

## ÍNDICE

2.2.2.2 -	Nível de Ruído .....	1/11
2.2.2.2.1 -	Comunidades Passíveis de Sofrer Influência da Poluição Sonora .....	1/11
2.2.2.2.2 -	Ruídos Gerados pelas Atividades de Obras .....	4/11
2.2.2.2.3 -	Normas Técnicas para Medição de Ruídos .....	8/11
2.2.2.2.4 -	Efeito Corona .....	9/11
2.2.2.2.5 -	Considerações Finais .....	11/11



## Legendas

Quadro 2.2.2.2-1 - Povoados, bairros e localidades passíveis de poluição sonora causados pelo empreendimento .....	1/11
Figura 2.2.2.2-1 - Distância da medição aos operários com as motosserras .....	5/11
Quadro 2.2.2.2-2 - Medições de ruídos gerados por motosserras .....	5/11
Figura 2.2.2.2-2 - Distância da medição aos operários com as motosserras .....	6/11
Quadro 2.2.2.2-3 - Medições de ruídos gerados por motosserras .....	6/11
Quadro 2.2.2.2-4 - Veículos terrestres utilizados durante a fase de obras.....	7/11
Quadro 2.2.2.2-5 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) .....	8/11
Quadro 2.2.2.2-6 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) .....	9/11
Figura 2.2.2.2-3 - Variação de ruído audível antes, durante e depois de um período chuvoso.....	10/11



## 2.2.2.2 - Nível de Ruído

Neste item serão apresentadas as informações relativas às atividades que apresentam potencial geração de poluição sonora relacionadas aos aspectos construtivos e operacionais da LT 500 kV Gilbués II – Ouroilândia II. A descrição completa de todas as atividades previstas para as fases de planejamento, instalação e operação, independente do seu potencial para geração de poluição sonora, é apresentada no Capítulo - 4. Caracterização do Empreendimento. Neste Capítulo há também uma relação dos equipamentos utilizados nas diferentes fases de implantação, operação e manutenção do projeto e que são geradores de ruídos.

### 2.2.2.2.1 - Comunidades Passíveis de Sofrer Influência da Poluição Sonora

Em função da proximidade com a LT 500 kV Gilbués II – Ouroilândia II, as comunidades passíveis de sofrer influência da poluição sonora do empreendimento durante as fases de instalação e operação, sejam essas comunidades interceptadas pela LT ou somente inseridas na AID, estão listadas no **Quadro 2.2.2.2-1**. Este quadro contém as informações de todos povoados, bairros e localidades identificados no levantamento socioeconômico que são passíveis de sofrer influência de poluição sonora.

**Quadro 2.2.2.2-1 - Povoados, bairros e localidades passíveis de poluição sonora causados pelo empreendimento**

UF	Município	Descrição	Distância (m)	km (m)	População (Famílias)
<b>Trecho 1</b>					
PI	Gilbués	Povoado Calaboca	1590,5	3,2	40
PI	Monte Alegre do Piauí	Sede Municipal	2251,3	6,4	2434
PI	Monte Alegre do Piauí	Povoado Serrinha	1444,5	8,2	250
PI	Monte Alegre do Piauí	Povoado Raizinha	1998,0	25,9	15
PI	Parnaguá	PA Lagoa da Descoberta	816,6	72,2	75
PI	Parnaguá	Povoado Malhadinha	247,4	92,7	30
PI	Parnaguá	Povoado Riacho de Areia	547,0	107,6	30
PI	Parnaguá	PA Piaçava	744,4	112,4	25
PI	Parnaguá	Fazenda Lagoa Nova	134,4	129,2	1
PI	Júlio Borges	Sede Municipal	866,6	141,2	1359
BA	Buritirama	Povoado Baixão dos Oliveiras	2231,2	172,8	50
BA	Buritirama	Povoado Campina Dourada	359,4	186,1	30
BA	Buritirama	Povoado Poço da Jurema	529,7	190,9	130
BA	Buritirama	Povoado Sítio Santo Antônio	236,7	193,7	100
BA	Buritirama	Povoado Várzea	1327,3	197,4	15
BA	Buritirama	Povoado Munduri	144,7	217,6	100
BA	Buritirama	Sede Municipal	2417,8	220,2	4595

