

A prática de exercícios físicos e a poluição do ar na cidade de Goiânia-Go

Made Júnior Miranda¹

Tadeu João Ribeiro Baptista²

RESUMO: A população goianiense está usando os espaços de lazer urbano para fazer exercícios físicos. Também é notório o aumento da poluição do ar na cidade em função da queima de combustíveis de origem fóssil pelos automóveis. Este trabalho discorre sobre os efeitos orgânicos da inalação dos agentes poluentes encontrados no ar de Goiânia durante a realização de exercícios físicos e apresenta as recomendações para a prática de exercícios físicos com relativa segurança.

PALAVRAS – CHAVE: Exercícios físicos, poluição do ar, saúde.

THE PRACTICE OF EXERCISES BUILDS AND THE POLLUTION OF THE AIR ON CITY OF GOIÂNIA-GO.

ABSTRACT: The population of Goiânia city is using the urbane spaces (like streets, squares etc.) to do physical exercises. It is also notorious the air pollution increase in the city area due to the large number of cars, motorcycles and trucks. This paper tries to analyze the organic effects from inhalation the gases and other a polluting agents, found in the air during the research. It also attempts to present some recommendations for a healthy practice of exercises.

KEY WORDS : Physical exercises, pollution of the air, health.

¹ Professor de Educação Física, Mestre em Ciências Ambientais e Saúde, Docente da Faculdade União de Goyazes e do Departamento de Educação Física e Desportos da Universidade Católica de Goiás. Contato: majejr@ig.com.br

² Professor de Educação Física, Mestre e Doutor em Educação, Docente do Departamento de Educação Física e Desportos da Universidade Católica de Goiás e da Universidade Estadual de Goiás.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos temos observado uma maior aderência da população goianiense à prática de atividade física, principalmente com a realização de caminhadas e ginásticas ao ar livre nos bosques, parques e calçadas da cidade. Concomitantemente é notória a diminuição da qualidade do ar na região metropolitana, haja vista o aumento do trânsito de automóveis com a queima de combustíveis fósseis. Logo, considerando a possibilidade dos fatores ambientais interferirem nas respostas fisiológicas dos exercícios físicos nos organismos humanos, pretendemos discorrer sobre os efeitos orgânicos da inalação dos agentes poluentes encontrados no ar de Goiânia.

As questões de qualidade de vida e saúde nas grandes metrópoles, nós remete a uma situação antagônica entre os benefícios e os malefícios da modernidade. De um lado temos os avanços tecnológicos provenientes do período pós-industrial que simboliza mais segurança, comodidades e facilidades para a vida diária. Segundo De Masi (2001), é a partir dos meados de 1940 com o término da II Guerra Mundial e devido às descobertas da física atômica, da biotecnologia, dos avanços nos meios de transporte e comunicação, da criação de novos materiais, da ascensão da eletrônica, da informática e das telecomunicações que o mundo vem experimentando transformações nunca antes percebidas. Do outro lado, estão as atividades humanas apontadas como os principais instrumentos de degradação do meio ambiente em todo o mundo. Para atender diversas necessidades da sociedade, a natureza e seus recursos são intensamente explorados. De acordo com Corrêa (1995, p.74), *“O homem é o único animal que, para sobreviver, esgota as fontes necessárias à vida e que aplica poluentes prejudiciais aos recursos naturais à sua subsistência”*.

Entre os maiores problemas causados pelo modelo de desenvolvimento industrial brasileiro estão à poluição do ar, da água e do solo, principalmente nos centros urbanos. A consequência tem sido a diminuição da qualidade de vida das pessoas especialmente nas grandes cidades brasileiras, onde há maior concentração de agentes poluentes (ROSS, 1998). Este processo de industrialização se deu sem a devida preocupação com a preservação ambiental. A

poluição nos centros urbanos está associada, também, à deficiência e/ou à ausência de serviços sociais básicos como, por exemplo, o saneamento básico. A oferta desses serviços não acompanha o ritmo de crescimento da população. Conforme Ross (1998, p. 217): “O crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para a melhoria da qualidade de vida”.

