



AVALIAÇÃO DO RUÍDO EM ÁREA HABITADA

CONFORME NBR 10151/2019

TERMINAL RODOVIÁRIO DE CARGAS

Requerente: PROZEN ADMINISTRADORA LTDA

Rua Germano Lemos, s/n°
Bairro Volta Grande – Navegantes/SC

**OUTUBRO
2021**

SUMÁRIO

1	Objetivo	3
2	Localização e Caracterização do Entorno	3
3	Geração de Ruídos e Vibrações	5
3.1	Pontos de Controle de Ruído Pré-Obra	6
3.2	Equipamentos.....	10
3.2.1	Medidor de Nível de Pressão Sonora.....	10
3.2.2	Calibrador Acústico	11
3.3	Método Simplificado	11
3.4	Resultados	12
3.4.1	Caracterização da área	12
3.4.2	Resultados das medições (Diurno).....	12
3.4.1	Resultados das medições (Noturno)	14
3.5	Medidas Mitigadoras.....	16
3.5.1	Implantação	16
3.5.2	Operação	17
4	Referências	18
5	Anexos	19
5.1	Anexo 1 - Certificado RBC de Calibração do Sonômetro	19
5.2	Anexo 2 - Certificado RBC de Calibração do Calibrador	19
5.3	Anexo 3 - Certificado de homologação de modelo PTB	19
5.4	Anexo 4 - Certificado de Calibração do microfone	19
5.5	Anexo 5 - Certificado de Calibração do modelo do calibrador.....	19
5.6	Anexo 6 - Anotação de responsabilidade Técnica (ART)	19

1 OBJETIVO

Esta avaliação tem como objetivo avaliar a aceitabilidade do ruído promovido pelas atividades durante o funcionamento do estabelecimento **PROZEN ADMINISTRADORA**, de propriedade do requerente, no município de Navegantes/SC, visando o atendimento quanto ao Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV.

2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO

O empreendimento está localizado sob o SIRGAS 2000, Zona 22 Sul e coordenadas geográficas Longitude (x) 727394,384 m E, Latitude (y) 7028026,168 m S. Na Figura 1 a seguir encontra-se a localização do empreendimento, situado na Rua Germano Lemos, s/nº, Bairro Volta Grande, município de Navegantes/SC.

As matrículas dos imóveis estão em nome de Administradora Nelson Ltda, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 77.875.136/0001-70, a qual é sócia da PROZEN ADMINISTRADORA LTDA, inscrita no CNPJ nº 42.327.357/0001-29.

Segundo a Lei Complementar Nº 55, de 22 de julho de 2008, que institui o Código Urbanístico, também Denominado Plano Diretor, o imóvel em estudo está localizado 98.96 % na Macrozona Urbana de Qualificação 4 – MUQ 4, e 1.04 % no Eixo de Serviços – ES, conforme Figura 2.

No entorno já existem outras empresas similares de Terminais de Cargas, contendo o mesmo porte e atividade, justamente pelo local ser considerado um Eixo de Serviços – ES e estar localizado em frente a Rodovia Ingo Hering - BR 470. A Figura 3 apresenta o mapeamento realizado para caracterizar o entorno através do levantamento de estabelecimentos instalados próximos ao imóvel em estudo ao longo da Rodovia.

Ademais, o local é caracterizado por um tráfego intenso de veículos da Rodovia BR-470, que exerce influência preponderante sobre o ruído local. O entorno pode ser considerado de uso misto, por conter área residencial, área comercial e área industrial.