UF	Município	Descrição	Distância (m)	km (m)	População (Famílias)
BA	Buritirama	Comunidade Fundo de Pasto Brejão	54,4	221,2	100
BA	Buritirama	Povoado Buritizinho	1166,2	225,6	32
BA	Buritirama	Povoado Lagoa do Zé Pequeno	1324,5	240,1	8
BA	Buritirama	Povoado Santa Rosa	923,5	240,4	4
BA	Barra	Povoado Brejo do Olho D'água	5803,4	251,7	200
BA	Barra	Povoado Grota	477,1	254,2	12
BA	Barra	Povoado Brejo do Benguê	5752,4	258,7	-
BA	Barra	Povoado Brejo da Cachoeira	9197,6	264,9	125
BA	Barra	Povoado Brejo do Saco	10964,6	269,4	203
BA	Barra	Povoado Lagoa da Onça	2,8	288,4	13
BA	Barra	Povoado Sambaíba	4636,1	289,2	200
BA	Xique-Xique	Fazenda Garrote	1890,9	298,1	5
BA	Xique-Xique	Povoado Fazenda Santiago	526,4	300,5	6
BA	Xique-Xique	Povoado Marruá I	2351,2	304,5	15
BA	Xique-Xique	Povoado Marruá II	2014,6	304,9	20
BA	Xique-Xique	Fazenda Carnaúba	218,4	312,5	1
BA	Gentio do Ouro	Povoado Mato Grosso	360,4	340,1	14
<b>Trecho 2</b>					
BA	Gentio do Ouro	Povoado Gameleira do Assuruá	1342,6	2,4	146
BA	Gentio do Ouro	Distrito de Itajubaquara	1397,4	13,3	566
BA	Gentio do Ouro	Com Fundo de Pasto São Gonçalo	6,0	30,7	18
BA	Gentio do Ouro	Povoado Cedro	1190,8	39,2	30
BA	Gentio do Ouro	Povoado Riacho do Cedro	3190,7	43,5	110
BA	Gentio do Ouro	Povoado Silvério	668,8	44,6	20
BA	Gentio do Ouro	Com. Quil. Barreiro Preto	1876,5	47,8	13
BA	Ipupiara	Povoado Traçadal	74,4	52,6	20
BA	Gentio do Ouro	Carranca	1606,7	54,0	18
BA	Ipupiara	Povoado Furados	1808,0	57,7	20
BA	Ipupiara	Povoado Chiquita	1764,6	59,1	8
BA	Ipupiara	Povoado Gavião	1875,4	66,2	15
BA	Ipupiara	Povoado Caiçara	270,0	68,0	20
BA	Ipupiara	Fazenda Extremo	620,6	72,8	4
BA	Ipupiara	Povoado Axuré	758,3	80,2	8
BA	Brotas de Macaúbas	Povoado Santa Cruz	1435,1	96,0	12
BA	Brotas de Macaúbas	Povoado Fundo Largo	657,9	105,3	17
BA	Brotas de Macaúbas	Povoado Mangabeira	1015,1	109,2	40
BA	Brotas de Macaúbas	Povoado Papagaio	2095,7	113,2	16
BA	Brotas de Macaúbas	Povoado Boa Vista	1598,1	115,3	30

