www.conteudojuridico.com.br

ANÁLISE DA POLUIÇÃO SONORA NAS ESTAÇÕES DE TRANSPORTE COLETIVO EM PALMAS TOCANTINS

José Iran Martins Custódio Teles[1]

LILIANE DE MOURA BORGES[2]

(Orientadora)

RESUMO: O presente estudo foi realizado com o intuito de verificar o índice de poluição sonora nas estações de transporte coletivo em Palmas Tocantins, foi utilizado o método indutivo baseados em técnicas de avaliações qualitativa e quantitativa, consistentes em levantamento bibliográfico sobre o problema da poluição sonora, legislações ambientais pertinentes ao tema, e medições pontuais de ruídos nas estações de transporte coletivo de Palmas. A pesquisa foi realizada com o uso de um aparelho medidor de ruído o Decibelímetro do tipo ITDEC 4000 da Instrutemp, que após a quantificação dos dados foram representados graficamente, interpretados e comparados com os valores estabelecidos na Norma Brasileira Regulamentadora NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT – 2000, que estabelece os valores máximos aceitáveis de emissão de ruído para os períodos diurno e noturno. Os encontrados estão além dos limites recomendados pela Norma Brasileira regulamentadora, sendo que cabe ao poder público estatal adotar medidas que coíbe a prática de emissão descontrolada de ruído.

Palavras-Chave: Legislações ambientais; Poluição sonora; Ruído.

ANALYSIS OF SOUND POLLUTION IN THE COLLECTIVE TRANSPORTATION STATIONS IN PALMAS TOCANTINS

ABSTRACT: The present study was carried out with the purpose of verifying the noise pollution index at the public transport stations in Palmas Tocantins, using the inductive method based on qualitative and quantitative assessment techniques, consisting of a bibliographical survey on the problem of noise pollution, legislation environmental aspects pertinent to the theme, and specific measurements of noise at Palmas collective transportation stations. The research was carried out with the use of a noise measurement device of the ITDEC 4000 Decibelimeter of Instrutemp, which after the quantification of the data were represented graphically, interpreted and compared with the values established in the Brazilian Regulatory Standard NBR 10.151 of the Brazilian Association of Standards Techniques ABNT - 2000,

1 Acadêmico do Curso de Direito da Faculdade Serra do Carmo Palmas TO. E-mail: jimcmartins@gmail.com
2 Professora Mestre em Ciências Ambientais e Saúde, docente na Faculdade Serra do Carmo. E-mail: prof.lilianeborges@fasec.edu.br.

which establishes the maximum acceptable values of noise emission for the day and night periods. Those found are beyond the limits recommended by the Brazilian Regulatory Standard, and it is the responsibility of the state public authority to adopt measures that prohibit the practice of uncontrolled noise emission.

Key-words: Environmental legislations; Noise pollution; Noise.

SUMÁRIO: 1 Introdução. 2 Proteção Ambiental: Legislação Constitucional Originária e Infraconstitucional do Meio Ambiente. 3 Metodologia. 4 Coleta de Dados. 4.1 Resultados da Pesquisa. 4.1.1 Estação Javaé. 4.1.2 Estação Karajá. 4.1.3 Estação Xerente. 4.1.4 Estação Krahô. 4.1.5 Estação Xambioá. 4.1.6 Estação Apinajé. 5 Análise de Dados. 6 Considerações Finais. Referências.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente saudável constitui uma das relevantes questões da sociedade atual. Quando se fala em poluição a tendência humana é pensar em poluição de rios, do ar, do solo, esquecendo que o meio ambiente engloba todos os elementos que proporcionam o desenvolvimento do homem. Assim, a poluição sonora passa despercebida dentre as modalidades de poluição, ainda mais quando se leva em consideração que ela não deixa vestígios visíveis.

Em meados de 1990 o Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA preocupado com os excessos de níveis de poluição sonora editou a resolução 01/1990, que dispôs sobre os critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades, preconizou que os ruídos com níveis superiores aos estabelecidos, na Norma Brasileira Regulamentador NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT são prejudiciais à saúde e ao sossego público, portanto, inaceitáveis do ponto de vista prevencionista.

Os meios de transporte, em especial os motorizados, e a movimentação de pessoas, nas cidades são os causadores de impactos que comprometem a qualidade sonora do meio ambiente nos centros urbanos, gerando o agente de risco ruído, que na maioria das vezes é pouco considerado, pelas autoridades governamentais, ou passa despercebido não deixando vestígios.

Mesmo sem vestígios visíveis suas consequências são graves podendo ser até mesmo irreparável. Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, a poluição sonora é, depois da poluição do ar e da água, o problema ambiental que afeta o maior número de pessoas. Ela é capaz de produzir incômodos e danos específicos ao organismo humano como problemas de

redução da capacidade de comunicação, memorização, diminuição do sono, distúrbios neurológicos, circulatórios, gástricos, perturbação da saúde mental, perda auditiva, doenças cardiovasculares e até mesmo impotência sexual.

A poluição sonora constitui um tema relevante que merece ser objeto de estudo, assim, o presente artigo visa verificar se os níveis de emissão de ruídos nas Estações de Transporte Coletivo em Palmas estão de acordo com os preceitos da Lei Municipal de Meio Ambiente (Lei nº 1.011, de 04 de junho de 2001 e os níveis de aceitabilidade preconizados na NBR 10.151 da ABNT). Foi utilizada a metodologia com abordagem qualitativa e quantitativa, consistentes em estudo bibliográficos pertinentes ao tema e medições de ruído com levantamento de dados, utilizando equipamento de medição de ruído Desibelímetro.

O estudo contribuirá para verificação do ruído, identificação das principais fontes geradoras, visando à qualidade de vida dos usuários das estações de ônibus, que em grande parte estão expostos de forma involuntária a essa poluição. Pretende-se mostrar a importância e a necessidade de investimentos para eliminar e ou diminuir o ruído para o limite recomendado pela norma protetora do meio ambiente.

O artigo foi dividido em três partes, na primeira seção serão discutidas noções introdutórias sobre o tema, no que diz respeito à proteção ambiental, a preconização legislativa da Constituição Federal de 1988, lei da Politica Nacional do Meio Ambiente nº 6.938/81, resoluções do CONAMA e da Lei Municipal do Meio nº 1.011 de 2001, analisando os requisitos específicos e os instrumentos de controle.

Na segunda seção, será descrita a metodologia utilizada, a técnica de coleta de dados, e a apresentação dos gráficos, com a análise dos resultados.

E por fim, na última seção serão apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2 PROTEÇÃO AMBIENTAL: LEGISLAÇÃO CONSTITUCIONAL ORIGINÁRIA E INFRACONSTITUCIONAL DO MEIO AMBIENTE

A Constituição Federal de 1988 recepcionou a lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, que definiu a Politica Nacional do Meio Ambiente e estabeleceu a repartição de competência, instituindo poderes para a união, os estados, distrito federal e os municípios, autorizou legislarem de modo concorrente e suplementar, sobre a proteção do meio ambiente, atendendo os interesses, nacional, regional e local. Tal dispositivo da lei recepcionada tem como principal objetivo tornar efetivo o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como

prevê o artigo 225 da Constituição Federal:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

Nos termos do artigo 23 *caput*, inciso VI, da Constituição Federal de 88, o legislador constituinte originário estabeleceu que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a proteção e o combate de todas as formas de poluição do meio ambiente. No artigo 24, caput e inciso VIII, do mesmo diploma legal o constituinte autorizou a fazenda pública legislar concorrentemente com a União, e responsabilizar, os infratores, por danos ao meio ambiente. (BRASIL, 1988).

