

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/CNPq

RELATÓRIO PARCIAL

Projeto: Queimadas, Qualidade do ar e sua relação com casos de problemas de saúde respiratória em Rio Branco, Acre

Orientadora: Liana Oighenstein Anderson

Coorientador: Alejandro Fonseca Duarte

Bolsista: Gabriel Souza de Araújo Brito

Período do relatório: 16/11/2019-15/03/2020

Resumo

A sazonalidade da poluição do ar na Amazônia está associada a ações de queimadas praticadas por pequenos e grandes proprietários rurais, e a população periférica urbana. Tais ações contribuem para o desmatamento e altas concentrações de material particulado e gases poluentes, que afetam a saúde ambiental e humana. Nesta segunda fase do projeto foi cumprido o seguinte objetivo: verificar junto a jovens alunos de escolas da capital do Estado do Acre quais são as condições sociais e ambientais que os envolvem e influenciam sua apreciação sobre poluição do ar, educação e saúde. Duas turmas de alunos de escolas de Ensino Médio participaram de uma enquete mediante a aplicação de um questionário após o “verão amazônico” de 2019. As respostas foram compiladas em um banco de dados, que foi consultado para obter respostas sobre saúde e ambiente de interesse para a formação educacional.

Palavras-chave: Queimadas, Poluição Atmosférica, Doenças Respiratórias.

INTRODUÇÃO

A expressão dos serviços ambientais do ecossistema amazônico vista através das mudanças antropogênicas que sofre, leva a todo cidadão, normalmente esclarecido e não-fanático, a concordar com que o caminho da preservação ambiental é o único possível a percorrer pela sociedade humana, caso não se queira experimentar o risco de se aproximar o ultrapassar o ponto de inflexão, o quiçá melhor dizer, o ponto de irreversibilidade do comportamento do ciclo hidrológico nas partes leste, sul e central da Amazônia, o que influenciaria todo o continente sul-americano (Lovejoy & Nobre, 2018).

A origem da devastação, está nas derrubadas e nas queimadas florestais que trazem, e trarão, cada vez mais consequências, como a falta de chuvas e a tendência a ambientes com maior permanência da seca e eventos extremos de chuvas, manifestações tidas por Lovejoy & Nobre (2018) como oscilações indicadores da instabilidade conducente ao ponto de irreversibilidade, todas elas vivenciadas na Amazônia Ocidental, em particular no

Acre, em 2005, 2010 e 2015-16 (secas extremas) e 2009, 2012 e 2014 (severas inundações).

A fumaça e o material particulado que invade a atmosfera e se transporta de umas partes a outra da Amazônia, e fora dela, impacta negativamente a saúde de pelo menos 20 milhões de habitantes de maneira direta, com agravos à saúde em curto, meio e longo prazos.

No relatório anterior, do projeto em questão, foi escrito que “A poluição do ar é um problema global relacionado com a emissão de gases e particulado para a atmosfera. As fontes principais de emissão são indústria, transporte e queimadas. Preocupa às nações e à sociedade mundial em função do aquecimento global, do impacto na saúde humana e nos ecossistemas aquáticos e terrestres, através de manifestações locais, regionais e planetárias cada vez mais evidentemente relacionadas às mudanças climáticas”. O tabagismo contribui muito expressivamente na consideração dos impactos da poluição do ar sobre a saúde humana. Em suma todas as fontes de emissão de PM2.5 no ambiente em que se respira levam ao aumento da mortalidade sobre a média esperada, seja em condições de baixa ou de alta concentração da poluição do ar. Logicamente as altas concentrações conduzem a um maior risco. Modelos relacionados com esse risco, em escala mundial, expressam que em 2015 houve 30% de mortes acima do esperado, atribuíveis à má qualidade do ar (Burnetta et al., 2018; Lelieveld et al., 2020).

Em dezembro de 2019, a COP25, Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, discutiu sobre a redução de emissões poluentes da atmosfera, mas acordos importantes, como de costume, foram adiados para a próxima conferência, em 2020¹. Tal falta de acordos essenciais, que envolvem ações de políticos e empresários, foi criticada pela ativista sueca Greta Thunberg².

Jovens como ela espalhados por universidades e escolas de todo o mundo, podem fazer a diferença no sentido de aproximar o conhecimento às massas sociais para deter o aquecimento global, preservar a saúde humana e dos ecossistemas.

