caixa d’água”, onde que a chuva bate e a água vegeta nos pé dos morro, então nossas minas é muito rica e nós não pode deixar mais as empresas de monocultura e nem mineração atuar na nossa região. (Sr. Valdivino, liderança do movimento geraizeiro, 16 de janeiro de 2017).

O que fala acima ressalta é a capacidade dos geraizeiros de obter alimentos malgrado a limitada fertilidade dos solos. Essa dificuldade de produção de alimentos vem sendo contornada a partir de diversos usos tradicionais do território, sempre com emprego da mão-de-obra familiar. Todo excedente (quando há) é comercializado nos núcleos urbanos da região.

Uma das estratégias é o extrativismo: de frutos nativos, mas também de plantas medicinais, lenha, madeira, látex de mangaba. Essa coleta era realizada principalmente nas chapadas, reconhecidas como “caixa d’água” devido ao seu papel de reservatório de águas das chuvas que nelas se infiltram. Nos “pés dos morros”, ou seja, nas terras baixas e de vazante,

desenvolveram a agricultura (arroz de brejo, milho, feijão, amendoim, fava, feijão de corda, feijão catador, andu).

Nos tabuleiros (áreas intermediárias) e margens de córregos e rios é onde vêm construindo suas casas (de adobe ou alvenaria cobertas de palhas ou telhas de barro), próximas das quais mantêm paiol, tenda de farinha e forno de barro, além pomares com frutas (laranja, limão, mamão, umbu, maracujá, morango, abacate, jaca, caju, amora, banana, abacaxi, cana), ervas medicinais, verduras, tubérculos e temperos (chuchu, maxixe, abóbora, mandioca, couve, alface, urucum, pimentas). Nos quintais de algumas casas, chiqueiros e galinheiros se destinam à produção de proteína animal, bem como a criação de gado.

Quanto a esta prática, é importante destacar seu papel não apenas na economia local, mas também para a definição da identidade geraizeira. Trata-se da criação de gado em áreas de uso comunal ou, conforme terminologia nativa, “na solta”. Segundo o relatório do CAA (2015, p. 26), “os mais velhos contam que, até por volta de 1975, quase todas as famílias da região criavam gado, no tempo em que elas podiam utilizar as chapadas como área de solta coletiva”. Conforme enfatiza um geraizeiro, a luta pelo território envolve a recuperação do controle do espaço outrora comunal: “esse território recupera e solta, para quem puder criar seu gado tranquilo porque antigamente eles criavam o gado tranquilo. Aí, um falava com o outro – ‘fulano, seu gado está em tal lugar, eu rodei em tal lugar e seu gado está em tal lugar, eu rodei naquele lugar e tal’ (Sr. Valdenir, comunidade Tingui, 15 de janeiro de 2017).

O cercamento dos gerais veio com as empresas de reflorestamento (eucalipto e pinus). A chegada dessas plantações impôs barreiras violentas ao uso das chapadas pelas famílias geraizeiras e as empurraram para os fundos de vale e grotas, onde sofrem restrição quantitativa de alimentos, contornada pelas redes de apoio mútuo. As famílias vivem em terras devolutas estaduais, mas as autoridades públicas, ao serem questionadas a respeito, dizem que as empresas possuem títulos de propriedade. “Eles falam que é das empresas, sendo que as empresas chegou dos anos setenta para cá, quando chegou nossos avós, nossos pais já existia. [...] Então se é direito, o direito é nosso e não de empresa” (Sr. Valdivino, liderança geraizeira, 16 de janeiro de 2017).

Esse padrão de ocupação das terras é recorrente ao longo da história do país, conforme assinala o historiador Boris Fausto: “Em um quadro desse tipo, prevaleceu a lei do mais forte. O mais forte era quem reunia condições para manter-se na terra, desalojar posseiros destituídos de recursos, contratar bons advogados, influenciar juízes e legalizar assim a posse de terras” (Fausto, 2015, p. 161).

Como se pode observar, as primeiras empresas chegaram em meados da década de 1970. Vivíamos então o durante o regime militar que, através da SUDENE, promoveu a expansão das relações capitalistas de produção para o norte de MG. Com apoio dos coronéis locais, houve perseguição a lideranças comunitárias, algumas foram presas e assassinadas. As famílias de outras tantas lideranças tiveram de sair da região rumo ao sul do país para sobreviver à violência institucional a serviço das empresas capitalistas.

Muita gente aqui não entendeu porque daquilo, mas nós estávamos em pleno período militar e um bocado de gente saiu daqui expulso. Teve que sair daqui expulso da terra mesmo, teve que mudar de lugar, teve que formar aquelas fileiras de favelados lá na cidade. E acabou as famílias! Isso foi em 74, de lá para cá algumas voltaram, mas nem todas, porque tem um tanto de gente nossa, parente nossa aqui que não volta aqui mais. Foi tudo embora porque a repressão era muito grande! Quando a gente vê falar do período militar a gente pensa que foi só nos centros urbanos, nunca que a gente coloca área rural, mas a área rural também sofreu uma pressão imensa, imensa, uma violência imensa, porque também o município era mandado por coronel, os municípios aqui tudo era coronel, esses coronel tudo estava ligado com o período militar, todos concordaram com o golpe, aí nós ficamos sofrendo (Sra. Lourdes, comunidade São Lourenço, 15 de janeiro de 2017).

A expropriação das chapadas pelas empresas de reflorestamento (eucalipto e pinus) é uma marca fundamental entre o tempo passado e o presente. Se antes eram autossuficientes, “só saía [do território] para comprar sal”, essa expansão capitalista demarca um ponto divisor na temporalidade dessa população: o passado é visto com significados positivos associados à fartura, liberdade e segurança, enquanto o presente é o período de violência, injustiças e escassez.

### 3.1 Alterações na cultura material e imaterial

O problema nosso quando a gente fala do agrotóxico, antes de tudo o agrotóxico nós recebemos as missões que vieram para plantação de eucalipto, essas missões nos tirou tudo. Quando a gente fala de bem material a gente esquece de falar do imaterial que era as nossas culturas, as nossas fogueiras, as nossas festas, as nossas crenças, nosso modo de ser, porque nós recebemos o contato com outros povos que tinha interesses em mudar inclusive a nossa religião, os nossos costumes, porque ficava mais fácil de dominar, quando eu falo disso eu falo principalmente que nós conhecia, a gente ouvia falar de outras religiões, mas nós não tinha apego a outra religião aqui não, quando veio essas missões elas traz o forasteiro e traz isso. (Sra. Alaíde, distrito de Vale das Cancelas, 15 de janeiro de 2017)

Como a chapada também era coletiva, e a gente fala coletiva, mas a gente nem entendia o que era coletiva, que a gente era amigo um do outro, então o gado era junto, o povo que tivesse que caçar, caçava junto, não tinha essa coisa de, ‘ah, você não pode entrar aqui porque tem uma cerca’. Não era assim! E aí plantava aqui e muitas vezes saía para plantar na terra quente o que não dava aqui, quando veio a floresta aqui que nem entendia até hoje quando a gente pega tem uns que fala assim,

é a floresta Rio Doce, não, não é a floresta Rio Doce porque a floresta Rio Doce era estatal, não era assim era uma particular, na verdade particular ou não foi essa plantação que está aí que nos expulsou daqui. (Sra. Lourdes, comunidade São Lourenço, 15 de janeiro de 2017)

### 3.2 Antes tinha mais comida e ela era natural

Aí no tempo de eu criança com os meus pais, aí a gente plantava muito arroz, aí a gente pegava o arroz quando amadurecia torrava no forno e pilava e fazia um frango, ou espinhaço de porco, comia aqueles pratos da suã, no quintal os coentros era natural, porque o coentros já nascia, não precisava fazer horta, as mostardas, duas folhas de mostarda era pronto para salada, e a gente comia na maior gostosura, o sabor é outro, o sabor da hortaliça hoje não é pelo sabor, lá naquele tempo era muita fartura, a gente não tinha precisão de comprar, nem ir na casa do vizinho, porque no quintal da casa da gente já tinha, você plantava roça aquela semente do ano para o outro, não precisava plantar mais, a semente caia, dava chuvinha, chuva, tornava a nascer e produzia a mesma coisa, hoje se a gente quer uma verdura a gente tem que comprar, muitas vezes você planta e não produz, você compra ela já estragada, e não tem sabor mais, então a mudança é muito grande, muito, muito mesmo, a gente, os frangos quando a gente levantava de manhã para jogar o milho, você não dava conta, vinha de voeiro, os frangos, aqueles bichão da pernona amarela, né, os porcos no chiqueiro, se eu falar umas aqui fala que é mentira, muitas vezes os porcos engordava, rachava, tinha que tampar de barro para bicho não comer, era assim, e os porcos era solto, eles já vivia para lá, deitava, porque tinha muita água, quem tinha água no quintal porque naquele tempo a água já era de chuva mesmo, qualquer grotta, qualquer lugar juntava água, eles vinham, as mãos deles enterrava de tão gordo, e deitava lá e lameava, deitava e ficava lá, né, que o solo esquentava demais, então quando tirava dois tinha três, tirava tinha mais três, era desse jeito, e eu mesma nos meus quatorze eu ia fazer farinha para sobreviver, limpar café no pilão, limpar arroz no pilão para vender na feira, levar carga para os Riachos dos Machado. (Sra. Maria de Lourdes, comunidade Vale das Cancelas, 15 de janeiro de 2017)

Antigamente como eu estava falando, a gente comia mais as comidas natural, domingo a gente fazia a polenta, nós fala angü, né, que a gente gostava muito, um fala angü outro fala polenta, nós fazia farinha, fazia o arroz de milho, naquele tempo a gente quase não usava esse arroz que nós usa hoje, usava mais arroz de milho, farinha de milho, tal de polenta. (...) Fazia a canjiconca, que até hoje a gente faz ela; a gente fazia em casa, fazia óleo de coco, criava porco, eu mesmo criei muito porco, o meu pai criava muito porco; a gente usava assim em casa, matava um leitãozinho para despesa, de vez enquanto engordava um e vendia, levava em Grão Mogol e vendia o toucinho dele, a carne, então a comida é só comida natural mesmo, produzido de cá mesmo (...). Óleo de pequi, o povo tirava óleo de pequi, que até hoje quando dá pequi na região eles ainda tira. A gente comia óleo de pequi, óleo de coco, toucinho, não precisava comprar, toucinho às vezes a gente comprava em Grão Mogol toucinho, quando a gente não tinha de casa, umas das coisas a gente comprava, mas mais era comer natural mesmo, e verduras, verduras que a gente produzia de cá. (Sr. Agílio, comunidade Tingui, 15 de janeiro de 2017).

### 3.3 Foi-se o tempo de liberdade e segurança

Como a gente tinha uma liberdade enorme naquela época que não tinha os eucaliptos, porque as empresas não tinha chegado. Quando as empresas começou a chegar, como a gente não tinha informação a gente achava que a chapada não servia para nada, sendo que a gente estava usando ela sim, com o nosso gado, com as nossas frutas, que a gente saia, a gente viajava um trecho, a gente não passava fome porque tinha fruta para comer nativa, então tinha lugar que a gente passava em

nascentes, então a gente já matava a sede no trecho de doze quilômetros sempre se passava por nascente, então, assim, eu lembro bem dos lugar que eu visitava, das festas que tinha. (Sra. Alaíde, distrito de Vale das Cancelas, 15 de janeiro de 2017)

Eu conheço isso aqui. Nasci nessa região e estou até hoje. Acho um despautério dessas empresas porque antigamente a gente tinha uma vida saudável, a gente andava mais de quinze metros dentro das veredas. O que é vereda? A vereda é onde nasce aquela água cristalina, a gente podia chegar qualquer momento e tomar daquela água, banhar com aquela água, usar aquela água para qualquer coisa que fosse. E hoje a gente não temos mais essa liberdade. E outra coisa...a violência que nós vivemos hoje, que é criado por essas empresas, porque nesse tempo a gente ia, andava a cavalo nessas chapadonas, campeando as vaquinhas, e hoje não temos essa liberdade mais: se eu sair por aí a cavalo eu sou atacada por um bandido. Então a gente sofre tudo isso por causa desse movimento dessas empresas que chega trazendo gente desconhecido para os lugar, trazendo outras pessoas de outros lados que a gente nem sabe quem é. Acabou aquela paz! (Sra. Maria Sebastiana, comunidade São Lourenço Buriti, 15 de janeiro de 2017)

As dificuldades só não são maiores devido às redes de apoio mútuo. “E os que não tem salário no mês que está apertado os que tem ajuda os outros. Graças a Deus o pessoal é assim: um vê que o outro está precisando, vê aí o que o pode fazer ou se eu tenho uma coisa a mais eu levo aqui e ele pega o que não tem”. Dona Adelina sintetiza essa fala do Sr. Domingos, do Lamarão: “Não tem ... auxilia nós, eles não tem ... nós também auxilia eles”.

#### **4 AMEAÇAS À SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NO TERRITÓRIO DE VALE DAS CANCELAS**

A análise das condições sociais, econômicas, políticas e culturais, que afetam a soberania e segurança alimentar e nutricional no Território Geraizeiro de Vale das Cancelas, está baseada no conceito internacionalmente reconhecido do Direito Humano à Alimentação e à Nutrição Adequadas (DHANA). Ele é indivisivelmente ligado à dignidade da pessoa humana e é indispensável para a realização de outros direitos humanos. Esse direito realiza-se quando cada homem, mulher e criança, sozinho ou em companhia de outros, tem acesso físico e econômico, ininterruptamente, à alimentação adequada ou aos meios para sua obtenção. Ou seja, o DHANA necessariamente remete à disponibilidade do alimento, em quantidade e qualidade suficientes, bem como o acesso a ele de forma sustentável, culturalmente adequada e de modo que não interfira com a fruição de outros direitos humanos (ONU, 1999; FIAN INTERNACIONAL, 2010).

A dimensão nutricional deve estar atrelada ao direito à alimentação adequada. Além disso, também estão atrelados a esse direito a soberania alimentar e os direitos das mulheres

no contexto de processos sociais, políticos e econômicos mediante os quais os alimentos são produzidos, acessados, transformados e consumidos, estando livres de substâncias adversas e sendo adequados aos valores culturais da comunidade (VALENTE, 2016, p. 3). Noutros termos, o processo alimentar (etapas da produção, intercâmbios ou comercialização, transformação e consumo dos alimentos) é a base sobre a qual se constrói a segurança alimentar e nutricional: condição em que se constata a disponibilidade dos alimentos, acesso, satisfatória utilização biológica pelo corpo humano e estabilidade dos três últimos elementos. Assim sendo, são dimensões indivisíveis do DHANA:

1. O direito a participar de forma direta e efetiva, na elaboração, gestão, implementação, e monitoramento, política de segurança alimentar e nutricional e de políticas e/ou atividades de qualquer tipo, que interfiram com a fruição do direito ou que a promovam, facilitem e garantam, em âmbito local, municipal, estadual e federal;
2. O direito de estar livre da fome e da desnutrição, o que também abrange o direito de acesso à água potável;
3. O direito de acesso aos meios necessários para a produção (território, sementes, água, etc), consumo (informação, regulação de publicidade, por exemplo) e utilização biológica (saúde, cuidados, entre outros) para uma boa nutrição ao longo das gerações;
4. O direito da mulher e da menina, de exercer sua autonomia e controle sobre o seu corpo e de realização de todos os direitos humanos da mulher, inclusive os de caráter sexual e reprodutivo;
5. O direito a obter os alimentos adequados (livre de substâncias adversas ou que representem ameaça à saúde), sustentáveis (quanto à produção e ao consumo) e culturalmente aceitáveis, incluindo o acesso físico e econômico aos alimentos;
6. O direito à equidade (econômico, social, ambiental, de raça, de gênero, de geração, de oportunidade) em cada um dos componentes mencionados;
7. O direito a controlar os recursos produtivos e demais elementos e etapas do processo alimentar– soberania e autonomia alimentar;
8. O direito de usufruir as potencialidades decorrentes do gozo de um estado nutricional adequado, tais como: o potencial de crescer e desenvolver-se, o potencial imunológico para proteger-se de doenças; a capacidade de aprender e desenvolver seu potencial cognitivo de forma interativa e iterativa, desenvolvimento afetivo, inter alia. Potencialidades que são a base material e cognitiva da indivisibilidade de direitos humanos;
9. O direito a exigir esse direito, quando por ação ou omissão do Estado ele estiver sendo violado em qualquer de suas dimensões (BORGES; SILVA, 2017).

Como já ressaltado, entre as famílias geraizeiras de Vale das Cancelas, há restrição quantitativa e qualitativa dos alimentos. O cenário encontrado, em janeiro de 2017, foi de flagrante violação do direito humano à alimentação e nutrição adequadas, em cuja base está a questão fundiária. “A noção de terra como patrimônio coletivo justifica a legitimidade das práticas de extrativismo e solta de gado. De toda forma, o trabalho na terra continua sendo a condição primária para a compreensão da cosmovisão dos geraizeiros do Vale das Cancelas” (CAA, 2015, p. 27).