A União por meio do Congresso Nacional instituiu a politica Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que tem como principal objetivo a preservação e a melhoria da qualidade ambiental, propiciando à vida, a dignidade da pessoa humana, tendo como princípios basilares, dentre outros previsto no artigo 2º inciso V, da lei 6.938, o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras. Entendendo como atividade poluidora aquela que degrada o meio ambiente que direta ou indiretamente prejudique a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Para efetivar tais diretrizes, a Politica Nacional do Meio Ambiente implementando sua estrutura criou um sistema nacional do meio ambiente SISNAMA, que são um conjunto articulado de órgãos e entidades, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que buscam dar efetividade às leis, proteção e qualidade de vida no meio ambiente.

Dentre tais órgão se destaca o Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, que é órgão consultivo e deliberativo que tem a finalidade de assessorar, estudar e propor ao conselho de governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais, e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões de qualidades ambientais.

Na competência de delimitar padrões de qualidades ambientais, mais especificamente delinear os limites consideráveis aceitáveis de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, o CONAMA emitiu a resolução nº 02 de 1990, que assegurou que são considerados como prejudiciais à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151, da ABNT objeto de estudo comparativo dessa pesquisa.

Segundo a legislação do meio ambiente local, a Lei nº 1011, de 04 de junho de 2001,

no artigo 96, é estabelecida que, o controle da emissão de ruídos no Município visa garantir o sossego e bem-estar público, evitando sua perturbação por emissões excessivas ou incômodas de sons de qualquer natureza ou que contrariem os níveis máximos fixados em lei ou regulamento. (PALMAS-TO, 2001).

No mesmo diploma legal, supracitado, no artigo 97, incisos I, II e III o legislador, traz as seguintes definições: poluição sonora, é toda emissão de som que, direta ou indiretamente, seja ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem-estar público ou transgrida as disposições fixadas na norma competente. (PALMAS-TO, 2001).

No inciso II o legislador infraconstitucional, diz que som é o fenômeno físico provocado pela propagação de vibrações mecânicas em um meio elástico (PALMAS-TO 2001).

Em que pese no Inciso III, é definido que ruído é qualquer som que cause ou possa causar perturbações ao sossego público ou produzir efeitos psicológicos ou fisiológicos negativos em seres humanos. (PALMAS-TO, 2001).

É clara a competência do município por meio de medidas mitigadoras da poluição sonora, como a restrição ao uso de buzinas em determinadas áreas e os horários e locais em que podem funcionar atividades naturalmente ruidosas, como espetáculos musicais e esportivos ou bares e boates,

3 METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos na pesquisa foi utilizada às técnicas de abordagem qualitativa, no sentido de pesquisar textos constitucionais e legislação infraconstitucional que tratam sobre poluição sonora; e também foi necessária a abordagem quantitativa, no sentido que foi realizado o levantamento de dados em campo, utilizando medidor de nível de pressão sonora Decibelímetro, do tipo ITDEC 4000 da Instrutemp, (Figura 01). Que possui precisão suficiente para este tipo de medição, visto que o erro apresentado pelo medidor é de aproximadamente 1.5 (dB) para mais ou para menos.

Figura 01 - Aparelho decibelimetro utilizado na pesquisa quantitativa

Fonte: Autoria própria, 2019.

As medições de ruído foram realizadas de acordo com as recomendações prescritas pela Norma NBR 10.151 (ABNT, 2000). Dessa forma, o medidor de nível de pressão sonora foi posicionado à altura de 1,20m do chão e distância mínima de 1,0 m, de paredes e ou superfícies que poderiam refletir de alguma forma as ondas sonoras. Utilizou-se esta Norma Técnica como referência por ser a mais frequentemente utilizada pelos pesquisadores de ruído urbano no país.

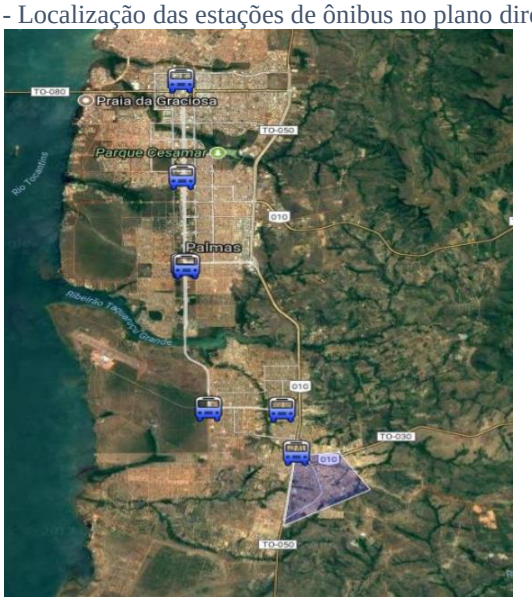
Os dados de ruído foram obtidos com o medidor de nível de pressão sonora, configurado no modo “FAST” (o nível de ruído é coletado a cada 125ms), conforme recomendações da Norma NBR 10.151(ABNT, 2000). Durante 30 minutos ininterruptos foram anotados os valores de ruído encontrados em intervalos de 2 minutos. Os dados de pressão sonora foram ponderados na curva “A”, conforme recomendações da NBR 10.151(ABNT, 2000).

O medidor foi posicionado na parte central de cada estação, tendo em vista a forma arquitetônica das estações de ônibus de Palmas – TO tentou-se distribuir o medidor de nível de pressão sonora mais ao centro de cada uma das estações. As mesmas são todas em um formato padrão, o equipamento foi posicionado entre a fonte ônibus e o receptor medidor de nível de pressão sonora.

Neste trabalho, não foi levada em consideração as influências de variáveis meteorológicas como, por exemplo, velocidade do ar, chuvas e temperaturas. Apesar de esses fatores terem influência sobre o ruído.

A cidade de Palmas possui 6 (seis) estações de ônibus, sendo localizadas em pontos estratégicos para a logística do transporte urbano coletivo. Sendo elas, respectivamente conforme segue. Estação Apinajé / Palácio, estação Xambioá - Fórum, estação Krahô - Avenida rodoviária, estação Xerente - Aeroporto, estação Karajá - Feira Aureny I, estação Javaé - Arca Taquaralto. Conforme (figura 02).

Figura 02 - Localização das estações de ônibus no plano diretor de Palmas.



Fonte: Google Earth (Adaptado), 2019.

As medições foram realizadas de segunda-feira a sábado, nos turnos matutino e noturno, no período da manhã, das 7h00min às 7h30min, com intervalo de 02 minutos entre as medições. No período noturno, das 18h00min às 18h30min, com intervalo de 02 minutos entre as medições, com permanência de 30 minutos em cada estação de ônibus, sempre verificando no equipamento os dados que estavam sendo registrados e anotando as informações, que foram graficamente representadas e interpretadas conforme os ditames estabelecidos na NBR 10.151 da ABNT, 2000, item 6.2.4 tabela 1.