O presente relatório abrange uma fase de desenvolvimento da pesquisa em que fora cumprido o seguinte objetivo: verificar junto a jovens alunos de escolas da capital do Estado do Acre quais são as condições sociais e ambientais que os envolvem e influenciam sua apreciação sobre poluição do ar, educação e saúde. Como se verá, há

¹ <https://unfccc.int/about-the-un-climate-change-conference-december-2019>

² <https://news.un.org/pt/story/2019/12/1697531>

uma grande oportunidade de estabelecer discussões no âmbito escolar que esclarecem e vinculam o ensino contextualizado aos grandes problemas que devem ser resolvidos pela ciência, as tecnologias e a difusão do conhecimento. No atual momento foram contatados professores e alunos de ensino médio nas suas escolas, bairros e condições de vida, em particular aquelas relacionadas com a poluição do ar e a saúde observadas sazonalmente na Amazônia a partir das queimadas florestais e urbanas. A intenção de integrar esse contexto ao currículo escolar de forma harmônica, interdisciplinar e transversal está em correspondência com as metas e objetivos delineados na Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio nas diferentes áreas de conhecimento previstas (BRASIL, 2018). A motivação encontrada nas escolas e o apoio manifestado pela Secretaria de Educação do Estado do Acre, permitem inferir que a colaboração iniciada terá continuidade e será verdadeiramente útil para a educação.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de monitoramento da qualidade do ar e da aplicação da experiência metodológica de organização de temas relacionados à saúde e ambiente na Amazônia para o planejamento e execução do currículo escolar aparecem na Figura 1. Do mapa global de monitoramento da qualidade do ar, mediante sensores PurpleAir³ de medição de particulado atmosférico, foram destacadas várias escalas correspondentes à América do Sul, onde se observa no oeste de Brasil (Estado do Acre) o conglomerado de sensores instalados, cada círculo colorido corresponde a um sensor. Na escala do Acre é possível observar a distribuição dos sensores, no total de 32, distribuídos por todos os municípios.

Na parte inferior da figura está demonstrada a localização dos dois sensores instalados em Rio Branco, capital do Acre; dois alfinetes vermelhos representam a localização na Universidade Federal do Acre (Ufac) e no Ministério Público do Acre (MPAC); com alfinetes amarelos estão representadas as localizações das escolas “Alcimar Nunes Leitão” (Esc NL) e “Armando Nogueiras” (Esc NA), onde se iniciaram as atividades de contato com professores e gestores escolares, bem como fora aplicado um questionário de identificação social e de informações relacionadas com poluição do ar e saúde.

