



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A  
400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**



**República de Angola**

**MINEA**

**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV**

**Estudo de Impacte Ambiental**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**PROJECTO BASE**



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

**PROJECTO BASE**

**RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV EIA-LN-BLD.LBG (27.Fev.15)**



## **ÍNDICE**

1.	INTRODUÇÃO .....	1
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO, FASE DO PROJECTO E PROPONENTE.....	1
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA.....	2
1.3.	EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO .....	2
1.4.	METODOLOGIA.....	4
1.4.1	ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO .....	4
1.4.2	FASEAMENTO DO ESTUDO E METODOLOGIAS ESPECÍFICAS .....	11
1.4.2.1	Definição da área de estudo .....	11
1.4.3	ESTRUTURA DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA) .....	16
2.	DESCRIÇÃO DO PROJECTO .....	20
2.1.	LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO .....	20
2.2.	JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO .....	21
2.3.	DESCRIÇÃO DO PROJECTO .....	21
2.3.1.1	Critérios Técnicos Gerais .....	21
2.3.1.2	Elementos estruturais e equipamento.....	22
2.3.1.3	Cálculos associados ao funcionamento da Linha com interesse em termos ambientais..	31
2.3.1.4	Travessias ou cruzamentos de Linhas .....	35
2.3.1.5	Balizagem aérea .....	39
2.3.1.6	Construção e Exploração da Linha .....	40
2.3.1.7	Desactivação da Linha .....	47
2.3.2	GESTÃO DE RESÍDUOS .....	48
2.3.3	INVESTIMENTO GLOBAL DO PROJECTO .....	50
3.	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS GRANDES CONDICIONANTES .....	52
3.1.	METODOLOGIA DESENVOLVIDA.....	52
3.2.	AValiação DAS CONDICIONANTES IDENTIFICADAS NA ÁREA EM ESTUDO .....	52
3.3.	CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DE CORREDORES E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS ESTUDADAS .....	60
4.	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO.....	63
4.1.	ENQUADRAMENTO GERAL .....	63
4.2.	CLIMA .....	64



3.2.1.	ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO .....	64
3.2.2.	ANALISE DOS FACTORES METEOROLÓGICOS .....	68
4.3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	70
4.3.1	ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLOGICOS .....	70
4.3.2	GEOLOGIA E LITOLOGIA .....	74
4.4.	SOLOS .....	79
4.4.1	METODOLOGIA .....	79
4.4.2	ENQUADRAMENTO: CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SOLOS.....	79
4.5	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA.....	88
4.5.1.	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	88
4.5.2.	CARACTERIZAÇÃO.....	91
4.6.	QUALIDADE DO AR.....	98
4.6.1	ENQUADRAMENTO.....	98
4.6.2.	FONTES POLUIDORAS E CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR .....	101
4.7.	ASPECTOS ECOLÓGICOS .....	104
4.7.1	FLORA E VEGETAÇÃO.....	105
4.7.1.1	Introdução .....	105
4.7.1.2	Metodologia .....	106
4.7.1.3	Caracterização Geral da Vegetação .....	106
4.7.1.4	Espécies Prioritárias, habitats naturais e semi-naturais .....	110
4.7.2	FAUNA .....	110
4.7.2.1	Introdução .....	110
4.7.2.2	Metodologia .....	111
4.7.2.4	Caracterização Geral dos Grupos Faunísticos .....	111
4.7.3	ÁREAS CLASSIFICADAS .....	112
4.8.	RUÍDO .....	113
4.8.1	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	113
4.8.2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	114
4.9.	PAISAGEM .....	119
4.10.1	METODOLOGIA .....	119
4.10.2	CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM .....	119



4.11	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	124
4.11.1	METODOLOGIA .....	124
4.11.2	USO DO SOLO .....	126
4.11.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	128
4.11.3.1	Território e organização administrativa.....	128
4.11.3.2	Instrumentos de gestão do território em vigor .....	128
4.11.3.3	Defesa do território e segurança.....	130
4.11.3.4	Zonas Agrícolas.....	130
4.11.3.5	Zonas Industriais .....	130
4.11.3.6	Zonas Mineiras.....	131
4.11.3.7	Reservas e Parques Naturais .....	131
4.11.3.8	Zonas Florestais .....	131
4.12.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO .....	131
4.12.1	METODOLOGIA GERAL.....	131
4.12.2	INTEGRAÇÃO HISTÓRICA.....	133
4.12.3	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ELEMENTOS PATRIMONIAIS .....	135
4.13.	SOCIOECONOMIA .....	141
4.13.1.	POPULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO SOCIAL .....	141
4.13.2.	ACTIVIDADES ECONÓMICAS E EMPREGO.....	141
4.13.3.	USOS DO SOLO E RECURSOS LOCAIS.....	143
4.13.4.	EQUIPAMENTOS COLECTIVOS E INFRA-ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO.....	144
4.13.5.	ESCOLARIZAÇÃO .....	146
4.13.6.	SAÚDE E RISCOS .....	146
5.	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO.....	149
6.	IMPACTES AMBIENTAIS .....	153
6.1.	ENQUADRAMENTO .....	153
6.2.	METODOLOGIA.....	153
6.3.	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS ACÇÕES DO PROJECTO GERADORAS DE IMPACTES SOBRE O AMBIENTE.....	156
6.3.1.	ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO .....	156
6.4.	ANALISE POR FACTOR AMBIENTAL .....	158
6.4.1.	CLIMA .....	158



6.4.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	158
6.4.3.	SOLOS .....	159
6.4.4.	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA .....	160
6.4.5.	QUALIDADE DO AR.....	162
6.4.6.	ASPECTOS ECOLÓGICOS .....	164
6.4.7.	RUÍDO .....	167
6.4.8.	PAISAGEM .....	170
6.4.9.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO .....	172
6.4.10.	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	174
6.4.11.	SOCIOECONOMIA .....	175
6.4.12.	SÍNTESE DOS PRINCIPAIS IMPACTES.....	177
6.4.13.	IMPACTES CUMULATIVOS .....	185
7.	PLANO DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS .....	192
7.1.	RECOMENDAÇÕES A INTRODUIR EM FASE DE PROJECTO DE EXECUÇÃO .....	192
7.2.	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE CARÁCTER GERAL.....	194
7.2.1.	ESTALEIROS .....	194
7.2.2.	ACESSOS TEMPORÁRIOS A OBRA .....	196
7.3.	MEDIDAS ESPECÍFICAS .....	197
7.3.1.	CLIMA .....	197
7.3.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	197
7.3.3.	SOLOS .....	198
7.3.4.	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA .....	199
7.3.5.	QUALIDADE DO AR.....	201
7.3.6.	ASPECTOS ECOLÓGICOS .....	202
7.3.7.	RUÍDO .....	204
7.3.8.	PAISAGEM .....	204
7.3.9.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO .....	205
7.3.10.	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	207
7.3.11.	SOCIOECONOMIA .....	207
8.	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO .....	210
9.	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DE GESTÃO .....	212



9.1.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO .....	212
9.1.1.	LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO .....	212
9.1.2.	PERIODICIDADE DE MEDIÇÃO .....	213
9.1.3.	RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO .....	213
9.1.4.	REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....	214
9.2.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	214
9.2.1.	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	215
9.2.2.	LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	215
9.2.3.	FREQUÊNCIA DE MONITORIZAÇÃO .....	216
9.2.4.	RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO .....	216
9.2.5.	REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....	216
9.3.	GESTÃO AMBIENTAL .....	217
9.4.	GESTÃO DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE .....	218
10.	CONCLUSÕES.....	220
11.	REFERÊNCIAS .....	224



## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: ESQUEMA DO CONJUNTO DOS PROJECTOS DO SISTEMA ELÉCTRICO (INCLUINDO PROJECTOS ASSOCIADOS AO AH LAÚCA). .....	2
FIGURA 2: DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	13
FIGURA 3: CORREDOR FINAL DA LINHA MAT. ....	15
FIGURA 4: ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO DA ÁREA EM ESTUDO (A) PROVÍNCIA HUAMBO, B) PROVÍNCIA DO HUÍLA. ....	20
FIGURA 5: ESQUEMA DE LIGAÇÕES (TRANSPOSIÇÃO DAS FASES). ....	23
FIGURA 6: DEFINIÇÃO DO CORREDOR EM ESTUDO (MANCHAS A VERMELHO – PRINCIPAIS POVOAÇÕES; MANCHAS A AMARELO – PRINCIPAIS ZONAS FLORESTAIS). ....	60
FIGURA 7: MÉDIA DAS TEMPERATURAS NA CIDADE DO HUAMBO, EM CADA MÊS (FONTE: MENDELSON, J. & WEBER, B., 2013). ....	65
FIGURA 8: PRECIPITAÇÃO MÉDIA NA CIDADE DO HUAMBO, EM CADA MÊS (FONTE: MENDELSON, J. & WEBER, B., 2013). ....	66
FIGURA 9: ENQUADRAMENTO DE ANGOLA NA CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN (ADAPTADO DE: 'CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE ANGOLA' – CURSOS SUPERIORES DE AGRONOMIA E DE SILVICULTURA, NOVA LISBOA, 1972). ....	69
FIGURA 10: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA - FORMAÇÕES DOMINANTES 24 (DINIZ, A.C. 2006) .....	74
FIGURA 11: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA - FORMAÇÕES DOMINANTES 30 (DINIZ, A.C. 2006) .....	76
FIGURA 12: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA - FORMAÇÕES DOMINANTES 31 (DINIZ, A.C. 2006) .....	78
FIGURA 13: TIPOS DE SOLOS EM ANGOLA. ....	81
FIGURA 14: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – SOLOS DOMINANTES 24 (DINIZ, A. C. 2006). ....	82
FIGURA 15: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – SOLOS DOMINANTES 31 (DINIZ, A. C. 2006). ....	84
FIGURA 16: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – SOLOS DOMINANTES 30 (DINIZ, A. C. 2006). ....	85
FIGURA 17: DISTRIBUIÇÃO DA PLUVIOSIDADE (FAO, 2005 IN MINUA, 2006). ....	92
FIGURA 18: REDE HIDROGRÁFICA ANGOLANA COM A REPRESENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS (ATLAS DINIZ, 1991). ....	93
FIGURA 19: BACIAS HIDROGRÁFICAS NA ÁREA EM ESTUDO (ASSINALADA A VERMELHO). ....	95
FIGURA 20: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – VEGETAÇÃO DOMINANTES 24 (DINIZ, A. C. 2006). ....	108
FIGURA 21: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – VEGETAÇÃO DOMINANTES 31 (DINIZ, A. C. 2006). ....	109
FIGURA 22: EXTRACTO CARTA AGRÍCOLA DE ANGOLA – VEGETAÇÃO DOMINANTES 30 (DINIZ, A. C. 2006). ....	109
FIGURA 23: PARQUES E RESERVAS ANGOLANAS (DEAN, 2000). ....	112
FIGURA 24: RESERVAS ECOLÓGICAS NA ENVOLVENTE DO CORREDOR (A VERMELHO). ....	113
FIGURA 25: LINHAS NO CORREDOR EM ESTUDO COM A IDENTIFICAÇÃO DE AGREGADOS POPULACIONAIS POSSIVELMENTE EXPOSTOS A VARIAÇÕES DOS NÍVEIS SONOROS DE REFERÊNCIA DEVIDO À LMAT. ....	118
FIGURA 26: CARTA DE PAISAGEM NA ZONA EM ESTUDO (ASSINALADA A VERMELHO). ....	120




	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

FIGURA 27: PERCURSO DO CORREDOR.....	123
FIGURA 28: DIFERENTES PERSPECTIVAS DE ANÁLISE DE IMPACTES: À ESQUERDA A ABORDAGEM USUAL NOS EIA, À DIREITA A PERSPECTIVA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS (FIGURA EXTRAÍDA DE KALFF, 1995). ....	186



## **ÍNDICE DE QUADROS**

QUADRO 1: EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIA. ....	3
QUADRO 2: DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA AOS CABOS – 400 kV. ....	26
QUADRO 3: TIPOS DE CADEIAS. ....	29
QUADRO 4: VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉCTRICOS E MAGNÉTICOS. ....	31
QUADRO 5: TRAVESSIAS DE ESTRADAS PRINCIPAIS COM A LINHA ELÉCTRICA. ....	35
QUADRO 6: RESÍDUOS TÍPICAMENTE PRODUZIDOS NAS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO DE UMA LMAT. ....	48
QUADRO 7: RESÍDUOS TÍPICAMENTE PRODUZIDOS NAS ACTIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DE UMA LMAT. ....	49
QUADRO 8: RESÍDUOS TÍPICAMENTE PRODUZIDOS NAS ACTIVIDADES DE DESACTIVAÇÃO DE UMA LMAT. ....	50
QUADRO 9: IDENTIFICAÇÃO DO TERRITÓRIO EM ESTUDO, SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN. ....	69
QUADRO 10: CURSOS DE ÁGUA NO CORREDOR EM ESTUDO. ....	96
QUADRO 11: FONTES E POLUENTES (APA, 2014; DCEA, 2009) ....	99
QUADRO 12: CONSTITUIÇÃO QUÍMICA E FONTES DE PARTÍCULAS FINAS E GROSSEIRAS (TENTE, 2005). ....	102
QUADRO 13: PRINCIPAIS VIAS RODOVIÁRIAS NO CORREDOR. ....	104
QUADRO 14: PRINCIPAIS VIAS FERROVIÁRIAS NO CORREDOR. ....	104
QUADRO 15: VALORES LIMITE DE RUÍDO (OMS, 1999). ....	114
QUADRO 16: SÍNTESE DAS CONDICIONANTES, POR PROVÍNCIA E MUNICÍPIO. ....	129
QUADRO 17: SÍNTESE DE CARACTERIZAÇÃO PATRIMONIAL. ....	138
QUADRO 18: PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS COLECTIVOS. ....	144
QUADRO 19: CÁLCULO DOS IMPACTES NEGATIVOS. ....	154
QUADRO 20: CÁLCULO DOS IMPACTES POSITIVOS. ....	155
QUADRO 21: VALORES TÍPICOS DE NÍVEIS SONOROS LAEQ ENCONTRADOS A DIVERSAS DISTÂNCIAS DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, EM DB(A). ....	168
QUADRO 22: QUADRO SÍNTESE DOS PRINCIPAIS IMPACTES – FASE DE CONSTRUÇÃO. ....	178
QUADRO 23: QUADRO SÍNTESE DOS PRINCIPAIS IMPACTES - FASE DE EXPLORAÇÃO. ....	181
QUADRO 24: QUADRO SÍNTESE DOS PRINCIPAIS IMPACTES - FASE DE DESACTIVAÇÃO. ....	183
QUADRO 25: RECURSOS E VALORES OBJECTO DE ANÁLISE DE IMPACTES CUMULATIVOS, IDENTIFICAÇÃO DE FRONTEIRAS ESPACIAIS E TEMPORAIS E IDENTIFICAÇÃO DE OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES. ....	187
QUADRO 26: RECOMENDAÇÕES A INTRODUIR NO PROJECTO DE EXECUÇÃO DA LINHA. ....	193




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## UNIDADES

**MVA** — Unidade de medida de potência aparente, megavolt-ampere ( $10^6\text{VA}$ ).

**V** — (Volt) unidade de tensão eléctrica; na RNT - Rede Nacional de Transporte as instalações, incluindo as linhas eléctricas aéreas são de 150, 220 e 220 kV; todas as tensões de 110 kV ou mais são designadas de MAT - Muito Alta Tensão.

