

Relatório de Avaliação de Ruído Ambiental na Construção do Trecho I da Ferrovia Transnordestina



Equipe Técnica

Engenheiro de Segurança do Trabalho

José Gonçalves de Araújo Filho, CREA N° 5989-D/PB

Técnico de Segurança do Trabalho

Cézar Carlos Baltazar, Registro N° CE/000575.4

SUMÁRIO

I. APRESENTAÇÃO	03
II. ASPECTOS LEGAIS	04
III. METODOLOGIA	06
IV. RESULTADOS	11
V. ANALISE DAS MENSURAÇÕES	22
VI. RECOMENDAÇÕES	35
VII. CONCLUSÃO	35
VII. ANEXOS	39

I. APRESENTAÇÃO

O objetivo deste relatório é avaliar o ruído gerado pelas obras da construção do Trecho I da Ferrovia Transnordestina realizado no trecho de Missão Velha – CE a Salgueiro - PE.

O estudo em tela visa à criação de mapas de ruído na perspectiva de monitorar possíveis alterações relacionadas ao conforto acústico nos trechos da ferrovia em construção, a preservação e manutenção do conforto da comunidade e proporcionar a comparação com os níveis máximos recomendados nas normas federais e estaduais.

O trecho I da Ferrovia Transnordestina tem uma extensão de 96,0km e passa pelos municípios de Missão Velha; Milagres; Abaiara; Brejo Santo; Porteiras; Jati e Penaforte, no Estado do Ceará e Salgueiro em Pernambuco.

A poluição sonora analisada neste estudo está associada às atividades que demandam a utilização de máquinas pesadas, caminhões e veículos presentes na construção da ferrovia, o que leva a geração de ruídos associados ao processo de montagem do canteiro de obras, ao uso de equipamentos mecânicos, elétricos e de ferramentas manuais tais como perfuratrizes, além de outros ruídos oriundos da circulação de veículos leves e pesados em estradas de acesso ao eixo da ferrovia; aqueles resultantes de atividades vinculadas a realização de obras civis, tais como a retirada da camada superficial do solo junto com a matéria orgânica durante os serviços de terraplanagem, além da movimentação de terra. Foi analisada, também, na oficina mecânica da obra, denominada SUPEQ.

Os efeitos da poluição são largamente conhecidos como também suas consequências a longo prazo. É nesta perspectiva, que se propõe uma ação prática para limitar e controlar a exposição ao ruído ambiental. Estas ações devem ser baseadas em critérios científicos apropriados através da avaliação de dados disponíveis ou coletados. Ruído na comunidade é definido como ruído emitido por todas as fontes, exceto ruído industrial nos locais de trabalho.

II. ASPECTOS LEGAIS

Existem duas abordagens legais para tratar das pressões sonoras, uma abordagem tem competência industrial ou empresarial e diz respeito aos ruídos produzidos no interior dos ambientes de trabalho, regulada pelo Ministério do Trabalho.

Outra abordagem tem competência urbana ou comunitária e diz respeito aos ruídos que extrapolam os limites da propriedade onde são produzidos e incomodam o cidadão comum.

Este estudo trata da abordagem urbana ou comunitária. As normas ambientais de controle de ruído têm como objetivo determinar a metodologia para avaliação dos incômodos e fixar critérios máximos para as emissões. Os critérios são definidos em função dos efeitos nocivos à saúde humana, tendo por base os níveis de pressão sonora apurados, horários das emissões e o tipo de uso e ocupação do solo onde se encontra o receptor.

Segundo a Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), a União, os Estados e os Municípios podem legislar concorrentemente sobre combate à poluição e proteção do meio ambiente. Neste assunto, à União compete estabelecer normas gerais, não excluindo a competência suplementar dos Estados. As normas municipais devem observar as normas federais e estaduais, podendo ser mais restritivas conforme suas peculiaridades.

Em nível federal, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu duas resoluções que tratam do problema do ruído. São as resoluções 001 e 002 de 1990. A resolução 001/90 estabelece que as emissões de ruído, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais e recreativas, devem obedecer aos critérios considerados aceitáveis pela norma NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no caso, a Norma 10.151/2000

que trata do interesse da saúde e do sossego público.

A resolução 002/90 institui o Programa Silêncio, um programa nacional de educação e controle da poluição sonora, diante de uma série de preocupações apontadas, tais como:

- Som em excesso como uma séria ameaça à saúde, bem-estar público e qualidade de vida;
- Agravamento dos problemas ligados à poluição sonora e crescimento demográfico com concentração de diversos tipos de fontes sonoras próximas aos centros urbanos;
- Afirmação do direito humano ao conforto ambiental.