Ocorre que a expropriação das chapadas pelos interesses capitalistas e o encurralamento das famílias nas grotas comprometem o abastecimento doméstico e levam ao esvaziamento do território. Muitos vão para o sul de Minas Gerais e São Paulo devido às dificuldades para obter emprego, garantir renda e comprar comida e outros bens. As empresas que exploram os gerais não contratam a mão-de-obra local e o resultado, desemprego!

Então a gente não vê resultado dessa produção em prol da população afetada. Por isso a empresa Suzano, por exemplo, não gerou emprego para nós aqui, todos os funcionários das dez máquinas que ela pôs para cortar eucalipto aqui era gente de fora, de outros municípios e da Bahia. São pessoas treinadas que ela trouxe de fora.

Porque o projeto de desenvolvimento, proposto pelo governo nos anos 70, foi a monocultura de eucalipto aqui na região. Expulsou as famílias com a promessa falsa, uma promessa mentirosa que ia gerar emprego. Gerou um empregozinho escravo, porque nós temos aí, vocês podem olhar que tem denúncia da pastoral da terra nos anos de 1980, que foi encontrado aqui nas áreas da floresta Rio Doce trabalho escravo. Pessoas passando fome em carvoeiras, cortando lenha, muitos aqui passou fome em carvoeira para poder ganhar um centavinho a mais para levar para a família em casa. Ele é obrigado a comer só o feijãozinho, um arrozinho daquele quebradinho, arroz quireira que fala, industrializado para poder sobreviver. E hoje é do mesmo jeito, muitos tem que ganhar o pão vendendo dia de serviço, trabalhando para um, trabalhando para outro para poder chegar o alimento em casa, mas antes tinha com fartura (Sr. Adair “Nenzão”, liderança geraizeira, 15 de janeiro de 2017).

As fontes de renda são os benefícios da previdência social (aposentadoria, Benefício de Prestação Continuada, auxílio doença) e programas de transferência de renda, principalmente o Programa Bolsa Família (cujos valores recebidos vêm sendo cortados), além de empregos mal remunerados.

O atual contexto histórico em que vivem essas e outras comunidades da região de Vale das Cancelas leva à necessidade de acesso ao dinheiro para a aquisição de bens materiais, e mesmo para comprar alguns produtos como roupas e alimentos, que não são produzidos na região. Tal fato provocou o assalariamento dos geraizeiros, desta forma, para complementar a renda familiar, a venda da mão-de-obra nas firmas de reflorestamento e a migração sazonal - às vezes permanente - são estratégias inseridas no sistema de produção do grupo como condição para a permanência da família ou parte da família no lugar (CAA, 2015, p. 27).

Como nem cestas de alimentos recebem, o que lhes resta é tentar a sorte longe do seu território tradicional. “É por isso que o pessoal sai desse lugar aqui. Não tem firma, não tem nada. As firmas que vêm de fora não dá serviço para ninguém. Muda para a cidade, igual aí, a maioria das pessoas que era daqui mora tudo em Diadema, em São Paulo; não tem um que queira ficar”, é o que nos relata dona Maria Lúcia, da comunidade Tingui. Além de

comprometer a reprodução social da cultura geraizeira, esse êxodo abala os pilares da soberania alimentar e não dá segurança alimentar às famílias que ficam.

O conceito de soberania alimentar, por um lado, permite que se antevejam as causas originárias da insegurança alimentar e nutricional e, por outro, é instrumento de luta das comunidades locais pela manutenção de seus modos de vida (VALENTE, 2016, p. 9). O quadro de referência da soberania alimentar centraliza a dimensão do poder, identificando quem deve controlar os recursos produtivos e o uso deles.

Envolve dimensionar a promoção da biodiversidade na produção local e regional, de acordo com os princípios e práticas agroecológicos, como ferramenta potencial para promover dietas diversificadas, saudáveis, seguras e nutritivas, eliminando também a contaminação de alimentos com agrotóxicos. A soberania alimentar exige que se considere a adequabilidade do ponto de vista quantidade e qualidade, segundo concepções culturais acerca do “bom” alimento (ver BORGES; SILVA, 2017). Infelizmente, não é isso que se verifica no Território Geraizeiro de Vale das Cancelas, já auto-demarcado, porém à espera de regularização fundiária e objeto de interesses capitalistas.

O gado nosso era criado na solta, todo mundo criava o gado na solta, o gado ia para a solta, voltava para os lugarejos de novo, não tinha empresa de monocultura, na chapada nós colhia as frutas do cerrado, rufão, a fruta de leite, a mangaba e várias espécies de remédio, na chapada tem seiscentas espécies de remédio, tudo remédio bom que nós quer voltar àquele tempo de antigamente, usar os remédio da flora e a fauna. Coletava o mel, depois da monocultura dos eucaliptos as abelhas quando acha uma abelha acha muita abelha morta, não tem mel, eles batem agrotóxico, acaba com a flora e a fauna então as abelhas também não tem vida (Sr. Valdivino, liderança geraizeira, 16 de janeiro de 2017).

Com relação à alimentação está difícil demais porque muitas coisas é industrializado, a gente está comendo, mas o pessoal está adoecendo demais, e a gente sem acesso às coisas que a gente precisa que é a terra para a gente poder produzir e aceso a um financiamento para poder produzir aquilo que a gente consome, por isso aí fica difícil demais, a gente vai comprar coisa lá no supermercado nunca é igual aquilo que a gente planta, é muito caro, e além de caro é coisa que a gente consome com medo, porque é coisa só produzida com agrotóxico, mas não tem jeito porque a gente fica aí nadando de braçada, enxergando a gente sair dessa, mas fica assim, tipo um sonho em vão, que a melhor coisa é a gente viver e caminhar com as próprias pernas, alimentar da própria produção, a gente comer aquela carne saudável que a gente sempre teve costume de comer, tomar aquele leite que não é aquele leite de latinha que tem o produto que faz o... que tem data de validade, você ter a sua vaquinha isso que é o sonho da gente, e nessas alturas a gente está aqui fazendo um apelo à vocês que está colhendo essas propostas da gente para poder procurar trazer uma solução para a gente (Sr. Marcelo Reis Saul, comunidade Corte de Vara II, 15 de janeiro de 2017).

Agora a plantação de eucalipto nos prejudicou demais. Sabe por que prejudicou? Prejudicou porque todo mundo aqui criava na chapada; todo mundo tirava um pau para fazer uma casa e eles acabou com tudo, eles desmatou tudo. Hoje em dia se nós tiver o dinheiro para nós ir fora para comprar madeira para pôr na casa é bom, se for

de eucalipto nós não pode tirar porque é deles. Muitos anos aí atrás aí tudo mundo criava essas criação, era animal, era cavalo, era vaca, tudo na chapada aí. Era solta tudo junto, hoje em dia nós não pode criar nada, nós mora dentro da reserva, que nem a firma não tem reserva aqui não, nós mora dentro da reserva, não tem reserva aqui não, você pode andar de um lado e de outro aqui, a reserva é essas grotas onde mora, não tem reserva aqui não, a firma está usando a reserva para plantar o eucalipto em cima do povo aqui embaixo. [...] então prejudicou o que fazem com cabeceira de água porque eles plantou os eucaliptos foi na beira das cabeceiras de água, vem adubo, eles coloca adubo, eles bota veneno de modo de inseto que dê em eucalipto. Quando é na época que chove esse trem cai tudo na beira do rio. Não examina nada! O povo não tem outra água e aí tem de usar essa mesmo. Então isso tudo prejudicou nós. (Sr. Valdete, comunidade Lamarão, 15 de janeiro de 2017)

Vem de muitos anos! Desde o tempo do meu pai que começou esse negócio de eucalipto. O pessoal chegou invadiram tudo, e começou, e como já estão dizendo, que eles já disseram aí, acabaram com o gado do povo quase tudo no veneno, as águas secou tudo porque eles agradecem a chapada tudo, faz esses carreador, não abre aquelas, como que fala, aquelas bacias para encher de água, a água bate nessa chapadona assim igual isso aqui, só bateu aqui cai lá dentro do rio e vai embora, nascente não existe mais, o nosso solo só vai afundando, as nascentes acabou, os córregos corria água, os brotos de água brotava assim na cabeceiras, nas beiras de chapada e corria, enchia os córregos e caia no Rio Grande, hoje não existe mais, acabou tudo, com isso aí. Com essa degradação que acabaram com as chapadas, a vegetação da chapada e o mato da chapada, plantou esse eucalipto aí a terra ficou desse tipo que está aqui, toda a chuva que cai vai direto para o rio, desce direto para o rio, fez foi muita cratera aí, onde é que fizeram os carreador tem cratera aí que joga uma casa dessa aqui dentro e que esconde, porque as enxurradas só vai cavucando assim e jogando tudo para os rios, entupiu os rios todinho, acabou com o peixe tudo igual o pessoal disseram aí. Isso é uma grande verdade, daí por diante muitas coisas, doenças, muitas doenças aconteceu com o pessoal aí por causa desse tipo de coisa. O pessoal bebendo água de veneno, comendo coisa envenenada, intoxicado de todo o tipo, então a gente já sofreu muito nesse lugar aqui. Eu sei porque nasci e me criei aqui (Sr. Zé Braz, comunidade Bonfim Estreito, 15 de janeiro de 2017).

A segurança alimentar e nutricional é concebida atualmente como um fenômeno multidimensional. Comporta a disponibilidade regular e permanente de alimentos adequados, o acesso físico e econômico a eles, a plena utilização biológica pelo organismo e a estabilidade das três dimensões anteriores. “Acessibilidade econômica significa que os custos financeiros, pessoais e familiares, associados com aquisição de alimento para uma determinada dieta, deveriam ser de tal ordem que a satisfação de outras necessidades básicas não fique ameaçada ou comprometida” (ONU, 1999). A estabilidade é decisiva para a definição da situação de segurança ou insegurança alimentar das famílias porque envolve a sustentabilidade social, econômica e ambiental, e demanda o planejamento de ações pelo poder público e pelas famílias ante a eventuais problemas que podem ser crônicos, sazonais ou passageiros (BORGES; SILVA, 2017).

A situação é de insegurança alimentar entre as famílias geraizeiras de Vale das Cancelas. É o que confirma a liderança geraizeira, a liderança Lourdes da Costa, segundo a

qual está faltando comida dentro de muitos lares e, em outros, a alimentação hoje em dia não é saudável porque advém, a maior parte, da compra. “Antes saía apenas para comprar sal, mas hoje quase toda comida é comprada nas cidades (comida industrializada, inclusive para as crianças pequenas)”.

Há consumo generalizado de alimentos industrializados, inclusive na alimentação escolar em relação à qual se queixam do poder público municipal não estimular a produção geraizeira a fim de adquiri-la. São poucas as famílias que ainda mantêm criação de animais, roças e hortas de extraem alimentos em quantidade suficiente. O cercamento dos gerais, pelas empresas de eucalipto e pinus, é uma variável explicativa central.

Os gerais foram derrubados, mutilando o sistema de produção geraizeiro, ao retirar-lhe componentes importantes como a criação do gado na solta e o extrativismo de frutos. A produção agrícola caiu, sobretudo, pelo escasseamento das águas. A chegada de gente de fora também trouxe junto uma série produtos industrializados, que ocuparam as prateleiras dos mercadinhos locais e, logo, as feiras também minguaram. O fluxo agora é outro: o alimento é levado das cidades para as roças. (NOGUEIRA, 2009. p. 148-9).

A seca, que perdura na região há cerca de seis anos, também tem comprometido a capacidade de produção de alimentos. Como o dinheiro adquirido a duras penas é pouco, o resultado é a preocupação constante e mesmo a falta de alimentos agravados pelas mudanças drásticas no regime hídrico e na biodiversidade, por muitos atribuídas às monoculturas.

Olhe, no tempo que a gente era mais novo de toda maneira era melhor, chovia mais, a gente trabalhava mais também, tinha mais fartura, e hoje de uns tempos para cá tanto faz a gente que não trabalha como os que trabalha, mas os tempos está desse jeito, trabalha, mas até agora não produz, não produz porque as terras nossas aqui fica seca, terra boas, quando o tempo for bom de chuva produz bem, mas se faltou a chuva, e antigamente a gente não comprava feijão, não comprava farinha, não comprava açúcar, nós fazia café, nós tinha cana, fazia café de caldo de cana, farinha da produção da gente, a gente comia feijão, essas coisas, colhia feijão, colhia milho, fazia rapadura, mas tudo isso de uns tempos para cá acabou, né?! (Sr. Agílio, comunidade Tingui, 15 de janeiro de 2017).

Que nem os meus companheiros estava falando aí da situação que era antes e a situação que é hoje. A minha maior preocupação é a seguinte: antigamente a gente plantava e colhia, tinha água, aí depois dos grandes empreendimentos, plantaram na chapada, assorearam os nossos rios, mataram os nossos peixes, e acabou com a nossa fruta, com o nosso cerrado (Sr. Juvenal, comunidade Cova da Cancela, 15 de janeiro de 2017).

O mel também extraia mel, tinha muitas abelhas. Eram muitas colmeias de várias qualidades de abelha. As abelhas eram muitas, a Sanharó, a Europa, Jataí, Papaterra; várias abelhas tinha. Mas, com a chegada do eucalipto isso já está extinto, e isso prejudicou muito a cultura dos geraizeiro (Sr. Adair “Nenzão”, liderança, 15 de janeiro de 2017).

As empresas degrada tudo! Derruba todo o tipo de frutas, o pequiizeiro (é uns dos que não pode), mas eles continua arrancando. Os que eles não arranca eles batem um veneno depois que o eucalipto está grandinho, mata todo pequiizeiro. Então está em extinção a área de Cerrado. Todas as frutas igual os nossos amigos aí já falaram que tinha na região. O alimento para os animais, para o ser humano também, isso estão acabando. Dia a dia a gente estamos vendo uma tristeza nesse lado, o lado de alimento, a nossa área de alimento aqui na região continua ainda prejudicado com o agrotóxico. As empresas batem os venenos com os aviões contaminando a água, a natureza. As águas são contaminadas, desce tudo isso para os rios, a degradação afoga os rios, estão afogando, estão acabando com as nascentes, não brota mais aquela água que era antes, estão acabando. (Sr. Carmerino, comunidade Batalha, 15 de janeiro de 2017).

Era mesmo moço. Agora estou prejudicado pela firma, a firma me judiou muito na época, como de água, judiou com essa água, um brejo, arroz, feijão, agora virou só caverna, quando quer água tem que usar água de fora. Essas firmas prejudicou muito nós nessa época e até hoje prejudicou (Sr. Marcelo, comunidade Corte de Vara, 15 de janeiro de 2017).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As comunidades tradicionais do Brasil vêm passando por graves violações de direitos humanos. As razões para tais violações são de caráter histórico e estrutural: racismo (também institucional), violência e grilagem de terras são alguns dos principais fatores nessa equação. É nesse contexto sociopolítico que as comunidades do Território Geraizeiro de Vale das Cancelas vêm tentando sobreviver. Conforme foi visto nas páginas anteriores, as violações de direitos humanos impedem a realização do seu modo de vida tradicional e, tanto pior, limitam a realização das potencialidades de suas vidas. Incontáveis possibilidades de fruição da vida são perdidas diante das violações de direitos!

Para os povos e comunidades tradicionais, a terra e o território têm uma importância fundamental. A falta de terra titulada em Vale das Cancelas impossibilita o exercício de atividades tradicionais como o plantio e coleta de alimentos, criação do gado “na solta” e a consequente insegurança alimentar e nutricional; desencadeia também conflitos fundiários, violência cotidiana e a não-fruição de todas as relações étnico-culturais com o ambiente ao redor.

Portanto, a conclusão é a de que famílias e comunidades tradicionais em Vale das Cancelas vivem em preocupante situação de violações dos seus direitos humanos. Diante da omissão histórica do Estado brasileiro, ou de ações diretas que impactam negativamente sua cidadania, o desafio é fazer com que seus direitos sejam respeitados, protegidos, promovidos e providos. É de se esperar que sejam concebidas e executadas medidas políticas, legais,

administrativas e jurídicas que revertam essa situação em prol do direito humano à alimentação e à nutrição adequadas no Território Geraizeiros de Vale das Cancelas, com a devida participação desses sujeitos em todas as etapas desse processo.

### REFERÊNCIAS

BORGES, Júlio César; SILVA, Luana Natielle B. E. **Diagnóstico de violações de direitos e situação de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional em Brejo dos Crioulos (MG)**. Brasília: FIAN Brasil, 2017.

CAA. **Território tradicional geraizeiro de Vale das Cancelas**: relatório das oficinas de autodemarcação. Montes Claros: Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas/CAA, outubro de 2015.

DAYRELL, Carlos Alberto. **Geraizeiros e Biodiversidade no Norte de Minas**: a contribuição da agroecologia e da etnoecologia nos estudos dos agroecossistemas tradicionais. Dissertação (Mestrado) - Universidade Internacional de Andalucia Sede Ibero Americana - La Rábida, 1998.

\_\_\_\_\_. **Contexto atual do território geraizeiro de Vale das Cancelas**. Montes Claros: Mimeo, 2015.