³ <https://www.purpleair.com/map>

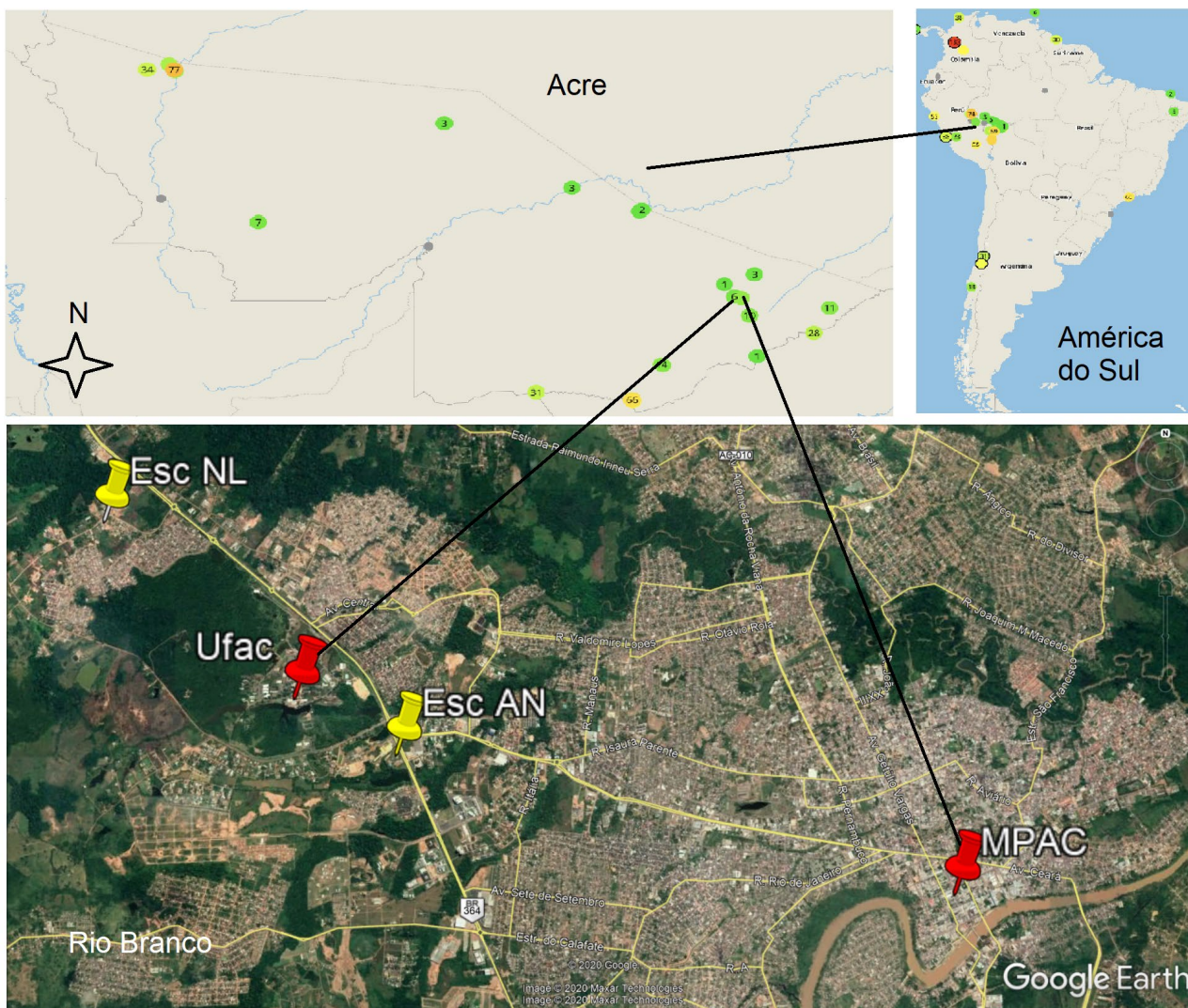


Figura 1. Visão geral do monitoramento da qualidade do ar mediante sensores PurpleAir no Brasil → Estado do Acre → Rio Branco – AC, em 14 de março de 2019. A elipse e a seta, da escala da América do Sul à escala do Acre, indicam a rede de sensores instalados. As linhas retas, da escala do Acre à escala de Rio Branco, indicam a localização dos sensores em Rio Branco, situados na Universidade Federal do Acre (Ufac) e no Ministério Público do Estado do Acre (MPAC)

A Figura 2 tem uma escala colorida (qualitativa) que está relacionada com as cores dos círculos dos sensores da rede de monitoramento, que revelam o valor da concentração de material particulado, no caso PM2.5, no momento da publicação da medição, realizada a intervalos de 80 s, aproximadamente.

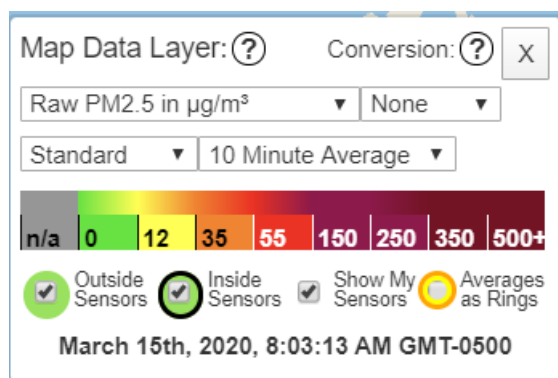


Figura 2. Escala qualitativa e quantitativa de valores da concentração de material particulado atmosférico, as cores se correspondem com a cor do símbolo do sensor e o valor inscrito nesse símbolo circular. Além da escala outras informações são dadas no quadro.

Questionário

Foi aplicado um questionário a 28 alunos de 1º ano de Ensino Médio da Escola “Alcimar Nunes Leitão”, no dia 6 de dezembro de 2019; e 25 alunos de 2º e 3º anos de Ensino Médio da escola “Armando Nogueira”, no dia 11 de dezembro de 2019. As perguntas formuladas foram gerais para identificação socioeconômica e localização dos alunos por bairros e para visualização da importância atribuída à qualidade do ar e sua relação com a saúde individual e coletiva. A aplicação do questionário teve a contribuição de uma equipe escolar.