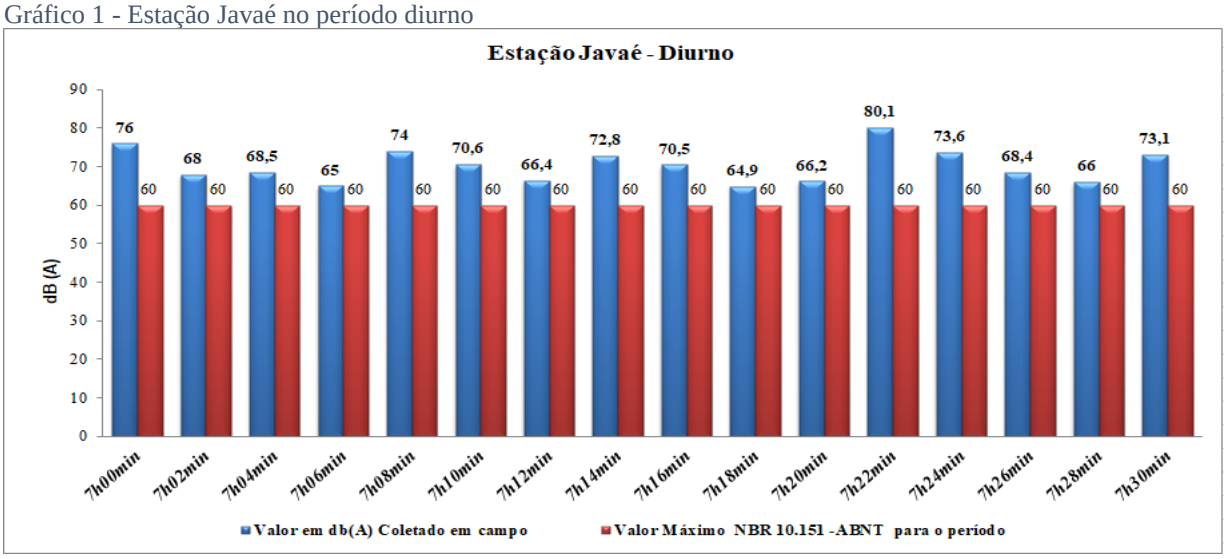
4 COLETA DE DADOS

4.1 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1.1 Estação Javaé

O gráfico 1 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Javaé na data de 18 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 1 - Estação Javaé no período diurno

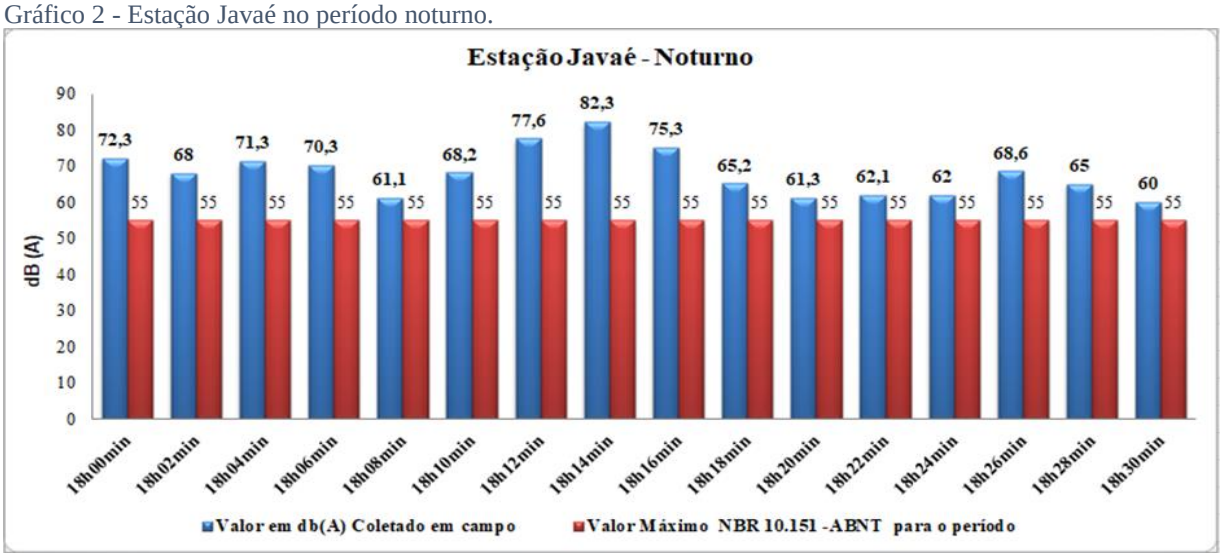


Fonte: Autoria própria, 2019.

Essa estação apresentou valores bem diferentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 80,1 dB (A), e o menor valor foi de 64,9 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151 (ABNT, 2000) é de 60 dB (A). Portanto, todos acima do valor recomendado.

O gráfico 2 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Javaé na data 18 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min que corresponde ao período noturno.

Gráfico 2 - Estação Javaé no período noturno.



Fonte: Própria Autoria, 2019.

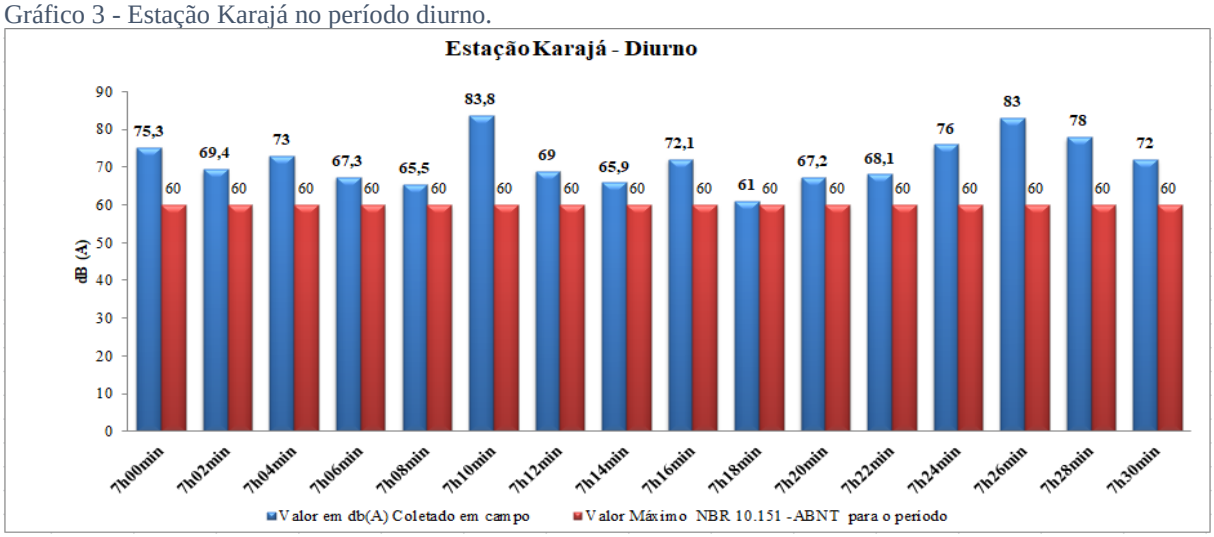
Os valores obtidos no período noturno foram variantes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 82,3 dB (A), e o menor valor foi de 60 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado, para o

período noturno, pela NBR 10.151 é de 55 dB (A). Portanto, os valores encontrados estão acima do limite recomendado.

4.1.2 Estação Karajá

O gráfico 03 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Karajá na data de 19 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 3 - Estação Karajá no período diurno.