Segundo o CONAMA considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- À biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

Nessa perspectiva, avaliar o impacto ambiental que o ruído ocasiona em suas imediações permitirá a caracterização da qualidade acústica nos vários trechos da obra, contribuindo para que se disponha de parâmetros atualizados quantitativos e qualitativos, alcançados com rigor científico, sobre a poluição sonora produzidos por qualquer meio ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, horários e a natureza das atividades emissoras.

III. METODOLOGIA

A norma NBR-10.151 de 2000, estabelece critérios para o conforto acústico em comunidades. Essa norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades e especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com critérios que levam em conta vários fatores.

A norma estabelece que o método de avaliação envolva as medições de nível de pressão sonora equivalente (LEQ) em decibel ponderados na escala "A". O nível de pressão sonora corrigida (NC) é definido como o nível sonoro corrigido, correspondendo ao nível medido mais uma correção.

A correção depende da natureza da emissão. No caso de ruído contínuo, o nível sonoro será igual ao nível medido. No caso do ruído intermitente, deve-se calcular o LEQ. Finalmente, para ruído impulsivo, deve-se somar 5 dB(A) ao LEQ.

O método de avaliação do ruído baseia-se numa comparação entre o NC e o nível critério de avaliação - NCA. O NCA depende do zoneamento ou tipo de área e do horário em que é feita a avaliação, conforme a Tabela 1. Existe também uma correção para avaliações em ambientes internos, dependendo da situação da janela, como mostra a Tabela 2.

Tabela 1 – Correção de acordo com tipo de área e horário ABNT

<i>Tipos de áreas</i>	<i>Diurno em dB(A)</i>	<i>Noturno em B(A)</i>
Áreas de sítios e fazendas	40	35

	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
---	---

Vizinhanças de hospitais (200 m além divisa)	45	40
Área estritamente residencial urbana	50	45
Área mista, predominantemente residencial, sem corredores de trânsito	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa, sem corredores de trânsito	60	55
Área mista, com vocação recreacional, sem corredores de trânsito	65	55
Área mista até 40 m ao longo das laterais de um corredor de trânsito	70	55
Área predominantemente industrial	70	60

Tabela 2 – Correção de acordo com a posição da janela ABNT

<i>Situação da Janela</i>	<i>Correção em dB (A)</i>
Aberta	-10
Fechada	-15

A partir do nível critério de avaliação é possível estimar a reação ao incômodo da comunidade. O desconforto acústico ocorrerá sempre que o NC for maior que o NCA. Deste modo, a resposta da comunidade estatisticamente provável de aceitação de ruído será definida em função da diferença entre NC e NCA (Tabela 3):

Tabela 3 – Resposta da comunidade em função da diferença NC-NCA - ABNT

<i>NC – NCA em dB(A)</i>	<i>Resposta da comunidade</i>
0	Nenhuma – não se observa reação.
5	Pouca – queixas esporádicas
10	Média – queixas generalizadas

20+	Muito enérgicas – ação comunitária vigorosa
-----	---

Para este estudo foi utilizado o instrumento digital portátil denominado decibelímetro (Instrutherm, modelo dec 416 e Msl - 1325), que tem como função medir a poluição sonora em decibels (dB). Como o processo para calcular o nível sonoro em um local específico depende de muitas variáveis, foram realizadas mensurações segundo a norma brasileira NBR 10.151 da ABNT que estabelece parâmetros e regras para coletar dados (ruído) em ambiente externo e interno em áreas habitadas e fixa condições para avaliação do ruído na comunidade, recomendando que seja determinado o nível sonoro equivalente (Leq) conforme descrito na Equação 1.

$$Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{Li/10} \quad (1)$$

Onde: Li = nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápido (fast) a cada 5 segundos, durante o tempo de medição do ruído e n = número total de leituras.