D'ANGELIS FILHO, João Silveira; DAYRELL, Carlos Alberto. Ataque aos Cerrados: a saga dos geraizeiros que insistem em defender o seu lugar. **Cadernos do CEAS**, Salvador, Centro de Estudos e Ação Social, n. 222, abr./jun. 2003.

FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: Editora da USP, 2015.

FIAN INTERNACIONAL. *Identificación, investigación, documentación, intervención y monitoreo de los casos de violaciones del Derecho Humano a La Alimentación Adecuada y derechos relacionados: propuesta metodológica*. Unidad de casos, 2010.

FONSECA, Graziano Leal. **Mineração no norte de Minas**: gerais e geraizeiros ameaçados em função do projeto Vale do Rio Pardo na microrregião de Grão Mogol, MG. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Social) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Social, Universidade Estadual de Montes Claros/MG, Montes Claros, abr. 2014.

LITTLE, Paul. **Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil**: por uma antropologia da territorialidade. Brasília, Série Antropologia, n. 322, Departamento de Antropologia, UnB, 2002.

MOTTA, Márcia Maria M. Terra, nação e tradições inventadas: uma outra abordagem sobre a Lei de Terras de 1850. In: MOTTA, Márcia; MENDONÇA, Sônia (Orgs.). **Nação e poder: as dimensões da história**. Rio de Janeiro: Ed. UFF, 1998.

NOGUEIRA, Mônica Celeida Rabelo. **Gerais a dentro e a fora: identidade e territorialidade entre Geraizeiros do Norte de Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - PPGAS, Universidade de Brasília, fev. 2009.

ONU. **Comentário Geral número 12: o direito humano à alimentação (art.11)**. Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais do Alto Comissariado de Direitos Humanos, 1999. Disponível em: <<http://fianbrasil.org.br/novo/wp-content/uploads/2016/09/Comentário-Geral-12.pdf>>.

SCHETTINO, Marco Paulo Froes. Parecer de caracterização sociocultural, conflitos socioambientais e territorialidade da população tradicional geraizeira nos municípios de Grão Mogol, Padre Carvalho e Josenópolis, no Norte de Minas Gerais. Parecer nº. 90/2014/6ª CCR/Asper. In: **IC nº. 1.22.005.000357/2013-58**. Brasília: MPF/6ª CCR, 2014.

SOUZA, Marcos A.; SOUZA, André A. **Representação criminal apresentada às Promotorias de Justiça, de Defesa do Patrimônio Público e da Ordem Econômica e Tributária do Norte de Minas, Ministério Público Estadual de Minas Gerais**. Montes Claros: Alves, Mota e Souza Advogados Associados, 7 jul. 2017.

VALENTE, Flávio L. S. **Rumo à Realização Plena do Direito Humano à Alimentação e à Nutrição Adequadas**. Brasília: FIAN Brasil, 2016.

# A SITUAÇÃO DE VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER NO ESTADO DE GOIÁS: indicadores para além da realidade

*Bibiana Arantes Moraes<sup>1</sup>*  
*Mariana de Sousa Nunes Vieira<sup>2</sup>*  
*Diego Afonso Pereira Macedo<sup>3</sup>*  
*Luísa Oliveira Amorim<sup>4</sup>*  
*Luiz Henrique Brito Rocha<sup>5</sup>*  
*Rafaela Silva Oliveira<sup>6</sup>*  
*Victória de Castro Vieira Lima<sup>7</sup>*

## 1 INTRODUÇÃO

A violência contra a mulher é considerada intrínseca à sociedade, trata-se de uma condição presente em todas as épocas da história da humanidade, culturas, classes sociais, organizações econômicas e políticas (BORBUREMA *et al.*, 2017).

Iniciaram-se, em 1980, no Brasil, medidas para lidar com violência contra a mulher, por meio do engajamento de militantes feministas que atendiam/ajudavam mulheres vítimas de violência pelo SOS-Mulher. Esses grupos realizavam ações práticas de sensibilização e de conscientização e defesa à mulher, para o enfrentamento dessa problemática. (CFEME, 2010).

No Brasil, em 2003, a Lei 10.778 instituiu a notificação compulsória de violência contra a mulher (BRASIL, 2003), e em 2004, por meio do Decreto nº 5.099, o Ministério da Saúde passa a coordenar o plano estratégico de ação para a instalação dos serviços de referência sentinela contra a violência à mulher (BRASIL, 2004). Atualmente, os dados sobre a violência contra as mulheres no âmbito da saúde, são registrados pelo Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação (SINAN) (BRASIL, 2011).

Devido ao alto índice de violência no Brasil, vários programas foram elaborados com o intuito de prevenção e enfrentamento de agressões de qualquer natureza. Vale ressaltar, em 2006, a implantação do Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), organizado em duas modalidades: VIVA Contínuo,

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

<sup>3</sup> Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

<sup>4</sup> Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

<sup>5</sup> Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

<sup>6</sup> Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

<sup>7</sup> Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

referente à vigilância de violência doméstica, sexual e/ou outras violências interpessoais e autoprovocadas; e VIVA Sentinela, referente à vigilância de violências e acidentes e emergências hospitalares; como recurso voltado ao monitoramento mais abrangente da repercussão da violência no Brasil (BRASIL, 2011; GARBIN *et al.*, 2015).

Em 2006, houve um marco em defesa às mulheres no Brasil, quando foi instituída a Lei nº 11340/2006, conhecida como Lei “Maria da Penha”, que cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher e categoriza os tipos de violência como física, psicológica, sexual, patrimonial ou moral, ocorridas de maneira isolada ou justaposta. Tal lei configurou-se um símbolo importante na luta pelo Brasil melhor, digno e justo a todas as mulheres (BRASIL, 2006).

Apesar desses avanços, ainda há um caminho a ser percorrido no tocante às questões de violência de gênero. Os dados do Relatório Mundial Sobre a Prevenção da Violência disponibilizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2014, revelam uma relação de que uma em cada três mulheres no mundo sofre violência física ou sexual, em alguma fase da vida, sendo praticada pelo parceiro íntimo (OMS, 2015). Segundo os relógios da violência do Instituto Maria da Penha, a cada 2 segundos, uma mulher é vítima de violência física ou verbal no Brasil.

Embora os avanços no que concerne à violência sejam significativos, muitos impasses ainda existem, esses estão relacionados à qualidade da assistência prestada à população e à tênue articulação da rede de serviços envolvida no atendimento das vítimas: serviço social, saúde, policial e jurídico (DANTAS-BERGUER; GIFFIN, 2011; MENEGHEL *et al.*, 2011).

A situação das mulheres goianas retrata uma realidade semelhante a nacional. No levantamento do Mapa da Violência, realizado pela Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais em 2015, Goiás ocupou a terceira posição entre todos os estados brasileiros em maior número de homicídios de mulheres (WAISELFISZ, 2015).

É válido inferir até quando esses dados refletem a realidade deste grupo populacional? A partir desse questionamento, torna-se importante discutir e analisar os indicadores de violência contra a mulher goiana, e principalmente, os fatores que podem subestimar tais indicadores. Portanto, esse trabalho teve como objetivo analisar os dados referentes à violência contra mulher no estado de Goiás no período de 2007 a 2017.

## 2 A VIOLÊNCIA CONTRA MULHER EM GOIÁS

A violência contra a mulher possui vieses complexos que vão além dos números demonstrados em dados e pesquisas. Excetuando-se os casos de violência sexual, em que existe uma gama maior de possíveis agressores, os dados apontam que em 80% dos outros tipos de violência contra a mulher o agressor é o parceiro com a qual a vítima se relaciona (SESC, 2010). Isso significa dizer que esses casos de violência, em que há vínculo entre vítima e agressor, poderiam ser classificados como violência doméstica ou familiar, e, portanto, tipificados na Lei nº 11.340/2006, Lei “Maria da Penha” (BRASIL, 2006).

No ano de 2010, foram registradas nas Delegacias de Polícia do Estado de Goiás 3.114 ocorrências tipificadas na Lei Maria da Penha, de um total de 3.496 ocorrências, como demonstrado na Tabela 1. Além dessas, outras 9.162 ocorrências foram registradas nas Delegacias Especializadas de Atendimento à Mulher (DEAM) (GOIÁS, 2011).

Tabela 1 – Principais ocorrências em que as vítimas são mulheres

<b>Natureza</b>	<b>Quantidade (n)</b>
<b>Homicídios</b>	200
<b>Lei 8.069/1990 Estatuto da criança e do adolescente</b>	125
<b>Lei 11.340/2006 Lei Maria da Penha</b>	3.114
<b>Lei 10.741/2003 Estatuto do Idoso</b>	57
	<b>Total: 3.496</b>

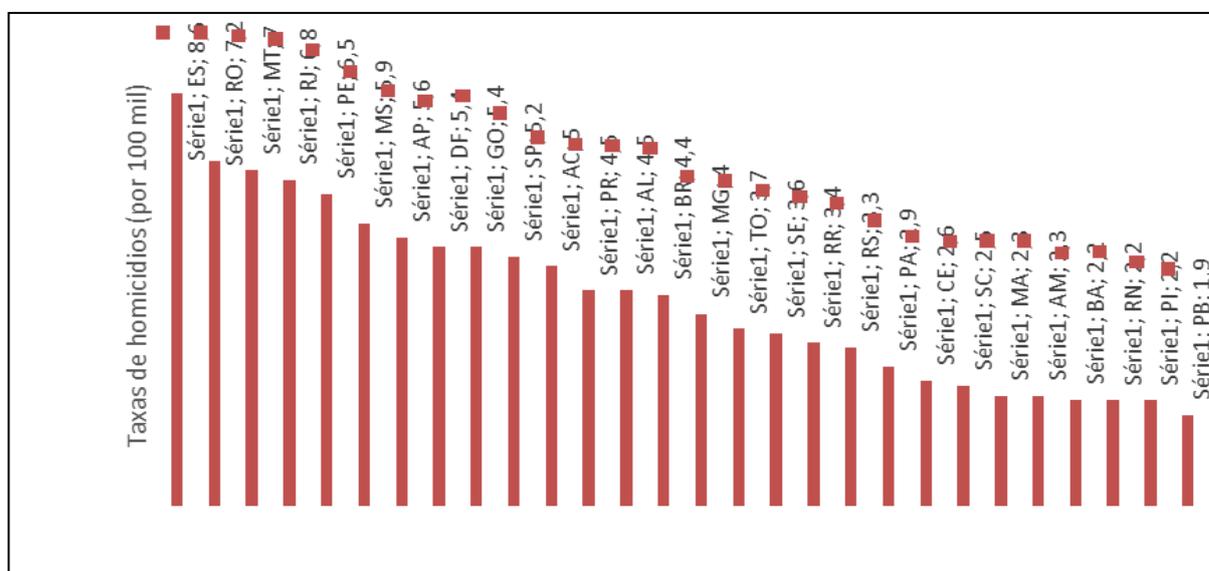
Fonte: Registros das Delegacias de Polícia do Estado de Goiás (2010).

Em estudo realizado na Delegacia de Defesa da Mulher de Goiânia, segundo os Termos Circunstanciados de Ocorrência (TCO), do total de 1610 registros, 210 relacionavam-se a casos de violência doméstica contra mulheres. Nesses casos, a violência contra mulher demonstrou estar presente em várias formações familiares, constituídas ou reconstituídas, com a existência de filhos com o atual parceiro, independentemente da idade e duração de relacionamentos. Nesse estudo, ainda, em 82,5% dos casos, as mulheres apontaram uma visão negativa do relacionamento com o parceiro, caracterizando-o como ruim ou conflituoso e em 37% dos casos, foram atribuídas ao parceiro, características de bruto, violento, ignorante e agressivo (GOIÁS, 2011).

Em Goiás, no ano de 2015, por meio, do Boletim Epidemiológico, a Coordenação de Vigilância Epidemiológica de Violências e Acidentes evidenciou o aumento no número de casos e de municípios notificando a violência contra a mulher. Apesar do avanço inclusivo das notificações, o documento apontou que 43,9% dos municípios estavam silenciosos, ou seja, não registraram notificação de violência no ano de 2014, além dos municípios que apresentam uma situação de subnotificação quando comparado ao número de habitantes dos mesmos (BRASIL, 2015).

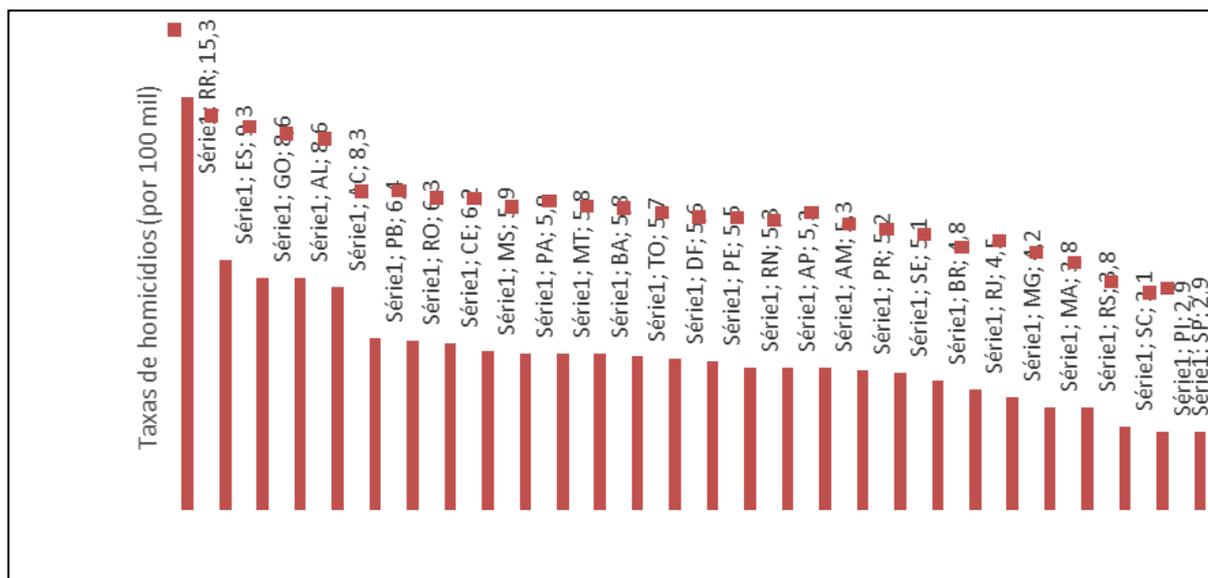
Outra problemática faz-se em torno da taxa de homicídio de mulheres, conforme evidenciado nas Figura 1 e 2, entre os anos de 2003 e 2013. Houve um crescimento de 60,9% na taxa de homicídio de mulheres no estado de Goiás, que se apresentava na 9ª posição e passou para a 3ª, dentre todos os estados do país. Em relação à capital do estado, Goiânia, no mesmo período houve um crescimento menor no número de assassinatos de mulheres (52%). Quando os dados são comparados com outras capitais, as taxas de homicídios femininos dos estados cresceram 8,8% e as das capitais caíram 5,8% (BRASIL, 2015).

Figura 1 – Ordenamento da UFs, segundo taxas de homicídio de mulheres / 100 mil (2003)



Fonte: Mapa da Violência 2015. Homicídio de mulheres no Brasil.

Figura 2 – Ordenamento da UFs, segundo taxas de homicídio de mulheres / 100 mil (2013)



Fonte: Mapa da Violência 2015. Homicídio de mulheres no Brasil.

Os dados do “Painel Observa Gênero 2016”, ferramenta que inclui sete eixos temáticos para o acompanhamento e diagnóstico da situação das mulheres no Brasil, aborda entre esses, o Enfrentamento à Violência. Nesse eixo, no que concerne ao Estado de Goiás, pode-se observar alguns dados que corroboram com outros já apresentados neste trabalho: uma taxa de homicídio igual a 8,6 (3ª maior taxa do Brasil), tendo como principal agressor os companheiros das vítimas (51,9% dos casos), e a violência física como a principal etiologia (48% dos casos).

Informações desse Painel demonstraram ainda que a taxa de homicídios contra mulheres em Roraima (pior taxa do país) é cinco vezes maior que a taxa de homicídios contra mulheres no Piauí (menor taxa do país) (BRASIL, 2016).

Relacionando estes dados com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE) de 2014, constatou-se que, em Roraima, há um “Rendimento-Hora Mulher” de R\$ 9,93, comparados com R\$ 5,44 no Piauí, percebe-se que a maioria dos casos de violência contra a mulher, que geralmente precedem aos homicídios, estão ocorrendo onde a mulher tem melhores rendimentos para sua manutenção (BRASIL, 2014).

### 3 AGRESSÃO CONTRA MULHER: a reflexão sobre os dados

Os casos em que há vínculo entre a mulher e o agressor apresentam-se como maioria, também são esses os casos cujos diversos fatores contribuem para subestimação da realidade, apesar dos números notificados se apresentarem alarmantes.

Uma pesquisa realizada em Florianópolis se baseou na análise de prontuários de usuários do sexo feminino, acima de 18 anos, atendidos por dois centros de saúde de área de abrangência considerada de vulnerabilidade social. Buscou-se nos prontuários registros de violência, o tipo e o autor, o profissional e local do atendimento da vítima bem como as condutas realizadas e se houve notificação no local do atendimento (BORBUREMA *et al.*, 2017).