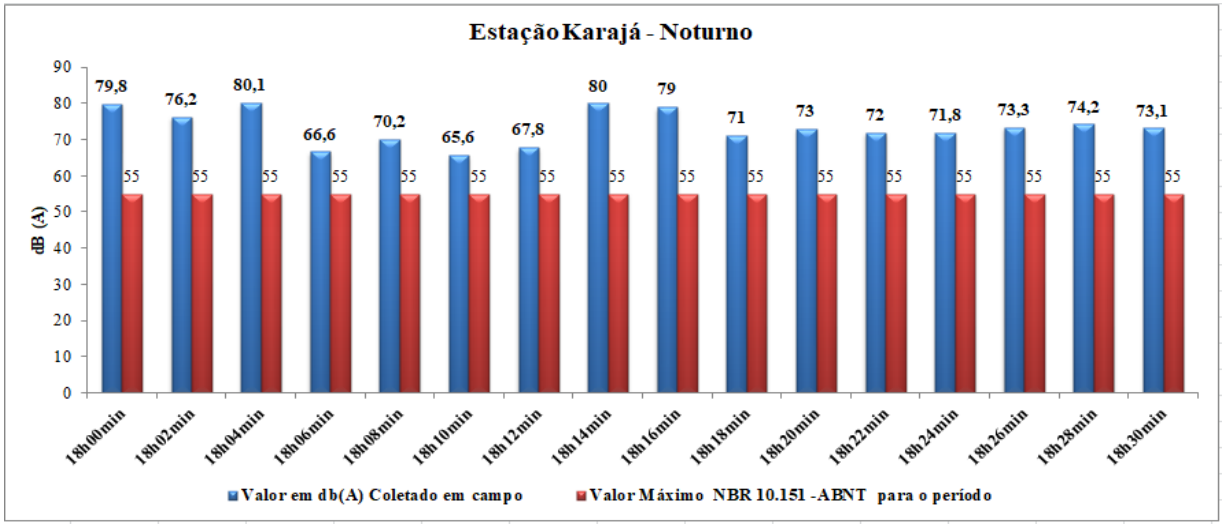


Fonte: Própria Autoria, 2019.

Essa estação apresentou valores variantes, conforme visto no gráfico, no período avaliado 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 83,8 dB (A), e o menor valor foi de 61 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 60 dB (A). Portanto, os valores encontrados estão acima do recomendado.

O gráfico 04 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Karajá na data de 19 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min que corresponde ao período noturno.

Gráfico 4 - Estação Karajá no período noturno.



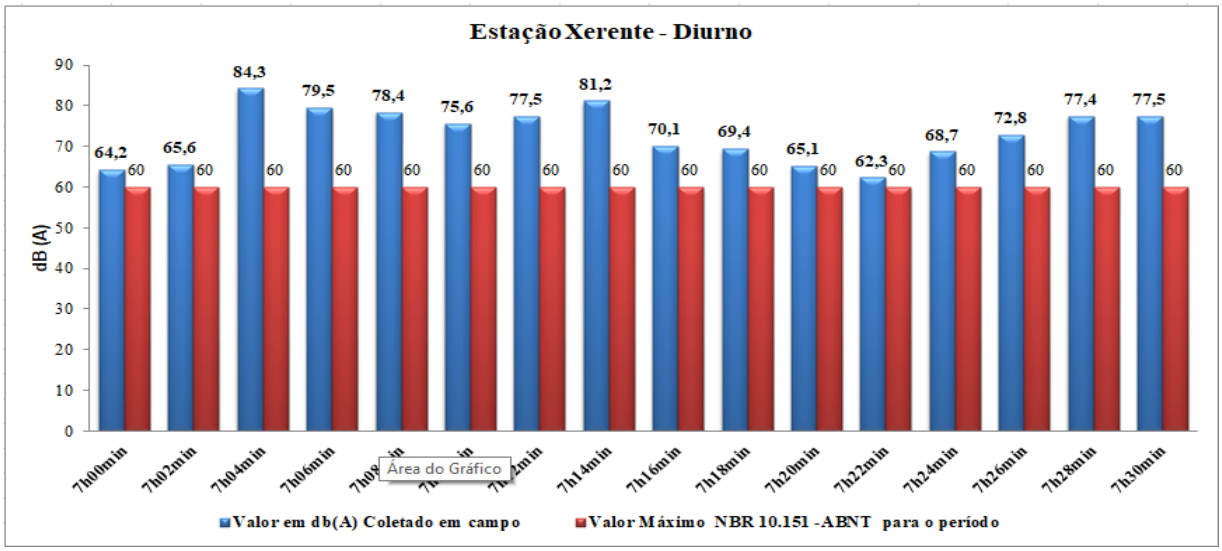
Fonte: Autoria própria, 2019.

Os valores obtidos no período noturno foram bem diferentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 80,1 dB (A), e o menor valor foi de 65,6 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 55 dB (A). Portanto, valores encontrados também acima do limite recomendado para o período.

4.1.3 Estação Xerente

O gráfico 5 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Xerente na data de 20 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 5 - Estação Xerente no período diurno

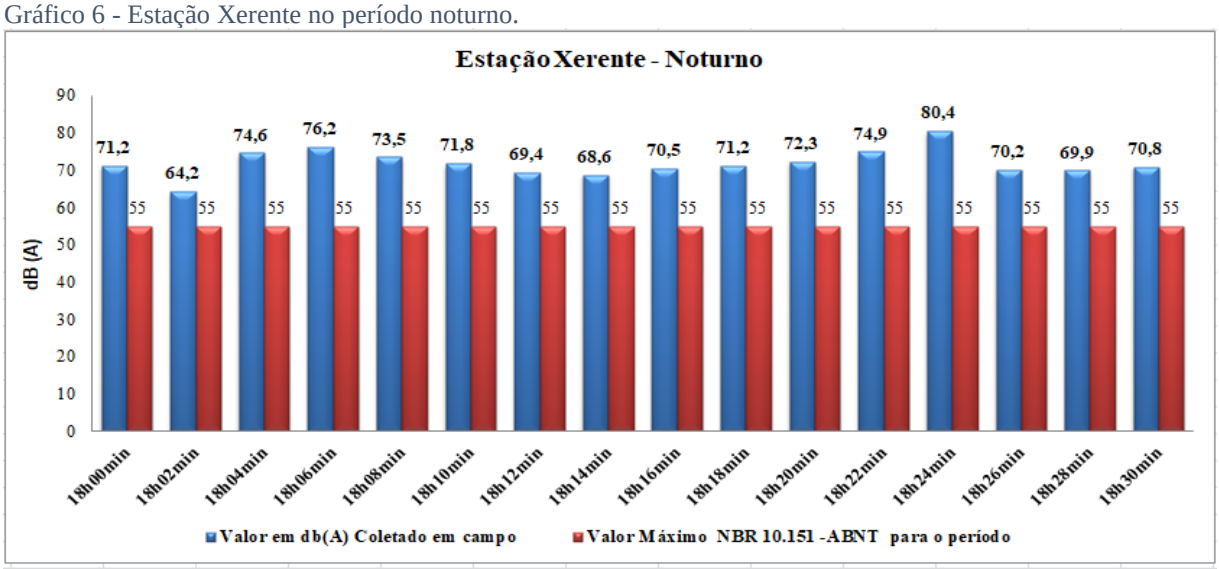


Fonte: Própria Autoria, 2019.

Essa estação apresentou valores bem divergentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 84,3 dB (A), e o menor valor foi de 62,3 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, para o período diurno é de 60 dB (A). Portanto, todos acima do valor recomendado.

O gráfico 6 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Xerente na data de 20 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min que corresponde ao período noturno.

Gráfico 6 - Estação Xerente no período noturno.



Fonte: Própria Autoria, 2019.