**V/m** — (Volt por metro) unidade de gradiente de potencial eléctrico ou de campo eléctrico; indica a variação (aumento ou diminuição) do valor do potencial eléctrico num dado ponto do espaço; o campo eléctrico é uma grandeza vectorial que corresponde à força exercida sobre uma partícula carregada independentemente do seu estado de movimento no espaço.

**Hz** — (Hertz) unidade de frequência, o número de vezes que uma grandeza varia por segundo; nas redes de energia da Europa a frequência da tensão é de 50 Hz.

**$\mu$ , k, M** — (micro, quilo, mega) - símbolos de múltiplos que representam respectivamente:  $10^{-6}$ ,  $10^3$  e  $10^6$ .



## GLOSSÁRIO

**Acompanhamento arqueológico** - Consiste na observação, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatção e decapagens superficiais em acções de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo (abertura de fundações de postes, abertura de novos acessos ou melhoramento dos já existentes). Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adopção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.).

**Área Específica de Implantação** - área efectivamente ocupada pela plataforma da subestação, acessos e taludes.

**Campos Electromagnéticos (CEM1)** - modelo físico-matemático que associa um dado ponto do espaço de uma determinada energia de radiação; a energia de radiação é tanto maior quanto maior é a frequência da radiação; quanto maior a frequência, menor será a distância entre uma onda e a seguinte (isto é, mais pequeno será o comprimento de onda); as linhas de transporte de electricidade originam radiação electromagnética com um comprimento de onda de 6 000 km, correspondente à frequência de 50 Hz.

**Corredor** - faixa de terreno, com largura de cerca de 400 m, no interior da qual é possível definir o traçado da linha. Os corredores são condicionados pela presença de obstáculos, sejam eles de natureza técnica (declives, obstáculos geomorfológicos, climatológicos e de poluição atmosférica), ambientais (zonas de elevada sensibilidade, paisagens protegidas), ou de ocupação do solo (florestas, povoações. Monumentos, presença de outros sistemas lineares de transporte e comunicação e proximidade de aeroportos).

**Efeito de coroa** - fenómeno que ocorre na presença de um intenso campo eléctrico; as moléculas de gás do ar são ionizadas, originam milhares de descargas eléctricas intermitentes que causam um ruído audível semelhante a um crepitar ou zumbido. O efeito de coroa varia consoante as condições ambientais, intensificando-se com a humidade.

**Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>)** - O SF<sub>6</sub> é desprovido de propriedades reactivas, sendo considerado um gás aproximadamente inerte. É ainda caracterizado por ser um gás inodoro, incolor, não inflamável e não venenoso. Na atmosfera o SF<sub>6</sub> contribui para o efeito de estufa,



devendo a sua libertação ser evitada. Com uma rigidez dielétrica três vezes superior à verificada para o ar, o SF<sub>6</sub> apresenta, para a mesma pressão, uma capacidade de extinção do arco eléctrico que é três ou quatro vezes maior que a do ar. Pelo seu excepcional comportamento dielétrico é utilizado nas câmaras de corte dos disjuntores nas AIS e em maior escala nas GIS.

**Isolador** - numa linha eléctrica aérea, dispositivo feito em material não-condutor de corrente eléctrica (material *isolante*, normalmente cerâmica, vidro ou materiais plásticos sintéticos), destinado a *isolar* os cabos energizados (condutores) das estruturas de suporte; nas linhas da RNT estes os isoladores encontram-se associados em conjuntos designados *cadeias de isoladores*, nos quais o número de *isoladores* é o necessário para garantir o adequado nível de *isolamento* em função das tensões eléctricas que podem ocorrer nos condutores.

**LAT** - Linha de Alta Tensão.

**LMAT** – Linha de Muito Alta Tensão.

**Painel** - Conjunto de aparelhagem de corte, seccionamento e medida, supervisionado por equipamento de comando, controlo e protecção, tendo a função de implementar, de acordo com uma filosofia topológica determinada em consonância com as necessidades de exploração, a interface dos barramentos da instalação com o equipamento interno desta e os ramos da rede que nela confluem. Perturbações radioeléctricas - ruído introduzido no espectro de frequências de rádio e TV em resultado das micro disrupções eléctricas que podem ocorrer nas vizinhanças dos cabos condutores (efeito coroa); as linhas da RNT são desenhadas para limitar este ruído a limites normalizados.

**Rede de Terra** - Devem distinguir-se dois tipos de rede de terra em função dos dispositivos a elas ligadas. A rede de terra de protecção, designa o circuito ao qual devem ser ligados todos os elementos condutores da instalação que, não se encontrando normalmente sob tensão, podem ser submetidos à passagem fortuita de correntes que provoquem diferenças de potencial perigosas. A rede à qual se ligam pontos dos circuitos eléctricos por forma a influenciar as suas condições de exploração, limitando nomeadamente o potencial dos condutores em relação ao solo, designa-se terra de serviço. Nas instalações da RNT, a rede



de terra é única, sendo constituída primária e essencialmente por uma malha subterrânea de condutores de cobre nus, complementada pelos cabos de guarda (não energizados e tendo como função principal a protecção da instalação contra descargas atmosféricas). A conjugação de uma malha subterrânea com geometria adequada, com uma resistência de terra de valor adequado, deve garantir tensões de passo e de contacto inferiores aos limites normalizados.

**Subestação** - nó de rede dotado de equipamento de corte, seccionamento, medida, controlo, protecção e transformação MAT/MAT e/ou MAT/AT. Por nó de rede entende-se a instalação caracterizada topologicamente pela confluência de ramos da rede (linhas e ramais).

**Tensão** – a tensão nominal de uma linha é o valor da diferença de potencial eléctrico entre os condutores dessa linha e o solo suposto ao potencial zero. Os valores de tensão nominal das linhas eléctricas (ou melhor, de instalações e equipamentos eléctricos) estão normalizados. O valor desta tensão caracteriza ou parametriza de várias maneiras as instalações. Em particular, a geometria das linhas é condicionada pelo valor da tensão, quer pelos valores das distâncias mínimas a observar para o bom funcionamento dos equipamentos, como pelas distâncias de segurança ao solo e a outros obstáculos sobrepassados, ou em geral, na vizinhança da linha. Um conjunto de siglas é usado habitualmente para designar genericamente o nível de tensão das linhas nas redes de distribuição e transporte em Angola:

BT (Baixa Tensão):  $Un \leq 1\text{ kV}$

MT (Média Tensão):  $1\text{ kV} < Un \leq 45\text{ kV}$

AT (Alta Tensão):  $45\text{ kV} < Un \leq 110\text{ kV}$

MAT (Muito Alta Tensão):  $110\text{ kV} < Un$

**Unidades de Transformação** - Equipamento com a designação genérica de transformadores, cuja funcionalidade básica reside na interligação entre redes de níveis de tensão distintos. Nesta classificação englobam-se transformadores e auto-transformadores de potência (bancos monofásicos e unidades trifásicas).