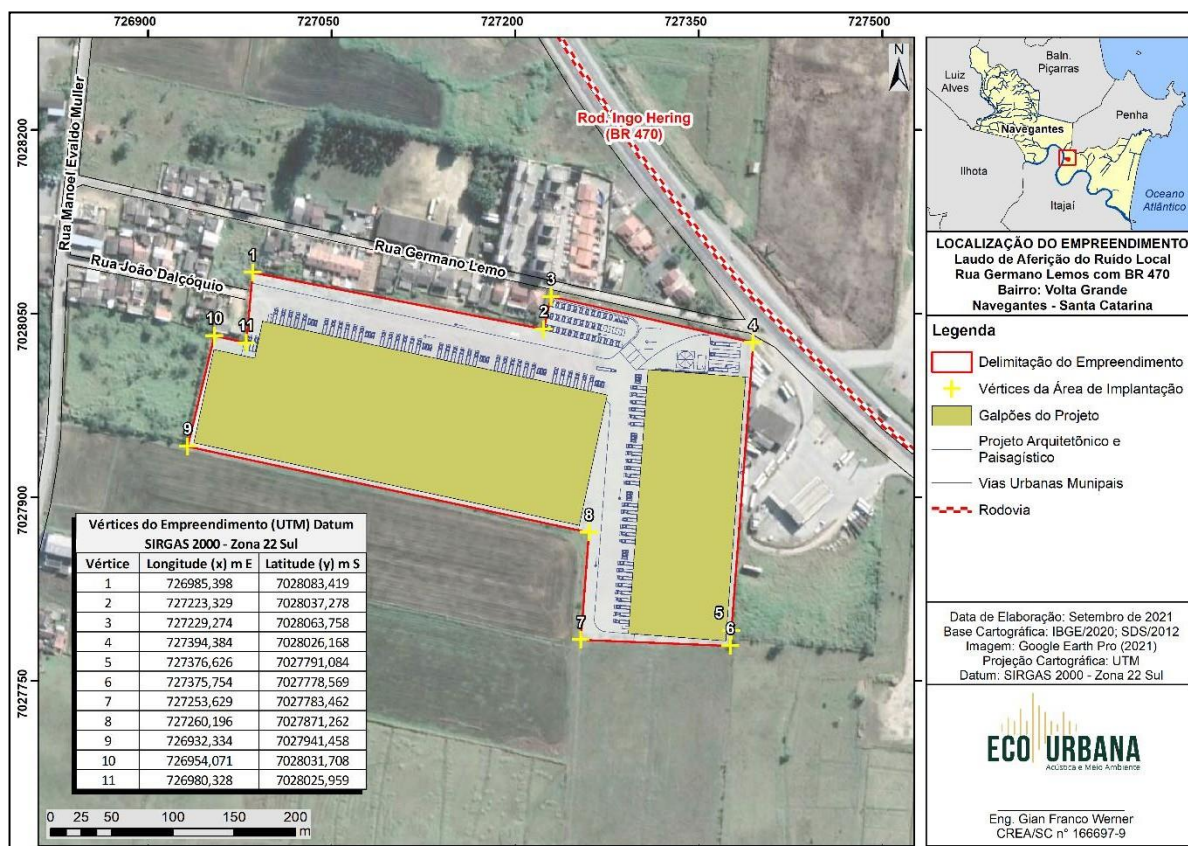


Figura 1: Localização do imóvel em estudo.

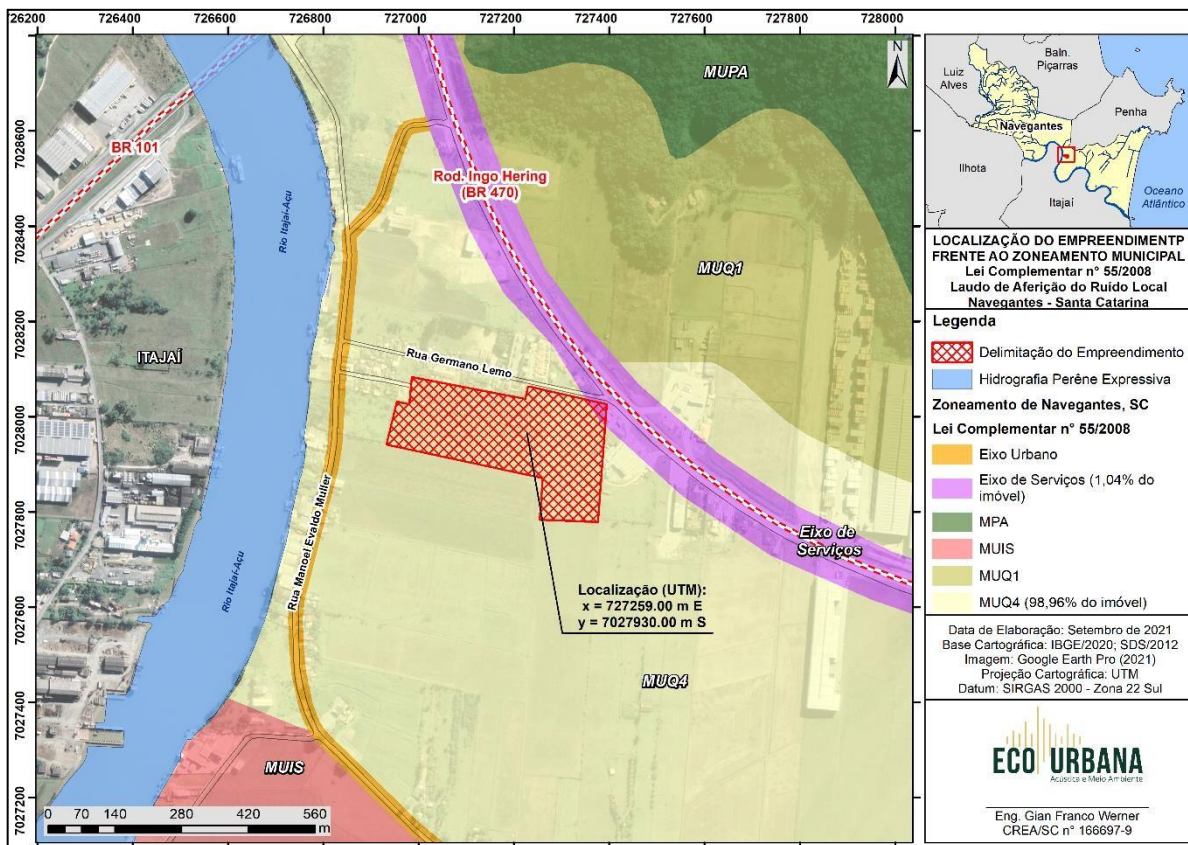


Figura 2: Localização do empreendimento frente ao zoneamento municipal.