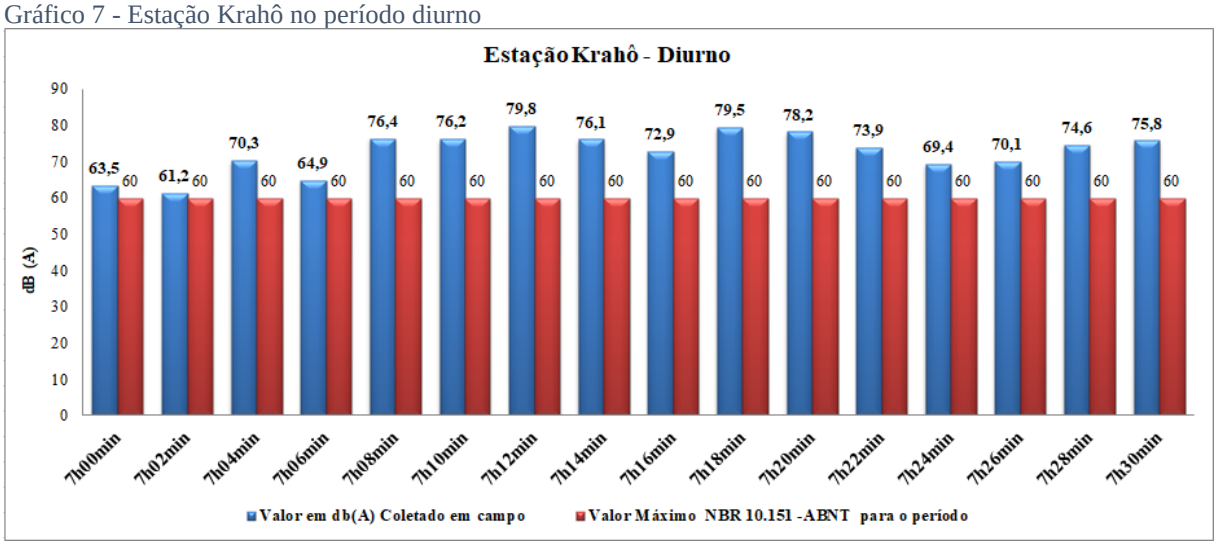
Os valores obtidos no período noturno são variantes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 80,4 dB (A), e o menor valor foi de 64,2 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR

10.151, para o período noturno é de 55 dB (A). Portanto, valores encontrados acima do recomendado.

4.1.4 Estação Krahô

O gráfico 7 apresenta os resultados instantâneos obtidos na coleta de dados na Estação Krahô na data de 21 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 7 - Estação Krahô no período diurno

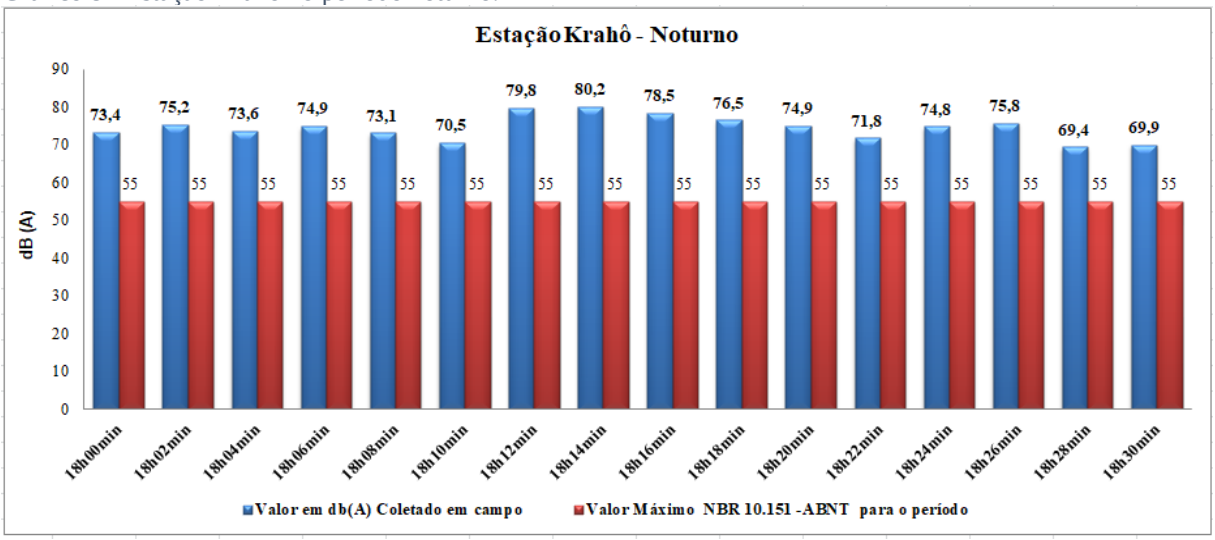


Fonte: Própria Autoria, 2019.

Essa estação apresentou valores bem diferentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 79,8 dB (A), e o menor valor foi de 61,2 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, para o período diurno é de 60 dB (A). Portanto, todos acima do valor recomendado.

O gráfico 8 apresenta os resultados obtidos na mesma estação no período noturno, na data de 21 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min.

Gráfico 8 - Estação Krahô no período noturno.



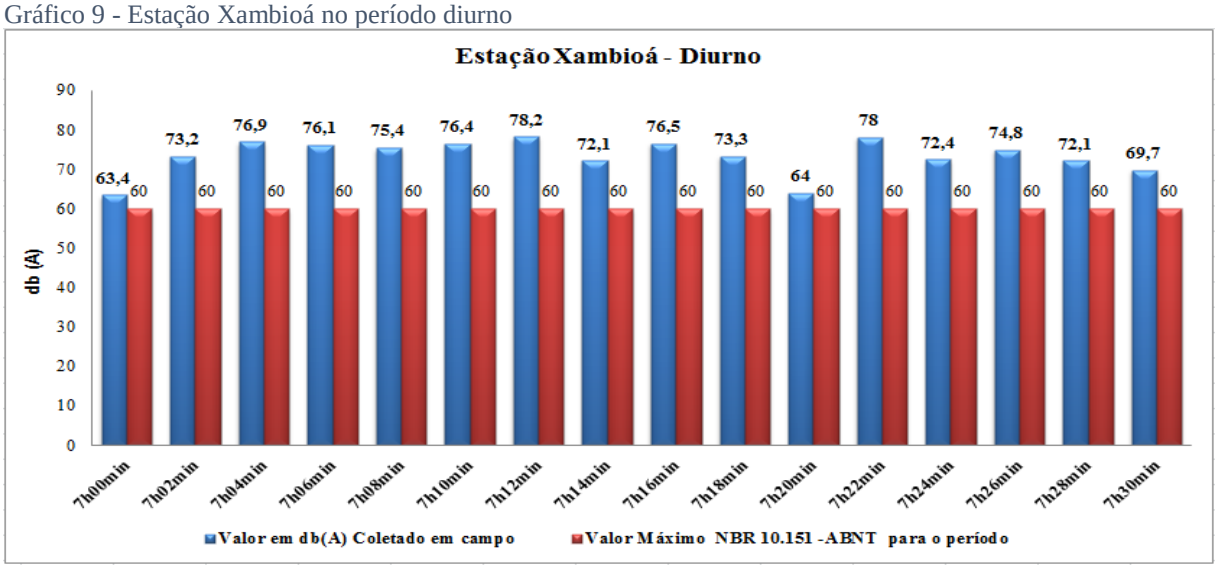
Fonte: Própria Autoria, 2019.

Os valores obtidos no período noturno, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 80,2 dB (A), e o menor valor foi de 69,4 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 55 dB (A). Portanto, acima do valor recomendado.