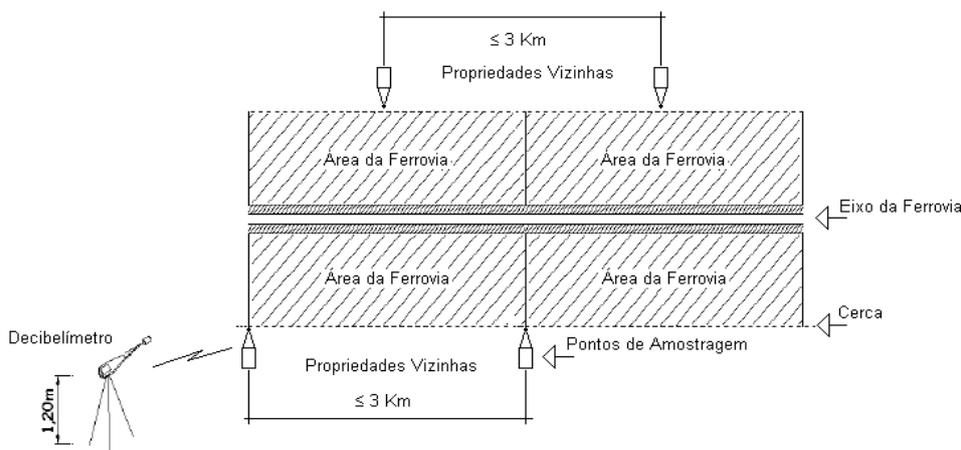
Para uma precisão maior nos monitoramentos, foram realizados varias mensurações de acordo com os meses indicados na tabela a seguir.

Ano de 2008		
Meses	Novembro	De 02 ao dia 29
	Dezembro	De 01 ao dia 22
Ano de 2009		
Meses	Janeiro	De 05 ao dia 30
	Fevereiro	De 03 ao dia 28
	Março	De 01 ao dia 13
	Abril	De 01 ao dia 30

	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
---	---

Todas as mensurações foram realizadas no período diurno. Os intervalos para a realização das mensurações foram de 5 minutos, posteriormente calculou-se o Leq e o nível sonoro corrigido (Lc). O Lc, para ruído sem caráter impulsivo e sem componentes tonais é determinado pela Leq acrescida de 5 dB. De acordo a NBR 10.151, o método de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o Lc e o nível de critério de avaliação (NCA). O NCA é estabelecido conforme o quadro 2.

A medição do nível de pressão sonora foi efetuada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, citadas acima e, em média, a uma distancia de 10 (dez) a 50 (cinquenta metros) de qualquer uma das divisas das frentes de trabalho geradoras do incômodo, ou em qualquer ponto dentro do limite real das áreas que sofre o incômodo, conforme ilustração do quadro 2 abaixo, sendo que, para as áreas não habitadas, caso das frentes de obra deste período, foram feitas mensurações entre pontos que distam de 1 a 3 km entre eles, conforme ilustração abaixo.



Para os efeitos deste estudo, ficam definidos os seguintes períodos: DIURNO - das 06h01 às 20h00; NOTURNO - das 20h01 às 06h00 e aplicam-se as seguintes definições:

I. SOM é a vibração acústica capaz de provocar sensações auditivas e RUÍDO é o

	<p>ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF</p>
--	--

som capaz de causar perturbação ao sossego público ou efeitos psicológicos e fisiológicos negativos em seres humanos e animais.

II. POLUIÇÃO SONORA: emissão de som ou ruído que seja, direta ou indiretamente, ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem estar da coletividade ou transgrida as disposições fixadas na NBR.

III. RUÍDO IMPULSIVO: som de curta duração, com início abrupto e parada rápida, caracterizado por um pico de pressão de duração menor que um segundo.

IV. RUÍDO CONTÍNUO: som com flutuação de nível de pressão sonora tão pequena, que pode ser desprezada dentro do período de observação.

V. RUÍDO INTERMITENTE: som cujo nível de pressão sonora cai abruptamente ao nível sonoro do ambiente, várias vezes durante o período de observação, desde que o tempo em que o nível sonoro se mantém constante e diferente daquele do ambiente seja de ordem de grandeza de um segundo ou mais.

VI. RUÍDO DE FUNDO: sons emitidos durante o período de observação, que não aquele objeto da medição.

VII. NÍVEL EQUIVALENTE (Leq): nível médio de energia do som, obtido integrando-se os níveis individuais de energia em um período de tempo e dividindo-se pelo período.

VIII. **dB** (Decibel): unidade de medida do nível de ruído e **dB(A)**: curva de avaliação normalizada e adaptada à capacidade de recepção da audição humana.

IV. RESULTADOS

As tabelas a seguir demonstram as mensurações realizadas nos meses de

	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
---	---

dezembro de 2008 a abril de 2009, com os pontos de amostragens, localizados ao longo do Trecho I, compondo os municípios de Missão Velha - CE a Salgueiro - PE, conforme as marcações em que foram realizadas as mensurações, com intensidade da pressão sonora em dB (A).