UF	Município	Descrição	Distância (m)	km (m)	População (Famílias)
<b>Trecho 3</b>					
BA	Gentio do Ouro	Povoado Riachão	841,5	16,6	7
BA	Gentio do Ouro	Povoado Cotovelo	527,7	29,7	55
BA	Itaguaçu da Bahia	Acampamento Água Quente	630,1	35,6	2
BA	Itaguaçu da Bahia	Com. Quil. Alegre	5767,7	36,1	36
BA	Itaguaçu da Bahia	Com. Quil. Barreiros	9447,7	39,7	500
BA	Central	Comunidade Quilombola Vereda	1290,4	51,1	152
BA	Central	Com. Quil. Carotá	1521,5	53,6	30
BA	Central	PA Novo Esplendor	2231,2	58,8	27
BA	Central	Larguinha II	1793,4	61,6	50
BA	Central	Sede Municipal	2230,1	63,5	4936
BA	Central	Fazenda Canadá	417,8	65,6	1
BA	Central	São João do Zé de Preta	1475,5	68,8	32
BA	Jussara	Povoado Alto Bonito	1373,8	73,9	15
BA	Jussara	Larga dos Mendes	2101,0	73,8	300
BA	Jussara	Povoado Larga do Elói	596,6	75,3	100
BA	Jussara	Larga do Cruzeiro	2568,8	75,4	150
BA	Jussara	Povoado Mundo Novo I	841,5	79,3	50
BA	Jussara	Povoado Mundo Novo II	213,2	79,6	12
BA	Jussara	Sede Municipal	3228,7	81,2	3763
BA	Jussara	Povoado Recife	4053,2	90,3	1000
BA	Jussara	Com. Quil. Algodões	5303,3	100,6	94
BA	São Gabriel	Com. Quil. Carozal	1003,8	108,2	180
BA	São Gabriel	Povoado Boqueirão do Guilhermino	414,3	115,3	8
BA	São Gabriel	Povoado Boqueirão do Ezequiel	822,6	117,6	23
BA	São Gabriel	Com. Quil. Boqueirão dos Carlos	3506,0	118,0	100
BA	Morro do Chapéu	Povoado Umburaninhas	666,3	145,3	252
<b>Trecho 4</b>					
BA	Ouroândia	Olho D'água do Fagundes	2491,9	8,8	60
BA	Morro do Chapéu	Fazenda Lagoa do Xique-Xique	501,0	2,8	1
BA	Morro do Chapéu	Com. Quil. Mulungu	2347,3	18,0	24
BA	João Dourado	Com. Quil. Angicão	2635,7	23,7	36
BA	João Dourado	Com. Quil. Serra Azul	2661,3	31,9	6
BA	João Dourado	Fazenda Nova	1770,0	36,6	2
BA	América Dourada	Com. Quil. Garapa	2507,9	38,9	25
BA	América Dourada	Com. Quil. Sertão Bonito	3947,4	41,2	10
BA	América Dourada	Com. Quil. Queimada dos Beneditos	3173,4	41,7	32
BA	América Dourada	Comunidade Batom	1066,5	43,1	4
BA	América Dourada	Terra Nova	2567,7	43,8	30
BA	América Dourada	Com. Quil. Lagoa Verde	4930,9	45,7	40

UF	Município	Descrição	Distância (m)	km (m)	População (Famílias)
BA	América Dourada	Comunidade Quilombola Canabrava	1541,9	52,6	10
BA	América Dourada	Comunidade Quilombola Lapinha	793,3	60,4	26
BA	Morro do Chapéu	PA Recreio	1195,1	63,9	23
BA	Morro do Chapéu	São Rafael	1961,2	64,2	100
BA	Morro do Chapéu	Povoado Espinheiro II	1289,5	72,8	80

#### 2.2.2.2.2 - Ruídos Gerados pelas Atividades de Obras

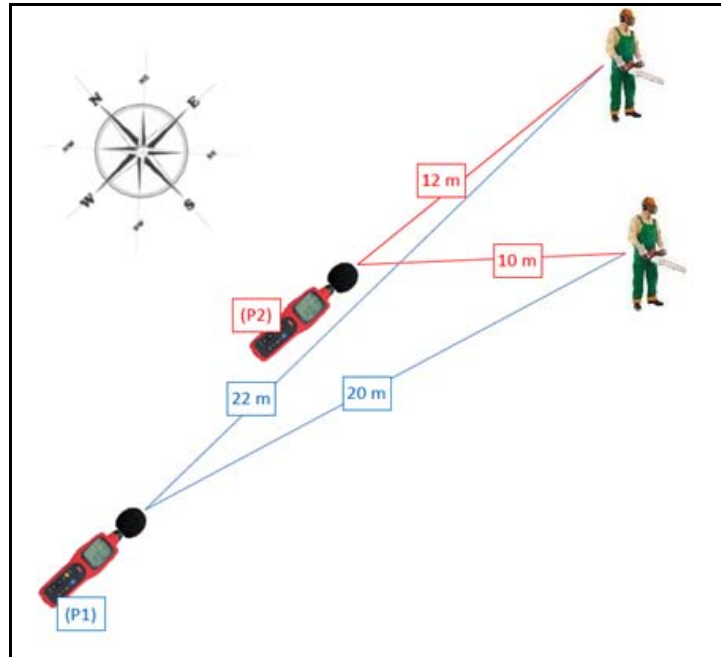
A etapa de mobilização das obras e execução dos serviços preliminares consistirá nas atividades de preparação da logística e dos acessos que serão utilizados durante as obras, assim como na instalação dos canteiros de obras e estocagem de estruturas metálicas. Durante estas atividades, ocorrerá grande movimentação de veículos de pequeno, médio e grande porte, gerando um acréscimo no nível de ruído associado ao tráfego. Adicionalmente, a movimentação de máquinas para preparo e regularização do terreno dos canteiros e das vias de acesso, assim como para montagem da estrutura dos canteiros e para estocagem de estruturas metálicas, também irá gerar um acréscimo no nível de ruído, com potencial para geração de poluição sonora, caso não sejam associadas medidas de prevenção e controle.