4.1.5 Estação Xambioá

O gráfico 9 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Xambioá na data de 22 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 9 - Estação Xambioá no período diurno

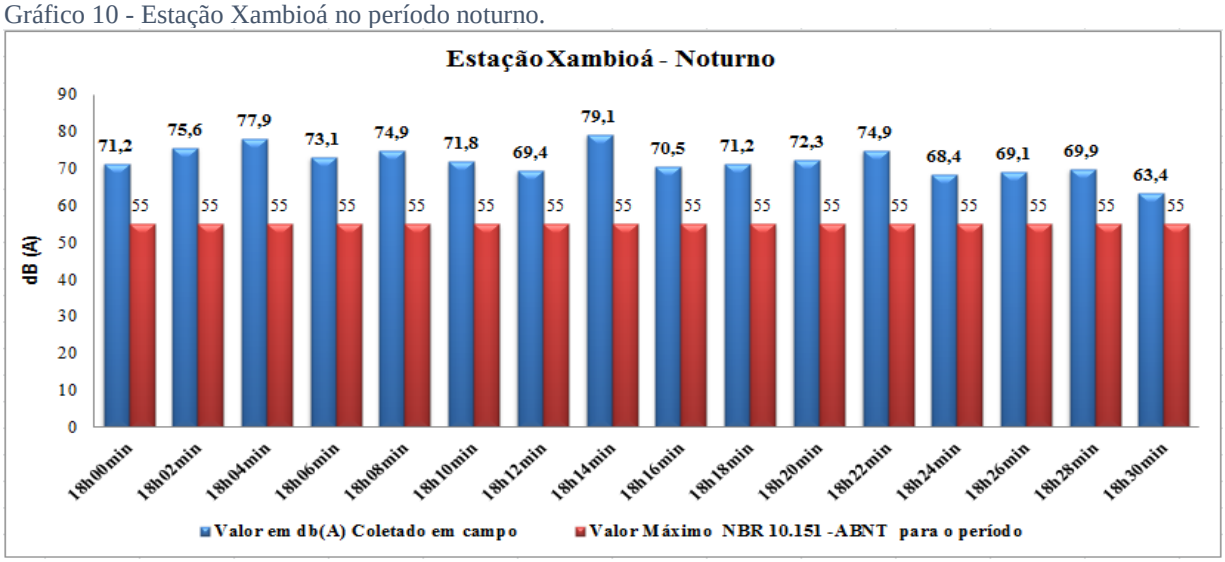


Fonte: Própria Autoria, 2019.

Essa estação apresentou valores diversificados, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 78,2 dB (A), e o menor valor foi de 63,4 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 60 dB (A). Portanto, todos acima do valor recomendado.

O gráfico 10 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Xambioá na data de 22 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min que corresponde ao período noturno.

Gráfico 10 - Estação Xambioá no período noturno.



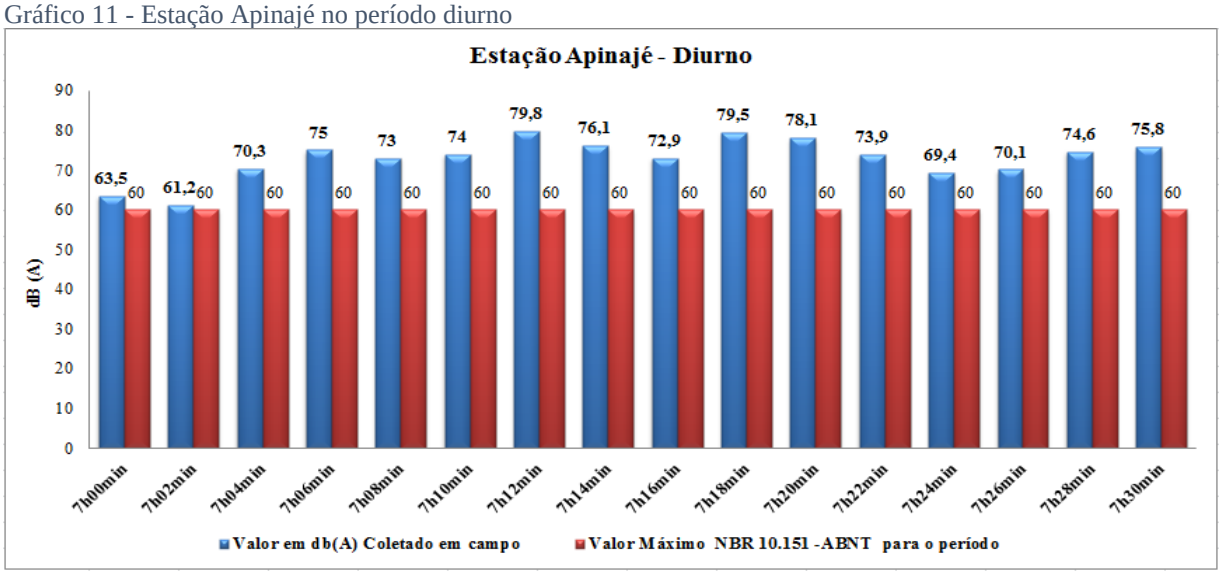
Fonte: Própria Autoria, 2019.

Os valores obtidos no período noturno foram divergentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 79,1 dB (A), e o menor valor foi de 63,4 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 55 dB (A). Portanto, acima do valor recomendado.

4.1.6 Estação Apinajé

O gráfico 11 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Apinajé na data de 23 de Março de 2019, nos horários de 7h00min as 7h30min que corresponde ao período diurno.

Gráfico 11 - Estação Apinajé no período diurno

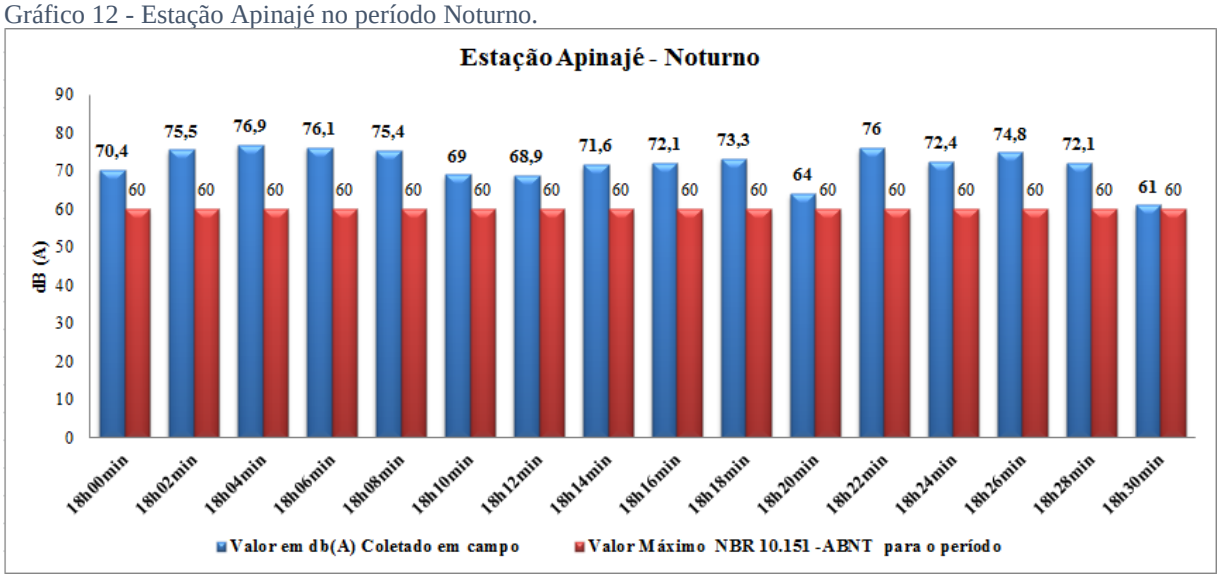


Fonte: Própria Autoria, 2019.