## SIGLAS

Sigla	Descrição
<b>AH</b>	Aproveitamento Hidroeléctrico
<b>AIA</b>	Avaliação de Impacte Ambiental
<b>AT</b>	Alta Tensão
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>DNPAIA</b>	Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais
<b>EDPI</b>	EDP Internacional
<b>EIA</b>	Estudo de Impacte Ambiental
<b>INCN</b>	Instituto Nacional da Conservação da Natureza
<b>LAT</b>	Linha Aérea de Alta Tensão
<b>LMAT</b>	Linha Aérea de Muito Alta Tensão
<b>MAT</b>	Muito Alta Tensão
<b>MINEA</b>	Ministério da Energia e Águas
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PC</b>	Posto de Corte
<b>PDM</b>	Plano Director Municipal
<b>PGA</b>	Plano de Gestão Ambiental
<b>PGR</b>	Plano de Gestão de Resíduos
<b>PGSHS</b>	Plano de Gestão da Segurança, Higiene e Saúde
<b>PS</b>	Posto de Seccionamento
<b>RNT</b>	Resumo Não Técnico





LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental

EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)

Sigla	Descrição
SE	Subestação
TdR	Termos de Referência
ZEE	Zona Económica Especial




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO, FASE DO PROJECTO E PROPONENTE**

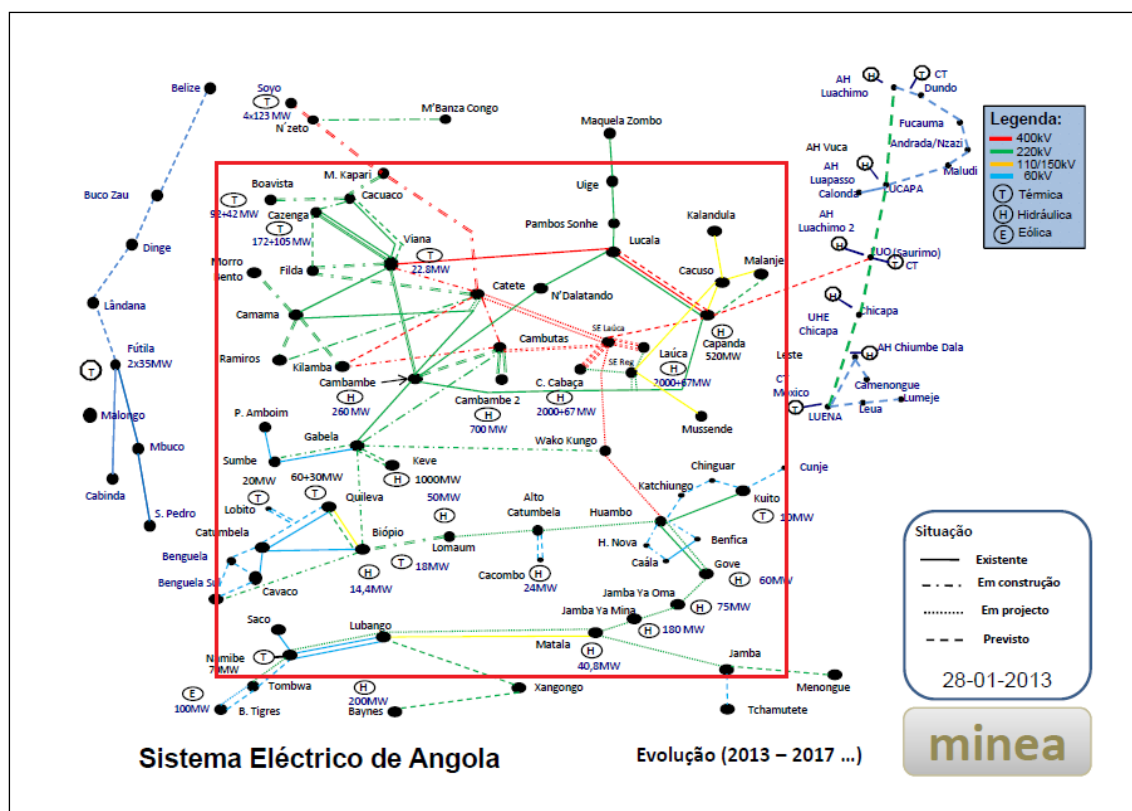
O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o projecto da Linha de Muito Alta Tensão (LMAT) Belém do Dango - Lubango, a 400 kV. A LMAT, com extensão total aproximada de 343 km, com capacidade de trânsito de 2271 MVA no limite térmico dos cabos condutores, fará a ligação entre a SE de Belém do Dango (próximo da cidade do Huambo) e a futura SE de Lubango.

Este corredor da Linha, com 800 metros de largura média, atravessa as seguintes províncias e municípios:

- Província do Huambo, municípios de Huambo e Caála;
- Província da Huíla, municípios de Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango.

A LMAT Belém do Dango – Lubango em estudo, constitui o terceiro troço do eixo a 400 kV a estabelecer entre a Central de Laúca e a Subestação do Lubango que permite, através de subestações 400/220/60 kV, o reforço da Rede de 220 kV existente (e prevista) nas zonas de Waco Kungo, Huambo e Lubango e o consequente apoio à Rede de distribuição.

Esta linha a 400 kV, entre a Subestações de Belém do Dango e Lubango, integra um programa mais vasto de realizações destinado a assegurar, essencialmente, o transporte para as zonas Norte, Centro e Sul de Angola da produção da Central Hidroelétrica de Laúca (conforme figura seguinte).



**Figura 1: Esquema do conjunto dos Projectos do Sistema Eléctrico (incluindo projectos associados ao AH Laúca).**

O Projecto aqui em análise encontra-se em fase de Projecto Base.

A realização desta infra-estrutura é da responsabilidade da MINEA – Ministério da Energia e Águas da República de Angola que, para efeitos do presente EIA, assume o papel de “Proponente”.


O projecto das Linhas é da responsabilidade da EDP Internacional (EDPI).

## 1.2. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA

A Entidade Licenciadora do presente projecto é o MINEA – Ministério da Energia e Águas da República de Angola.

## 1.3. EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO


O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi desenvolvido no período compreendido entre Janeiro e Fevereiro de 2015. A Equipa Técnica responsável pelo EIA consta do Quadro 1.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

A elaboração do EIA foi efectuada pela empresa Sistambi – Engenharia e Ambiente. Lda. em parceria com a EDETA – Desenvolvimentos, Estudos e Tecnologias Ambientais, Lda. empresa credenciada pelo Ministério de Ambiente da República de Angola para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental, com Certificado de Registo Ambiental n.º 041.