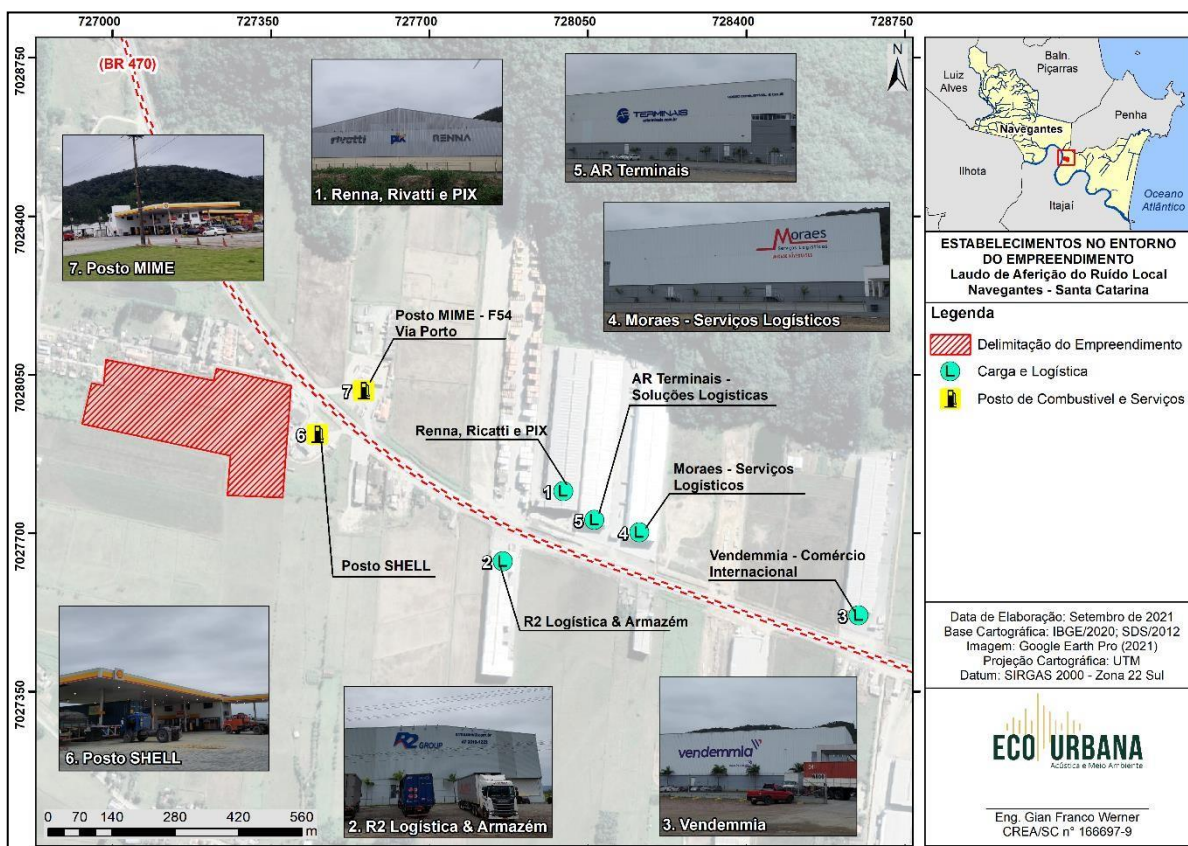


Figura 3: Estabelecimentos no entorno do empreendimento, ao longo da BR-470.

3 GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

No decorrer da implantação do Terminal de Cargas, assim como a construção de qualquer edificação, haverá aumento significativo no nível dos ruídos e vibração em suas imediações. A principal origem do aumento dos níveis de ruídos na fase de implantação deve-se ao tráfego de veículos pesados, obras de fundação, utilização de serras e outros equipamentos geradores de ruídos. Na fase de operação deve-se a operação dos equipamentos e máquinas (empilhadeiras, paleteiras) e veículos pesados.

Os ruídos e vibrações são considerados impactos negativos, com aspecto de ocorrência direta. Sua abrangência é a ADA (área diretamente afetada), e o impacto é considerado temporário e reversível, pois ocorrem somente durante o funcionamento descontínuo dos equipamentos geradores.

Em relação aos incômodos à vizinhança de entorno, a obra deve ser adequada ao código de obras municipal, Lei Municipal Complementar Nº 56/2008, além do cumprimento do que estabelece a NBR 10.151/2019 que estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações. É importante o

monitoramento por parte da empresa e também que as rotas de veículos pesados sejam realizadas de forma a evitar ou minimizar sua passagem pelas comunidades locais.

De acordo com o Plano Diretor do município de Navegantes, em seu Art. nº 228, da Lei Complementar Municipal nº 55 de 2008, o padrão básico de emissão de ruídos, em decibéis, para a Macrozona Urbana de Qualificação 4 (MUQ 4) é de 50 d(B) para o período diurno e 45 d(B) para o período noturno. Para o Eixo de Serviços (ES) é considerado 65 d(B) para o período diurno e 50 d(B) para o período noturno.

3.1 PONTOS DE CONTROLE DE RUÍDO PRÉ-OBRA

Como medida de controle, foram realizados ensaios sonoros no local para a avaliação do ruído residual, ou seja, do ruído gerado pelo tráfego de veículos e pessoas, além das áreas industriais e comerciais que se localizam próximo ao imóvel em estudo.

Para isso, foram realizadas medições em 08 pontos para avaliação do ruído, determinadas conforme condições especificadas na NBR 10151:2019, seguindo o padrão básico de emissão de ruídos segundo a Lei Complementar Municipal nº 55 de 2008, e avaliadas pelo técnico responsável, descritos na Tabela 1 e verificados nas Figuras 4 a 12.

Tabela 1: Descrição e coordenadas dos pontos de medição.