Essa estação apresentou valores divergentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 79,8 dB (A), e o menor valor foi de 61,2 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 60 dB (A). Portanto, todos acima do valor recomendado.

O gráfico 12 apresenta os resultados obtidos na coleta de dados na Estação Apinajé na data de 23 de Março de 2019, nos horários de 18h00min as 18h30min que corresponde ao período noturno.

Gráfico 12 - Estação Apinajé no período Noturno.



Fonte: Própria Autoria, 2019.

Os valores obtidos no período noturno foram divergentes, conforme visto no gráfico, no período avaliado de 30 minutos, o nível Sonoro Equivalente instantâneo máximo chegou a 76,9 dB (A), e o menor valor foi de 61 dB (A) sendo que o valor máximo recomendado pela NBR 10.151, é de 55 dB (A). Portanto, acima do valor recomendado.

5 ANÁLISE DE DADOS

Após a captação dos dados foi criado a representação gráfica para melhor visualizar os resultados da coleta, nesse módulo será realizada as devidas interpretações dos níveis de ruído encontrados em cada ponto, fazendo comparativo entre os valores encontrados e os valores estabelecidos pela NBR 10.151. Item 6.2.4 tabela 1.

Convém esclarecer que Leq é entendido como a média do nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição de energia de uma amostra. (ABNT, 2000).

Também assim, de acordo a NBR 10.151, o critério metodológico de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o Leq e o nível de critério de avaliação (NCA), estabelecido conforme o quadro 1.

Quadro 1 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte ABNT (2000)

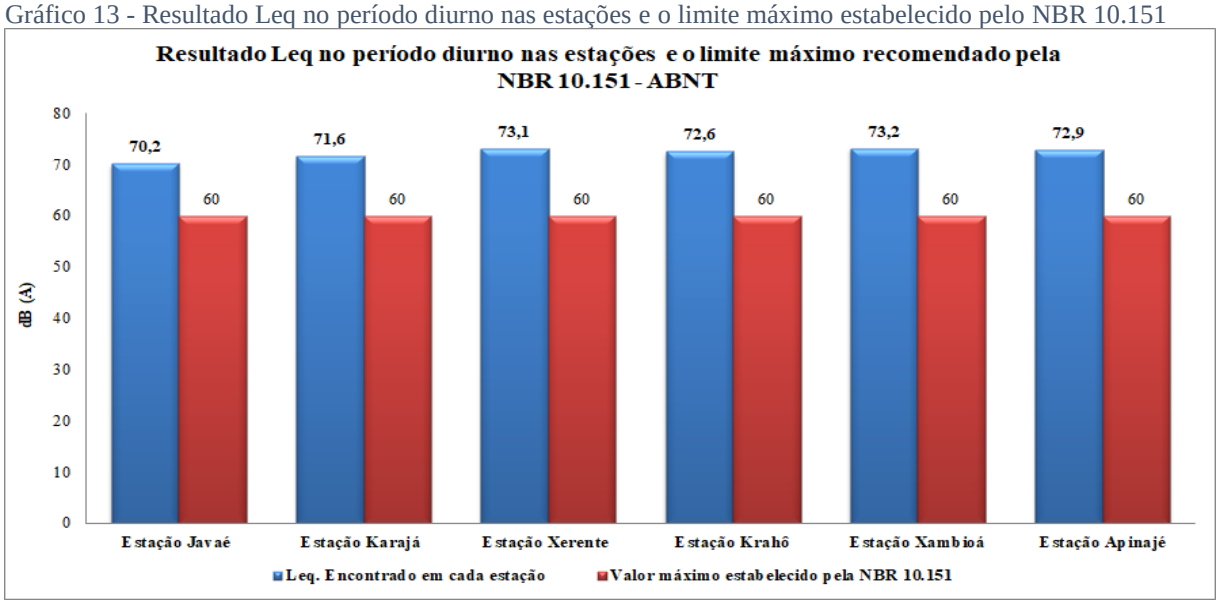
Foi realizada uma avaliação qualitativa no ambiente para definir a qual se enquadrava o tipo de área a ser considerada na tabela como preconiza a ABNT NBR 10.151, considerando que no entorno das estações existem diversos estabelecimentos comerciais, tais como supermercado, lojas de roupas, escritórios, lava a jatos, lojas de eletrônicos e outros, a área que foi levada em consideração para esse estudo foi, área mista, com vocação comercial e administrativa, onde o valor máximo diurno é 60 dB (A) e noturno de 55 dB (A). As estações com o maior fluxo de veículos obtiveram os maiores valores de nível de

ruído.

No gráfico 13 (abaixo), estão os resultados Leq no período diurno nas estações e o limite máximo recomendado pela NBR 10.151 da ABNT, para esse período. Observa-se que os valores encontrados, nas amostras, estão todos acima dos parâmetros estabelecidos pela norma. Foi possível perceber, e acredita-se que os elevados índices de ruído, são devido a grande circulação de pessoas, andando e dialogando, nesse período e horário, veículos motorizados em movimento e outros ruídos de fundo.

Nota-se que, no período diurno, as estações que apresentaram os maiores índices de ruídos, são: estações Xambioá, próximo do fórum com Leq 73,2 dB (A), estação Xerente, Aeroporto com Leq 73,1 dB (A) e a estação Apinajé, próximo do Palácio com Leq 72,9 dB (A), respectivamente, e as que apresentaram os valores mais próximos do recomendado pela NBR 10.151, foram às estações Javaé, Arca Taquaralto com Leq 70,2 dB (A), estação Karajá, Feira Aureny I com Leq 71,6 dB (A), e estação Krahô, Avenida rodoviária com Leq 72,6 dB (A), respectivamente.

Gráfico 13 - Resultado Leq no período diurno nas estações e o limite máximo estabelecido pelo NBR 10.151



Fonte: Própria Autoria, 2019.

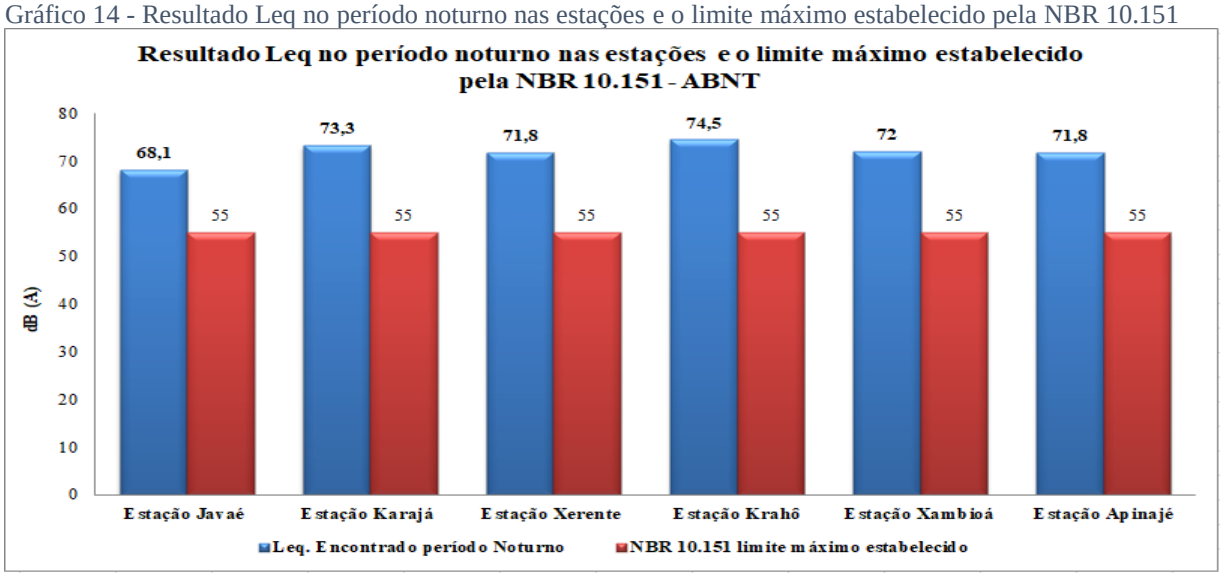
O gráfico 14 (abaixo), apresenta os valores encontrados no período noturno, nas seis estações, surpreendentemente, foram encontrados valores mais elevados do que os achados do período diurno. As estações que apresentaram os maiores índices foram às estações Krahô - Avenida rodoviária com Leq 74,5 dB (A), estação Karajá - Feira Aureny I, com Leq 73,3 dB (A) e a estação Xambioá – Fórum, com Leq 72 dB (A). Acredita-se que o principal motivo, dos maiores índices, nesses horários foi por haver um fluxo maior de pessoas se movimentando no