Neste sentido, juntamente com a degradação da qualidade ambiental, a prática de exercícios físicos nunca se fez tão necessária face ao estilo de vida sedentário moderno e diminuir o risco de desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas decorrentes, em grande parte, da falta de movimentos. Dados do Ministério da Saúde (2001) demonstram que o estilo de vida sedentário³, hoje, é o fator isolado mais representativo no desenvolvimento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT)⁴, juntamente com os fatores ambientais e genéticos, sendo responsável por mais de 50% do risco total de mortes por todas as causas. Os dados também mostram que 2 milhões de mortes por ano em todo mundo são atribuídas à inatividade física. Em 2020, a previsão é que 73% das mortes sejam atribuídas as DCNT.

Diante da preponderância da atividade física para a vida das pessoas, torna-se importante investigar os procedimentos e as condições necessárias para que os exercícios físicos sejam realizados sob parâmetros seguros, proporcionando aos praticantes os resultados fisiológicos esperados para a saúde.

Podemos admitir vários fatores intervenientes capazes de influenciar nos resultados pretendidos na prática de exercícios físicos. Weineck (2003), Tubino (1979), Matheus & Fox (1981), Astrand & Rodhal (1980) e outros, sugerem que a atividade física deve ser uma prática sistematizada, orientada por métodos de trabalho científicos, seguindo os princípios da individualidade biológica, da

³ Classificação do nível de atividade física segundo a Organização Mundial de Saúde (2000):

- Sou MUITO ATIVO: realizo atividade física de intensidade vigorosa, mais de 5 vezes por semana, com mais de 30 minutos por sessão.
- Intensidade vigorosa: qualquer atividade que o faça suar BASTANTE ou aumente MUITO sua respiração ou batimentos cardíacos.
- Sou ATIVO: Realizo atividade física de qualquer intensidade, mais de 5 vezes por semana, com 30 minutos ou mais por sessão.
- Sou POUCO ATIVO: Realizo atividade física de qualquer intensidade, menos de 5 vezes por semana e menos de 30 minutos por sessão.
- Sou SEDENTÁRIO: Não realizo nenhum tipo de atividade física normalmente.

⁴ Diabetes, osteoporose, doenças coronarianas, demências etc.

sobrecarga, da especificidade e considerando a motivação intrínseca dos indivíduos. Weineck (2003), destaca a influência dos fatores endógenos (internos ao indivíduo) e exógenos (externos e ambientais) nos resultados pretendidos.

Assim, estar atento as condições ambientais para prática de exercícios se torna algo tão importante quanto os métodos de treinamentos e outras considerações próprias dos indivíduos.

A POLUIÇÃO DO AR NA CIDADE DE GOIÂNIA

O início do processo de degradação do ambiente pelo ser humano se deu há cerca de três milhões de anos. O homem paleolítico, que vivia em bandos e se dedicava à caça e à coleta de plantas, criou uma nova fonte de contaminação do ar ao descobrir como manipular o fogo. Mas foi no século XVIII com a Revolução Industrial que a humanidade começou a castigar efetivamente o ambiente em que vive. Da Inglaterra, a Revolução Industrial, com suas vantagens econômicas e prejuízos ambientais atingiu a Europa, os Estados Unidos e, depois, a América do Sul (ROHDE, 2005).

A poluição gerada nas cidades de hoje são resultado, principalmente, da queima de combustíveis fósseis como, por exemplo, carvão mineral e derivados do petróleo (gasolina e diesel). A queima destes produtos tem lançado uma grande quantidade de monóxido e dióxido de carbono na atmosfera. Estes dois combustíveis são responsáveis pela geração de energia que alimenta os setores industrial, elétrico e de transportes de grande parte das economias do mundo (ROHDE, 2005).