XII – MENSURAÇÃO DE RUÍDO NOVEMBRO / 2008			
DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	15095	358	83
	15849	359	77
	16082	360	84
02/11/2008	16534	361	82
	16749	362	73
	14671	363	74
	14566	364	79
	14110	365	60
	13950	366	51
03/11/2008	15100	367	52
	16430	368	54
	17200	369	63
	14750	370	57
04/11/2008	15000	371	61
	14650	372	57
	16300	373	56
	16200	374	51
	16170	375	59
05/11/2008	15630	376	49
	14990	377	60
	14180	378	62
	14360	379	51
06/11/2008	15390	380	58
	16200	381	58
	17200	382	56
	13890	383	66
	13600	384	51
07/11/2008	14480	385	48

	16250	386	57
	17360	387	57
08/11/2008	15000	388	61
	15210	389	57
	13180	390	62
	14230	391	55
10/11/2008	15120	392	51
	14580	393	55
	15250	394	49
	16490	395	53
11/11/2008	15580	396	57
	15350	397	63
	14560	398	58
	14780	399	62
12/11/2008	14760	400	70
	16360	401	65
	16520	402	63
	16550	403	56
13/11/2008	15630	404	64
	14820	405	62
	15250	406	66
	17250	407	66
	17130	408	61
14/11/2008	15500	409	67
	14780	410	68
	14600	411	56
17/11/2008	15430	412	64
	15600	413	63
	14480	414	57
	16500	415	69
	17190	416	61
	15640	417	60
18/11/2008	14910	418	57
	15200	419	67
	16380	420	58
	16480	421	59
19/11/2008	14650	422	63
	13900	423	67
	15400	424	68
	16780	425	63
	16320	426	71

	14880	427	67
	14760	428	54
20/11/2008	16000	429	57
	16740	430	62
	17000	431	64
	14580	432	65
	12700	433	70
21/11/2008	14370	434	55
		435	58
		436	48
	15200	437	66
	16300	438	62
22/11/2008	15400	439	56
	16600	440	58
	16500	441	59
	13520	442	50
	14300	443	59
24/11/2008	14450	444	71
	16870	445	58
	16990	446	48
	13540	447	67
	14690	448	68
25/11/2008	15720	449	57
	17100	450	65
	16780	451	53
	14670	452	57
	15460	453	53
26/11/2008	15300	454	62
	17000	455	47
	17010	456	52
	15450	457	56
	15310	458	52
27/11/2008	14740	459	67
	16500	460	63
	16490	461	61
	16700	462	54
28/11/2008	17000	463	54
	15500	464	58
29/11/2008	15200	465	52
	15000	466	57

XIII – MENSURAÇÃO DE RUÍDO DEZEMBOR / 2008

DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	16221	467	86
	15746	468	78
	15710	469	80
	15673	470	87
01/12/2008	15669	471	86
	13700	472	65
	13150	473	68
	14800	474	70
	13800	475	62
	13600	476	67
02/12/2008	15260	477	68
	13150	478	59
03/12/2008	13400	479	68
	13980	480	71
	13640	481	69
04/12/2008	13700	482	67
	15000	483	72
	14220	484	70
05/12/2008	14180	485	58
	15300	486	69
	14660	487	67
08/12/2008	15800	488	59
	13660	489	67
	14300	490	54
10/12/2008	14000	491	60
	13180	492	73
	13950	493	71
11/12/2008	15060	494	68
	14500	495	69
	15570	496	68
15/12/2008	15300	497	61
	13000	498	67
	15240	499	60
16/12/2008	13970	500	68
	14700	501	66
	14400	502	55
17/12/2008	14630	503	60
	14040	504	61
	14770	505	60
18/12/2008	15290	506	69

	15100	507	65
	13050	508	64
19/12/2008	14150	509	70
	13980	510	65
	13380	511	58
22/12/2008	14750	512	59
	13780	513	57

XIV – MENSURAÇÃO DE RUIÍDO JANEIRO / 2009

DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	14411	514	80
	14419	515	86
	14442	516	86
05/01/2009	15395	517	76
	16266	518	82
	16451	519	83
	16535	520	84
	15.100	521	58
06/01/2009	14.900	522	60
	14.660	523	61
	15500	524	56
07/01/2009	16000	525	61
	16500	526	54
	13900	527	60
08/01/2009	15500	528	59
	16000	529	49
	13500	530	61
09/01/2009	13700	531	57
	14000	532	51
	13700	533	62
12/01/2009	16700	534	54
	15200	535	64
	14650	536	67
13/01/2009	16400	537	59
	16800	538	61
	15000	539	50
14/01/2009	15700	540	64
	14600	541	61
	16000	542	49
15/01/2009	16200	543	59
	16180	544	67
	15460	545	53