Ponto	Descrição	Coordenada Latitude	Coordenada Longitude
#1	O ponto 01 está localizado nos limites entre o imóvel em estudo e o comércio posto MIME GNV, próximo à Rodovia BR-470.	26°51'4.89"S	48°42'41.03"O
#2	O ponto 02 está localizado na calçada, no limite do imóvel, no início da Rua Germano Lemos, próximo à residências.	26°51'2.44"S	48°42'44.27"O
#3	O ponto 03 está localizado na Rua Germano Lemos, distante aproximadamente 80 metros do ponto 02, em frente a condomínios residenciais.	26°51'1.80"S	48°42'47.10"O
#4	O ponto 04 está localizado na Rua Germano Lemos, distante aproximadamente 80 metros do ponto 03, próximo a residências e de um galpão industrial.	26°51'1.66"S	48°42'49.97"O
#5	O ponto 05 está localizado na Rua Germano Lemos, distante aproximadamente 95 metros do ponto 04, próximo a residências e de um galpão industrial.	26°51'0.80"S	48°42'53.35"O
#6	O ponto 06 está localizado na Rua Germano Lemos, distante aproximadamente 100 metros do ponto 05, próximo a residências.	26°51'0.18"S	48°42'56.99"O
#7	O ponto 07 está localizado na Rua João Dalçoquio, distante aproximadamente 70 metros dos fundos do imóvel em estudo, próximo a residências.	26°51'1.81"S	48°42'59.27"O
#8	O ponto 08 está localizado na Rua João Dalçoquio, distante aproximadamente 10 metros dos fundos do imóvel em estudo, próximo a residências.	26°51'2.44"S	48°42'56.40"O

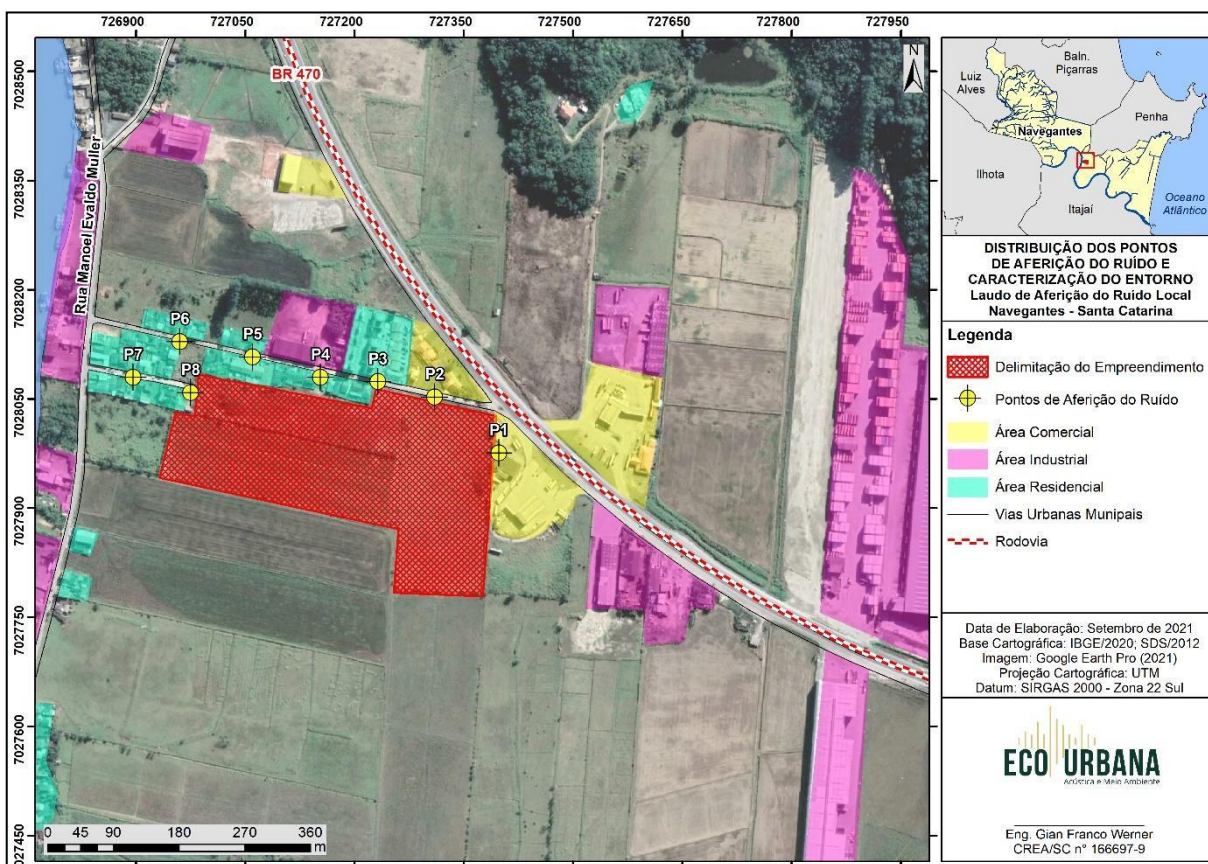


Figura 4: Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruído.



Figura 5: Ponto de medição de NPS 01.



Figura 6: Ponto de medição de NPS 02.



Figura 7: Ponto de medição de NPS 03.



Figura 8: Ponto de medição de NPS 04.



Figura 9: Ponto de medição de NPS 05.



Figura 10: Ponto de medição de NPS 06.