Esta poluição tem gerado diversos problemas nos grandes centros urbanos. A saúde do ser humano, por exemplo, é a mais afetada com a poluição. Doenças respiratórias como a bronquite, rinite e asma levam milhares de pessoas aos hospitais todos os anos. A poluição também tem prejudicado os ecossistemas e o patrimônio histórico e cultural em geral. Fruto desta poluição, a chuva ácida mata plantas, animais e vai corroendo, com o tempo, monumentos históricos (CORREIA, 2001).

O clima também é afetado pela poluição do ar. O fenômeno do efeito estufa está aumentando a temperatura em nosso planeta. Ele ocorre da seguinte forma: os gases poluentes formam uma camada de poluição na atmosfera,

bloqueando a dissipação do calor. Desta forma, o calor fica concentrado na atmosfera, provocando mudanças climáticas. Futuramente, pesquisadores afirmam que poderemos ter a elevação do nível de água dos oceanos, provocando o alagamento de ilhas e cidades litorâneas. Muitas espécies animais poderão ser extintas e tufões e maremotos poderão ocorrer com mais frequência (MOLION, 1992).

Apesar das notícias negativas, o homem tem procurado soluções para estes problemas. A tecnologia tem avançado no sentido de gerar máquinas e combustíveis menos poluentes ou que não gerem poluição. Muitos automóveis já estão utilizando gás natural como combustível. No Brasil, por exemplo, temos milhões de carros movidos a álcool, combustível não fóssil, que polui menos. Testes com hidrogênio tem mostrado que num futuro bem próximo, os carros poderão andar com um tipo de combustível que lança, na atmosfera, apenas vapor de água (LOBKOV, 2005).

As cidades que possuem uma frota de veículos elevada em relação à área territorial sofrem intensamente as conseqüências da poluição do ar, que, de acordo com a Resolução 003/90 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é aquela provocada pela liberação, na atmosfera de gases ou partículas sólidas ou líquidas finamente dispersas, em níveis que ultrapassam a capacidade de suporte do meio, impedindo que possam ser dissipadas ou incorporadas ao solo ou à água. Goiânia, com cerca de 1.250.000 habitantes, possui uma área territorial de 739.492 km² (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2008), onde trafegam aproximadamente, 800.000 veículos (DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE GOIÁS - DETRAN, 2008). Isto resulta em uma estimativa de 1 veículo para cada 2 habitantes. Esses números atribuem à Goiânia uma das maiores frotas de veículos automotores proporcional ao número de habitantes do País, ou o suficiente para lançar cerca de 300 mil toneladas de gases poluentes por ano na atmosfera, fato que já provoca reflexos na queda da qualidade do ar, resultado da queima de combustíveis fósseis (AGMA, 2008).

A poluição do ar é observada de acordo com os parâmetros definidos pela resolução 30/90 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). São calculadas, em microgramas, a quantidade de poluentes suspensos por metro cúbico de ar, como partículas de poeira e fungos. Segundo o CONAMA, entre 101 e

199 microgramas, a qualidade do ar está inadequada, e entre 200 e 299 microgramas é considerada ruim.

Atualmente em Goiânia, a agência goiana de meio ambiente faz a medição da qualidade do ar nos meses secos de julho a outubro nos seguintes pontos: Terminal Izidória, Praça do Trabalhador e Centro Administrativo. A medição do índice de poluentes na atmosfera tem como objetivo controlar a qualidade do ar que respiramos, para prevenir e evitar efeitos que possam prejudicar a saúde da população e do meio ambiente (AGMA, 2008).

O ar monitorado em Goiânia do início de julho até o final de outubro de 2007 foi considerado inadequado à saúde pública pela Gerência de Monitoramento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Análises realizadas em laboratório indicaram uma concentração de poluentes de até 240 microgramas. Os locais com maiores concentrações de poluentes na Capital são terminais de ônibus e proximidades - entre os quais se destaca a Praça da Bíblia, no Setor Universitário (região leste), que está em pior situação. Em seguida vem o Centro de Goiânia, principalmente nas avenidas Goiás, Anhangüera, Araguaia e Tocantins. Logo após, eixos por onde há grande fluxo de veículos - em especial, ônibus. Pontos como as avenidas 90, 85 e T-63, de ligação com terminais, também possuem má qualidade do ar. Entre os bairros, os mais poluídos são os setores Central, Sul, Marista e Universitário (JÚNIOR⁵ apud LUÍZA & GALVÃO, 2007).