**Quadro 1: Equipa Técnica Responsável pelo EIA.**

ÁREA DE ACTIVIDADE / RESPONSABILIDADE NO EIA	NOME	HABILITAÇÃO ACADÉMICA
Coordenação Geral do EIA Qualidade do Ar Clima	Maria João Meira	Eng.º do Ambiente
Assessoria à Coordenação Aspectos Ecológicos	Pedro Ramalho	Mestre em Engenharia do Ambiente
Paisagem	Rui Moreira	Eng.º do Ambiente
Recursos Hídricos e Qualidade da Água Ruído	Márcia Duarte	Mestre em Engenharia do Ambiente
Património Cultural / Arqueológico Geologia e Geomorfologia	Sofia Silvério	Arqueóloga
Solos	André Braz	Eng.º Civil
Uso do Solo e Ordenamento do Território Socioeconomia	Júlio Jesus	Eng.º do Ambiente
	Carlos Nuno	Antropólogo, Mestre em Planeamento Regional e Urbano
	Inês Lourenço	Eng.º do Ambiente
Cartografia, AutoCad	Vladimira Tchizungo	Arquitecta

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### 1.4. METODOLOGIA

Com o presente EIA, pretende-se dotar a EDP Internacional (EDPi) de um instrumento de apoio que permita:


- Numa primeira fase, identificar e avaliar a eventual existência de grandes condicionantes que possam condicionar/inviabilizar a instalação da LMAT, bem como definir corredores viáveis do ponto de vista técnico e económico, que apresentem maiores vantagens na vertente ambiental;
- Construir um guião orientador para a fase de Projecto de Execução que permita seleccionar de forma optimizada, face a eventuais condicionamentos técnicos e ambientais identificados na presente fase, um corredor para a LMAT;
- Introduzir, para a fase do Projecto de Execução, as recomendações a nível dos traçados, no interior do corredor seleccionado para as Linhas em estudo, com vista a evitar, minimizar ou compensar os potenciais impactes ambientais negativos identificados;
- Dar cumprimento ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em vigor em Angola.

Nos capítulos seguintes, apresentam-se o enquadramento legislativo e normativo que foi considerado para a elaboração do EIA, o faseamento dos trabalhos desenvolvidos e metodologias específicas associadas e, por fim, uma estrutura geral do EIA com a indicação dos volumes que o compõem.

##### 1.4.1 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto aqui em análise, teve em consideração o enquadramento legal aplicável no contexto da **Avaliação de Impacte Ambiental**, nomeadamente o Decreto n.º 51/04 de 23 de Julho de 2006, tendo presente o espírito da **Lei de Bases do Ambiente** (Lei n.º 5/98, de 19 de Junho). O seu desenvolvimento teve ainda em consideração o Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março, que aprova os **Termos de Referência para a elaboração de EIA**.

Nesta análise considerou-se, ainda a legislação em vigor relativamente a outros documentos técnicos, nomeadamente o Decreto 59/2001 de 13 de Julho, que estabelece as normas que regulam o licenciamento ambiental das actividades que, pela sua natureza, localização ou dimensão sejam susceptíveis de provocar impacte ambiental e social significativo.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Destes três diplomas, fundamentais para a elaboração do presente EIA, são sintetizados os aspectos mais relevantes seguidamente.

Lei de Bases do Ambiente – Lei n.º 5/98, de 19 de Junho

Define “os conceitos e os princípios básicos da protecção, preservação e conservação do ambiente, promoção da qualidade de vida e do uso racional dos recursos naturais” (cf. Artigo 1º), de acordo com a Lei Constitucional da República de Angola. Estabelece princípios gerais e específicos, bem como objectivos e medidas, define os órgãos de gestão ambiental, reporta-se às medidas de protecção ambiental, indica os direitos e deveres dos cidadãos, fixa as responsabilidades, infracções e sanções e refere-se à fiscalização ambiental incluindo, em anexo, um conjunto de definições relevantes.


Como aspectos a destacar, ressaltam-se:

- Como princípios gerais (cf. Artigo 3º): (a) o direito dos cidadãos a viver num ambiente sadio e aos benefícios da utilização racional dos recursos naturais do país, (b) o respeito aos princípios do bem-estar da população, à protecção, preservação e conservação do ambiente e ao uso racional dos recursos naturais e (c) a responsabilidade do Estado pela implantação de um Programa Nacional de Gestão Ambiental;
- Como princípios específicos (cf. Artigo 4º): (a) a formação e educação ambiental, (b) a participação, (c) a prevenção, (d) o equilíbrio, (e) a unidade de gestão e acção, (f) a cooperação internacional, (g) a responsabilização, (h) a valorização dos recursos naturais e (i) a defesa dos recursos genéticos.

De enfatizar o princípio da prevenção, especialmente relevante no presente caso, segundo o qual “todas as acções ou actuações com efeitos imediatos ou a longo prazo no ambiente, devem ser consideradas de forma antecipada, por forma a serem eliminados ou minimizados os eventuais efeitos nocivos”.

De entre os objectivos (cf. Artigo 5º), destacam-se, pelo seu carácter abrangente:

- “Alcançar de forma plena um desenvolvimento sustentável em todas as vertentes da vida nacional”;
- “Manter o equilíbrio entre a satisfação das necessidades básicas dos cidadãos e a capacidade de resposta da natureza”; e, pela sua relevância no presente caso:
- “Garantir o menor impacto ambiental das acções necessárias ao desenvolvimento do país através de um correcto ordenamento do território e aplicação de técnicas e tecnologias adequadas”;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- “Promover a aplicação de normas de qualidade ambiental em todos os sectores produtivos e de prestação de serviços, com base em normas internacionais adequadas à realidade do país”.

Este diploma estabelece ainda a responsabilidade explícita do Governo, designadamente:

- na publicação dos “regulamentos necessários para a execução do Programa Nacional de Gestão Ambiental” (cf. Artigo 11º – 1) e de “legislação de controlo da produção, emissão, depósito, transporte, importação e gestão de poluentes, gasosos, líquidos e sólidos” (cf. Artigo 19º – 2);
- no estabelecimento de “padrões de qualidade ambiental urbana e não urbana, relativas à poluição de origem sonora, da queima de combustíveis, industrial, agrícola e doméstica (cf. Artigo 19º – 3);
- na criação de “um sistema de fiscalização ambiental para velar pela implementação da legislação ambiental” (cf. Artigo 30º);
- na criação de “incentivos económicos ou de outra natureza com vista a encorajar a utilização de tecnologias, processos produtivos e recursos naturais de acordo com o espírito do Desenvolvimento Sustentável” (cf. Artigo 33º).

Por outro lado, constituem deveres dos cidadãos, nomeadamente:

- “Participar na Gestão Ambiental ...” (cf. Artigo 8º);
- “Utilizar os recursos naturais de forma responsável e sustentável independentemente do fim a que se destinam e colaborar na melhoria progressiva da qualidade de vida” (cf. Artigo 25º).

De destacar ainda (cf. Artigo 17º – 2) que “a emissão de licença ambiental é baseada no resultado da Avaliação de Impacto Ambiental da proposta de actividade e precede a emissão de quaisquer outras licenças legalmente exigidas para cada caso”.

Saliente-se (cf. Artigo 27º), que, “todas as pessoas singulares ou colectivas, que exerçam actividades que envolvam riscos de degradação do ambiente, assim classificados pela legislação sobre Avaliação do Impacto Ambiental, devem ser detentoras de seguro de responsabilidade civil”, sem prejuízo da responsabilidade objectiva daqueles “que, independentemente da sua culpa, tenham causado danos ao ambiente”, através da “obrigação de reparar os prejuízos e/ou indemnizar o Estado” (cf. Artigo 28º – 1).

Diploma sobre a Avaliação de Impacte Ambiental – Decreto n.º 51/04 de 23 de Julho

O regime aqui estabelecido para a Avaliação de Impacte Ambiental – definida como “um procedimento de gestão ambiental preventiva que consiste na identificação e análise





prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta" (cf. Artigo 3º) – aplica-se a todos os projectos públicos ou privados passíveis dessa avaliação, que incluem os descritos no anexo ao diploma, adiante listados, com excepção dos que forem "considerados pelo Governo como de interesse para a defesa e segurança nacional", os quais podem ser dispensados desse procedimento (cf. Artigo 4º – 3).