O questionário, em papel, contou com 34 perguntas. As respostas dos alunos participantes da enquete foram compiladas em um banco de dados, em formato LibreOffice, para apreciação e análises.

RESULTADOS

O estabelecimento da parceria com a Secretaria de Educação do Estado do Acre é um resultado importante e promissor para o alcance de objetivos mais amplos no tema da educação contextualizada e interdisciplinar na Amazônia, a ser abordado nas escolas de Ensino Médio da rede pública.

Outro resultado importante foi a estruturação e preenchimento do banco de dados construído com base nas perguntas e respostas do questionário.

Observou-se na amostra que:

- a idade dos alunos esteve entre 13 e 19 anos, a maioria deles está na faixa etária de 14 a 16;
- foram 23 do sexo feminino e 30 do masculino;
- os bairros de residência estão próximos às escolas, são de condição econômica não abastada;
- a maioria das residências recebe os serviços de água encanada, coleta de esgoto e de lixo

| | Esc AN | | Esc NL | |
|---|--------|-----|--------|-----|
| | Sim | Não | Sim | Não |
| Você possui água encanada em sua casa? | 22 | 3 | 19 | 9 |
| A sua casa está conectada à rede de esgoto? | 23 | 2 | 19 | 9 |
| Existe coleta de lixo no seu bairro? | 25 | 0 | 25 | 3 |

- existe um quadro de saúde com incidência de agravos respiratórios e de sintomas que podem ser associados à poluição do ar

Gráfico - Doenças
Escolas **Armando Nogueira** e **Alcimar Nunes Leitão**

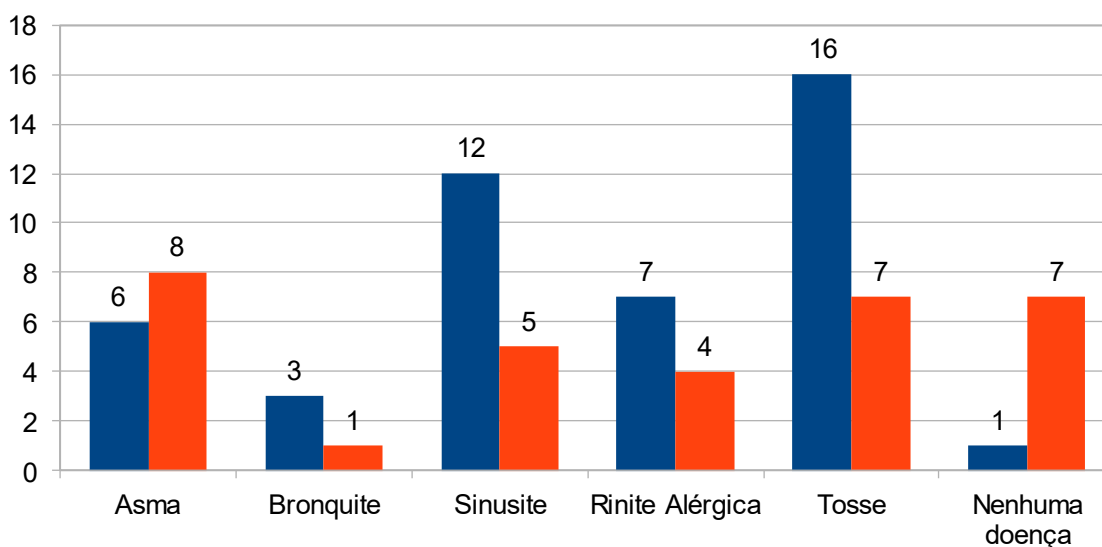
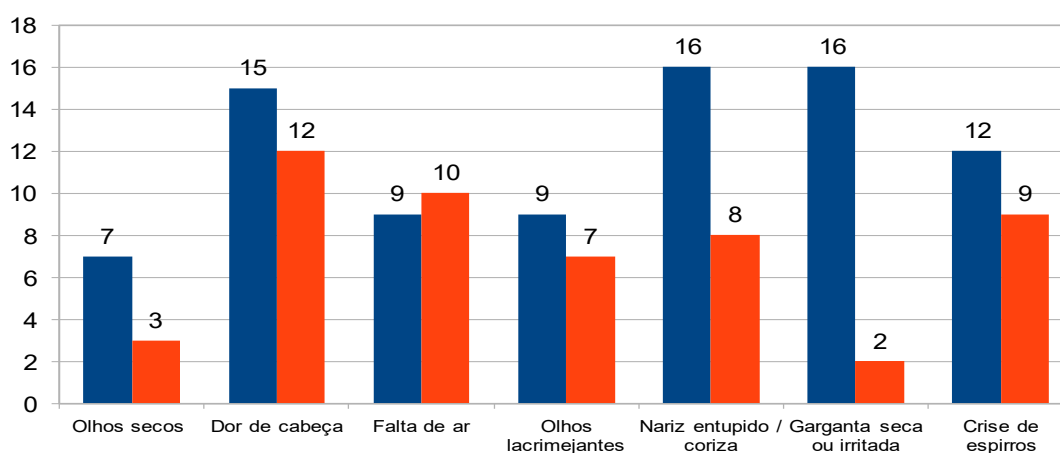