Apesar de haver mais veículos movidos à gasolina na Capital, o diesel é o combustível que mais contribui para as emissões. É responsável por 64,65% dos poluentes no ar de Goiânia, enquanto a gasolina, 30,49%. Outro fator importante é que quase a metade da quantidade total de veículos que circulam na Capital (46,74%) possui mais de 11 anos de uso. Isso contribui diretamente para a poluição, já que os catalisadores dos carros têm vida útil de apenas 10 anos ou 80 mil quilômetros. Além disso, não existe reciclagem da peça e um catalisador novo chega a custar R\$ 3,5 mil". Para piorar, falta inspeção adequada, pois não há descarte de veículos após o final da vida útil (JÚNIOR apud LUÍZA & GALVÃO, 2007).

⁵ Economista e bacharel em Direito Ideon José de Aguiar Júnior, professor da Universidade Católica de Goiás (UCG) e mestre em Ecologia e Produção Sustentável.

De acordo com Almeida (1999), embora a atmosfera esteja contaminada por centenas de poluentes, apenas um pequeno número destes têm sido identificados como tendo alcançado um nível de toxicidade suficiente significativo a ponto de ameaçar a saúde e o bem estar do ser humano. Nesse contexto, o estudo dos principais poluentes gasosos e sua absorção e assimilação no organismo humano precisam ser investigados.

A AÇÃO DOS AGENTES POLUIDORES DO AR NO ORGANISMO HUMANO

Os tipos mais comuns de poluentes encontrados – no ar de Goiânia – em função da poluição dos automóveis são o ozônio (O₃) e o monóxido de carbono (CO). A resposta do organismo a estes agentes está relacionada à concentração dos mesmos e ao quanto foi inalado. Há também um elevado grau de variação individual na resposta à poluição (ROMIEU et al, 1996).

O ozônio é uma substância gasosa simples, incolor, presente no ar que respiramos. Cada molécula de ozônio é composta de três átomos de oxigênio, um a mais do que a molécula de oxigênio que respiramos, o que o torna extremamente reativo. De acordo com a ocorrência do ozônio, ele pode ser considerado “bom” ou “ruim”. Quando encontrado na estratosfera, de 16 km a 48 km da superfície terrestre, é “bom”. Esse tipo forma uma camada protetora contra a ação da radiação ultravioleta do sol (UV-b), prejudicial ao ser humano e a outros seres vivos, que leva a casos de câncer de pele, catarata e redução do sistema imunológico (EPA, 1999).

Em estudos realizados na Cidade do México para averiguar efeitos da poluição atmosférica e comprometimento pulmonar de crianças asmáticas, foi demonstrado haver associação entre níveis aumentados de Ozônio (O₃) e Material Particulado e presença de sintomas respiratórios. O ozônio (O₃) é formado quando a luz solar reage com emissões de automóveis. Evidência científica indica que correr com concentração de ozônio maior que 0,16 ppm (partes por milhão) prejudica as funções pulmonares e a performance na corrida. Correr com concentração de ozônio moderada pode ocasionar tosse, aperto no peito e falta de ar (ROMIEU et al, 1996).

Devido ao Ozônio, a função pulmonar é variavelmente debilitada e a capacidade pulmonar pode diminuir (NICOLAI et al. 1999). O ser humano exposto a altas concentrações de O₃ pode apresentar tosse, chiado na respiração e uma dor

no peito peculiar na região subesternal, comumente arrebatadora ou de caráter de queimação, que aumenta gradualmente em intensidade na inspiração e declina na expiração (DICKY, 2000). Ao se submeter a baixas e longas exposições, o O₃ causa envelhecimento precoce e reduz a capacidade de resistência às infecções respiratórias (CETESB, 2000).