16/01/2009	14300	546	57
	16100	547	60
	14300	548	53
19/01/2009	14500	549	57
	15000	550	59
	13450	551	62
20/01/2009	14000	552	58
	14300	553	56
	14300	554	63
21/01/2009	15400	555	51
	16200	556	47
	16000	557	52
22/01/2009	15700	558	45
	15000	559	59
	17000	560	53
23/01/2009	16100	561	59
	15600	562	63
	14500	563	61
26/01/2009	15500	564	54
	14400	565	59
	14600	566	53
27/01/2009	13590	567	57
	14400	568	57
	13800	569	50
28/01/2009	14000	570	56
	13000	571	49
	14380	572	49
29/01/2009	14500	573	57
	15000	574	46
	15700	575	50
30/01/2009	15200	576	46
	15800	577	57
XV – MENSURAÇÃO DE RUÍDO FEVEREIRO / 2009			
DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	15300	578	50
03/02/2009	16000	579	61
	14100	580	56
	14300	581	52
04/02/2009	15600	582	52
	16000	583	57
	13900	584	67

05/02/2009	13900	585	49
	14990	586	46
	15180	587	67
06/02/2009	15200	588	59
	13980	589	58
	13800	590	68
10/02/2009	16200	591	58
	14760	592	61
	15550	593	61
11/02/2009	15700	594	57
	15000	595	66
	14600	596	51
12/02/2009	15250	597	67
	15010	598	53
	15240	599	54
14/02/2009	16000	600	59
	15150	601	62
	15690	602	70
16/02/2009	15450	603	58
	15670	604	50
	14770	605	58
17/02/2009	14800	606	58
	15600	607	59
	14480	608	62
19/02/2009	14840	609	59
	14850	610	60
	13980	611	70
26/02/2009	15100	612	51
	15500	613	58
	15700	614	67
27/02/2009	15530	615	64
	15300	616	69
	17600	617	61
28/02/2009	16000	618	53
	15300	619	68
	XVI – MENSURAÇÃO DE RUÍDO MARÇO / 2009		
DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	14327	620	82
	14358	621	85
	14340	622	81
	14305	623	86

	14444	624	87
01/03/2009	14306	629	66
	14360	630	62
	14292	631	70
	14426	632	68
02/03/2009	14440	633	73
	14517	634	59
	14680	635	69
03/03/2009	14700	636	66
	14715	637	67
	14730	638	71
04/03/2009	15124	639	67
	15380	640	69
	14000	641	69
05/03/2009	14400	642	72
	15524	643	58
	15585	644	67
06/03/2009	15590	645	58
	15376	646	70
	14830	647	68
07/03/2009	14500	648	64
	15600	649	71
	15605	650	57
08/03/2009	14700	651	65
	15610	652	61
	15590	653	64
09/03/2009	14400	654	59
	14830	655	71
	15689	656	57
10/03/2009	14580	657	71
	15578	658	62
12/03/2009			
	SUPEQ	665	71
13/03/2009	SUPEQ	666	67
	SUPEQ	667	59
XVII – MENSURAÇÃO DE RUÍDO ABRIL / 2009			
DIAS	MARCAÇÕES	Nº DE ONTROLE	NPS EM dB (A)
	15578	689	56
05/04/2009	15600	690	64

	15610	691	71
	14830	692	72
06/04/2009	14500	693	56
	14000	694	71
	15689	698	63
08/04/2009	14700	699	56
	14830	700	64
	SUPEQ	701	70
09/04/2009	SUPEQ	702	63
	SUPEQ	703	69
	14579	704	57
13/04/2009	14399	705	61
	14360	706	72
	15590	707	64
14/04/2009	15585	708	63
	14000	709	57
15/04/2009			
	SUPEQ	713	72
16/04/2009	SUPEQ	714	71
	SUPEQ	715	67
	15600	716	69
17/04/2009	15585	717	73
	15385	718	61
18/04/2009			
	14400	722	56
20/04/2009	14830	723	57
	14517	724	62
	14368	725	58
22/04/2009	14857	726	61
	14000	727	61
	15590	728	61
23/04/2009	15364	729	73
	14426	730	69
24/04/2009			
	15696	734	57
25/04/2009	14426	735	58
	15000	736	69
	15590	737	63
27/04/2009	15689	738	67
	15580	739	54
	SUPEQ	740	58

28/04/2009	SUPEQ	741	69
	SUPEQ	742	69
29/04/2009			
	15000	746	67
30/04/2009	14857	747	61
	14368	748	71

V. ANÁLISE DAS MENSURAÇÕES

De acordo com os dados quantitativos coletados/mensurados em ambientes Trecho I, da Ferroviária Transnordestina, em construção, tabulados e analisados a partir das tabelas anteriores e, com base nos critérios da NBR- 10.151 de 2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com parametrização por data e marcações, gerou-se dessa forma mapa de nível sonoro.