Dos 769 prontuários analisados, houve registro de violência em 3,77% (29). O tipo de violência prevalente é a de natureza física (45%); o autor mais referido foi o parceiro íntimo (41%); apenas dois casos (7%) foram notificados (BORBUREMA *et al.*, 2017). Tal fato justifica o motivo citado anteriormente para que os dados não retratem toda a realidade, e mostram que provavelmente o número de denúncias é substancialmente menor do que os números de casos que são de fato enquadrados na Lei “Maria da Penha”.

É válido salientar a proposta da lei 13.427/2017 que altera o artigo 7º da Lei Orgânica da Saúde 8.080/1990 e inclui um novo princípio: garantia às mulheres a organização de atendimento público específico e especializado para mulheres e vítimas de violência doméstica em geral que garanta, entre outros, atendimento, acompanhamento psicológico e cirurgias plásticas reparadoras. Essa lei assegura a organização do atendimento integral à mulher violentada, na perspectiva da rede de atenção, além de reforçar a necessidade de notificação da violência ocorrida (BRASIL, 2017).

Detecta-se ainda outro fato preocupante: o número de denúncias em si também deve ser subestimado nos registros, visto que muitas mulheres não denunciam os casos e, as que assim o fazem, muitas vezes não propõem a separação conjugal, ou não aceitam sair do mesmo ambiente que o agressor. Esse fato inviabiliza o registro das agressões que ocorrem contra as mulheres antes e após a denúncia efetivada, uma vez que a violência para a maioria das vítimas transparece uma realidade antes da queixa e, provavelmente, continuará existindo devido às falhas das medidas judiciais necessárias para o enfrentamento dessa problemática (BORBUREMA *et al.*, 2017).

As mulheres quando agredidas buscam primeira ou unicamente os serviços de saúde, sendo muitos desses casos não registrados nas delegacias de polícia. Para melhorar a cobertura de denúncias, as fichas de notificação e os registros no Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação (SINAN), vinculados aos serviços, possibilitam avaliar a situação de violência contra a mulher nos estados brasileiros, de forma mais fidedigna e, dessa forma retratar o atual cenário, para que o Estado possa intervir em medidas necessárias (BRASIL, 2004).

A ficha de notificação é um instrumento para gerar informação, a partir dos dados contidos nas fichas, o serviço de vigilância epidemiológica compila os registros e divulga os números referentes ao indicador violência. A ausência de um sistema estruturado para gerenciamento dos casos de violência em saúde representa uma limitação quando o assunto é informação (LUNA; FERREIRA; VIEIRA, 2010; VELOSO *et al.*, 2013).

A notificação apresenta como vantagens a implementação de sistema de registro com informações legítimas e a investigação das condições do atendimento oferecido às vítimas de violência, principalmente se esse cuidado está inserido na rotina do serviço. No Brasil, é comum um atendimento fragmentado, pela falha na articulação entre os serviços, isso prejudica a continuidade das ações referentes às situações de violência, enfraquecendo ainda as políticas públicas existentes que enfrentam a problemática. A notificação extravasa as atribuições do setor saúde, convocando outros responsáveis para oferecer um cuidado que busca a integralidade do sujeito e o respeito aos direitos humanos (GARBIN *et al.*, 2015; LUNA; FERREIRA; VIEIRA, 2010).

De acordo com o Boletim Epidemiológico 2015, no que concerne a Goiás, os dados reforçam a necessidade da discussão do combate da violência contra mulher nos espaços públicos como escola, serviço de saúde, igreja, entre outros, para conscientizar as mulheres quanto seus direitos e, principalmente, de norteá-las quanto à busca de ajuda e à importância da realização das notificações (BRASIL, 2015).

A notificação de violência doméstica, sexual e/ou outras violências é um importante instrumento de apoio para os órgãos governamentais, mas apresentam problemas relacionados à sua cobertura e subnotificação, o que pode ser explicado, em parte, pelas dificuldades e preconceitos relacionados aos próprios profissionais de saúde, que recebem mulheres violentadas, mas nem sempre detectam os casos de violência e notificam-nos, principalmente, nos serviços de atenção primária. Os motivos para que isso ocorra vão desde o medo de

retaliações do agressor, que toma conhecimento da notificação e suas consequências, até o desconhecimento da obrigatoriedade da notificação (KIND *et al.*, 2013).

Portanto, o sub-registro e a subnotificação, juntamente com a baixa taxa de denúncias e continuidade dessas em processos criminais, não permitem que os números reais de violência contra a mulher sejam contabilizados nas estatísticas, o que pressupõe uma realidade pior do que a encontrada nos estudos.

A realidade elucidada pelas figuras 1 e 2 quanto ao aumento dos homicídios nos estados e decréscimo nas capitais (de 2003 para 2013) pode ser explicada por um fenômeno chamado “interiorização da violência”. Nesse processo, os polos dinâmicos da violência letal deslocam-se dos municípios de grande porte para municípios de porte médio onde, em Goiás, como foi discutido, há maior prevalência da subnotificação e sub-registro (WAISELFISZ, 2015).

Como resultado, as taxas de violência contra a mulher estão crescendo justamente nos locais onde existe uma maior prevalência de subnotificação e sub-registro, fato que mascara a realidade desse tipo de violência. O Painel Observa Gênero (BRASIL, 2016) demonstrou a realidade quanto ao perfil socioeconômico das mulheres que sofreram violência, grande parte dos casos envolveu mulheres que tinham emprego e recebiam salário e, em teoria, não necessitariam dos companheiros para manterem-se financeiramente.

Os dados levantados questionam a dependência financeira como uma justificativa para a manutenção do relacionamento da mulher vítima de violência doméstica com o seu agressor. A incapacidade de sustentar a si e a seus filhos deixaria a vítima ameaçada a continuar ao lado do companheiro, caso contrário ficaria desamparada.

Entretanto, na realidade, muitas mulheres que sofrem violência doméstica podem sustentar-se independentemente, o que evidencia a complexidade da questão e a necessidade de se avaliar o que os dados das pesquisas refletem, bem como a veracidade dos relatos e associar um quadro de possível de dependência afetiva entre os sujeitos envolvidos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A violência contra a mulher é um problema que acomete toda a sociedade brasileira, enfrentado tanto em esferas criminais como de saúde pública. Apesar de alarmantes, as altas

taxas de violência de gênero apresentadas nesse estudo não são a representação fidedigna do estado de Goiás e da realidade nacional.

Os fatores como a falta de denúncias por parte das mulheres que sofrem agressão dos seus parceiros; o desejo da não continuidade do processo gerado por mulheres que denunciam; a subnotificação e sub-registro de quase metade dos municípios goianos não dispõem os casos reais de violência contra mulher.

O fenômeno de “interiorização da violência”; a falta de informações e a insegurança por parte dos profissionais de saúde em notificar os casos de violência de gênero, e a complexidade da manutenção dos relacionamentos também se apresentaram como fatores dificultadores para garantir o número de casos reais.

Portanto, a adoção de medidas protetivas e de empoderamento são de extrema importância para que haja a garantia de investigação, análise e processamento dos dados, para que se possa obter estatísticas mais fidedignas e demais informações pertinentes sobre as causas, consequências e frequências da violência contra a mulher, com o objetivo de criar e avaliar a eficácia de medidas para prevenir a violência, conscientizar as vítimas e punir agressores. Tais medidas poderiam ser alternativas importantes para redução da violência contra a mulher em Goiás e demais estados brasileiros.

Vale ressaltar que a notificação estabelece uma conexão entre a área de saúde e o sistema legal, configurando uma rede multiprofissional e interinstitucional essencial para as intervenções necessárias implementadas com maior eficiência e objetividade. As informações não devem chegar apenas nas metrópoles e municípios de grande porte. Políticas em todas esferas são fundamentais, principalmente municipal, para que encoraje as mulheres a realizarem as denúncias, e que os profissionais de saúde acolham estas mulheres e sintam-se seguros para notificar os casos.

Também se faz necessário que o governo desenvolva uma fiscalização/monitoramento mais eficiente das notificações dos municípios, evitando a subnotificação e o subregistro. Sugere-se que as inter-relações humanas sejam mais bem compreendidas para que os fatores que influenciam na manutenção de um relacionamento conflituoso possam ser identificados e medidas educativas e de conscientização sejam planejadas e realizadas na população e, assim, contribuir para redução da violência contra as mulheres.

## REFERÊNCIAS

BORBUREMA, T. L. R. *et al.* Violência contra mulher em contexto de vulnerabilidade social na Atenção Primária: registro de violência em prontuários. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 12, n. 39, p. 1-13, 2017. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc12\(39\)1460](http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc12(39)1460)>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Lei 13.427 de 30 de março de 2017**. Altera a lei 8.080/1990 para inserir entre os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), o princípio da organização de atendimento público específico e especializado para mulheres e vítimas de violência doméstica em geral. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

\_\_\_\_\_. **Painel Observa Gênero de 2016**. Brasília: Secretaria de Políticas para as Mulheres, 2016.

\_\_\_\_\_. **Boletim Epidemiológico**: Categorização da Violência Coordenação de Vigilância Epidemiológica de Violências e Acidentes, VIVA/GVE/SUVISA/SES-GO. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

\_\_\_\_\_. **IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE)**. Brasil: IBGE, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Viva**: instrutivo de notificação de violência doméstica, sexual e outras violências. Brasília: MS, 2011.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11340, de 7 de agosto de 2006**. Coíbe a violência doméstica e familiar contra a mulher, conforme o artigo 226 da Constituição Federal. Brasília: Diário Oficial, 2006.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5099, de 3 de junho de 2004**. Regulamenta a Lei nº 10778 de 24 de novembro de 2003, e institui os serviços de referência sentinela. Brasília: Diário Oficial, 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10778, de 24 de novembro de 2003**. Estabelece a notificação compulsória, no território nacional, do caso de violência contra a mulher que for atendida em serviços de saúde públicos ou privados. Brasília: Diário Oficial, 2003.

CENTRO FEMINISTA DE ESTUDOS E ASSESSORIA. **Violência contra as mulheres**: Uma história contada em décadas de lutas. Brasília: CFEMEA, 2010.

DANTAS-BERGER, S. M.; GIFFIN, K. M. Serviços de saúde e a violência na gravidez: perspectivas e práticas de profissionais e equipes de saúde em um hospital público no Rio de Janeiro. **Interface** (Botucatu), v. 15, n. 37, p. 391-405, 2011.

FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO. **Mulheres brasileiras e gênero nos espaços público e privado**. São Paulo: SESC, 2010.

GARBIN, C. A. S. *et al.* Desafios do profissional de saúde na notificação da violência: obrigatoriedade, efetivação e encaminhamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 6, p. 1879-90, 2015.

GOIÁS. **Diagnóstico da violência contra as mulheres no Estado de Goiás**. Goiás: Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, 2011.

KIND, L. *et al.* Subnotificação e (in)visibilidade da violência contra mulheres na atenção primária à saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 9, p. 1805-15, 2013.

LUNA, G. L. M.; FERREIRA, R. C.; VIEIRA, L. J. E. S. Notificação de maus tratos em crianças e adolescentes por profissionais da Equipe de Saúde da Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 481-91, 2010.

MENEGHEL, S. N. *et al.* Rotas críticas de mulheres em situação de violência: depoimentos de mulheres e operadores em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 4, p. 743-52, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial sobre a prevenção da violência 2014**. Núcleo de Estudos da Violência da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2015.

VELOSO, M. M. X. *et al.* Notificação da violência como estratégia de vigilância em saúde: perfil de uma metrópole do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1263-72. 2013.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência 2015: Homicídio de mulheres no Brasil**. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2015.

# **O PLANEJAMENTO DAS CIDADES-CAPITAIS NO CERRADO: entre mitos, ideologias e produções socioespaciais**

*Márcia Cristina Hizim Pelá<sup>1</sup>*

## **1 INTRODUÇÃO**

O ponto de partida deste artigo configura-se mais precisamente ao final deste trajeto. O que diferencia uma cidade planejada de uma não planejada não é o planejamento em si, mas as relações sociais que são estabelecidas durante os seus processos de produção. Estas relações não são uniformes nem no tempo e muito menos no espaço. Dependem da realidade política, econômica, social, histórica e geográfica, ou seja, do contexto que se realizam. Por isso, do mesmo modo que as cidades se igualam, ao representarem uma das formas de organização socioespacial da humanidade, elas se diferenciam. Têm funções, estruturas, localizações, imaterialidades, entre outras características que as tornam particulares.

Isto não quer dizer que elas são coisas, e muito menos ahistóricas. Não o são, por certo. São resultantes da relação entre homem e natureza que, mediada pelo trabalho humano, as torna concomitantemente obra e produto. Ou seja, têm forma e conteúdo, valor de uso e valor de troca, abstração e materialização, fatos que as tornam produtos e produtoras sociais, por conseguinte, uma construção sociohistórica. São essas as condições fundamentais para eliminar a ilusão de isolamento, perenidade e de imutabilidade que alguns imputam incessantemente às cidades, principalmente às cidades-capitais planejadas no Cerrado (PELÁ, 2014).

É o sentido vivo e dialético da produção a que Marx se refere, ao dizer que a produção extrapola a simples produção das coisas e dos objetos materiais para mostrar a produção do humano. Em ambos os processos, aparece como produção sociohistórico e, por isso, como condição civilizatória. Por isso é que não há como separar os objetos, e muito menos as cidades, dos sujeitos sociais, pois elas não são apenas coisas, mas fundamentalmente relações.

---

<sup>1</sup> Geógrafa e Pedagoga. Doutora em Geografia Urbana. Professora do Instituto Superior de Educação da Faculdade Alfredo Nasser, Coordenadora do Poli(S)ínteses: grupo transdisciplinar de pesquisa e estudos em educação e cidade, Secretária Regional da SBPC e Presidente da Associação Cultura, Cidade e Arte. Este artigo é fruto da pesquisa realizada pela autora em sua tese de doutoramento.

Como coisas elas são analisadas apenas pelos seus contornos, formas, particularidades e aparências imediatas. E ater-se somente a este ponto é sublimar o produto em detrimento da obra. Não só isso: é enaltecer a ilusão imediatista, idealista, ideológica, paralisante e economicista que se criou em torno do produto final, como se ele – produto final – tivesse vida própria e não fosse resultante de um processo: o trabalho social.

Ora, só há cidade porque há produção humana. Só há produção humana porque há trabalho social. E só há trabalho social porque há relações e ações humanas! Ações e relações que são processuais e realizadas em um tempo histórico e em um determinado lugar. Sem esta conexão não há objeto, cidade, planejamento, modos de produção, modos de vida e, muito menos, forças produtivas.

As forças produtivas como os modos de produção e de vida também são relações resultantes dos processos sociohistóricos e espaciais. Por isso, não há como separá-las e, muito menos, ignorar que a cidade, como realidade prático-sensível do espaço, é uma produção social. E, como tal, é que mesmo as cidades-capitais planejadas no Cerrado se produzem e reproduzem em conexão com as forças produtivas e as relações de produção. Deste modo, parafraseando Lefebvre, não há qualquer razão em separar a obra do produto.

Esta reflexão remete a algumas indagações. A primeira: por que então esta cisão entre obra e produto é tão difundida? A segunda: a quem está cisão beneficia? Outra: quais são as estratégias que garantem esta imaginária “cisão” e quase a tornam um axioma? E, por último, qual a relação deste processo com as chamadas cidades-capitais planejadas, principalmente com Goiânia, Brasília e Palmas? Responder a estas perguntas é o que se pretende a seguir.

## **2 OS MITOS E AS IDEOLOGIAS: a criação das cidades-sujeitos**

Um primeiro argumento é que esta cisão entre obra e produto tem haver com as diferentes concepções sobre cidade, ou seja, ela está conectada às concepções da relação homem-natureza-espaço. Por isso, serão encontrados embasamentos tanto no idealismo histórico Hegeliano que, segundo Lefebvre (1971, p. 53), “defende a filosofia do Estado, o Estado legitimando (implícita e explicitamente), pela filosofia, a filosofia como instituição e serviços públicos. Erige a identidade do real e do racional em inteligibilidade suprema. Como a filosofia, aceita a lógica e o sistema do Estado” – como nas teorias da Escola de Chicago, que promoveu a desnaturalização da análise da produção do espaço.

Nestas concepções os sujeitos existem a partir dos objetos e os objetos transformam-se em coisas e, em consequência, a cidade ganha vida própria. É a coisificação tanto dos seres humanos como de seus processos produtivos, que terá como sustentáculo o idealismo e a ideologia, ambos essenciais para garantir a ilusão do predomínio da mercadoria sobre a obra. Nesta perspectiva, os processos (socioculturais, históricos e geográficos), as contradições e qualquer possibilidade de alteração da ordem estabelecida são eliminados, ou melhor, escamoteados. E é exatamente esta lógica idealista que dominará o pensamento moderno, principalmente entre os urbanistas e os arquitetos pós-‘Movimento Moderno’, e que defenderá que a técnica, a forma e a racionalidade modelaram a vida. Em consequência, uma nova civilização emergirá (CORRÊA, L., 2005).