Esses projectos devem dispor de um "Estudo de Impacte Ambiental (EIA) a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente" (cf. Artigo 4º – 1) e que deve ser apresentado "no início do procedimento administrativo de autorização ou do licenciamento do projecto" (cf. Artigo 5º – 1) pelo dono da obra, que "é responsável pelo pagamento das (respectivas) despesas e custos", incluindo "os custos relativos à realização das consultas públicas" (cf. Artigo 8º).

O diploma especifica a documentação que o EIA deve conter (vd. Artigo 6º) e as actividades técnicas a desenvolver no seu âmbito (vd. Artigo 7º).


A consulta pública é obrigatória e compete ao Ministério responsável pela área do ambiente (cf. Artigo 10º). O parecer desta entidade – que tem de ser emitido num prazo máximo de 30 dias após recepção da documentação requerida (cf. Artigo 12º) – é vinculativo, "não podendo ser dada autorização ou licenciado o projecto que tenha merecido parecer negativo do Ministro responsável pela área do ambiente" (cf. Artigo 13º – 1).

Constitui contravenção, entre outros actos, "a violação do conteúdo do parecer do Ministério responsável pela área do ambiente" e "o não cumprimento das recomendações contidas no documento do Estudo de Impacte Ambiental" (cf. Artigo 16º).

Todas as actividades abrangidas no presente diploma estão sujeitas a auditorias ambientais a realizar por entidades especializadas, licenciadas pelo Ministério responsável pela área do ambiente (cf. Artigo 22º – 4, 5).

De acordo com a legislação aplicável no contexto da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) referido (cf. Artigo 4.º, ponto 1), encontram-se sujeitos a procedimento de AIA, os projectos que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social.

O Anexo deste Decreto, é ainda específico nos termos em que obriga o desenvolvimento do processo de AIA a projectos de Linhas de Transporte de Energia Eléctrica, acima de 230 kV.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Diploma sobre Licenciamento Ambiental – Decreto 59/2007, de 13 de Julho

O Decreto n.º 59/2007, de 13 de Julho, visa estabelecer os requisitos, critérios e procedimentos administrativos referentes ao licenciamento ambiental das actividades que, pela sua natureza, localização ou dimensão sejam susceptíveis de provocar impacte ambiental e social significativo (de acordo com o previsto na Lei de Bases do Ambiente).

É obrigatório o licenciamento ambiental prévio da “construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação, alteração, operação e desactivação de actividades que requeiram estudo de avaliação de impacte ambiental” (Artigo 10.º). Mais especificamente, carecem de licença ambiental actividades nos seguintes casos:

- A instalação de novas actividades sujeitas a estudo de impacte ambiental;
- As instalações existentes, que num prazo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do presente diploma, devem requerer licenciamento ambiental;
- As ampliações ou alterações das instalações para efeitos de aumento da produção ou melhoria de qualidade;


O presente estudo enquadra-se no primeiro ponto.

O pedido de licença ambiental - que será objecto de decisão no prazo de 90 dias (considerando-se o pedido deferido se não houver decisão nesse prazo) - será dirigido à entidade responsável pela política do ambiente, mediante requerimento, após serem cumpridas todas as formalidades relativas ao processo de avaliação de impacte ambiental e dele deve constar:

- Descrição da instalação, da natureza e da extensão das suas actividades;
- Certidão do Governo Provincial, declarando que o local e a instalação ou actividade estão em conformidade com a legislação sobre a ocupação do solo;
- Resumo não técnico do estudo de avaliação do impacte ambiental;
- Parecer vinculativo da entidade que tutela a respectiva actividade.

Previamente à emissão da licença ambiental de operação é realizada uma vistoria efectuada pela entidade responsável pela política do ambiente.

Da licença ambiental - que precede a licença de operação da instalação - devem constar (Artigo 14.º):

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- a) “Os documentos de referência sobre os melhores métodos e técnicas aplicáveis ao exercício da actividade licenciada”, incluindo “todas as medidas necessárias ao cumprimento da protecção do ar, da água e do solo, da fauna, da flora e de prevenção ou redução da poluição sonora e a produção de resíduos, com o objectivo de alcançar um nível aceitável”;
- b) “Os valores limite de emissão para as substâncias poluentes, susceptíveis de serem emitidas ao longo do exercício da actividade”;
- c) “Indicação das medidas que garantam a protecção adequada do solo e das águas subterrâneas, o controlo do ruído e medidas sobre a gestão dos resíduos produzidos pela obra”;
- d) “Medidas de monitorização das emissões da obra, incluindo a descrição da metodologia e frequência das medições e o processo de avaliação das medições, por forma a assegurar a verificação do cumprimento das condições da licença”;
- e) “Medidas ocasionais de exploração que possam afectar o ambiente, designadamente o arranque, as fugas, as avarias, as paragens e a desactivação definitiva da obra”;
- f) “Obrigatoriedade de informar a entidade responsável pela política do ambiente, no prazo de 24 horas, de qualquer incidente que afecte consideravelmente o ambiente”;
- g) “Período de validade da licença que não pode ser inferior a três anos, nem superior a oito anos”.


A entidade responsável pela política do ambiente deve indeferir o pedido de licenciamento ambiental quando a obra e/ou o exercício de actividade não cumprir determinados requisitos.

A renovação da licença ambiental será precedida de auditoria ambiental.

A extinção da licença ambiental prevista no presente diploma pode ocorrer por caducidade, renúncia ou revogação.

#### Outros Diplomas Relevantes


- ✓ Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro – Lei das Terras, que estabelece as bases gerais do regime jurídico das terras integradas na propriedade originária do Estado, os direitos fundiários que sobre estas podem recair e o regime geral de transmissão, constituição, exercício e extinção destes direitos.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- ✓ Lei n.º 6/02, de 21 de Junho – Lei das Águas, que estabelece os princípios gerais do regime jurídico inerente ao uso dos recursos hídricos.
- ✓ Lei n.º 3/04, de 25 de Junho – Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo, que estabelece o sistema de ordenamento do território e do urbanismo e da sua acção política.
- ✓ Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro – Lei do Património Cultural, que estabelece os vários tipos de património objecto de protecção, sendo reconhecidos como bens de interesse cultural relevante, as línguas nacionais, os testemunhos históricos, paleontológicos, arqueológicos, arquitectónicos, artísticos, etnológicos, biológicos, industriais, técnicos e todos os documentos gráficos, fotográficos, discográficos, filmicos, fonográficos, bibliográfico reflectindo valores de memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, exemplaridade, singularidade e outros bens culturais, que pela sua natureza mereçam a tutela do estado Angolano.
- ✓ Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto – Gestão de Resíduos, estabelece as regras gerais relativas à produção, depósito no solo e no subsolo, ao lançamento para água ou para atmosfera, ao tratamento, recolha, armazenamento e transporte de qualquer resíduos, excepto os de natureza radioactiva ou sujeito à regulamentação específica, de modo a prevenir ou minimizar os seus impactes negativos sobre a saúde das pessoas e no ambiente, sem prejuízo do estabelecimento de regras que visem a redução, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação de resíduos.
- ✓ Decreto-Presidencial n.º 17/13, de 22 de Janeiro – Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados resíduos de construção e demolição ou RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

No que respeita à Qualidade do Ar e ao Ruído refere-se que, actualmente não existe Lei Nacional específica que estabeleça os limites legais quer para a qualidade do ar quer para o ruído ambiental. Contudo, devem ser consideradas e aplicadas quando pertinente, as Normas estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que coincidem com as Directrizes do Banco Mundial.