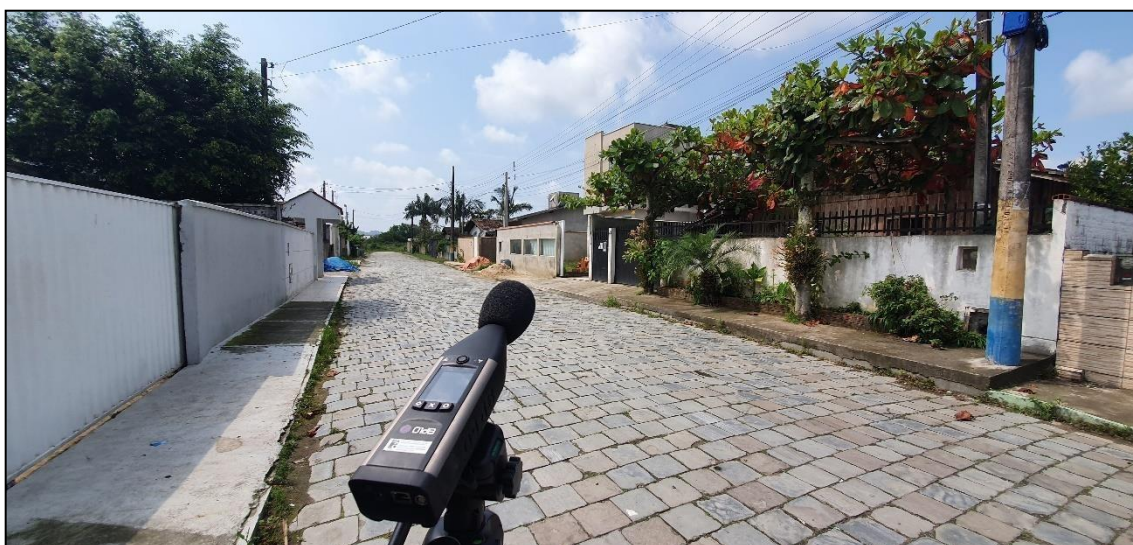


Figura 11: Ponto de medição de NPS 07.

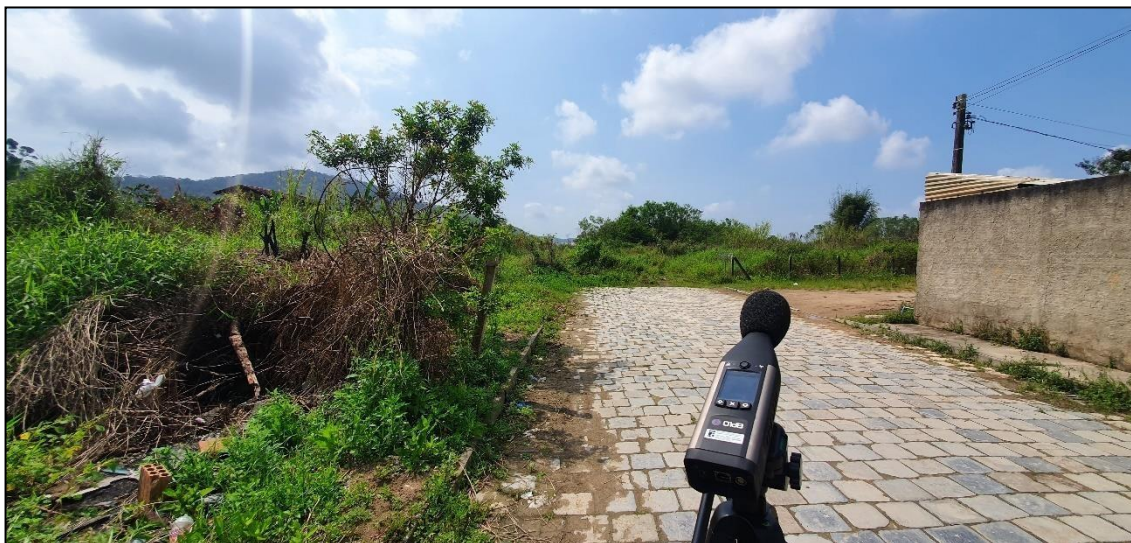


Figura 12: Ponto de medição de NPS 08.

3.2 EQUIPAMENTOS

3.2.1 Medidor de Nível de Pressão Sonora

O medidor de nível de pressão sonora utilizado foi o modelo FUSION 3G da empresa 01dB que atende estudos acústicos em edificações e avaliação de ruído ambiental conforme a nova NBR 10151:2020, NBR 10152:2017 e NBR 15575, com aprovação internacional de modelo, realiza análise espectral de ruído em bandas de oitava e terços de oitava, possui memória interna, apresenta diversos parâmetros acústicos pertinentes as principais normativas e está em conformidade com as **IEC 61672 (todas as partes)** 61094 e 61260, classe 1.



Figura 13: Medidor de nível de pressão sonora, modelo FUSION 3G.

3.2.2 Calibrador Acústico

O calibrador acústico utilizado foi o modelo CAL 31 da fabricante 01 dB, que atende a todas as especificações da IEC 60942 Classe 1, com certificado de calibração RBC 11148-378. Imediatamente antes e após cada conjunto de medições relativas ao mesmo evento, realizou-se o ajuste do medidor de nível de pressão sonora com o calibrador acústico, conforme especificado no item 7.2 da NBR 10151:2020.

3.3 MÉTODO SIMPLIFICADO

O método simplificado é utilizado para a medição do nível de pressão sonora global, em ambientes externos ou internos as edificações, para a identificação e caracterização de sons contínuos e intermitentes.

Foram realizadas as medições do nível de pressão sonora, ponderadas em A e modo de leitura *fast*. Durante as medições foram prevenidos ruídos de caráter impulsivo, como arrancada de carros e buzinas excessivas, explosões e/ou algum outro tipo de interferência, não modificando, assim os ensaios. Outras fontes não foram encontradas de ruídos impulsivos ou intrusivos (ex: martelagens, bate-estacas), não necessitando de correções.

O descritor utilizado foi $L_{Aeq,T}$ onde $T=1s$. Ainda foram avaliados automaticamente os parâmetros, L_{AFmax} , L_{10} e L_{95} , que nada mais são que a porcentagem de tempo que aquela emissão atingiu o respectivo resultado.

3.4 RESULTADOS

Foram realizadas medições de ruído no horário diurno, mais exatamente às 09:00 horas do dia 29/09/2021 em uma quarta-feira, e no horário noturno, mais exatamente às 22:00 horas no dia 28/09/2021 em uma terça-feira. Cada medição teve duração de 5 minutos aproximadamente, com intervalos de registro de dados de 1 segundo, contabilizando um total de 300 registros em média, de forma a permitir a caracterização do ruído em questão.