De fato, através desses dados é possível selecionar o período quando ocorreram os fenômenos, permitindo uma avaliação histórica dos mesmos. Outro parâmetro das análises pode ser realizado, selecionando somente uma área dentro do trecho analisado por meio das marcações utilizadas nas avaliações.

Análise do mapa de nível de pressão sonora, possibilita avaliar a distribuição do ruído existente no trecho em construção, identificando locais mais críticos onde o ruído é excessivo, dentro de um determinado horário no caso deste, diurno de 8:50 AM as 12:49 PM.

XII – ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RUÍDO NOVEMBRO / 2008			
Nº DE ONTROLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC – NCA EM DB(A)
358	83	40	43

	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
---	---

359	77	40	37
360	84	40	44
361	82	40	42
362	73	40	33
363	74	40	34
364	79	40	39
365	60	40	20
366	51	40	11
367	52	40	12
368	54	40	14
369	63	40	23
370	57	40	17
371	61	40	21
372	57	40	17
373	56	40	16
374	51	40	11
375	59	40	19
376	49	40	9
377	60	40	20
378	62	40	22
379	51	40	11
380	58	40	18
381	58	40	18
382	56	40	16
383	66	40	26
384	51	40	11
385	48	40	8
386	57	40	17
387	57	40	17
388	61	40	21
389	57	40	17
390	62	40	22
391	55	40	15
392	51	40	11
393	55	40	15
394	49	40	9

395	53	40	13
396	57	40	17
397	63	40	23
398	58	40	18
399	62	40	22
400	70	40	30
401	65	40	25
402	63	40	23
403	56	40	16
404	64	40	24
405	62	40	22
406	66	40	26
407	66	40	26
408	61	40	21
409	67	40	27
410	68	40	28
411	56	40	16
412	64	40	24
413	63	40	23
414	57	40	17
415	69	40	29
416	61	40	21
417	60	40	20
418	57	40	17
419	67	40	27
420	58	40	18
421	59	40	19
422	63	40	23
423	67	40	27
424	68	40	28
425	63	40	23
426	71	40	31
427	67	40	27
428	54	40	14
429	57	40	17
430	62	40	22

431	64	40	24
432	65	40	25
433	70	40	30
434	55	40	15
435	53	40	13
436	48	40	8
437	66	40	26
438	62	40	22
439	56	40	16
440	58	40	18
441	59	40	19
442	50	40	10
443	59	40	19
444	71	40	31
445	58	40	18
446	48	40	8
447	67	40	27
448	68	40	28
449	57	40	17
450	65	40	25
451	53	40	13
452	57	40	17
453	53	40	13
454	62	40	22
455	47	40	7
456	52	40	12
457	56	40	16
458	52	40	12
459	67	40	27
460	63	40	23
461	61	40	21
462	54	40	14
463	54	40	14
464	58	40	18
465	52	40	12
466	57	40	17

XIII – ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RUÍDO DEZEMBRO / 2008

Nº DE ONTROLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC – NCA EM DB(A)
467	86	40	46
468	78	40	38
469	80	40	40
470	87	40	47
471	86	40	46
472	65	40	25
473	68	40	28
474	70	40	30
475	62	40	22
476	67	40	27
477	68	40	28
478	59	40	19
479	68	40	28
480	71	40	31
481	69	40	29
482	67	40	27
483	72	40	32
484	70	40	30
485	58	40	18
486	69	40	29
487	67	40	27
488	59	40	19
489	67	40	27
490	54	40	14
491	60	40	20
492	73	40	33
493	71	40	31
494	68	40	28
495	69	40	29
496	68	40	28
497	61	40	21
498	67	40	27
499	60	40	20

500	68	40	28
501	66	40	26
502	55	40	15
503	60	40	20
504	61	40	21
505	60	40	20
506	69	40	29
507	65	40	25
508	64	40	24
509	70	40	30
510	65	40	25
511	58	40	18
512	59	40	19
513	57	40	17