Todos os veículos, máquinas e equipamentos utilizados nestas atividades apresentam determinados níveis de emissão de ruído, os quais devem estar dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente. Deve ser dada especial atenção ao efeito sinérgico oriundo do funcionamento em conjunto do maquinário, o qual poderá resultar em poluição sonora.

Para as obras, tanto de ampliação e/ou construção das subestações quando da LT 500 kV Gilbués II - Ourolândia II haverá a instalação de 15 (quinze) canteiros de obras para todo o empreendimento.

A supressão de vegetação para abertura da faixa de serviço, durante a fase de obras, será de dois tipos: supressão total/corte raso; e supressão parcial/corte seletivo. Ambas foram descritas no Capítulo - 4. Caracterização do Empreendimento e serão realizadas dentro dos limites da faixa de servidão, onde ocorrerá a maior parte das intervenções. Adicionalmente, também poderá ser necessário realizar a supressão de vegetação em algumas das áreas definidas para instalação dos canteiros de obras e/ou para aberturas de acessos. A atividade de supressão de vegetação prevê a utilização de motosserras, cujos níveis de emissão de ruído também deverão estar dentro dos limites da legislação vigente. A **Figura 2.2.2.2-1** e a **Figura 2.2.2.2-2** associadas aos **Quadro 2.2.2.2-2** e **Quadro 2.2.2.2-3** a seguir mostram dados de ruídos medidos durante a utilização de motosserras em obras similares de outra Linha de Transmissão de energia. Por meio da avaliação desta figura é possível concluir que os ruídos inerentes a esse tipo de atividade diminuem de intensidade conforme a distância aumenta.





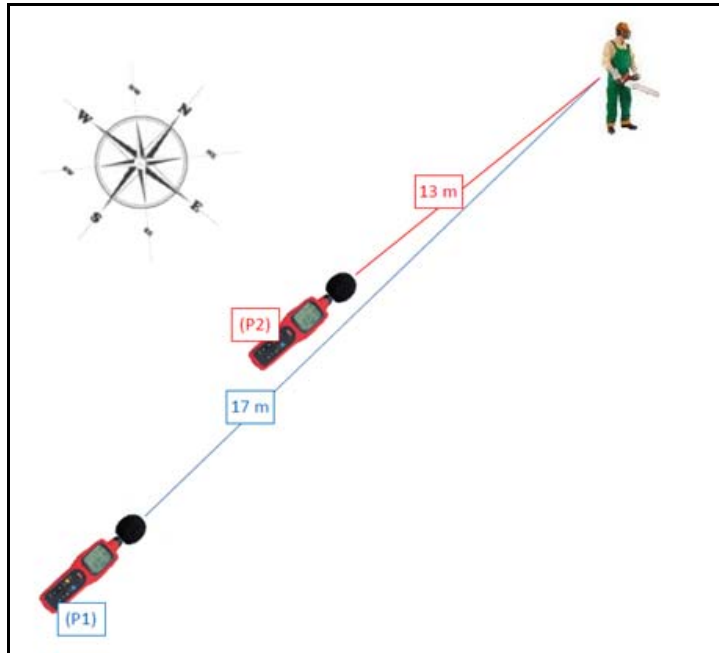
Fonte: Ecology, 2013.