Gráfico - Sintomas
Escolas **Armando Nogueira** e **Alcimar Nunes Leitão**

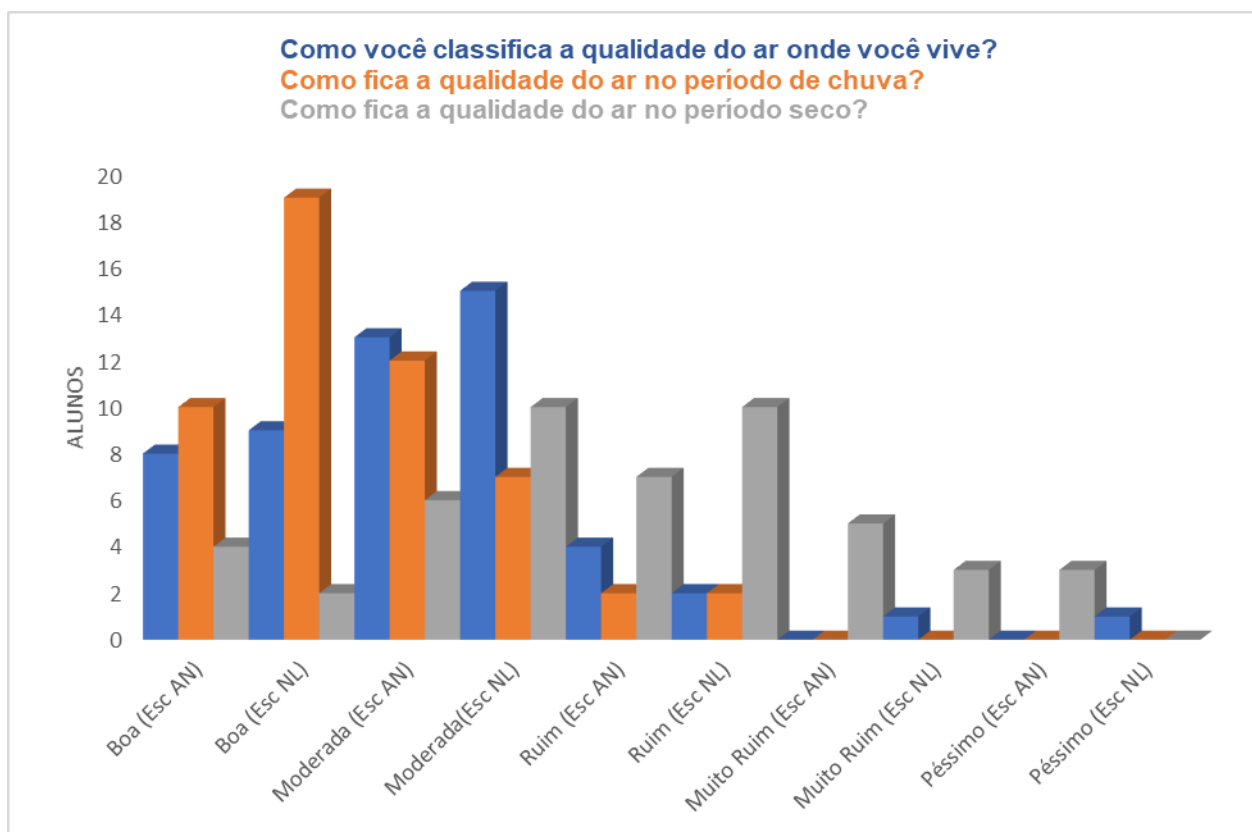


Possivelmente esta percepção seja extensiva à família dos alunos, em que avós, pais e irmãos compartilham e padecem das mesmas condições no bairro onde moram. É possível também que seja comum aos vizinhos, que devem ser afetados pelas mesmas fontes de poluição do ar, como as queimadas urbanas, ou pelas mesmas condições de impacto, promovidas pelas condições meteorológicas e outras.