sentido Palmas ao setor Taquaralto.

Já os menores índices e mais próximos do limite recomendado pela NBR 10.151 foram encontrados nas estações estação Javaé - Arca Taquaralto com Leq 68,1 dB (A), estação Xerente – Aeroporto, com Leq 71,8 dB (A) e estação Apinajé – próximo do Palácio com Leq 71,8 dB (A).

Foi possível averiguar, durante as medições, que os maiores picos de ruído ocorrem devido a quatro fatores: primeiro a elevada rotação dos motores dos ônibus, segundo a descompressão dos sistemas de freio a ar, terceiro o fluxo de pessoas e a quantidade de veículos que estavam circulando nas vias paralelas às estações.

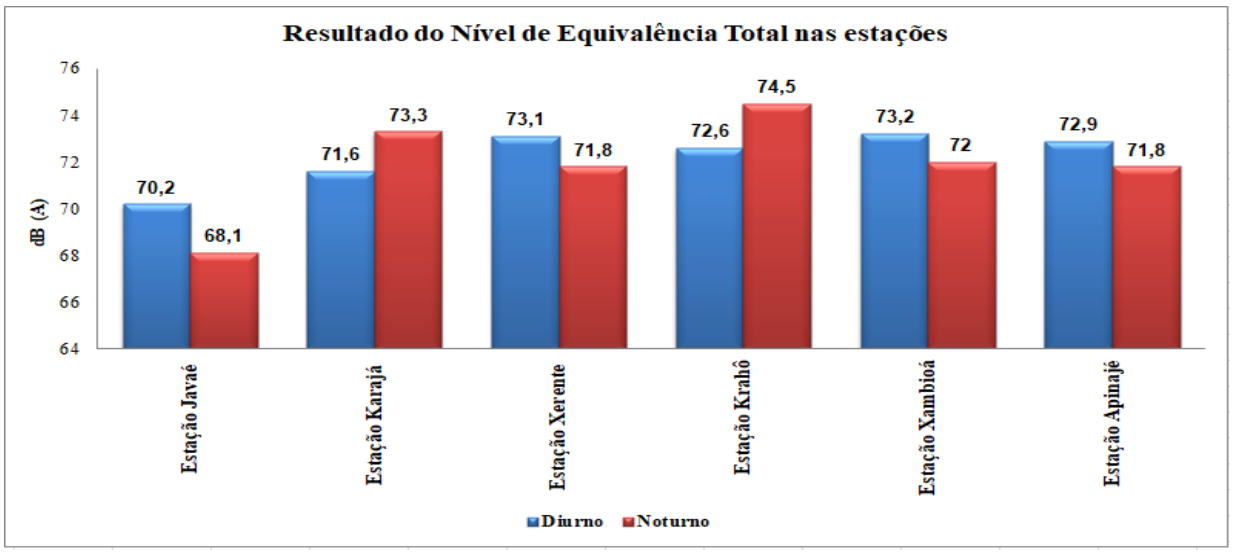
Gráfico 14 - Resultado Leq no período noturno nas estações e o limite máximo estabelecido pela NBR 10.151



Fonte: Própria Autoria, 2019.

O gráfico 15 (abaixo) apresenta os valores Leq diurno e noturno, em cada estação, para melhor visualizar os valores encontrados nos dias e horários estabelecidos. De modo geral observa-se que os valores encontrados, nos horários de pico, no turno da manhã e da noite são estabelecidos na norma NBR 10.151, valor máximo de 60 dB (A), e 55 dB (A), respectivamente.

Gráfico 15 – Resultado Leq Diurno e Noturno nas estações



Fonte: Própria Autoria, 2019.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que embora, trata-se de medições pontuais e intermitentes que não esgotam a profundidade do assunto, como se daria em uma análise dosimétrica contínua, onde são utilizados equipamentos mais precisos e sofisticados o presente estudo teve como objeto estações em locais de grande circulação de pessoas, que não estão expostas de forma fixa, conclui-se que a técnica utilizada atende os anseios legais e a objetividade do trabalho.

Os resultados da pesquisa não deixam de ser preocupantes, pois, conforme visto, nas medições pontuais, os valores obtidos, estão além dos valores estabelecidos na NBR 10.151 da ABNT (2000), considerados aceitáveis. Ferindo diretamente os ditames legais, preconizados na legislação de proteção ao meio ambiente.

A Lei nº. 1.011, de 04 de junho de 2001 - Lei Municipal de Meio Ambiente de Palmas – TO, contém um capítulo exclusivo para tratar sobre o controle de emissão de ruídos, todavia, ela não define com precisão como deve ser realizado esse controle, portanto, a falta dessa informação, torna difícil a aplicabilidade dessa lei na sociedade.

Contudo, pode-se deduzir que investimento em tecnologia de veículos mais modernos e medidas de caráter educacional são os principais fatores que contribuem para a redução da emissão do ruído, no cenário atual, uma vez que os ônibus mais modernos tendem a emitir menos ruído, pelo fato de possuir cada vez mais sistemas de isolamento acústico, além da

sensibilização do próprio motorista para não elevar os giros dos motores de forma desnecessária, prática muito comum observada antes de iniciar os percursos.

Assim, o presente trabalho, demonstra a relevância do tema, pois, os efeitos do ruído, que produzem a poluição sonora, podem afetar o meio ambiente, provocando consequências inclusive à saúde das pessoas. Com base nos dados da pesquisa, o Poder Público por meio de órgão fiscalizador dos contratos de concessão poderão agir de modo preventivo e quiçá punitivo.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em 15 de maio de 2019.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 2, de 8 de março de 1990 Publicada no DOU nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – <<SILÊNCIO>>. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>. Acesso em 15 de maio de 2019.

MACHADO. Anaxágora Alves. **Poluição sonora como crime ambiental.** Pós-graduanda em Direito e Gestão ambiental pelo Complexo de Ensino Superior de Santa Catarina-CESUSC.

PALMAS – TO. **Lei 1011 de 04 de Junho de 2001.** Dispõe sobre a política ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências. Disponível em: < https://cm-palmas.jusbrasil.com.br/legislacao/248571/lei-1011-01>. Acesso em: 15 de maio de 2019.