Figura 2.2.2.2-1 - Distância da medição aos operários com as motosserras.

Quadro 2.2.2.2-2 - Medições de ruídos gerados por motosserras.

Posição	Decibéis			
	Medição 1	Medição 2	Medição 3	Média
P1	92,4 Dbs	86,7 Dbs	77,2 Dbs	+/- 85,4 Dbs
P2	128,7 Dbs	136,4 Dbs	115,2 Dbs	+/- 126,7 Dbs

Fonte: Ecology, 2013.



Fonte: Ecology, 2013.

Figura 2.2.2.2-2 - Distância da medição aos operários com as motosserras.

Quadro 2.2.2.2-3 - Medições de ruídos gerados por motosserras.

Posição	Decibéis			
	Medição 1	Medição 2	Medição 3	Média
P1	84,2 Dbs	76,2 Dbs	78,3 Dbs	+/- 79,5 Dbs
P2	134,1 Dbs	142,5 Dbs	118,9 Dbs	+/- 131,8 Dbs

Fonte: Ecology, 2013.

Associado ao ruído oriundo do funcionamento concomitante das motosserras em cada uma das diferentes frentes de obras, será gerado também ruído de carga e descarga do material suprimido, e ruído do deslocamento dos veículos que realizarão a movimentação deste material.

#### 2.2.2.2.1 - Procedimentos de Montagem

A implantação das praças de torres e praças de lançamento de cabos está diretamente relacionada ao número de torres existentes ao longo da Linha de Transmissão, cerca de 1.571 estruturas (estimativa). A implantação das praças de torres compreende as atividades de escavação, preparação de formas, armação e concretagem para fundações das torres e montagem das estruturas. A montagem das

estruturas, por exemplo, poderá ser realizada manualmente, por seção ou ainda por pré-montagem completa no solo, seguida de seu içamento, sendo necessária, para tal, a utilização de guindastes.

As atividades mais importantes na ampliação e construção das Subestações contemplarão a implantação da rede de drenagem e as ações de terraplanagem para nivelamento do terreno, com a remoção da vegetação rasteira e da camada superficial do solo, corte dos taludes do terreno, aterro e compactação e escavações.

Estima-se que sejam utilizados, para as atividades durante a fase de obras, aproximadamente, os veículos terrestres listados no **Quadro 2.2.2.2-4**:

**Quadro 2.2.2.2-4 - Veículos terrestres utilizados durante a fase de obras**

<b>Veículo (Categoria)</b>
Caminhonete - Cabine Dupla
Automóvel Convencional
Caminhão para Transporte de Materiais
Ambulância
Caminhão Guindauto 4x4 16
Trator Pneu 4x4
Guindaste MD 300
Caminhão Turma
Caminhão Basculante
Guincho com cabo de aço 3/8" (200 metros)
Retro Escavadeira
Pá Carregadeira
Caminhão Betoneira
Caminhão Pipa
Trator Esteira
Caminhão Carroceria de turma com toldo
Carreta Prancha

A operação de máquinas e equipamentos de médio e grande porte é necessária para implantação do empreendimento, e gera por si só ruído. Essa operação, associada às ações de obras envolvendo a movimentação de solo, supressão de vegetação, movimentação e montagem de peças metálicas e presença de trabalhadores, ao aumentar localmente o nível de ruído, pode ultrapassar os limites permitidos pela legislação e normas vigentes e gerar poluição sonora, provocando incômodos à população e afetando sua qualidade de vida. Adicionalmente, a poluição sonora pode impactar

negativamente alguns grupos da fauna das proximidades, especialmente aqueles que utilizam a vocalização para se comunicar e defender território, como aves, primatas e morcegos.