Os efeitos do O₃ são maiores durante a realização de exercícios físicos, pois aumenta-se a suscetibilidade dos pulmões, quanto a infecções, alergias e, inclusive, à influência de outros contaminantes. Estudos relacionados à saúde ocupacional mostraram que o ozônio danifica o tecido pulmonar e que os efeitos de sua insalubridade podem ser sentidos dias após o término da exposição, além de terem efeitos neurotóxicos (EPA, 1999).

O monóxido de carbono (CO) é o poluente mais comum no ar das grandes cidades, é formado pela queima de petróleo, gasolina, carvão e madeira. Uma vez que sua fonte principal são as emissões de automóveis, a exposição ao monóxido de carbono é particularmente alta perto de vias com muito tráfego. O principal efeito do CO na saúde está associado à capacidade de transporte de O₂ pela hemoglobina. A hemoglobina, também chamada de hemácia ou eritrócito, combina-se com o O₂ com uma afinidade 200 vezes maior do que se combina com o CO. Ao formar a carboxiemoglobina, composto resultante da reação da hemoglobina com o CO, a possibilidade do O₂ ser transportado pela hemoglobina às células do organismo é reduzida, ou seja, a quantidade de oxigênio transportado para os músculos é menor. (WEST, 1986).

A exposição ao Monóxido de Carbono pode causar dor de cabeça, fadiga e sintomas iguais ao da gripe, efeitos cardíacos diversos que incluem a diminuição da capacidade de se exercitar. Pacientes com doença da artéria coronária podem sofrer aumento das áreas isquêmicas e angina em um período pequeno após o início dos exercícios. Evidência científica indica que correr com concentrações de monóxido de carbono maiores que 25 partes por milhão pode reduzir seu VO₂ máximo⁶ e prejudicar o desempenho na corrida (DICKY, 2000).

Ao ser analisado o aumento da incidência de câncer nasal e paranasal no México, constatou-se uma forte evidência entre o número de carcinomas nasais e

⁶ VO₂ máximo é a máxima taxa de oxigênio que o corpo pode consumir durante o exercício (ROBERGS & ROBERTS, 2002)

paranasais e o aumento nos níveis de poluentes químicos. Os indivíduos que permaneceram mais de 10 horas por dia em atividades ao ar livre foram os mais acometidos (CALDERÓN et al., 2000).

A exposição ao CO está relacionada ao aumento da hospitalização por problemas cardiovasculares. A população tabagista, os portadores de doenças das artérias coronárias e doenças vasculares periféricas, assim como também os DPOC são os mais susceptíveis aos efeitos do CO (DICKEY, 2000).

Os impactos na saúde pública causados pela poluição do ar foram estimados na Áustria, França e Suíça. Concluiu-se que, apesar dos riscos individuais serem relativamente pequenos, as conseqüências para a saúde pública são consideráveis e que a poluição causada por tráfego de veículos deve sofrer uma ação por parte dos órgãos de saúde pública no sentido de controlá-la (KÜNZLI et al., 2000).

EXERCÍCIO FÍSICO E POLUIÇÃO DO AR

As pessoas que se exercitam regularmente têm a oportunidade de promover as condições adaptativas para fortalecimento do coração, pulmões e músculos, melhorando a performance. Quando isto ocorre ao ar livre nos grandes centros urbanos, também são aspirados litros de ar pelos pulmões que podem conter poluentes perigosos. Na verdade, devido ao aumento do volume de ar que se necessita para respirar durante a realização de exercícios físicos, os praticantes urbanos estão expostos a quantidades muito maiores de poluentes do ar do que os sedentários.

De acordo com Guyton & Hall (1998, p.282):

O volume respiratório por minuto é a quantidade total de ar fresco que se movimenta pelas vias respiratórias a cada minuto; este é igual ao volume corrente multiplicado pela freqüência respiratória. O volume corrente normal de um homem adulto jovem é aproximadamente de 500 mililitros e a freqüência respiratória normal é em média de 12 ciclos por minuto. Portanto, o volume respiratório por minuto é, em média, de seis litros por minuto. A freqüência respiratória, ocasionalmente, aumenta para 40 a 50 por minuto, enquanto o volume corrente pode atingir a capacidade vital,

aproximadamente 4.600 mililitros no homem adulto jovem, sendo o volume respiratório por minuto total maior que 200 litros.