Ora, esta é uma visão teológica e determinista da natureza, do espaço e do humano. É a transformação da técnica, da racionalidade e da ciência em deuses e em dogmas. Cidades e civilizações emergindo das formas e do acaso nada mais são do que a “mágica” da ideologia anunciando o fim da história e a nascitura do divino mundo neo-hegeliano, que germina “sem as forças da contestação e de negação que o roem, fora da crítica radical que contesta teoricamente; é o neo-hegeliano profundamente e, todavia, sem profundidade histórica. Pelo contrário: liquidando-a, conservando apenas o seu resultado” (LEFEBVRE, 1971. p. 54).

Não há como negar que esses preceitos, juntamente com os da Escola de Chicago e do modernismo, influenciaram as edificações das cidades-capitais planejadas no Cerrado. São neles que as linguagens do poder se amparam e forjam uma estratégica cisão entre o espaço concebido e o espaço vivido. Nessa cisão, o planejamento arquitetônico e urbanístico ganha um poder sobrenatural ao ponto de, ilusoriamente, criar um cenário mágico onde emergem cidades do meio do nada; relações sociais são dissolvidas, mitos e seres iluminados brotam de um estalar de dedos e, o mais fantástico, interesses e estratégias de poder se transformam em ideais de vida, de organização espacial, de Estado, de Nação e de modo de produção e de vida.

E é exatamente essa ‘lógica ilógica’ que permeará as implantações das cidades-capitais planejadas no Cerrado. Goiânia, Palmas e Brasília deveriam representar (cada uma a seu modo e no seu tempo histórico) um novo tempo, um novo espaço e uma nova civilização. Para isso, as linguagens do poder, abastecidas de argumentos, estratégias e instrumentos, espalharam-se pelo país em formas de discursos, propagandas e simbolismo.

Nesse trecho do editorial “Um homem e Uma Obra”, que versa sobre a construção de Goiânia, é possível constatar esta assertiva:

Pelo papel a que está destinada a desempenhar em nossa economia, devido a sua esplêndida localização geográfica; pela função social que está exercendo, de integradora de nossos hábitos e costumes [...]; pela atuação política, que em consequência de tudo isso vai desenvolvendo, altamente nacionalizante, porque aproximando grupos populacionais variados, que aqui se amalgamam social e biologicamente, possibilitando a formação de uma democracia social e biológica, tão da essência do Estado Nacional, Goiânia se situa, no Brasil, como uma cidade ímpar, e o seu fundador adquire, por isso, o relevo dos gênios. (REVISTA OESTE<sup>2</sup>, 2001, p. 197, reedição).

A matéria publicada na revista oficial do Governo do Estado demonstra claramente como as linguagens do poder foram utilizadas para se construir toda uma atmosfera de novo, esperanças e oportunidades em torno da construção da nova capital de Goiás. Destaca-se a estratégia da criação de dois mitos<sup>3</sup>: Pedro Ludovico, como o herói construtor, e Goiânia, como cidade-sujeito; ou seja, uma total inversão de sentidos, em que o objeto transforma-se em sujeito e o sujeito só é visível no objeto (CHAVEIRO, 2001). Esse caráter mitificador, por conseguinte ideológico, no qual se submerge a edificação de Goiânia, também pode ser percebido na construção de Brasília. Contudo, neste caso, o mito transpassa a cidade e abrange a nação, conforme evidencia o sociólogo Márcio de Oliveira (2005, p. 257):

A construção de Brasília assinalou um recomeço ou talvez o recomeço. A história deveria, então, tomar um novo rumo, o país recomeçaria nesta nova capital. JK repetiu à exaustão: antes e depois de Brasília. [...] Em nenhum momento Brasília foi chamada a evocar apenas uma outra capital. Ao contrário, foi chamada a ser o trampolim para a conquista da região amazônica, o começo da colonização do Brasil central, a reunião pelo interior de um país definitivo e integrado. Uma nova era de progresso econômico e social. Um país desenvolvido e industrializado, cômico de sua importância e orgulhoso de seu grande destino continental. É através desta lógica mítica que se pretendeu compreender porque a cidade tão singelamente construída pode ser legítima contra tudo e a despeito de tantos.

A argumentação do sociólogo leva à compreensão de que a construção da nova capital nacional não é apenas um mero projeto arquitetônico e urbanístico, mas, sobretudo, um projeto político e econômico de uma nova nação que terá no uso da ideologia, como a remodelação do mito fundador da nação, a sua grande estratégia. Os discursos e os espetáculos em torno do novo, do moderno, da integração e do desenvolvimento são as insígnias para se chegar ao desígnio: que é o capital. E colonizar a porção centro-oeste do Cerrado até chegar às terras amazônicas faz parte deste processo.

<sup>2</sup> A revista “Oeste” foi editada pela imprensa oficial do Governo do Estado de Goiás e circulou entre os anos de 1942 e 1945. Foi reeditada em CD-ROM pela AGEPEL em 2001.

<sup>3</sup> Vale ressaltar que este sentido mítico não é o antropológico clássico, visto que é inexistente o ‘mito de cidade planejada e moderna’ no universo mítico.

Por este motivo que, apesar de o tom dos discursos serem outros por causa da diferença de grandeza demográfica e de origem histórica, não há surpresa alguma quando se encontra esta mesma conjectura de mitificação e ideologização em torno da construção de Palmas.

As semelhanças existentes entre Palmas e Goiânia e, principalmente, entre Palmas e Brasília, saltam aos olhos de qualquer observador e parecem ter proporcionado um reforço à ideologia reducionista vinculada a Palmas e ao próprio carisma do “pai-fundador”. Reordena-se novamente tanto a história regional como nacional, e Palmas passa a representar também um novo passo na marcha para o oeste e na ocupação da Amazônia, tal qual Goiânia e Brasília o fizeram anteriormente, estabelecendo, portanto, uma continuidade entre a construção destas cidades e a epopéia bandeirantes pelos Sertões do Brasil (SOUZA, 2004, p. 23).

As três explanações, além de ratificar os argumentos expostos até o momento, igualmente evidenciam a fabricação ideológica em torno das cidades planejadas, fabricação esta que visa, entre outras características, validar e enraizar a versão da realidade social desenvolvida pela classe dominante, já que, como bem diz Ferreira (2007, p. 48), “a ideologia<sup>4</sup> age como instrumento para fazer destas ideias, ideias universais e, por isso mesmo, ideias dominantes que acabam em esconder os conflitos inerentes à sociedade de classes”.

Deste modo, a ideologia cumprirá um duplo papel neste processo. O primeiro será o de tentar mascarar, por meio da inteligência urbanística, do planejamento, do *marketing* institucional etc., qualquer “resíduo” que possa equiparar as novas cidades-capitais à “antiga sociedade brasileira”. O segundo é tentar consubstanciar a urbanização, ou melhor, a sua falta, mediante o ideal urbano. Ou seja, a ideologia será uma estratégia de tentar frear tanto as contradições como as possibilidades que surgiram a partir desta nova (re)ordenação política, econômica, cultural e socioespacial.

Mais do que isso, a ideologia é a grande arma para ocultar a humanidade que há neste processo, ou seja, as relações sociais. Nesse sentido é que a ideologia torna-se um dos principais instrumentos a ser usado, pela elite hegemônica, para diferenciar uma cidade não planejada de uma planejada, principalmente em torno do planejamento arquitetônico e urbanístico das cidades-capitais planejadas no Cerrado.

---

<sup>4</sup> Apesar de ter-se ciência e considerar-se extremamente salutar a discussão teórica em torno do conceito de ideologia, não é a intenção, neste trabalho, contemporizar o debate. Busca-se, apenas, esclarecer que o matiz teórico no qual se embasa o conceito de ideologia é o de Marx e Engels. Nesta acepção, a ideologia – além de ser um conceito intrinsecamente ligado ao da luta de classes e da divisão social do trabalho – é um dos mecanismos de poder criados pelas classes dominantes que visam construir e disseminar uma falsa representação da realidade, por conseguinte, uma consciência social que a aceite e a legitime. Acredita-se, no caso, que tal visão se aplica ao processo de constituição e ocupação dos espaços urbanos de Goiânia, Brasília e Palmas, uma vez que o espaço urbano é fruto e reflexo das relações de produção e (re)produção social.

Contudo, não há ideologia que consiga apagar o processo de construção do espaço. O espaço, como construção social e coletiva que é, de uma forma ou de outra materializa – em formas e em conteúdos – as práticas sociais. Por isso é movimento. Tem capacidade de produzir, reproduzir e transformar dialeticamente as contradições, as disputas e, acima de tudo, a própria história socioespacial. E é sobre este assunto que se tratará a seguir.

## 2.1 Goiânia, Brasília e Palmas: produções socioespaciais

A produção dos espaços de Goiânia, Brasília e Palmas corroboram com esta argumentação. Esses espaços, apesar de toda essa ideologização de um novo tempo em um novo espaço, trazem as marcas (econômicas, socioculturais e políticas) do Brasil colonial. As citações a seguir, sobre o processo de construção e ocupação do espaço urbano de Palmas<sup>5</sup>, cooperam com esta argumentação.

A primeira, de um dos arquitetos do Grupo Quatro<sup>6</sup>, expõe os problemas enfrentados entre o que se planeja e as barreiras políticas e econômicas que surgem no processo de implantação do projeto:

O primeiro problema em que nós esbarramos aqui foi o problema de que os ritos da desapropriação das diversas partes não são todos nem imediatos e nem ocorrem da maneira como você gostaria, para poder ocupar. Porque há todo um procedimento jurídico que cerca a desapropriação, a discussão de benfeitoria, problemas relacionados à qualidade e existência dos documentos. [...] O segundo problema disso aí é o problema de que, sobre aquilo que é planejado, prevalece a decisão de caráter político. São decisores políticos que tomam essa decisão. Então, o governo aqui, em um momento, resolveu que ia colocar pessoas de maneira absolutamente contrária à indicação de quem estava planejando, porque ele ia colocar pessoas fora daquela coisa do plano diretor [...]. O governo encarou os lotes da cidade de uma maneira muito capitalista, no nosso caso aqui: queria vendê-los, pra ter o retorno pra pagar a infraestrutura. Então, ele entendendo que gente de menor renda não poderia dar esse resultado, acabou colocando essas pessoas fora do plano diretor, o que criou um vazio urbano enorme que até hoje dá problemas para a administração da cidade. Mas o que eu localizaria como maior problema é que, ao planejar, nós não incluímos as decisões que são tomadas em relação ao mercado fundiário, o mercado de terras. [...] Então, o que é planejado é planejado de uma forma e é implantado de outra forma. É implantado como mercado, e as decisões políticas entendem que deve ser assim.

<sup>5</sup> Mesmo sabendo que estas cidades foram construídas em períodos histórico-geográficos diferenciados, elegemos a cidade de Palmas como exemplo porque foi a única capital que, por ter apenas 23 anos, possibilitou fazer entrevistas com os diferentes sujeitos que participaram do processo. Destaque para um dos arquitetos responsáveis pelo plano arquitetônico e urbanístico da cidade, um acadêmico e um representante do Movimento pela luta à moradia.

<sup>6</sup> O Grupo Quatro foi o responsável pela concepção e implantação do plano arquitetônico e urbanístico de Palmas. Esta entrevista foi concedida à autora em janeiro de 2012.

A declaração do arquiteto-urbanista, além de apontar que antes da implantação o plano sofre deslizamentos de sentidos, aponta que os deslizamentos não são só um processo ocasionado apenas pelos sujeitos não desejados. Também assinala algumas conjecturas importantes para esta análise, como: a relação dialética entre norma e vida; o papel intervencionista do Estado em favor da classe dominante; a contradição entre o espaço concebido e o espaço vivido; a transformação, por meio da parceria público-privado, do solo urbano e, conseqüentemente, da cidade em mercadoria; a decisão política de segregação socioespacial dos sujeitos; e, por fim, a relação intrínseca entre gestão estatal, ordenamento territorial e capital.

É importante esclarecer que o termo deslizamento de sentidos foi cunhado pela autora no ano de 2009, em sua dissertação de mestrado, ao pesquisar o processo de espacialização dos trabalhadores construtores de Goiânia. Na oportunidade foi constatado que não havia no projeto original de Goiânia um lugar planejado para abrigar estes trabalhadores construtores, os quais denominou-se de sujeitos não desejados nos espaços planejados. Contudo, esses trabalhadores, com muita luta e resistência, ficaram pé na cidade e se espacializaram, logo no início da construção da cidade-capital planejada em lugar, Setor Vila Nova, que era destinado, conforme a planta original, a construção de chácaras e, conseqüentemente, a ser ocupados por outras classes sociais.

Este fenômeno, conforme pesquisado posteriormente, em 2014, durante a tese de doutoramento, também aconteceu em Brasília e Palmas. Deste modo deslizamentos de sentidos é o movimento e o processo de espacialização da classe trabalhadora (sujeitos não desejados) para fixar-se nas cidades-capitais planejadas no Cerrado que promoveu transformações nas formas e nos “conteúdos” pretendidos pelos idealizadores e planejadores, criando assim espaços heterotópicos.

Deste modo, não se pode deixar de ressaltar que, apesar da declaração do arquiteto-urbanista sobre os limites entre concepção e implantação do plano original, a elaboração do plano não é inócua e, de uma forma ou de outra, contribui para o projeto político, sociocultural e econômico pretendido pelos diferentes agentes hegemônicos. Nesta segunda declaração de um geógrafo<sup>7</sup> que acompanhou o processo de implantação da cidade de Palmas, fica evidente esta premissa.

[...] Você vai ver que o plano diretor não tem o poder de centralizar toda a construção da cidade, em função das regras que a determinam, que os arquitetos e

---

<sup>7</sup> Entrevista concedida à autora em janeiro de 2012.

planejadores determinaram. Então, vai haver intervenção aqui e acolá, ora intervenções populares, ora intervenções privadas. Então, vai acontecendo o ‘desplanejamento’ dos dois pontos de vista: do privado, que eles acreditavam muito na iniciativa privada, e do popular, que eles acharam que iam proibir. Então, se pensou numa cidade controlada, embora os arquitetos falem que não, mas se pensou numa cidade controlada tipo Brasília, e que não foi o que aconteceu. Embora alguns aspectos sejam muito claros, você tem a Vila União e Vila Maria Rosa, como Brasília tinha Vila Planalto etc. Então, vai ser o mesmo processo. Eu acho que o próprio Siqueira, que morou em Brasília mais de 30 anos como deputado, tinha essa ideia de Brasília na cabeça. E a primeira Vila que se cria bota o nome da esposa dele, Vila Aurenny. Vila Aurenny 1, 2, 3 e 4. São espaços de muita pobreza urbana. Muitos problemas urbanos nestes espaços. São espaços de exclusão social mesmo. Você exclui as pessoas, não deixa morar na cidade. Vai morar em outra cidade. Você planeja uma cidade e exclui e constrói políticas para construir mais uma cidade, mais outras cidades. E essas cidades não são beneficiárias da área urbana, como a maioria das cidades, são cidades discriminadas num espaço discriminatório.

A declaração do geógrafo nos remete à afirmação de Harvey (2011) de que a produção do espaço é algo central na reprodução do capitalismo e, como a cidade é a realidade prático-sensível deste processo, ela, a cidade, irá materializar a cisão. Nessa perspectiva da produção do espaço para o capital, as cidades já nascem totalmente fragmentadas e excludentes, ou seja, são aspiradas como meras mercadorias. Por isso que, conforme exposto por Ciccolella (2012, p. 13),

[o] planejamento tenta se contentar com suas próprias fragilidades ao fragmentar, causar mais conflitos nos cenários de reconstrução urbana, promovendo uma modernização sem desenvolvimento, sem tendências claras para a homogeneização social. Assim nos chama a atenção Carlos Vainer (2000): a população marginal, os pobres e os setores populares não podem ser tomados simplesmente como um entorno que rodeia o objeto ou o sujeito do planejamento. Esse tipo de intervenção desintegradora não vai gerar um desenvolvimento duradouro. Enfim, a separação rígida entre o público e o privado, segundo Vainer, significa uma participação direta, sem mediações dos empresários nos processos de decisão e execução das políticas territoriais. Essas evidências levam a repensar os processos, as estratégias, as políticas, os instrumentos ou as ações do desenvolvimento urbano numa etapa do capitalismo dominada por tendências para um maior incremento da fratura social e territorial, onde há divergência entre o espaço das empresas e o espaço dos cidadãos, do povo.

Estes fatores abordados por Ciccolella contribuem para desmitificar toda ideologização que há em torno das cidades planejadas e demonstram o porquê dos conflitos sociais e das disputas territoriais entre as classes. Contudo, recorrendo mais uma vez aos ensinamentos de Harvey (2011, p. 98), é importante ressaltar “que condições desiguais oferecem abundantes oportunidades de organização e ação política”. Esta assertiva pode ser constatada nesta declaração<sup>8</sup> de um dos fundadores do Movimento Nacional de Luta pela

<sup>8</sup> Entrevista concedida a autora em abril de 2013.