Em termos institucionais, o Ministério do Ambiente é o órgão da administração pública responsável pela elaboração, coordenação, execução e fiscalização das políticas de ordenamento do território, do urbanismo, da habitação e do ambiente. É da sua

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

responsabilidade a elaboração e execução de legislação, instrumentos de políticas e estratégias na área do ambiente.

Para o cumprimento das suas responsabilidades ambientais na área de avaliação de impactes o Ministério do Ambiente conta com a Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactos Ambientais (DNPAIA), responsável pela instrução do processo de AIA.

O presente estudo foi, assim, realizado em conformidade com as metodologias recomendadas na legislação nacional aplicável, assim como em normas, orientações e recomendações no domínio do ambiente e nas melhores directrizes aplicáveis a este tipo de estudo e de Projectos, incluindo as normas europeias.

Na base metodológica referida, o presente EIA visa avaliar os impactes susceptíveis de serem provocados pelo Projecto nas vertentes ambientais relevantes, assim como propor acções de minimização dos impactes negativos e acções potenciadoras de impactes positivos.

Por fim, importa referir que a elaboração do presente EIA seguiu a **Especificação Técnica MINEA (ET-E-120-Ed.A)** relativa a **“Estudos de Impacte Ambiental de Linhas de Muito Alta e Alta Tensão”**.

## **1.4.2 FASEAMENTO DO ESTUDO E METODOLOGIAS ESPECÍFICAS**

### **1.4.2.1 Definição da área de estudo**


Uma vez que o projecto em análise se encontra em fase de Projecto Base, o presente EIA foi desenvolvido em três etapas principais:

- ✓ Etapa 1 – Definição da área de estudo do EIA;
- ✓ Etapa 2 – Identificação e Estudo de Condicionantes Ambientais e definição de corredor viável à implantação das presentes infra-estruturas;
- ✓ Etapa 3 – Elaboração do EIA, incidindo sobre o Projecto Base das infra-estruturas aqui em análise, incluindo selecção do corredor mais favorável.

A metodologia para cada uma destas etapas encontra-se resumida de seguida.

- ✓ Etapa 1 – Definição da área de estudo do EIA

A definição da área de estudo foi realizada em dois momentos distintos. O primeiro momento contemplando uma grande área de estudo do projecto, cujo traçado para o corredor é constituído por aproximadamente 800 m de largura.

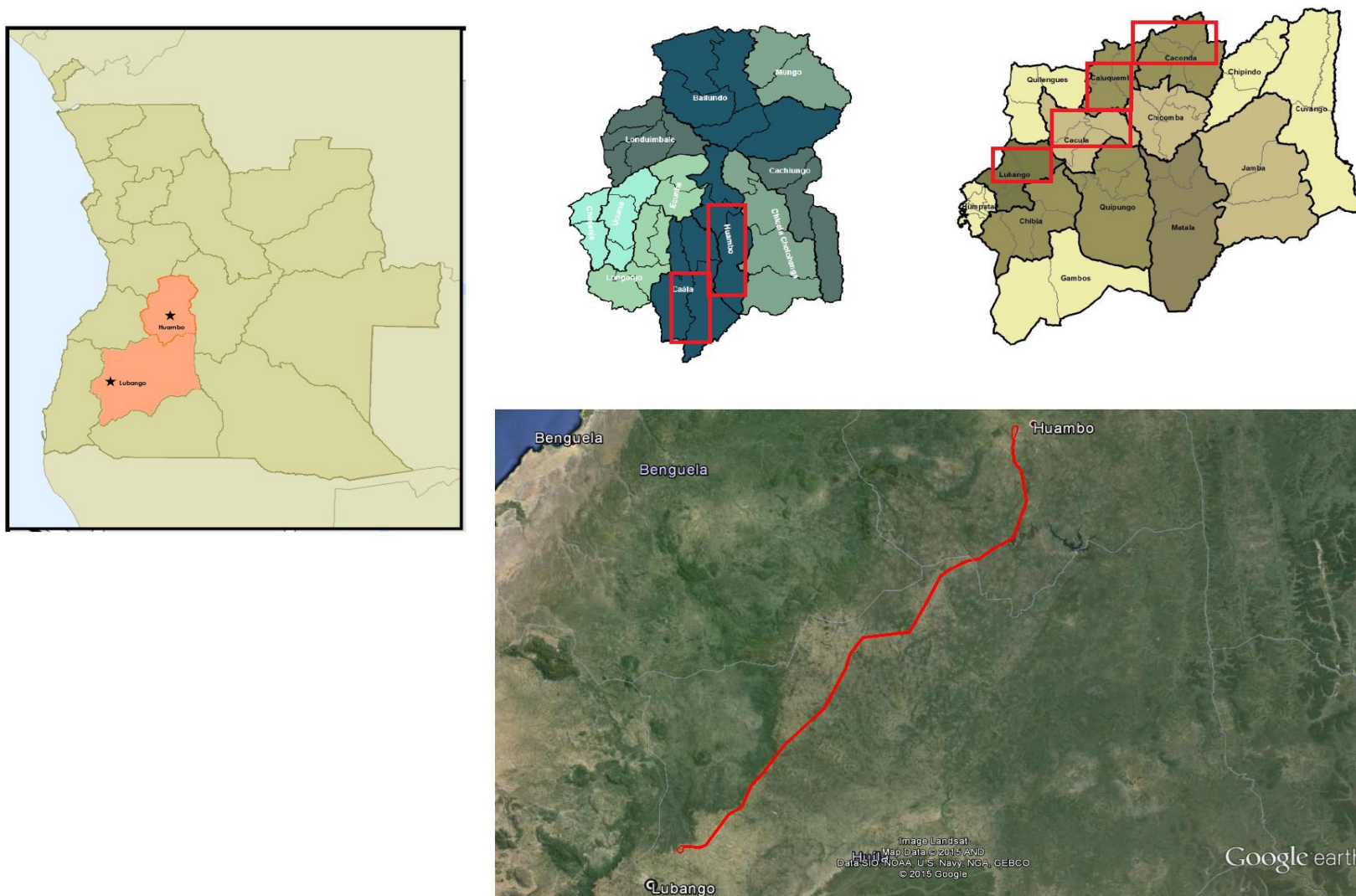
	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Deste modo, o trabalho iniciou-se com a definição de uma grande área de estudo do projecto, definida essencialmente em torno das indicações fornecidas pela EDPI e MINEA no que respeita à configuração das Subestações e restantes ligações e, à sua localização geográfica, bem como em função das ligações necessárias aos projectos associados ao Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) de Laúca.

A delimitação da área de estudo teve em consideração, para além da localização e configuração previstas para ambas as Subestações nos extremos da Linha, os seguintes critérios:


- Minimização do atravessamento de zonas habitadas ou com potencial urbanístico;
- Existência de estruturas lineares (estradas, linhas de transporte de energia, etc.) de forma a minimizar a fragmentação do território;
- Minimização do atravessamento de zonas ambiental ou ecologicamente sensíveis (lagoas, zonas florestadas, habitats naturais, etc.);

Na **Figura 1** apresenta-se a delimitação da área de estudo definida:



**Figura 2:** Delimitação da área de estudo.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- ✓ Etapa 2 – Identificação e Estudo de Condicionantes Ambientais e definição de Corredor viável à implantação da presente infra-estrutura (LMAT)

Após a definição da área de estudo e de forma a definir áreas não condicionadas, ou preferenciais para a implantação do corredor para a Linha em estudo, procedeu-se à recolha de informação através de pesquisas documentais, análise de cartografia, legislação e outros elementos disponíveis.