Sabe-se que as pessoas que fazem exercícios regularmente no ar poluído podem sofrer alterações na função pulmonar. O comprometimento pulmonar decorrente da poluição aérea pode ser em função do contato com agentes químicos, como o monóxido de carbono, ou biológicos a exemplo de fungos, bactérias etc. O nosso organismo dispõe de alguns meios para remover esses agentes agressores: (a) físicos: sistemas de filtração nas vias aéreas superiores e reflexos como o espirro, a tosse e o transporte muco-ciliar; (b) celulares: fagocíticos via macrófagos alveolares, neutrófilos, linfócitos T e B, e (c) humorais: por meio de imunoglobulinas IgA e IgG. Entretanto, quando esses mecanismos não se mostram capazes de bloquear a lesão, surge inflamação, que pode ter um caráter agudo ou crônico. Em conseqüência, pode decorrer daí um remodelamento da estrutura pulmonar, reversível ou não, podendo levar, portanto, a um distúrbio passageiro ou permanente da função do órgão. Por fim, a lesão inflamatória pulmonar pode se estender a outros órgãos, agredindo-os também (ZIN, 2008).

Portanto, a melhor estratégia para lidar com a poluição do ar é evitá-la ou minimizar a exposição através de alguns procedimentos:

1. Faça exercícios ao ar livre pela manhã enquanto os níveis de poluição e calor estiverem baixos. A hora do *rush* à tarde é o momento com maior concentração de poluentes no ar.
2. Evite exercitar-se em lugares de grande tráfego de automóveis, principalmente daqueles que utilizam óleo diesel, como os ônibus e caminhões.
3. Dê preferência para as pistas e locais internos quando for exercitar-se nos bosques e parques da cidade. Evite os exercícios nos anéis externos, principalmente próximo às vias de tráfegos de veículos.
4. Se eventualmente durante os exercícios você estiver em meio às emissões gasosas dos automóveis, diminua a intensidade de seu treinamento para que possa respirar somente pelo nariz. Este procedimento ajudará a remover o dióxido de enxofre e alguns

outros poluentes do ar que ficarão retidos nos pêlos e mucosas nasais.

5. Caso esteja se preparando para participar de competições como corridas, ciclismo, rodas de capoeiras etc., com ar poluído, diminua o aquecimento para minimizar a exposição antes do evento.
6. Mantenha-se informado quanto aos sinais de alerta da Agência Goiana de Meio Ambiente, ou de outras fontes de informações confiáveis se for o caso, sobre a qualidade do ar. Evite atividades extenuantes ao ar livre durante os períodos de alerta contra o calor e o *smog* (fumaça e neblina). O efeito *smog* é formado quando há a condensação de vapor d'água, porém em associação com a poeira, fumaça e outros poluentes, o que dá um aspecto acinzentado ao ar. É muito comum a ocorrência desse fenômeno nas grandes cidades e metrópoles, sobretudo nos dias frios de inverno, quando ocorrem associados à presença de uma inversão térmica. A inalação do *smog* produz uma inflamação respiratória que pode persistir por até 18 horas, provocando tosse, dificuldade em respirar e intensificando asma, alergias e problemas cardíacos (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2008).
7. Procure orientação nutricional. Há evidências científicas preliminares de que uma alimentação balanceada com antioxidantes como vitaminas E e C ajudam a reduzir os efeitos danosos da poluição (COOPER, 1996).

Portanto, numa cidade como Goiânia onde a maioria dos espaços públicos destinados à prática de exercícios físicos são áreas expostas as emissões de automóveis é prudente estar bem informado sobre as condições do ar avaliada pela AGMA e divulgada nos meios de comunicação da cidade e manter-se atento aos novos estudos sobre a relação da poluição do ar e a prática dos exercícios físicos.