Moradia (MNLM), ao relatar o processo de mobilização dos sujeitos não desejados no espaço planejado de Palmas pela conquista ao direito à cidade:

Logo no início muitas ocupações espontâneas começaram a existir aqui né, aqui no centro, principalmente, em uma região que é denominada Vila União, que são as ARNO 31,32 e 33, aonde os trabalhadores fizeram várias tentativas de ocupações, a partir de 91, e conseguiram resistir né. E então, a partir destas lideranças que moravam nesta região nós resolvemos então instituir o Movimento Nacional de Luta pela Moradia que na verdade foi fundado em agosto de 95. E a ideia era justamente reunir os trabalhadores e questionar este modelo segregado. Por que não ocupar o centro de Palmas que foi planejado para isto – para a construção de habitação popular em todas as quadras residências – já que tinha um artigo no plano diretor que previa este tipo de ocupação? De tanto o movimento cobrar isto, realizar denúncia junto ao ministério público estadual e à Justiça, a Câmara municipal resolveu retirar este artigo do plano diretor sem debater com a sociedade.

A declaração evidencia a efemeridade que existe por detrás do planejamento e como a “norma” favorece as classes hegemônicas. Como bem diz Ribeiro (2001): direitos sem instrumentos são direitos inexistentes, da mesma forma que instrumentos sem sujeitos sociais são *folhas ao vento*. Por isso que, conforme anuncia Ciccolella (2012),

[...] paralelamente, também como resposta lógica aos limites e à fragilidade da ação estatal, revitalizam-se alguns movimentos sociais e mecanismo de autogestão que começam a construir territórios diferentes e a formular projetos de bairros alternativos àqueles de poder econômico.

Um exemplo concreto desta argumentação é a continuidade da declaração do representante do Movimento Nacional de Luta pela Moradia de Palmas ao narrar como seu deu o processo de luta e de conquista de uma parte da cidade planejada pelos trabalhadores:

[...] Aí, em 95 nós resolvemos fazer uma reunião apoiada pelas pastorais sociais e por esses militantes que já faziam parte de organizar esses trabalhadores e questionar este modelo segregado porque era muito difícil estes trabalhadores morarem nas Arenys, na região de Taquaralto, e vir trabalhar aqui em Palmas. Então, nós começamos questionar esse modelo e este movimento foi fundado e nós começamos a apoiar várias ocupações espontâneas de trabalhadores que ocupavam aqui. Inclusive nós temos vários exemplos que os trabalhadores resistiam e a prefeitura tinha que construir moradias. Mas a nossa a primeira ocupação organizada foi justamente na fundação do movimento que nós ocupamos uma área pública aqui no Centro de Palmas, que foi a Arne 15, que é uma quadra que hoje funciona a residência oficial do governo.

As argumentações e declarações expostas até o momento evidenciam a fragilidade de um modelo de planejamento calcado nos preceitos do modo de produção capitalista e no viés único de defesa dos interesses das classes dominantes e detentoras da terra, bem como comprovam o quanto as cidades planejadas não estão isentas da luta de classes; ao contrário,

ela – a luta de classe – antecede os primeiros borrões do projeto. Cidades planejadas não são inertes e muito menos inócuas. Não são apenas mercadorias. Igualmente, são obras, por isso têm sentidos, estão em movimento e definem-se como território em constante disputa.

Para amparar esta reflexão, serão acrescentadas como adjutórias as ponderações de Souza (2004, p. 13) sobre a relação dialética entre planejamento urbano, Estado e ativismo social:

Em uma sociedade capitalista, marcada por profundas desigualdades socioeconômicas, o papel do Estado, em princípio, não é de contrapor a essa situação de injustiça “estrutural”, mas de colaborar para manter as “regras do jogo” que, justamente, criam as disparidades e privações relativas. Existe a possibilidade, porém, de que em determinados momentos se estabeleça uma correlação de forças políticas que permita que o Estado exerça um papel diferente; isso vai depender, e muito, do grau de conscientização e mobilização da sociedade civil. Portanto, não só ativismos sociais devem, eles próprios, envolver-se com o planejamento, tentando elaborar e sistematizar possíveis propostas; mas, submetido às pressões e à fiscalização exercidas na sociedade civil, não se pode descartar que o planejamento feito pelo Estado possa ter, às vezes, um efeito positivo de diminuir desigualdades materiais e poder.

Apesar de não comungarmos com parte das ideias apresentadas pelo autor – uma vez que entendemos que o planejamento urbano não resolverá os problemas de desigualdade econômica e exclusão socioespacial na sociedade capitalista, que tem o Estado burguês como um dos principais agentes deste processo, não se dando no/com o Estado, mas contra ele e tudo mais que ele representa e agencia como modos de produção e de vida –, é imprescindível reafirmar que a relação entre estrutura e infraestrutura nas relações de produção e reprodução do espaço é dialética, e não hierárquica.

Esta condição é fundamental para compreender que a cidade, enquanto realidade prático-sensível do espaço, é uma produção social. Não há ideologia que elimine os processos sociais, principalmente quando estes processos estão sob a égide de um modo de produção (o capitalismo) que se retroalimenta a partir das desigualdades, da exploração do trabalho humano e da expropriação da terra da classe trabalhadora. Há aí um abismo econômico e social entre a produção coletiva e a apropriação desta produção que não há como negar. Pelo contrário, este abismo tem que ser desvelado, pois é exatamente nele que se encontra a dialética deste processo, visto que, ao mesmo tempo em que ele, o abismo, é a mola propulsora deste sistema, é também o seu calcanhar de Aquiles.

É daí que surgem as contradições do modo de produção capitalista e a luta entre as classes sociais que afloram na sociedade, por conseguinte, nas cidades-capitais planejadas no Cerrado. Ora, quem produz quer desfrutar de sua produção. E quem está ganhando com esta

relação desigual, entre produção coletiva e apropriação privada desta produção, usará de todos os instrumentos (ideológicos, políticos, econômicos, entre outros) para que essa situação perdure. É justamente nesse embate entre as classes que se percebe que há movimento, há história, há disputa e há possibilidades.

A cidade, assim, apresenta-se como um território em disputa. E, como tal, materializa as intervenções e alterações dos sentidos iniciais para as quais foram planejadas e construídas, já que as normas – que codificam o objeto e o uso – não se impõem à vida e nem a vida se sujeita, incondicionalmente, às normas; o que há são intersecções. Por isso, não há como separar o sentido da obra e do produto (mercadoria), visto que ambos fazem parte de um mesmo processo: o processo de produção. Esta cisão, frisa-se, só serve para ocultar as tramas e os dramas das relações sociais que existem no processo de produção das cidades.

Nesse sentido é que é preciso reafirmar que não é o planejamento que diferencia Goiânia, Brasília e Palmas das demais cidades, mas sim os processos e os contextos em que ele este planejamento foi implantado. Processos e contextos estes que, ao demonstrar que as criações destas cidades-capitais estão conectadas às políticas gerais de colonização das fronteiras agrícolas e às necessidades de expansão e modernização territorial para fins geopolíticos, evidenciam que o planejamento é estratégia e consequência: por isso, não é inócuo e, muito menos, perene. Ele, o planejamento, é um fazer contínuo que, de uma forma ou de outra, permeia a gestão e o ordenamento territorial de qualquer cidade atualmente.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não se quer dizer aqui que Goiânia, Brasília e Palmas não foram pensadas, arquitetadas, projetadas e planejadas. Elas o foram, mas dentro de um contexto sociohistórico e geográfico. Adequar o território brasileiro às novas necessidades do modo de produção capitalista era parte desse contexto. Por isso, analisá-las somente a partir dos preceitos e dos simbolismos da inteligência urbanística e arquitetônica é anular – frisa-se – os processos e as relações em detrimento do produto final.

Não é por acaso, que estas cidades-capitais se localizam no Cerrado brasileiro, mais especificamente na sua porção centro-oeste-norte. Integrar o litoral ao sertão modernizado era fundamental para o desdobramento das políticas desenvolvimentistas alimentadas por ideologias do progresso e civilizatórias. Por isso é que o planejamento não tem esta dimensão

divina a ele imputada: a de barrar as relações. Não é o planejamento que garante a exclusão ou a equidade que haverá em uma cidade. Ele, apesar toda a ideologia que o cerca, é mais um dos instrumentos das estratégias políticas e socioeconômicas que permeiam as gestões socioterritoriais.

Planejar e arquitetar também são práticas sociais e, como tal, ao se materializar em cidades, ruas, praças, monumentos públicos, redes de transporte, urbanização, entre outros elementos, sempre fornecem sentidos socioespaciais, econômicos, políticos e culturais produzidos e vividos em épocas distintas.

Os traçados e os centros cívicos de Goiânia, Brasília e Palmas, cidades-capitais, são exemplos concretos desta asseveração. A forte monumentalidade arquitetônica em torno dos edifícios públicos que se distribuem ao longo ou em torno de praças e grandes eixos, o formato das avenidas largas para que o uso dos automóveis, a forma de seus espaços públicos e todas as outras características que as fazem moldes e modelos do espaço moderno brasileiro não simbolizam apenas o uso da inteligência urbanística e arquitetônica, que passam a integrar estrategicamente as políticas de planejamentos e de gestões dos espaços urbanos brasileiros. Simbolizam muito mais do que isso. Simbolizam a imagem do novo, da oportunidade e de um futuro “próspero e promissor”.

Estes são alguns dos fatores que contribuem para que Goiânia, Brasília e Palmas, bem como os estados e as regiões onde se localizam, tenham um alto índice de crescimento populacional desde as suas criações. Não só isso: esses fatores também ajudam na compreensão de que Goiânia, Brasília e Palmas, como qualquer outra cidade brasileira, enfrentam desde as suas construções os problemas estruturais de uma sociedade erigida sob a lógica de um desenvolvimento combinado e desigual.

Por isso, mesmo que a classe dominante tente desviar o foco, ao colocar que a problemática das cidades são apenas as questões relacionadas à mobilidade, à violência, à moradia, à falta de planejamento etc., é irrefutável que estes problemas são decorrentes dos abismos existentes entre a produção social e a distribuição dos resultados desta produção. Dito de outro modo, o que está em crise e gera esta disputa não é a cidade enquanto produção social, mas sim o modelo de cidade-mercadoria que produz uma lógica urbana excludente, elitista, espetacular, centralizadora, privatista e individualista.

As disputas, nas e pelas cidades planejadas no Cerrado, passam desde o modelo de cidade até ao modo de vida e de relações que se estabelecem nelas e por elas. Não é por acaso que as histórias socioespaciais de Goiânia, Brasília e Palmas são permeadas por diferentes

sentidos, relações socioculturais, políticas, educacionais, de vizinhança, institucionais, econômicas, emocionais que são estabelecidas e vivenciadas nas cidades e fazem parte tanto das memórias individuais e/ou coletivas dos sujeitos como das memórias históricas destas cidades. Tais memórias não são meras e ingênuas recordações, mas representações sociais, simbólicas e políticas feitas pelos diferentes sujeitos sociais da vida da cidade que revelam a imaterialidade como componente do espaço e de sua inserção no mundo.

## REFERÊNCIAS

CARLOS, A. F. A. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007.

\_\_\_\_\_. **O Espaço Urbano: Novos Escritos sobre a Cidade**. São Paulo: FFLCH, 2007.

CHAVEIRO, E. F. **Goiânia: uma metrópole em travessia**. 2001. 321 f. Tese. (Doutorado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, USP, São Paulo, 2001.

\_\_\_\_\_. **Goiânia, travessias sociais e paisagens cindidas**. Goiânia: Ed. da UCG, 2007.

CHAVEIRO, E. F.; PELÁ, M. C. H. Práticas espaciais na metrópole contemporânea: norma e vida em contraponto. In: ALMEIDA, M. G.; TEIXEIRA; K. A.; ARRAIS, T. A. (Orgs.). **Metrópoles: teoria e pesquisa sobre a dinâmica metropolitana**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p. 73-84.

CICCOLELLA, P. Metrôpoles do século XXI: à procura de um pensamento urbano latino americano. In: ALMEIDA, M. G.; TEIXEIRA; K. A.; ARRAIS, T. A. (Orgs.). **Metrôpoles: teoria e pesquisa sobre a dinâmica metropolitana**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. p. 9-19.

CORRÊA, L. E. O urbanismo depois do fim da história. *Arquitextos*, São Paulo, ano 06, n. 067.02, **Vitruvius**, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.067/398>>. Acesso em: 03 abr. de 2018.

FERREIRA, J. S. W. **O mito da cidade-global: o papel da ideologia na produção do espaço urbano**. Petrópolis: Vozes; São Paulo: UNESP; Salvador: ANPUR, 2007.

LEFEBVRE, H. **A vida cotidiana no mundo moderno**. São Paulo: Ática, 1991.

\_\_\_\_\_. **Introdução à modernidade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

\_\_\_\_\_. **O Fim da História**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1971.

\_\_\_\_\_. **A reprodução das relações de produção**. Porto: Publicações Escorpião, 1973.

\_\_\_\_\_. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

MARTINS, J. S. **A sociabilidade do homem simples: cotidiano e história na modernidade anômala**. São Paulo: Contexto, 2008.

MARX, K. **O Capital**, Capítulo I, Seção 4. O Fetichismo da Mercadoria e o Seu Segredo. Disponível: <<http://www.marxists.org/portugues/marx/1867/ocapital-v1/index.htm>>. Acesso em: 10 out. 2018.

\_\_\_\_\_. **O Capital**, Tomo I, v. 2, São Paulo: Nova Cultural, 1985.

\_\_\_\_\_. **O Capital: crítica a economia política**, livro terceiro: o processo global da produção capitalista. v. VI. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

PELÁ, M. C. H. **Uma nova (Des)ordem nas cidades: o movimento dos sujeitos não desejados na ocupação de Goiânia, Brasília e Palmas**. 268 p. Tese (Doutorado em Geografia Urbana) Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SOUZA, M. L. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

\_\_\_\_\_. **ABC do desenvolvimento urbano**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

SOUZA, M. L.; RODRIGUES, G. B. **Planejamento urbano e ativismos sociais**. São Paulo: UNESP, 2004.

## SÃO BERNARDO E O ROMANCE REGIONAL BRASILEIRO

Michele Giacomet<sup>1</sup>

A presente análise acerca de *São Bernardo*, de Graciliano Ramos, pretende colocar em relevo alguns dos aspectos que norteiam o regionalismo brasileiro, evidenciados na obra em questão. De acordo com Chiappini (1995, p. 157), “[...] o regionalismo, como toda tendência literária, não é estático. Evolui. É histórico, enquanto atravessa e é atravessado pela história”. Dessa forma, o trajeto percorrido pela literatura regional no Brasil nos leva a pensar em continuidade, processo e superação.

Graciliano Ramos, nesse percurso, evidencia em sua obra, mais especificamente em *São Bernardo*, a incorporação e assimilação de elementos que norteiam os pressupostos do regionalismo – como a matéria regional, por exemplo. Contudo, o autor vai além, inova e essa “matéria regional” adquire novos contornos. Desse modo, sua obra assume características que conjugam especificidades que tanto dialogam com a tradição regional, quanto dialogam com os paradigmas literários e estéticos da modernidade.

Para efetivar nossa análise, utilizaremos como ponto de partida o artigo de Lúcia Chiappini. A autora propõe dez de teses acerca do romance regional brasileiro. Nossa análise de *São Bernardo* contemplará algumas dessas teses da referida autora, por entendermos que elas ilustram com pertinência e propriedade nosso trabalho.

Parece haver um certo consenso acerca da matéria regional incorporada pela literatura. Chiappini (1994), em seu artigo “A velha praga. Regionalismo literário brasileiro” e Coutinho (1964), em “O regionalismo na prosa de ficção”, assinalam que nas obras de cunho regional são ressaltadas as peculiaridades locais e geográficas de determinada região (rural ou semi-rural) do país.

Como já foi explicitado, Lúcia Chiappini estabelece dez teses que norteiam o regionalismo. A primeira delas refere-se justamente à ambientação regional, que reflete-se, obviamente, na expressão (variantes) linguística adotada na caracterização das personagens. Segundo a autora (1995, p. 155):

No limite, toda obra literária seria regionalista, enquanto, com maiores ou menores mediações, de modo mais ou menos explícito ou mais ou menos mascarado,

---

<sup>1</sup> Doutora em Letras e Linguística/Estudos Literários – UFG. Professora da Faculdade Alfredo Nasser.

expressa seu momento e lugar. Historicamente, porém, a tendência a que se denominou regionalista em literatura, vincula-se a obras que expressam regiões rurais e nelas situam suas ações e personagens, procurando expressar suas particularidades linguísticas.

O romance *São Bernardo* conta a história de Paulo Honório, homem rude, sem instrução e que não mede esforços para obter a propriedade S. Bernardo. Depois de algum tempo, após o sucesso de seu empreendimento, a posse das terras de São Bernardo, Paulo Honório decide que quer ter um herdeiro e casa-se com Madalena, professora primária, instruída e sensível, recém-chegada ao município de Viçosa, Alagoas. O casal tem um filho, mas a convivência torna-se desgastante, pois Madalena não suporta o ciúme do marido, nem a maneira como Paulo Honório encara a realidade e dispõe das pessoas como se fossem objetos seus ou propriedade sua. Madalena não se submete ao marido, nem ao seu modo de pensar e agir e suicida-se.