Há informações sobre sintomas e doenças de caráter respiratórios e outros que podem ser introduzidas no mesmo banco de dados como complementação.

Mas as respostas dadas pelos alunos, podem estar relacionadas à extensão prolongada do inverno amazônico, em que a qualidade do ar é geralmente boa.

- a impressão da maioria sobre a qualidade do ar coincide em ser Boa ou Moderada, mas percebe-se que fica Ruim ou Pésimo durante a seca



CONCLUSÕES

Os valores do monitoramento da qualidade do ar e de outras variáveis ambientais estão disponíveis para conhecimento e utilização da população, em particular dos agentes públicos de educação e saúde, de prevenção de situações de risco e outros.

As atividades com as escolas, logicamente, deverão ser planejadas e ajustadas para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades integrados ao contexto. O rico ambiente amazônico dá essa possibilidade para que as Ciências da Natureza e outras áreas do Ensino Médio cumpram seus objetivos, metas e habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular e os valores de cidadania necessários. Estes propósitos são vistos como contribuição para a diminuição da evasão escolar e das sequelas que provoca.

Evidentemente um banco de dados de uma abrangência maior em termos de escolas e de conteúdos direcionados a servir também de apoio à docência, poderá ser útil à análise

comparativa de resultados de atividades. O banco poderia ser de livre acesso total ou em partes, levando em conta os requerimentos da ética na divulgação de informações.

O problema mundial da poluição atmosférica, se vincula com o aquecimento global e a preservação do meio ambiente e a saúde humana, atualmente, mais do que nunca na história. As exigências das sociedades de consumo e dos ganhos exorbitantes empobrecem o ambiente e aprofundam as desigualdades sociais. Temas que a Organização das Nações Unidas centraliza na busca de soluções através dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável. Nestes momentos da elaboração do relatório um vírus fez com que a economia mundial perdesse folego e a atmosfera da China, Índia, Itália e outros países poluidores ficasse limpa. Isso pode ser interpretado como uma resposta afirmativa em concordância com os anseios da Greta Thunberg: é possível diminuir as emissões de gases e particulado para a atmosfera e dar prioridade à vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. (2018). "*Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio*". Brasília: MEC.

BURNETTA, R.; CHENA, H.; SZYSZKOWICZA, M.; FANNC, N.; HUBBELLD, B.; IIIIE, C. A. P.; APTEF, J. S.; BRAUERG, M.; COHENH, A.; WEICHENTHALI, S.; COGGINSK, J.; DIL, Q.; BRUNEKREEFM, B.; FROSTADN, J.; LIMN, S. S.; KANO, H.; WALKERH, K. D.; THURSTONP, G. D.; HAYESQ, R. B.; LIMR, C. C.; TURNERS, M. C.; JERRETTT, M.; KREWSKIU, D.; GAPSTURV, S. M.; DIVERV, W. R.; BART OSTROW; GOLDBERGX, D.; CROUSEY, D. L.; MARTINZ, R. V.; PETERSAA, P.; PINAULTDD, L.; TJEPKEMADD, M.; DONKELAAARZ, A. v.; VILLENEUVEA, P. J.; MILLEREE, A. B.; YINFF, P.; ZHOUFF, M.; WANGFF, L.; JANSSENGG, N. A. H.; MARRAGG, M.; ATKINSONHH, R. W.; TSANGJJ, H.; THACHJJ, T. Q.; CANNONE, J. B.; ALLENE, R. T.; HARTKK, J. E.; LADENKK, F.; CESARONILL, G.; FORASTIERELL, F.; WEINMAYRMM, G.; JAENSCHMM, A.; NAGELMM, G.; CONCINNN, H.; SPADAROOO, J. V. (2018). "*Global estimates of mortality associated with longterm exposure to outdoor fine particulate matter*". PNAS, v. 115, n. 38, p. 9592–9597.

LELIEVELD, J.; POZZER, A.; POSCHL, U.; FNAIS, M.; HAINES, A.; MUNZEL, T. (2020). "*Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective*". Cardiovasc Res, Mar 3.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. (2018). "*Amazon Tipping Point*". Sci Adv, v. 4, n. 2, p. eaat2340, Feb.