CONCLUSÃO

A qualidade do ar que respiramos é fundamental para vivermos com saúde. A crescente degradação deste recurso natural tem solicitado das pessoas

adaptações comportamentais, sob pena de trazer danos agudos e crônicos ao organismo.

As soluções para o problema são pelo menos três. A primeira de ordem adaptativa às condições ambientais, enfatizadas neste artigo. A segunda se refere à possibilidade do Homem reduzir ao máximo as agressões ao meio ambiente. Neste caso inclui melhoria da qualidade dos laboratórios de teste das montadoras e das entidades ambientais governamentais (para efeito de fiscalização), desenvolvimento de tecnologia dos motores e equipamentos; melhoria do combustível e até mesmo dos urbanistas e engenheiros de trânsito, que deverão evitar a concentração de veículos em corredores de tráfego etc.

Outra solução que vemos está relacionada à consciência ambiental das pessoas. A questão da poluição o ar de Goiânia, não é um contexto isolado. É um problema da sociedade maior. Se não houver o envolvimento efetivo da sociedade como um todo, em especial, os organismos governamentais locais e mundiais, priorizando políticas, ações e recursos financeiros, logo os resultados serão insuficientes e com certeza ainda mais degradantes do meio em que vivemos.

O problema da existência e perpetuação da espécie, apesar de ser reconhecido como emergencial, não é tratado como tal, mesmo diante das constatações de que a degradação ambiental é em grande parte irreversível, que o ar que respiramos é uma fonte esgotável, que a escassez de água potável é cada vez maior, que a temperatura da terra aumenta a cada ano etc. Isto nos remete, de forma analógica, a situação dos peilotermos que são animais capazes de se adaptarem a temperatura ambiente. O sapo, por exemplo, quando colocado em recipiente com água sobre o fogo, ele vai se adaptando, ficando por ali, até que seja tarde de mais para se salvar e morre cozido. Desta forma, nos seres humanos, racionais, diferentemente dos sapos, precisamos reagir enquanto ainda há possibilidades de garantir um futuro mais digno para espécie.

Enfim, esses poluentes lançados na atmosfera sabidamente causam sérios distúrbios respiratórios, inclusive com a necessidade se recorrer a atendimento hospitalar e ambulatorial. Assim, a estreita relação entre a prática de exercícios físicos, os problemas respiratórios e a concentração de poluentes atmosféricos deveria significar uma preocupação cada vez maior para a população

em geral, para os profissionais das áreas da saúde e da educação física e para os administradores das políticas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGMA – Agência Goiana de Meio Ambiente. (2008). http://www3.agenciaambiental.go.gov.br/site/comunicacao/noticia_record_todas.php?d=463.
- ALMEIDA, I.T. *A poluição Atmosférica por Material Particulado na Mineração a Céu Aberto*. São Paulo, 1998.
- ASTRAND, P. O. & RODHAL, K. *Tratado de Fisiologia de Exercício*. 2. ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.
- CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, L.; et al. *Malignant neoplasms of the nasal cavity and paranasal sinuses: a series of 256 patients in Mexico City and Monterrey. Is air pollution the missing link?* Otolaryngol. Head Neck Surg., Rochester, v.122, n.4, p. 499-508, Apr, 2000.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo*. 1999. São Paulo: CETESB, 2000.53p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA- Resolução nº 003/90 – *Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR*.
- COOPER, K.H. *Descobry Health, Revolução Antioxidante*, Ed. Record, Rio de Janeiro, 1996.
- CORRÊA, A. A. M. *Degradação dos recursos naturais brasileiros. Caderno de Geociências*. Rio de Janeiro: IBGE, nº 14, 1995, p. 73-82.
- CORREIA, J. E. M. *Efeitos crônicos da poluição urbana sobre o sistema respiratório. Seminário Transporte e Qualidade do Ar em São Paulo: na construção de um município saudável*. Informes de Saúde Pública, v.3, pp. 3-11. 2001.
- DE MASI, D.. *O Futuro do Trabalho*. 6 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2001. 354p.
- DÉOUX, P & S. *Ecologia é Saúde – O impacto da deterioração do ambiente na saúde*. Instituto PIAGET, 1996.
- DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO DE GOIÁS – DETRAN, 2004.
- DICKEY, J.H. Part VII. *Air pollution: overview of sources and health effects*. Dis. Mon., Chicago, v.46, n.9, p.566-589. 2000.
- FELLENBER, G. *Introdução aos problemas da poluição ambiental*. São Paulo – SP, Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.
- GALVÃO T. & LUIZA J. *Jornal 'Diário da Manhã'*, Goiânia, 14 de abril de 2007.
- GUYTON, A.C. & HALL, J. E. *Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças*. Rio de Janeiro –RJ, Ed. Guanabara Koogan S.A., 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 11 agosto 2004.