A narrativa desenvolve-se, predominantemente, em ambiente rural, como assinala o próprio personagem-protagonista Paulo Honório, nas seguintes passagens de *São Bernardo*<sup>2</sup>:

O meu fito na vida foi apossar-me das terras de S. Bernardo, construir esta casa, plantar algodão, plantar mamona, levantar serraria e o descaroçador, introduzir nestas brenhas a pomicultura e a avicultura, adquirir um rebanho bovino regular. (p. 9).

Resolvi estabelecer-me aqui na minha terra, município de Viçosa, Alagoas, e logo planeei adquirir a propriedade S. Bernardo, onde trabalhei no eito, com salário de cinco tostões. (p. 14).

Achei a propriedade aos cacos: mato, lama, e potó como os diabos. A casa-grande tinha paredes caídas e os caminhos estavam quase intransitáveis. Mas que terra excelente! (p. 15).

Nesse sentido, Graciliano Ramos se apropria e incorpora em *São Bernardo* a ambientação rural, confirmando a tese de Lígia Chiappini. A ação dos personagens se desenvolve, predominantemente, neste espaço, assim como as particularidades linguísticas e culturais colocadas em relevo na obra – principalmente através do discurso de Paulo Honório –, dizem respeito ao homem enraizado na terra, o que nos faz aludir aos primeiros regionalistas brasileiros.

No entanto, a apresentação da matéria regional é tratada de acordo com uma nova perspectiva. Não mais idealizada ou mitificada, como propunham os primeiros regionalistas brasileiros. Galvão (2000) enfatiza que a cor-local, o pitoresco e as grandezas naturais do país foram atrativos para os cronistas do Brasil. Revitalizados pelos românticos, expressam e

<sup>2</sup> Todas as citações de *São Bernardo* serão retiradas da mesma edição, portanto não mencionaremos a bibliografia completa da obra. Serão identificadas somente as páginas.

identificam um país e um povo ansioso por se reconhecer até e também por meio da literatura, como também afirma Antonio Candido (2002), em “O escritor e o público”.

Sob a inspiração do romantismo europeu, assegura Galvão (2000, p. 46): “[...] a valorização do folclore pesquisado nos contos e cantos do povo vinha a calhar para os escritores nacionais, que procederam à apropriação da cultura popular do país”. E ainda representava uma forma de retaliação à “hegemonia da corte” – Rio de Janeiro – e sua fixação pela cultura europeia.

Embora o índio ocupasse lugar de destaque, as atenções deslocaram-se também rumo à interiorização, e às peculiaridades locais do interior do país, deflagrando, assim, o início do regionalismo brasileiro. A primeira fase do regionalismo (também chamado de sertanismo – denominação utilizada por mais de meio século) instituiu-se a partir do Romantismo, bem como a 2ª fase regionalista, apresentando o país por meio de suas regiões, e colocando em relevo o homem e as características naturais do lugar por meio da literatura. Uma das obras exemplares deste período é *O Gaúcho*, publicada em 1870, de José de Alencar (2006). Em 1922, Lima (2000, p. 139) descreve esse momento da literatura regional no Brasil da seguinte forma: “Dissipada a ilusão das selvas, mas sentindo sempre a necessidade de procurar uma originalidade local, voltaram-se pra os campos, habitados por essa raça cruzada, já nacionalizada e integrada no corpo da nação: o mestiço sertanejo. Daí resultou o sertanismo”.

Na Segunda tese acerca do regionalismo, Chiappini (1995, p. 156) ressalta: “À tensão entre idílio e realismo correspondem outras constitutivas do regionalismo: entre nação e região, oralidade e letra, campo e cidade, estória romanesca e romance; entre a visão nostálgica do passado e a denúncia das misérias do presente”.

Em um segundo momento da segunda fase do regionalismo brasileiro surgiria em oposição, propondo inovações trazidas pelo Realismo (naturalismo). Um de seus expoentes de vulto foi Afonso Arinos com *Pelo Sertão* (1898). O “Caipira” e sua cultura deturpada, caricatural e por vezes grotesca aparecem também nesta fase (Juca Mulato, Jeca Tatu). Entre os pré-modernistas, podemos citar Monteiro Lobato, autor de *Urupês* (1918) e Valdomiro da Silveira com *Os Caboclos* (1920).

Um outro expoente de suma importância é João Simões Lopes Neto. Em *Contos gauchescos* (1926) apresenta o tipo humano gaúcho, seu linguajar típico do local em evidência – os pagos do sul. A condução narrativa exercida pelo narrador pressupõe a opção pela primeira pessoa, o que já denota certa superação aos moldes anteriores de apresentação narrativa. Valdomiro da Silveira, autor de *Os Corumbas* (1926) incorpora em sua obra

características similares. Enfim, a literatura vai elencando diferentes zonas de mapeamento geográfico, cultural e linguístico, bem como apresenta uma diversidade tipos humanos. A literatura da década de 30 e 40, influenciada por Euclides da Cunha, autor de *Os sertões* (1902) desenvolve-se sob um olhar crítico e inquiridor, marcada por uma perspectiva sociológica.

Segundo Galvão (2000, p. 49),

Foi assim que o caipira, o bandido, o jagunço, o caboclo, o cangaceiro, o vaqueiro, o beato, o tropeiro, o capanga, o garimpeiro, o retirante entraram para a literatura. Dessa tarefa se encarregaram com empenho e escrúpulo pelo menos duas gerações de escritores, os do primeiro e do segundo regionalismo, executando o mapeamento da paisagem e das condições sociais quanto do inventário dos tipos humanos que se espalhavam pela ignota vastidão do país.

A narrativa *São Bernardo* a todo instante expressa as tensões próprias do regionalismo brasileiro elencadas pela terceira tese estabelecida por Chiappini, bem como vai inovando quanto às características apreendidas dos autores pertencentes ao regionalismo brasileiro citados anteriormente. Segundo Alfredo Bosi (1994, p. 452-3), Graciliano Ramos representa, “em termos de romance moderno brasileiro, o ponto mais alto da tensão entre o eu do narrador e a sociedade que o formou [...]. Graciliano via em cada personagem a face angulosa da opressão e da dor. [...] a matriz de cada obra é uma ruptura”. O autor (1994, p. 438) de *História concisa da literatura brasileira* ainda assinala: “Assim, ao realismo *científico* e *impessoal* do Século XIX preferiram os nossos romancistas de 30 uma visão crítica das relações sociais. E isso daria à obra de Graciliano Ramos a grandeza severa de um testemunho e de um julgamento”. Tal característica expressa um realismo psicológico bruto ou brutal, que consiste na adequação estética ao plano ideológico. Podemos estabelecer aí um paralelismo por oposição entre Graciliano Ramos e os regionalistas que o precederam. O autor não apenas registra ou faz um inventário do meio e das ações do homem no meio. Ele vivencia sua interação com o meio. Influencia e é influenciado por ele. Domina e problematiza tanto o espaço físico, quanto o espaço narrativo.

Seguindo o percurso do regionalismo brasileiro, e inovando, Graciliano Ramos não mais mitifica o herói, não o idealiza e nem tampouco este é visto de forma caricatural. O herói assume uma atitude de enfrentamento e ao mesmo tempo coloca em questão suas relações. Segundo Candido (2002, p. 123-4), “Nesse tipo de romance, [...] é marcante a preponderância do problema sobre o personagem. É a sua força e a sua fraqueza. [...] mas, ao mesmo tempo, aparece como instrumento de pesquisa humana e social”.

De acordo com João Luiz Lafetá (1995, p. 195), o mundo para Paulo Honório, “[...] em última análise, se reduz à sua voz áspera, ao seu comando, à sua maneira de enfrentar os obstáculos e vencê-los. Um mundo que se curva à sua vontade”. O personagem protagonista tem como contraponto o personagem “Seu Ribeiro”, e ao ouvir sua história Paulo Honório comenta: “Tenho a impressão de que o senhor deixou as pernas debaixo de um automóvel, seu Ribeiro. Por que não andou mais depressa? É o diabo”. (p. 37). A esse respeito, o autor (1995, p. 200) de *O mundo à revelia* comenta:

De fato é o diabo. Compreendemos então o que Paulo Honório representa e compreendemos a velocidade da narrativa. Seu Ribeiro, que se prendera ao ritmo lento da vida patriarcal, é afastado do governo do mundo. O elemento novo, que chega trazendo estradas, máquinas, eletricidade, apuradas técnicas de pecuária e agricultura, impõe-se e domina. Paulo Honório traz a força de tempos novos que surgem, vencendo a inércia e quebrando os obstáculos. Pernas contra automóveis. [...] Daí a coesão da narrativa, que une indissolivelmente personagem e ação. Pois Paulo Honório, representante da modernidade que entra no sertão brasileiro, é o emblema complexo e contraditório do capitalismo nascente, empreendedor, cruel, que não vacila diante dos meios e se apossa do que tem pela frente, dinâmico e transformador. [...] Ação transformadora, velocidade energética, posse total: aí estão três características e três ideais da burguesia.

Podemos perceber então, em *São Bernardo*, por meio das opções estéticas efetuadas pelo autor na obra, uma maturação tanto temática quanto estética: a paisagem também não corresponde mais a um paraíso onírico, o autor não tenta inventariar caracteres pitorescos e imprimir à obra um caráter de apreensão exterior. A literatura vai adequando a matéria regional a forma de narrar: as escolhas lexicais e sintáticas denotam extrema ousadia linguística, que funde-se à uma visão de linguagem não caricatural, não erudita e que expressa a estratificação social presente na obra.

Tentaremos neste momento, conjugar duas das teses propostas por Lígia Chiappini, a terceira e a sétima teses, e tentaremos ainda adequá-las a nossa análise de *São Bernardo*. Em sua terceira tese acerca do regionalismo, a autora constata o caráter universal e moderno do regionalismo. A sétima tese enfatiza a dinamicidade histórica e literária que o regionalismo, apresenta enquanto tendência literária. Para tanto, faremos um breve panorama literário acerca da literatura a partir de meados do Século XIX, e que em nosso entender, influenciou decisivamente a produção literária de Graciliano Ramos.

A crítica literária durante muito tempo restringiu-se aos teóricos da história e da teoria literárias, porém, em meados do Século XIX, devido a crise ligada à especificidade do romance, este volta-se para si mesmo. Assim, o fazer literário passa a ser explorado dentro e

fora das obras literárias, os autores fazem a crítica do processo de criação não só em artigos crítico-literários, mas trazem-na para o próprio texto literário.

A obra literária, o romance, passa a constituir também espaço reflexivo, os questionamentos e indagações do autor e de seus contemporâneos fazem-se texto, ou seja, são explicitados na obra; o autor expõe aí, com frequência, seu projeto ficcional. A atitude reflexiva assumida no texto, tanto quanto a exposição do projeto ficcional caracterizam-se por posicionamentos críticos e referenciais, que remetem ao fazer romanesco, podendo somente esboçar as preocupações do autor ou ainda projetarem-se sobre a obra fazendo com que o texto literário seja convertido em produto experimental destas reflexões.

No decorrer do século XIX, houve uma progressiva revolução na técnica e forma do romance, o que resultou em várias consequências: o cuidado com o projeto estético, com a linguagem e com a adoção de planejamento na elaboração romanesca, opondo-se à contingência e a imitação. Porém, a consequência de ordem capital para o romance moderno refere-se à matéria-prima da ficção, a realidade, ou melhor, a crise desencadeada entre a realidade e sua representação.

A crise da representação exigiu uma ruptura e consequentes reformulações referentes aos moldes realistas que apoiavam-se na possibilidade de reprodução do real, na suposta verdade exterior, no tempo predominantemente cronológico, sequencialmente ordenado pelo qual movimentavam-se linearmente as personagens. O romance passadista estava direcionado para o exterior, isto era caracterizado pela tentativa de apreensão de uma realidade exterior; pela imposição de um tempo exterior, pela utilização de uma linguagem deslocada do contexto social em que era empregada e pela ilusão de nitidez das personagens.

Logo, a crise da representação desencadeou a revisão destes pressupostos e propiciou, ainda, novas articulações no espaço textual, explicitando, no romance, o gosto pelas formas que voltam-se para si mesmas, mostram o processo construtivo do romance e reproduzem os meios com que se realiza a própria criação.

Diante do contexto histórico/literário exposto, podemos inferir que Graciliano Ramos consegue conciliar em *São Bernardo*, o caráter particular e universal ao mesmo tempo, trazendo para sua obra preocupações literárias de sua época. Salientando a relação dialógica da prosa regionalista brasileira e as preocupações históricas, sociais e estéticas ocidentais. Lafeté (1995, p. 195) coloca em questão esta relação:

Em termos de técnica narrativa não poderia haver solução mais coesa: totalmente imbricados, surgem à nossa frente, personagem e ação. Paulo Honório surge de cada

ato, mas cada ato nasce por sua vez de Paulo Honório. Nós o vemos através das ações; mas, por outro lado, é ele quem deflagra todas as ações. Esse caráter compacto e dinâmico, esta ligação entre o homem e o ato (espelhada pela linguagem direta, brutal, econômica), esta interação entre o ser e o fazer vão compor a construção do romance, em direção a um objetivo marcado.

Paulo Honório, personagem-narrador, à procura de entendimento do suicídio de sua mulher, decide escrever um livro em que tentar resgatar sua história com Madalena, que busca, na morte, uma fuga. A narrativa é uma tentativa de entender o porquê de seu drama e da tragédia, o que faz com que Paulo Honório entre em contato consigo mesmo, com sua trajetória pessoal, com sua história de vida. Tentar entender Madalena é seu intuito.

Escrever o romance *São Bernardo*, que tem o mesmo nome da obra de Graciliano Ramos, é a forma que Paulo Honório encontra para reconstituir os fatos e entendê-los, entender Madalena e a si mesmo. Mesmo tendo consciência de seus poucos conhecimentos sobre composição romanesca, Paulo Honório escreve mesmo assim, e “quem quiser que traduza em linguagem literária”, como ele mesmo diz, porque, por causa de Madalena, o narrador permite-se transgredir as regras e faz um capítulo especial para ela. Mas como o narrador sabe que vai cometer um erro?

O trajeto percorrido por Paulo Honório parece ser o das indagações, da crítica, dos questionamentos que buscam entender Madalena, sua trajetória pessoal e a narrativa que escreve. Portanto, o romance de Paulo Honório é o elemento que deflagra o processo de entendimento. A narrativa de Paulo Honório dá-nos exemplos de que o personagem escritor não está preocupado em escrever em conformidade com as regras, aliás a busca de entendimento pressupõe confusão, hesitação, questionamentos e intencionalidade:

Anteontem e ontem, por exemplo, foram dias perdidos. Tentei debalde canalizar para termo razoável esta prosa que se derrama como a chuva da serra, e o que me apareceu foi um grande desgosto. Desgosto e a vaga compreensão de muitas coisas que sinto. (p. 184).

Continuemos. Tenciono contar a minha história. Difícil. Talvez deixe de mencionar particularidades úteis, que me pareçam acessórias e dispensáveis. Também pode ser que, habituado a tratar com matutos, não confie suficientemente na compreensão dos leitores e repita passagens insignificantes. De resto isto vai arranjado sem nenhuma ordem, como se vê. Não importa. Na opinião dos caboclos que me servem, todo caminho dá na venda. (p. 8).

A construção central ou composição em abismo ou espelhamento, como podemos também chamá-la, que é evidenciada em *São Bernardo*, diz respeito ao romance no romance. Há um romance sendo escrito e o processo de escrita sendo discutido no interior do romance que estamos lendo. Segundo a tipologia proposta por Lucien Dällenbach (1977), trata-se de

uma reduplicação aporística ou especiosa, ou seja, inclui a obra que a inclui. A presença de um personagem escritor no interior do romance e que é também narrador protagonista do romance de mesmo nome, desencadeia o espelhamento do segundo no primeiro, respectivamente. Portanto *São Bernardo* pode ser caracterizado como uma narrativa especular. A *mise en abyme* (construção em abismo) presente no texto, o romance no romance, deflagra a composição abissal. O personagem age então, como um mediador da atitude reflexiva apreendida do texto literário.

A atitude narrativa assumida em *São Bernardo* caracteriza, segundo Gerard Genette (1995), o narrador autodiegético, ou seja, o narrador é o responsável pelo relato dos fatos (da história), da qual é o próprio protagonista.

A inserção do narrador autodiegético no romance em análise acarreta algumas consequências de ordem fundamental à narrativa (além do caráter reflexivo), tais como a escolha da primeira pessoa gramatical: “Antes de iniciar este livro, imaginei construí-lo pela divisão do trabalho”. (p. 5); a manipulação do tempo em decorrência de sua autoridade na narrativa: “Aqui existe um salto de cinco anos, e em cinco anos o mundo dá um bando de voltas” (p. 98) e o distanciamento entre o tempo da história e o tempo na narração. Vejamos:

Faz dois anos que madalena morreu, dois anos difíceis. E quando os amigos deixaram de vir discutir política, isto se tornou insuportável. Foi aí que me surgiu a ideia esquisita de, com o auxílio de pessoas mais entendidas que eu, compor esta história. A ideia gorou, o que já declarei. (p. 183).