3.4.1 Caracterização da área

De acordo com o Plano Diretor do município de Navegantes, Lei Complementar Municipal nº 55 de 2008, o padrão básico de emissão de ruídos, em decibéis, para a Macrozona Urbana de Qualificação 4 (MUQ 4) é de 50 d(B) para o período diurno e 45 d(B) para o período noturno e para o Eixo de Serviços (ES) é considerado 65 d(B) para o período diurno e 50 d(B) para o período noturno.

Apesar de o local ser considerado uso misto, por haver áreas industriais e comerciais em meio a área residencial, as margens da Rodovia BR-470 são caracterizadas pela instalação de diversas indústrias de diferentes portes, justamente por ser considerada Eixo de Serviços. Contudo, próximo ao imóvel em estudo, há muitas residências, sendo assim, foi realizado o comparativo entre os diferentes níveis de zoneamento.

3.4.2 Resultados das medições (Diurno)

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados obtidos no período diurno, considerando os limites de ruído em d(B) de acordo com item 3.4.1, analisando a área em estudo.

Constatou-se que o entorno do futuro Terminal de Cargas já apresenta índices de ruído acima do considerado ideal e, sobretudo, fora dos limites da legislação quando considerado Macrozona Urbana de Qualificação 4 (MUQ 4). Quando considerada Zona de Eixo de Serviços (ES) os resultados encontrados não ficam acima do limite local.

Tabela 2: Resultados $L_{AeqT(total)}$ encontrados no período diurno para MUQ4.

Ponto	$L_{AeqT(total)}$	Limites RL_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{95}	Resultado
P01	56	50	59	51	Acima
P02	62	50	75	54	Acima
P03	58	50	68	50	Acima
P04	57	50	74	49	Acima
P05	55	50	62	49	Acima
P06	51	50	63	45	Acima
P07	60	50	69	54	Acima
P08	49	50	57	43	Abaixo

Tabela 3: Resultados $L_{AeqT(total)}$ encontrados no período diurno para ES.

Ponto	$L_{AeqT(total)}$	Limites RL_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{95}	Resultado
P01	56	65	59	51	Abaixo
P02	62	65	75	54	Abaixo
P03	58	65	68	50	Abaixo
P04	57	65	74	49	Abaixo
P05	55	65	62	49	Abaixo
P06	51	65	63	45	Abaixo
P07	60	65	69	54	Abaixo
P08	49	65	57	43	Abaixo

Ademais, foram realizadas medições de ruído no entorno, ou seja, ao longo da BR-470 e Rua Emanuel Evaldo Muller, afim de realizar uma análise melhor da área de estudo, através da medição de mais 5 pontos de controle, utilizados para realizar um mapa representativo da pluma de dispersão do ruído ambiente local (Figura 14).

Conforme o mapa apresentado na Figura 14, constata-se que a Rodovia BR-470 é causadora do maior impacto sonoro no entorno. Isso justifica-se pelos resultados encontrados nos pontos de controle Pex1, Pex2 e Pex3 que se encontram ao longo da Rodovia.