### 2.2.2.2.3 - Normas Técnicas para Medição de Ruídos

A Resolução CONAMA nº 001/1990 “Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.” Esta Resolução indica a observância da Norma NBR-10.151 e da Norma NBR-10.152, ambas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

#### 2.2.2.2.3.1 - NBR-10.151

Esta norma dita procedimentos para a avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. É nesta norma que é fixado um método para a medição de ruído, assim como também preconiza o método de avaliação para medições do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) em decibéis ponderados em “A” [dB (A)]. Esta norma estabelece os equipamentos adequados (medidor de nível de pressão sonora e calibrador acústico, ambos os certificados pelo INMETRO) para realizar medições, assim como os procedimentos que devem ser adotados. Logo após, é determinado como se deve fazer a avaliação do ruído e estabelecido um nível de critério de avaliação (NCA) para ruídos em ambientes externos, conforme exibido no **Quadro 2.2.2.2-5**.

Quadro 2.2.2.2-5 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de Áreas	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
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: Adaptado da NBR-10.151

#### 2.2.2.2.3.2 - NBR-10.152

Esta norma dita níveis de ruído para conforto acústico em ambientes diversos. Considerando a NBR-10.151, esta norma estipula níveis de decibéis e a curva de avaliação de ruído (NC) considerados confortáveis em diferentes ambientes, conforme mostra o **Quadro 2.2.2.2-6**.

Quadro 2.2.2.2-6 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Locais		dB(A)	NC
Hospitais	Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 - 45	30 - 40
	Laboratórios, Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45
	Serviços	45 - 55	40 - 50
Escolas	Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35 - 45	30 - 40
	Salas de aula, Laboratórios	40 - 50	35 - 45
	Circulação	45 - 55	40 - 50
Hotéis	Apartamentos	35 - 45	30 - 40
	Restaurantes, Salas de Estar	40 - 50	35 - 45
	Portaria, Recepção, Circulação	45 - 55	40 - 50
Residências	Dormitórios	35 - 45	30 - 40
	Salas de estar	40 - 50	35 - 45
Auditórios	Salas de concertos, Teatros	30 - 40	25 - 30
	Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35 - 45	30 - 35
	Restaurantes	40 - 50	35 - 45
Escritórios	Salas de reunião	30 - 40	25 - 35
	Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35 - 45	30 - 40
	Salas de computadores	45 - 65	40 - 60
	Salas de mecanografia	50 - 60	45 - 55
	Igrejas e Templos (Cultos meditativos)	40 - 50	35 - 45
Locais para esporte	Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas	45 - 60	40 - 55

Fonte: Adaptado da NBR-10.152

Notas: a) O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade.

b) Níveis superiores aos estabelecidos nesta Tabela são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde.