XIV- ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RUÍDO JANEIRO / 2009

Nº DE ONTOLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC - NCA EM DB(A)
514	80	40	40
515	86	40	46
516	86	40	46
517	76	40	36
518	82	40	42
519	83	40	43
520	84	40	44
521	58	40	18
522	60	40	20
523	61	40	21
524	56	40	16
525	61	40	21
526	54	40	14
527	60	40	20
528	59	40	19
529	49	40	9
530	61	40	21
531	57	40	17
532	51	40	11

533	62	40	22
534	54	40	14
535	64	40	24
536	67	40	27
537	59	40	19
538	61	40	21
539	50	40	10
540	64	40	24
541	61	40	21
542	49	40	9
543	59	40	19
544	67	40	27
545	53	40	13
546	57	40	17
547	60	40	20
548	53	40	13
549	57	40	17
550	59	40	19
551	62	40	22
552	58	40	18
553	56	40	16
554	63	40	23
555	51	40	11
556	47	40	7
557	52	40	12
558	45	40	5
559	59	40	19
560	53	40	13
561	59	40	19
562	63	40	23
563	61	40	21
564	54	40	14
565	59	40	19
566	53	40	13
567	57	40	17
568	57	40	17

569	50	40	10
570	56	40	16
571	49	40	9
572	49	40	9
573	57	40	17
574	46	40	6
575	50	40	10
576	46	40	6
577	57	40	17

XV – ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RÚIDO FEVEREIRO / 2009

Nº DE ONTOLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC – NCA EM DB(A)
578	50	40	10
579	61	40	21
580	56	40	16
581	52	40	12
582	52	40	12
583	57	40	17
584	67	40	27
585	49	40	9
586	46	40	6
587	67	40	27
588	59	40	19
589	58	40	18
590	68	40	28
591	58	40	18
592	61	40	21
593	61	40	21
594	57	40	17
595	66	40	26
596	51	40	11
597	67	40	27
598	53	40	13
599	54	40	14
600	59	40	19
601	62	40	22

602	70	40	30
603	58	40	18
604	50	40	10
605	58	40	18
606	58	40	18
607	59	40	19
608	62	40	22
609	59	40	19
610	60	40	20
611	70	40	30
612	51	40	11
613	58	40	18
614	67	40	27
615	64	40	24
616	69	40	29
617	61	40	21
618	53	40	13
619	68	40	28

XVI- ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RUÍDO MARÇO / 2009

Nº DE ONTROLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC – NCA EM DB(A)
620	82	40	42
621	85	40	45
622	81	40	41
623	86	40	46
624	87	40	47
629	66	40	26
630	62	40	22
631	70	40	30
632	68	40	28
633	73	40	33
634	59	40	19
635	69	40	29
636	66	40	26
637	67	40	27
638	71	40	31

639	67	40	27
640	69	40	29
641	69	40	29
642	72	40	32
643	58	40	18
644	67	40	27
645	58	40	18
646	70	40	30
647	68	40	28
648	64	40	24
649	71	40	31
650	57	40	17
651	65	40	25
652	61	40	21
653	64	40	24
654	59	40	19
655	71	40	31
656	57	40	17
657	71	40	31
658	62	40	22
665	71	40	31
666	67	40	27
667	59	40	19
668	58	40	18
669	69	40	29
670	70	40	30
671	62	40	22
672	70	40	30
673	72	40	32
674	59	40	19
675	69	40	29
676	68	40	28
677	68	40	28
678	66	40	26
679	59	40	19

XVII- ANÁLISE DAS MENSURAÇÃO DE RUÍDO ABRIL / 2009

ARCADIS TETRAPLAN 

ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80
SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515
CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF

Nº DE ONTROLE	NC EM DB(A)	NCA EM DB(A)	NC – NCA EM DB(A)
680	58	40	18
681	68	40	28
682	67	40	27
683	69	40	29
684	57	40	17
685	72	40	32
686	72	40	32
687	71	40	31
688	69	40	29
689	56	40	16
690	64	40	24
691	71	40	31
692	72	40	32
693	56	40	16
694	71	40	31
695	58	40	18
696	68	40	28
697	64	40	24
698	63	40	23
699	56	40	16
700	64	40	24
701	70	40	30
702	63	40	23
703	69	40	29
704	57	40	17
705	61	40	21
706	72	40	32
707	64	40	24
708	63	40	23
709	57	40	17
713	72	40	32
714	71	40	31
715	67	40	27
716	69	40	29