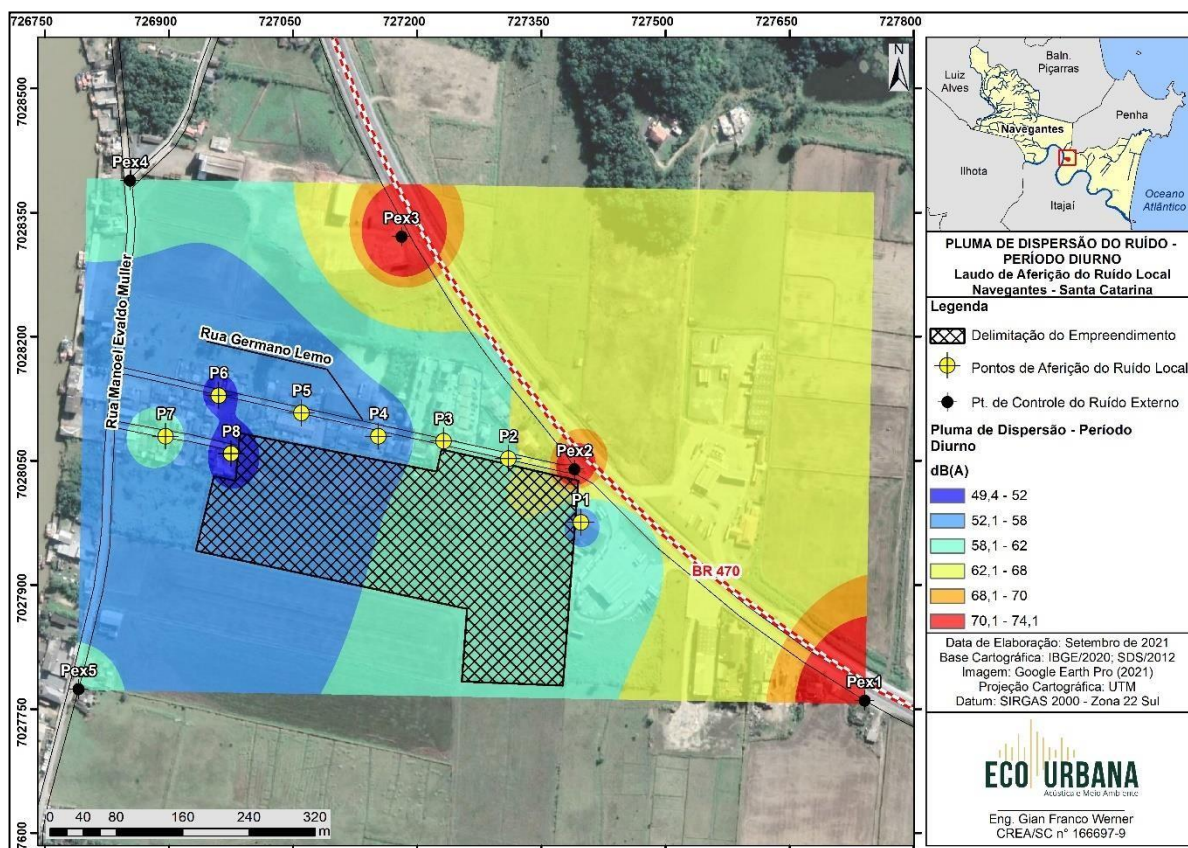


Figura 14: Mapa da pluma de dispersão de ruído no período diurno.

3.4.1 Resultados das medições (Noturno)

As Tabelas 4 e 5 mostram os resultados obtidos no período noturno, considerando os limites de ruído em dB de acordo com item 3.4.1, analisando a área em estudo.

Constatou-se que o entorno do futuro Terminal de Cargas já apresenta índices de ruído acima do considerado ideal e, sobretudo, fora dos limites da legislação tanto quando considerado Macrozona Urbana de Qualificação 4 (MUQ 4) como Eixo de Serviços (ES). Nota-se também que os pontos 1, 2 e 3, que se encontram próximos a Rodovia BR-470 são os considerados acima do limite local, mesmo se tratando de zona de Eixo de Serviços (ES).

Tabela 4: Resultados LAeqT(total) encontrados no período Noturno para MUQ4.

Ponto	LAeqT(total)	Limites RL _{Aeq}	LA _{Fmax}	L ₉₅	Resultado*
P01	58	45	68	50	Acima
P02	60	45	69	56	Acima
P03	52	45	61	49	Acima
P04	49	45	60	42	Acima
P05	45	45	62	40	Igual
P06	45	45	58	41	Igual
P07	51	45	59	48	Acima
P08	45	45	52	42	Igual

Tabela 5: Resultados LAeqT(total) encontrados no período Noturno para ES.

Ponto	LAeqT(total)	Limites RL _{Aeq}	LA _{Fmax}	L ₉₅	Resultado*
P01	58	50	68	50	Acima
P02	60	50	69	56	Acima
P03	52	50	61	49	Acima
P04	49	50	60	42	Abaixo
P05	45	50	62	40	Abaixo
P06	45	50	58	41	Abaixo
P07	51	50	59	48	Acima
P08	45	50	52	42	Abaixo

Ademais, foram realizadas medições de ruído no entorno, ou seja, ao longo da BR-470 e Rua Emanuel Evaldo Muller, afim de realizar uma análise melhor da área de estudo, através da medição de mais 5 pontos de controle, utilizados para realizar um mapa representativo da pluma de dispersão do ruído ambiente local (Figura 15).

Conforme o mapa apresentado na Figura 15, constata-se que a Rodovia BR-470 é causadora do maior impacto sonoro no entorno. Isso justifica-se pelos resultados encontrados nos pontos de controle Pex1, Pex2 e Pex3 que se encontram ao longo da Rodovia.