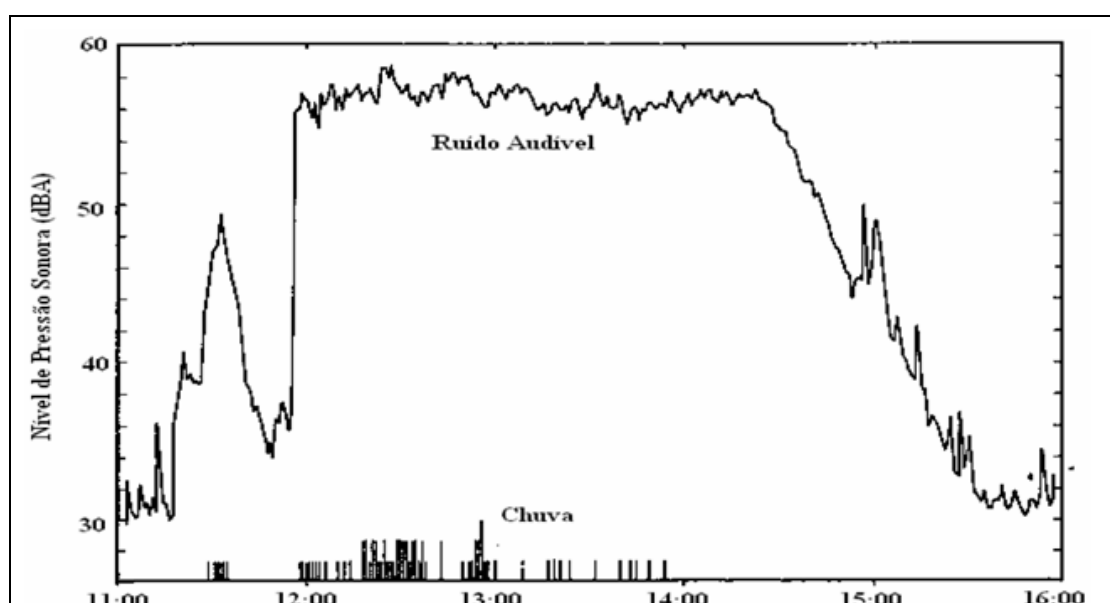
#### 2.2.2.2.4 - Efeito Corona

O ruído audível em Linhas de Transmissão de energia que estão em fase de operação é chamado de efeito corona. Esse efeito é comumente observado nas superfícies dos condutores das LTs como consequência direta dos níveis de tensão de operação nas mesmas. Outros fatores também influenciam o efeito corona, tais como as configurações de fixação dos condutores e as condições climáticas. De acordo com Freitas (2010):

*“Este efeito surge na superfície dos condutores, quando o valor do gradiente de potencial excede o valor do gradiente crítico disruptivo ao ar. Variações climáticas contribuem para o aumento ou redução destes gradientes, provocando perdas, ruído eletromagnético, vibrações, entre outros. Valores máximos de ruído audível são normalmente limitados na faixa de passagem das linhas, obtidos a partir de expressões empíricas durante o projeto de coordenação de isolamento.”*

Ainda de acordo com Freitas (2010), de uma maneira geral, o ruído audível é diretamente influenciado pela tensão da linha, ou seja, quanto maior a tensão, maior o ruído. Essa alteração ocorre, principalmente, em função do diâmetro dos condutores, da sua condição superficial (impurezas, danos), intensidade dos ventos e condições atmosféricas. Quanto mais água acumulada em torno dos condutores, mais audível é o ruído, sendo este mais intenso em dias de neblina, onde a transmissão do som é facilitada em função da grande umidade no ar.

A **Figura 2.2.2.2-3** mostra um exemplo da variação do Ruído Audível (RA) gerado por uma Linha de Transmissão de energia de 500 kV antes, durante e após um período chuvoso.



Fonte: Freitas, 2010.

Figura 2.2.2.2-3 - Variação de ruído audível antes, durante e depois de um período chuvoso.

De acordo com Wedy (2009), a geração dos ruídos do efeito corona pode se propagar além das faixas de servidão das Linhas de Transmissão afetando, assim, não somente as comunidades que estão contempladas nesta faixa, mas também algumas que estão próximas, principalmente em dias de condições climáticas propícias a transmissão do ruído, conforme visto acima. Ainda segundo Wedy (2009), não é economicamente viável projetar uma Linha de Transmissão com tensões acima de 100 kV que não produzam o efeito corona, no entanto “critérios corretos e atenção aos aspectos relevantes do projeto podem produzir um sistema que resulte pelo menos em níveis aceitáveis de perturbação.”.

Freitas (2010), em seu estudo, fez medições do comportamento do ruído audível em uma Linha de Transmissão em operação da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), a partir do perfil lateral da linha, chegando à conclusão que o nível de ruído audível na mesma era inferior ao máximo permitido pela legislação brasileira, estipulado pela NBR-10.151 e 10.152 e mensurado no **Quadro 2.2.2.2-5 e Quadro 2.2.2.2-6.**

A partir dos dados acima mencionados, pode-se concluir que o efeito de corona é um fator inerente às Linhas de Transmissão de energia, no entanto, se os aspectos construtivos forem adequados, é viável que o ruído gerado se enquadre na legislação brasileira, gerando, assim, um ruído adequado ao estabelecido pela ABNT NBR-10.152/1987, que estabelece os níveis de ruído adequados para conforto acústico.

#### **2.2.2.2.5 - Considerações Finais**

Os ruídos gerados durante todas as fases do empreendimento irão se misturar aos ruídos já existentes, no entanto, o ápice da geração de ruídos será na fase de implantação do empreendimento em função das atividades construtivas. Independentemente da fase em que se encontra o empreendimento, deverão ser sempre observados os níveis de ruídos indicados pelas Normas NBR-10.151 e NBR-10.152 de maneira que o ruído seja minimamente impactante.

O efeito corona será o principal ruído gerado na fase de operação do empreendimento, no entanto, estudos apontam que o nível de ruído audível em Linhas de Transmissão é inferior ao máximo permitido pela legislação brasileira.