Portanto, pode-se perceber na narrativa a suspensão da linearidade, a interpolação entre tempo cronológico e psicológico pela utilização do fluxo de consciência, devidos à presença do narrador autodiegético. As opções do personagem-narrador derivam de seu condicionamento e posicionamento quanto à temporalidade da narrativa que lemos.

Assim, é através desta visão seletiva e envolvida nos acontecimentos que tomamos conhecimento dos fatos. É o que podemos observar no exemplo a seguir, em Paulo Honório considera legítimas as ações que o levaram a conseguir as terras de São Bernardo, mas não revela quais foram todas estas ações:

[...] A verdade é que nunca soube quais foram os meus atos bons e quais foram os maus. Fiz coisas boas que me trouxeram prejuízo; fiz coisas ruins que deram lucro. E como sempre tive a intenção de possuir as terras de S. Bernardo, considere legítimas as ações que me levaram a obtê-las. (p. 39)

O ato de comunicação acordado entre produtor e leitor estabelece uma relação dialógica, de troca. Desde o início da narrativa o leitor é informado sobre o livro de Paulo Honório por meio de dêiticos explicitados pelo personagem escritor: “Antes de iniciar este livro...” (p. 5) ou de forma mais veemente: “[...] Tenciono contar a minha história”. (p. 8) ou ainda: “Foi aí que me surgiu a ideia esquisita de, com o auxílio de pessoas mais entendidas que eu compor esta história. A ideia gorou, o que já declarei [...]” (p. 183). Dessa forma, o leitor torna-se também um agente ativo na construção do texto, como nas seguintes passagens: “– À toa, percebem?” (p. 120), “– Indubitavelmente, indubitavelmente, compreendem? Indubitavelmente.” (p. 151) e “[...] Acham que andei mal?” (p. 39). Observemos os excertos abaixo:

O que é certo é que, a respeito de letras, sou versado em estatística, pecuária, agricultura, escrituração mercantil, conhecimentos inúteis neste gênero. Recorrendo a eles, arrisco-me a usar expressões técnicas, desconhecidas do público, e a ser tido por pedante. Saindo daí, a minha ignorância é completa. E não vou, está claro, aos cinquenta anos, munir-me de noções que não obtive na mocidade. (p. 9).

Coloquei-me acima da minha classe, creio que me elevei bastante. Como lhes disse, fui guia de cego, vendedor de doce e trabalhado alugado. Estou convencido de que nenhum desses ofícios me daria os recursos intelectuais necessários para engendrar esta narrativa. Magra, de acordo, mas em momentos de otimismo suponho que há nela pedaços melhores que a literatura do Gondim. (p. 186).

Percebemos então, em *São Bernardo*, a exposição do projeto crítico-ficcional, há uma fusão entre o discurso poético (romanesco) e o discurso crítico-literário. Se por um lado Paulo Honório admite não dispor dos recursos necessários para compor uma narrativa, por outro lado exerce o papel de mediador, o porta-voz das especulações de determinado contexto histórico-literário acerca da composição romanesca. *São Bernardo* evidencia, de forma explícita, as opções efetuadas por Paulo Honório, relativas à composição do romance: o personagem escritor vai discutindo, criticando e questionando a narrativa por meio de sua própria linguagem, como podemos observar nos seguintes exemplos:

João Nogueira queria o romance em língua de Camões, com períodos formados de trás para diante. Calculem”. (p. 5)  
 - Vá para o inferno, Gondim. Você acanalhou o troço. Está pernóstico, está safado, está idiota. Há lá ninguém que fale dessa forma!  
 Azevedo Gondim apagou o sorriso, engoliu em seco, apanhou os cacos da sua pequenina vaidade e replicou amuado que um artista não pode escrever como fala.  
 - Não pode? Perguntei com assombro. E por quê?  
 Azevedo Gondim respondeu que não pode porque não pode.  
 Foi assim que sempre se fez. A literatura é a literatura, seu Paulo. A gente discute, briga, trata de negócios naturalmente, mas arranjar palavras com tinta é outra coisa. Se eu fosse escrever como falo, ninguém me lia. (p. 7).

A problematização da linguagem no romance *São Bernardo* foi engendrada no corpo da própria narrativa, ativando a metalinguagem. O primeiro exemplo citado anteriormente coloca em relevância a crítica aos períodos hipotáticos, ou seja, períodos com funções sintáticas invertidas, muito utilizados na literatura adepta da erudição. Paulo Honório refuta esse tipo de construção, o que podemos observar na elaboração de seus períodos: diretos, curtos e simples.

A reflexão e o questionamento acerca da linguagem do romance estão problematizados também no segundo exemplo citado anteriormente. Paulo Honório questiona novamente a linguagem erudita empregada na literatura. Assim, se considerarmos que o livro que estamos lendo é a própria narrativa de Paulo Honório, depreenderemos do texto a opção feita pelo personagem-escritor, que se utiliza de uma linguagem despojada, com economia de vocábulos, muito próxima da linguagem oral, como na frase: “ninguém me lia”.

A narrativa apresenta, ainda, muitos chavões e provérbios utilizados na oralidade como: “arranjar palavras com tinta...” (p. 7) “[...] Agora eu lhe mostro com quantos paus se faz uma canoa.” (p. 13), “[...] todo caminho dá na venda.” (p. 8), entre tantos outros exemplos. A linguagem empregada no romance *São Bernardo* está muito próxima da caracterização da personagem-protagonista, uma linguagem simples para um homem simples. A esse respeito, é pertinente a fala (indagação) de José Alencar (s/d, p. 19): “O povo que chupa o caju, a manga, o cambucá e a jabuticaba, pode falar uma língua com igual pronúncia e o mesmo espírito do povo que sorve o figo, a pêra, o damasco e a nêspira?”.

A linguagem de Paulo Honório denota a importância delegada à expressão da oralidade, peculiar às características da personagem. Pode-se verificar aí uma resposta às indagações do personagem escritor quanto à presença da linguagem coloquial na composição do texto literário. Desse modo, o narrador estabelece relações de tensão entre a oralidade e a escrita, evidenciando que a literatura regional moderna, de certo modo, confere novas possibilidades à língua literária brasileira. A esse respeito, Rui Mourão (1978, p. 168) comenta:

A personalidade literária de Paulo Honório, naturalmente não poderia deixar de ser uma confirmação da outra. A expressão se resolve em frases curtas, na maioria de tom ríspido, e repleta de gírias. E a técnica da composição do romance adquire extraordinário relevo à medida em que documenta concretamente a inabilidade do narrador, que não sendo, como confessa, um escritor, só pode contar com um estilo claudicante.

A nona tese de Chiappini (1995, p. 58) ressalta que o “[...] espaço regional criado literariamente aponta, como portador de símbolos, para um mundo histórico-social e uma região geográfica existentes”. O espaço não é uma tentativa de reprodução da realidade, mais uma relação estabelecida entre a objetividade e a subjetividade. Segundo a autora, a região rural se constitui “internalizada à ficção”.

Em *São Bernardo*, o reflexo de uma narrativa na outra, ou espelhamento, faz-se na medida em que for necessário para os efeitos da retroação. Desse modo, Paulo Honório, o personagem escritor, faz questionamentos e interferências sobre a utilização de descrições na narrativa. Estes questionamentos, por sua vez, serão refletidos em *São Bernardo*, o romance que lemos. O que podemos observar, portanto, é a oscilação dentro/fora em um movimento integrado, de um no outro, colocando em relevo aspectos fundamentais da obra. Como podemos observar no trecho em que Paulo Honório refere-se às descrições contidas em seu romance: “Concluiu-se a construção da casa nova. Julgo que não preciso descrevê-la. As partes principais apareceram ou aparecerão; o resto é dispensável e apenas pode interessar aos arquitetos, homens que provavelmente não lerão isto”. (p. 38).

O exemplo abaixo assinala a passagem em que Paulo Honório suprime a “descrição”, recurso de ordem técnica, e não muito eficaz, já que a memória não é um fenômeno regular e uniforme:

Hoje isso forma para mim um todo confuso, e se eu tentasse uma descrição, arriscava-me a misturar os coqueiros da lagoa, que aparecem às três e quinze, com as mangueiras e os cajueiros que vieram depois. Essa descrição, porém, só seria aqui embutida por motivos de ordem técnica. E não tenho o intuito de escrever em conformidade com as regras. Tanto que vou cometer um erro. Presumo que é um erro. Realmente o que se segue podia encaixar-se no que procurei expor antes desta digressão. Mas não tem dúvida, faço um capítulo especial por causa da Madalena. (p. 78).

Pode-se observar, no exemplo citado, o questionamento acerca da descrição em uma narrativa ficcional. De acordo com Candido (1992, p. 32), “Não há em *São Bernardo* uma única *descrição*, no sentido romântico e naturalista, em que o escritor busca fazer efeito encaixando no texto, periodicamente, visões ou arrolamentos da natureza e das coisas”.

A impossibilidade de se apreender o todo a ser rememorado de forma linear, cronologicamente ordenado é criticada; por isso a “digressão” faz-se necessária, segundo a concepção do personagem escritor. Em oposição aos seus antecessores na prosa regional, principalmente os da primeira e segunda fases, que se utilizavam da descrição como mero registro. “Embutir” uma descrição para estar em conformidade com regras ou mesmo contar

os fatos encadeados de forma cronológica para manter a estruturação dos capítulos, respeitando a temporalidade real dos fatos ocorridos, é perder de vista o “todo confuso” que formam os fatos da vida do narrador-protagonista. Objetividade e subjetividade estão em estreita relação. Assim, a crítica literária erigida na narrativa faz-se em relação de oposição. Opõe-se a um outro discurso legitimado, a um outro sistema de regras, enfim, a uma outra “poética”.

No entanto, na obra de Graciliano Ramos as relações com a tradição regional (opções estéticas e formais) não se efetuam somente por meio de elementos opositivos. O diálogo com os fundamentos do regionalismo pode também se efetuar por meio da adesão e, sobretudo, por meio da revisão desses pressupostos, de acordo com os paradigmas dos diversos momentos históricos e sociais aos quais está vinculado.

Em *São Bernardo*, a cosmovisão do homem regionalista está incorporada a sua linguagem. A crítica à linguagem, bem como aos elementos narrativos deflagra, conseqüentemente, uma crítica ideológica e social. Enfim, a obra dialoga com seu tempo, mas sem deixar de manter contato o particular. Recorrendo a Coutinho (1964, p. 206), “[...] chega-se à convicção de que a literatura se revigora sempre que fica próxima de suas raízes, e tanto mais quanto mais profundas estas mergulharem no solo [...] Por outro lado, é através do particular que a arte atinge o geral, do individual que se alarga no humano”.

Dessa forma, comungamos com Lígia Chiappini quando atribui caráter histórico e dinâmico à produção literária regional no Brasil. Definitivamente, *São Bernardo* transita entre o “beco e o belo”.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, José de. Benção paterna. In: \_\_\_\_\_. **Sonhos d'ouro**. Rio de Janeiro: Ediouro, s/d.

\_\_\_\_\_. **O Gaúcho** (1870). São Paulo: Martin Claret, 2006.

ALMEIDA, José Américo de. **A bagaceira** (1928). Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.

ARINOS, Afonso. **Pelo Sertão** (1898). Rio de Janeiro: Ediouro, s/d. (Coleção Prestígio).

BOSI, Alfredo. As letras na primeira República. In: FAUSTO, Boris (Dir.). **História geral da civilização brasileira** – O Brasil republicano. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997, Tomo III, v. 2, p. 293-319.

BOSI, Alfredo. (Org.). **O conto brasileiro contemporâneo**. São Paulo: Cultrix, 1997.

\_\_\_\_\_. **História concisa da literatura Brasileira**. São Paulo: Cultrix, 1994.

BRAYNER, Sônia. **Graciliano Ramos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; Brasília: INL, 1967. (Col. Fortuna Crítica, v. 2).

CÂNDIDO, Antônio. Literatura e cultura de 1900 a 1945. In: \_\_\_\_\_. **Literatura e sociedade**. Estudos de Teoria e História Literária. São Paulo: T. A Queiroz Editor, 2002.

\_\_\_\_\_. O escritor e o público. In: \_\_\_\_\_. **Literatura e sociedade**. Estudos de Teoria e História Literária. São Paulo: T. A Queiroz Editor, 2002.

\_\_\_\_\_. **Os parceiros do Rio Bonito**. 9. ed. São Paulo: Duas cidades/Ed. 34, 2001.

\_\_\_\_\_. **Ficção e confissão**: ensaios sobre Graciliano Ramos. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.

\_\_\_\_\_. Literatura e subdesenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **A educação pela noite**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1989. p. 140-62.

CHIAPPINI, Lígia. Do beco ao belo: dez teses sobre o regionalismo na literatura. In: \_\_\_\_\_. **Estudos Históricos**, v. 8, n. 15. Rio de Janeiro: Editora da FGV, p. 157, 1995.

\_\_\_\_\_. Velha praga? Regionalismo brasileiro. In: PIZARRO, Ana (Org.). **América Latina**: palavra, literatura e cultura. v. 2 (Emancipação do discurso). São Paulo: Memória, Campinas: UNICAMP, 1994.

COUTINHO, Afrânio. O regionalismo na prosa de ficção. In: \_\_\_\_\_. **Introdução à literatura no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livraria São José, 1964. p. 202-6.

CRISTOVÃO, Fernando Alves. **Graciliano Ramos** – estruturas e valores de um modo de narrar. Rio de Janeiro: INL / MED, 1975.

CUNHA, Euclides. **Os Sertões** (1902). São Paulo: Ática, 1998.

DÄLLENBACH, Lucien. *Le récit spéculaire*. Paris: Seuil, 1977.

ÉLIS, Bernardo. Tendências regionalistas no modernismo. In: \_\_\_\_\_. **Modernismo**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

FONTES, Amando. **Os Corumbas**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2003.

FREYRE, Gilberto. **Região e tradição**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1941.

GALVÃO, Walnice Nogueira. Anotações à margem do regionalismo. **Literatura e sociedade**. (FFLCH/USP), n. 5, São Paulo, p. 44-55, 2000.

GARBUGLIO, José Carlos *et al.* **Graciliano Ramos** (Antologia e estudos). São Paulo: Ática, 1997.

GENETTE, Gerard. **Discurso da narrativa**. Tradução de Fernando Cabral Martins. Lisboa: Vega, 1995.

LAFETÁ, João Luiz. **1930: a crítica e o modernismo**. 2. ed. São Paulo: Duas Cidades/Ed. 34, 2000.

\_\_\_\_\_. **O mundo à revelia**. (Posfácio de *São Bernardo*) Graciliano Ramos. São Paulo: Record, 1995.

LEJEUNE, Philippe. *Le pacte autobiographique*. Paris: Seuil, 1996.

LIMA, Alceu Amoroso. **Afonso Arinos** (1922). 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

LOBATO, Monteiro. **Urupês** (1918). São Paulo: Brasiliense, 2004.

LOPES NETO, João Simões. **Contos gauchescos** (1926). São Paulo: Martin Claret, 2005.

LUCAS, Fábio. Considerações sobre a ficção: alguns problemas universais. In: \_\_\_\_\_. **A face visível**. Rio de Janeiro: José Olympio; São Paulo: Conselho Estadual de Cultura, 1973, p. 77-92.

MARTINS, Wilson. **Graciliano Ramos, o Cristo e o grande Inquisidor**. (Posfácio de *Caetés*) Graciliano Ramos. São Paulo: Record, 1994.

MOURÃO, Rui. A estratégia narrativa de São Bernardo. In: BRAYNER, Sônia (Org.). **Graciliano Ramos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. p. 165-74 (Fortuna crítica, v. 2).

\_\_\_\_\_. **Estruturas** – ensaio sobre o romance Graciliano. Belo Horizonte: Tendência, 1969.

RAMOS, Graciliano. **São Bernardo** (1934). 63. ed. Rio de Janeiro: Record, 1995.

RAMOS, Hugo de Carvalho. **Tropas e Boiadas** (1917). Goiânia: Livraria e editora Cultura goiana, 1984.

REGO, José Lins do. **Menino de engenho** (1932). Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.

RICARDOU, Jean. *Le nouveau roman*. Paris: Seuil, 1990.

ROSA, Guimarães. **Sagarana** (1946). 27. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1983.

SCHWARZ, Roberto. As ideias fora do lugar. In: \_\_\_\_\_. **Ao vencedor as batatas**. 3. ed. São Paulo: Duas Cidades, 1988, p. 13-28.

SILVEIRA, Valdomiro. **Os Caboclos** (1920). 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

TELES, Gilberto Mendonça. A escrituração da escrita. Uma leitura dos romances de Graciliano Ramos. In: \_\_\_\_\_. **A escrituração da escrita**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996. p. 397-420.