717	73	40	33
718	61	40	21
722	56	40	16
723	57	40	17
724	62	40	22
725	58	40	18
726	61	40	21
727	61	40	21
728	61	40	21
729	73	40	33
730	69	40	29
734	57	40	17
735	58	40	18
736	69	40	29
737	63	40	23
738	67	40	27
739	54	40	14
740	58	40	18
741	69	40	29
742	69	40	29
746	67	40	27
747	61	40	21
748	71	40	31

Os níveis de ruídos mensurados são provenientes da movimentação e operação de máquinas e equipamentos associada às atividades que demandam a utilização de máquinas pesadas presentes na construção ao uso de equipamentos mecânicos, elétricos e de ferramentas manuais além daqueles resultantes de atividades vinculadas à realização de obras civis, tais como a retirada da camada superficial do solo junto com a matéria orgânica durante os serviços de terraplanagem, além do transporte e movimentação de terra.

Dessa forma, recorrendo ao critério da NBR- 10.151 de 2000 para resposta da

	<p>ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF</p>
---	--

comunidade em relação ao incômodo quanto ao ruído, a partir do nível critério de avaliação – NCA, é possível estimar a reação da população exposta ao ruído na perspectiva do incômodo, visto que o desconforto acústico ocorrerá sempre que o NC for maior que o NCA.

Deste modo, estima-se que a resposta da comunidade das áreas analisadas com relação a aceitação do ruído, de acordo com parâmetros da NBR citada acima que se dará conforme quadro a seguir.

NC – NCA em dB(A)	Queixas
0	Nenhuma - não se observa reação
5	Poucas - esporádicas
10	Generalizadas
20+	Muitas - ação comunitária vigorosa

Considerando o tipo de zoneamento da área analisada, segundo NBR-10.151 de 2000, como área de sítio ou fazenda, o nível de pressão sonora permitido é de 40 dB(A) diurno e 35 dB(A) noturno, os resultados demonstram que todas as amostras analisadas encontram-se acima do NCA, no entanto é importante observar que os níveis de pressão sonora são mais elevados nos momentos em que há passagem de veículo ou equipamento, sendo que mesmo após a passagem destes os níveis de ruído se dão acima dos recomendados na NBR 10.151 de 2000.

VI. RECOMENDAÇÕES

Em virtude dos níveis de ruídos mensurados encontrarem-se acima dos parâmetros recomendados pela NBR- 10.151 de 2000, conforme o NCA - Nível Critério de Avaliação previsto para o tipo de zoneamento considerado recomendamos o uso de abafadores nas saídas fontes de ruídos emitidos pelas as maquinas e

ARCADIS TETRAPLAN 	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
--	---

enclausuramento das máquinas e equipamentos com ruído acima do recomendado quando da viabilidade de uso e operação, como meio de readequação das condições acústicas aos critérios recomendados pela NBR- 10.151 de 2000 e a utilização dos EPI's pelos operadores das máquinas e dos trabalhadores que ficam próximos a elas.

VII. CONCLUSÃO

O excesso de ruídos pode resultar em graves alterações do ambiente, chamada por isso mesmo de poluição sonora. A poluição sonora é um dos problemas ambientais mais freqüentes nas cidades e que gera grande número de incômodos e reclamações, nas áreas de sítios ou fazendas não é diferente, o ruído pode levar a graves alterações para o meio, ocasionados por descaracterização dos níveis de pressão sonora interferindo no sossego da comunidade e prejudicando a fauna.

Assim nessa perspectiva, este estudo fornece subsídios para o desenvolvimento de um sistema de gestão que venha a contribuir com as empresas, concessionária e construtora, permitindo a melhoria de seus procedimentos. A avaliação do ruído ambiental realizado no Trecho I, Missão Velha - CE a Salgueiro - PE, da construção da Ferrovia Transnordestina, da maneira como foi elaborado, permitirá ser periodicamente atualizado e complementado de acordo com modificações que possam vir a ser implementadas nas frentes de obra.

Brejo Santo, maio de 2009.

Eng° José G. de Araújo Filho

TST. César Carlos Baltazar

	ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80 SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515 CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF
---	---

VIII. ANEXOS

Excluído: EN

ARQUIVO DE IMAGENS

DESCRIÇÃO DA OBRA

Fase de terraplanagem, Missão Velha – CE a Salgueiro - PE.



ARCADIS TETRAPLAN 

ARCADIS Tetraplan S.A., CNPJ: 61.371.852/0001-80
SRTVS - Q701 - LT05 - CONJ D - BL A - SL 515
CENTRO EMPRESARIAL, BRASÍLIA - DF