KOPP, M. V.; et al. *Upper airway inflammation in children exposed to ambient ozone and potencial signs of adaptation*. Eur. Respir. J., Copenhagen, v.14, n.4, p.854-861, Oct. 1999.

KÜNZLI, N.; et al. *Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment*. Lancet, Londres, v. 356, n.9232, p.795-801, Sep. 2000.

LOBKOV, D. *Análise econômica para substituição de combustível Diesel por GNC no transporte público de passageiros*. 2005. 111f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document>>

MATHEWS, D. K. & FOX, E. *Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos*. 3ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1981.

MATSUDO, V. *Physical Activity: passport for health*. World Health Report, 1997.

MC ARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício. Energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1986.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . *Agita Brasil – guia para agentes multiplicadores*, julho, 2001.

MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA. *Saiba o que fazer em dias de smog*. Disponível em:

http://www.conpet.gov.br/comofazer/comofazer_int.php?segmento=&id_comofazer_serie=66> Acesso em: 10 de novembro de 2008.

MOLION, L.C.B. (1992) *O buraco de ozônio: o outro lado da história*. In: Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia, São Paulo, vol. 16, nº 1.

NICOLAI, T. *Environmental air pollution and lung disease in children* . Monaldi Arch. Chest Dis., v.54, n.6, p.475-478, Dec. 1999.

PINI, M. *Fisiologia Esportiva*. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1978.

ROBERGS. R. A. & ROBERTS S. O. *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo: Phorte editora, 2002.

ROHDE, G. M. *Epistemologia ambiental: uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética da Terra e de seus arredores planetários*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2005.

ROMIEU, I.; MENESES, F.; RUIZ, S; SIENRA, J. J.; HUERTA, J; WHITE, M. C.; ETZEL, R. *Effects of air pollution on the respiratory health of asthmatic children living in Mexico City*. Am. J. Respir. Crit. Care. Med., v.154, p.300-307, 1996.

ROSS, J. L. S. *A Sociedade Industrial e o Ambiente*. In: Geografia do Brasil. Ross, Jurandyr Luciano Sanches (Org.). São Paulo: EDUSP, 1998.

SAMUEL, M. B. & EDUARDO M. *Poluição do Ar*. São Paulo – SP, Ed. Moderna, 1995.

TUBINO, M. J. G. *Metodologia Científica do Treinamento Desportivo*. São Paulo, IBRASA, 1979.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). EPA. *Smog: who does it hurt? What you need to know about ozone and your health*. EPA-452/K95 Impacto ambiental das tintas imobiliárias 99-001, July 1999. Disponível em: <<http://www.epa.gov/airnow/health/smog.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2007..

WEINECK, J. *Biologia do Esporte*, São Paulo, Manole, 1991.

WEST, J. *Fisiologia Respiratória Moderna*. 3.ed. São Paulo: Manole, 1986.188p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases*. WHO Tech Rep Ser. N° 797, 1990. VRANJAC, A. Divisão de DCNT – Prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Controle de fatores de risco, 1996.

ZIN, W. A. *Alterações pulmonares decorrentes da poluição. Laboratório de Fisiologia da Respiração*. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.fesbe.org.br/regional2008/programa/conf/pulmonares.doc>>. Acesso em: 10 nov 2008.