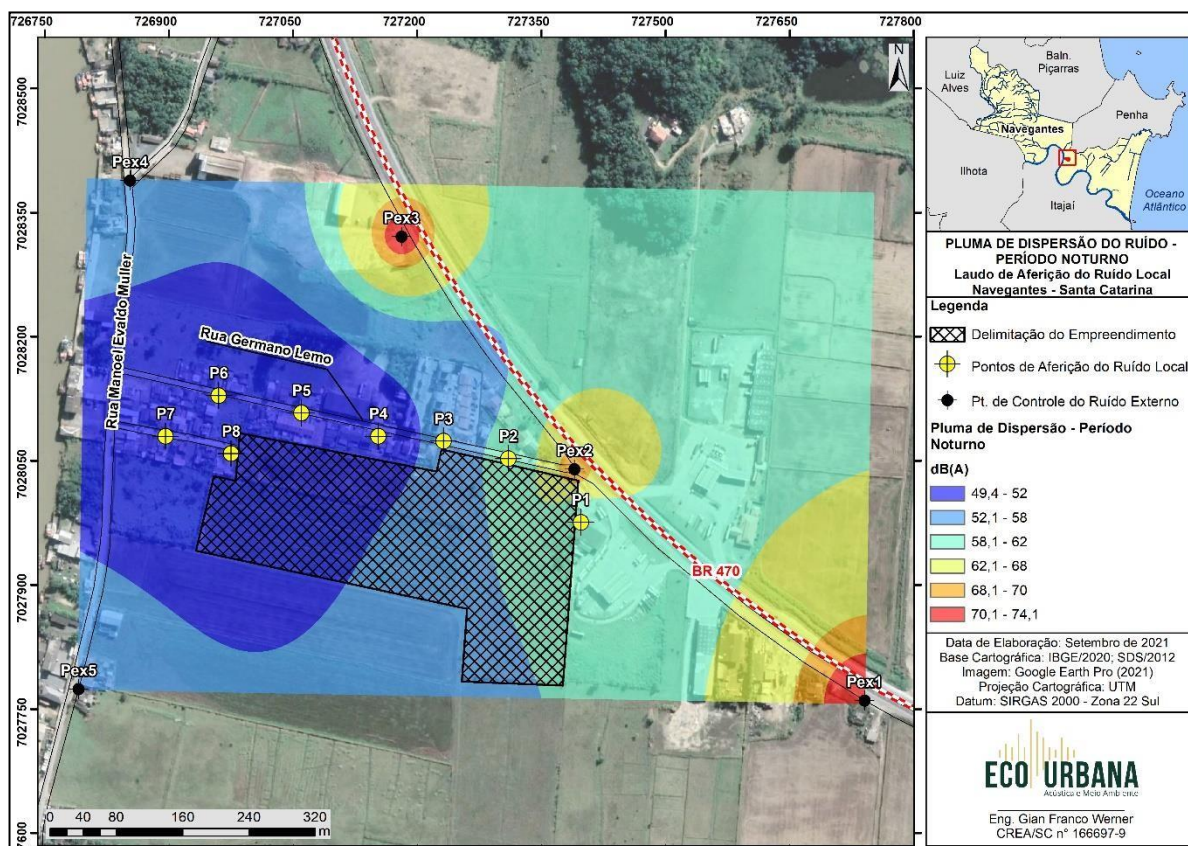


Figura 15: Mapa da pluma de dispersão de ruído no período noturno.

3.5 MEDIDAS MITIGADORAS

3.5.1 Implantação

Um dos impactos ambientais negativos constitui na redução do conforto acústico. Este impacto é ocasionado pela movimentação de máquinas e equipamentos utilizados na preparação do terreno e fundações, os quais são responsáveis pela geração de ruídos, muitas vezes superiores aos limites recomendados para o ser humano.

A geração de ruído tem como consequência a perturbação da fauna, notadamente a avifauna, assim como dos moradores/vizinhos e demais pessoas que estão próximas ao empreendimento.

3.5.1.1 Medidas Mitigadoras

A geração de ruído mais significativo, ou seja, de níveis mais acentuados se concentram na fase inicial da obra, onde executam-se as atividades de adequação do terreno e de estaqueamento/fundação.

Com o avanço do cronograma de obras, a intensidade do ruído tende a obter níveis mais baixos, decorrente da redução do uso de máquinas/equipamentos na área externa, o que reduz a propagação do ruído para a região do entorno.

Destaca-se que a construção do galpão será realizada por blocos pré-moldados, portanto o ruído será ocasionado pelas máquinas/equipamentos e, terá um volume mais reduzido de processos construtivos no local.

Algumas medidas podem ser adotadas com a finalidade de minimizar os níveis de ruído, bem como a sua propagação para áreas entorno, como: utilização de argamassa pronta afim de evitar o uso de betoneiras; ferramentas de alta tecnologia, novas, certificadas e manutenções constantes; manutenção periódica de máquinas e equipamentos; algumas atividades não executadas com máquinas e sim de forma manual (exemplo: acabamento de pisos).

Como forma de reduzir este impacto negativo sobre a região do entorno e aos funcionários, propõem-se também executar as atividades em horário comercial, disponibilizar equipamentos de proteção individual (EPI's) aos funcionários quando necessários e utilização de máquinas e equipamentos modernos que possuam equipamentos de proteção coletiva (EPC) e baixa geração dos níveis de ruído.

De forma a minimizar o transtorno para a área do entorno, deve ser efetuado um planejamento logístico de aquisição/entrega de materiais de construção, visando reduzir o número de entregas na obra, bem como programar este serviço de entrega no horário comercial e principalmente com baixo fluxo de veículos na via.

3.5.1.2 Impacto ambiental

O desconforto acústico atingirá principalmente as áreas do entorno da operação dos equipamentos e máquinas, sendo classificado como negativo, de abrangência local, direto, imediato, temporário e de intensidade média.

3.5.2 Operação

O desconforto acústico na fase de operação atingirá principalmente as áreas do entorno da operação dos equipamentos e máquinas (empilhadeiras, paleteiras) e veículos pesados.

3.5.2.1 Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras do ruído emitido na fase de operação consistem basicamente no planejamento das atividades, para que sejam desenvolvidas preferencialmente em horário comercial. Deverão ser disponibilizados equipamentos de proteção individual (EPI's) aos funcionários envolvidos, quando necessário, e deverá ser realizada a manutenção mecânica preventiva e corretiva dos equipamentos no sentido de que não sejam emitidos níveis de ruído além daqueles previstos para cada equipamento, além da utilização de equipamento de proteção coletiva (EPC).

Além disto, o empreendimento está localizado, em parte, em frente a Rodovia-470, o que reduz a interferência de ruído a população residente na área de influência direta.

Não se prevê o uso do pátio para estocagem de mercadorias e sim apenas para acesso/manobras e docas para carga/descarga, portanto não haverá movimentação de máquinas pelo pátio, apenas caminhões.

3.5.2.2 Impacto ambiental

- O desconforto acústico na fase de operação é considerado um impacto ambiental negativo, de abrangência local, direto, permanente e de intensidade média.

4 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2019.

NAVEGANTES. **Lei Complementar nº 55, de 22 de julho de 2008**. Institui o Código Urbanístico do município de Navegantes (SC).

NAVEGANTES. **Lei Complementar nº 56, de 22 de julho de 2008**. Institui o Código de Obras do município de Navegantes (SC).

5 ANEXOS

5.1 ANEXO 1 - CERTIFICADO RBC DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO

5.2 ANEXO 2 - CERTIFICADO RBC DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR

5.3 ANEXO 3 - CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO DE MODELO PTB

5.4 ANEXO 4 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROFONE

5.5 ANEXO 5 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MODELO DO CALIBRADOR

5.6 ANEXO 6 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)