#### Definição de áreas condicionadas e identificação de localizações potenciais para o corredor da Linha

Após recolha e sistematização da informação, procedeu-se à identificação dos elementos que se consideraram como potencialmente mais condicionantes à implantação da infra-estrutura em estudo, do ponto de vista ambiental e de ordenamento do território.


Esta informação foi ainda complementada com a análise de ortofotomapas, planimetria e cartografia à escala 1:100.000 da área de estudo, dando lugar à elaboração de Cartas com a definição do corredor a propor (Desenhos LN-BLD.LBG-A30001 a A30011 – Volume 2).

Com base nos ortofotomapas disponíveis e, atendendo a um conjunto de critérios de eliminação ou minimização de possíveis impactes ambientais e, também, a viabilidade técnica e económica do projecto, identificou-se um possível corredor que teve início na localização e configuração da Subestação já existente de Belém do Dango e da futura Subestação de Lubango, sob forma de círculo com cerca de 400 metros de raio. A partir destes dois pontos de ligação, traçou-se o corredor que se considerou mais adequado, sobre os ortofotomapas, o qual apresenta genericamente uma largura de 800 metros. Este corredor teve ainda como base informação documental e bibliográfica existente.

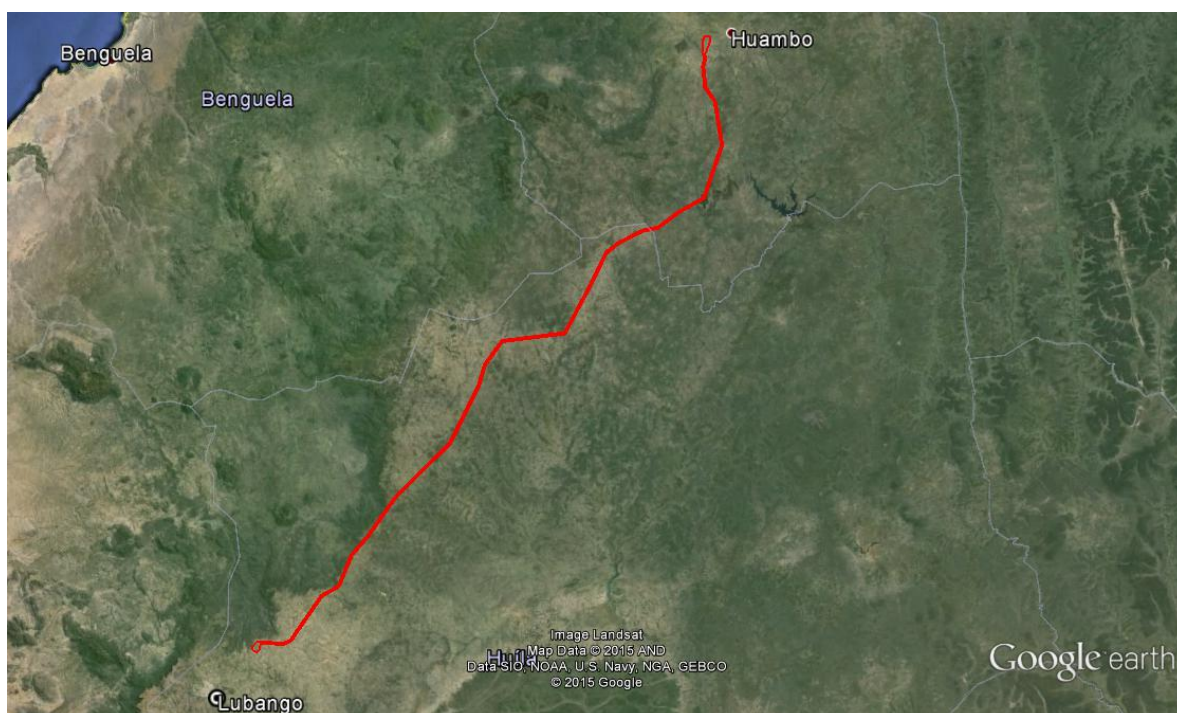
Posteriormente, procedeu-se ao reconhecimento de campo, o qual incidiu sobre as principais áreas atravessadas e envolventes, e permitiu um conhecimento adequado das respectivas características.

A realização do reconhecimento da área para a implantação das infra-estruturas em estudo, permitiu verificar *in situ*, as principais características locais e zonas a evitar, cujo seu conhecimento não foi possível sem a sua realização, uma vez que a documentação cartográfica e bibliográfica existente se encontra, em muitos dos casos, desactualizada, face ao brusco crescimento económico e social do país.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Deste modo, e após alguns ajustes consequentes do levantamento local, obteve-se o traçado do corredor possível para a execução do presente Projecto, com uma largura de 800 m e comprimento aproximado de 343 km, conforme se pode observar na Figura 3.




**Figura 3: Corredor Final da Linha MAT.**

- ✓ Etapa 3 – Elaboração do EIA, incidindo sobre o Projecto Base da infra-estrutura aqui em análise.

A última fase do Estudo consistiu na elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) propriamente dito, e desenvolveu-se a nível de Projecto Base, focando a descrição e análise da localização definida para o corredor identificado na Etapa 2.

De um modo geral, cada um dos temas (factores) tratados no presente EIA foi abordado de acordo com a seguinte perspectiva:

- Caracterização/Descrição do ambiente afectado, na qual se procede ao levantamento e caracterização das condições existentes à data da realização do estudo, identificando, sempre que possível, perspectivas da sua evolução;
- Identificação e avaliação dos impactos ambientais passíveis de serem provocados pela implantação das infra-estruturas em estudo, analisando as influências do projecto naquelas condições;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	--	--

- Definição de um conjunto de medidas de mitigação, programas de monitorização e recomendações para a definição da implantação das infra-estruturas em estudo no Projecto de Execução, visando potenciar impactes positivos e mitigar os impactes negativos, monitorizar os factores ambientais considerados mais relevantes e indicar as directrizes no acompanhamento ambiental da obra.

Neste contexto, caracterizaram-se e analisaram-se ainda os impactes ambientais de acordo com os vários factores ambientais identificados, tendo em consideração a sua classificação em Factores Ambientais Muito Importantes, Factores Ambientais Importantes e Factores Ambientais Pouco Importantes.

Refere-se ainda que, neste contexto se prevê a elaboração de um **Plano de Gestão Ambiental** (PGA), a elaborar em fase de Projecto de Execução, para o qual estão definidas as directrizes no Volume 4 do presente EIA.

### **1.4.3 ESTRUTURA DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA)**

O **Relatório**, do qual faz parte o presente documento, resume toda a informação relevante para a avaliação ambiental do projecto aqui em estudo. O presente Relatório Técnico do EIA apresenta a seguinte estrutura:

No **Capítulo 1** é apresentada a identificação do Projecto, Fase e Proponente, Entidade Licenciadora e equipa técnica responsável pelo EIA, bem como o faseamento do estudo e metodologias específicas seguidas.


No **Capítulo 2** procede-se à descrição dos objectivos e justificação do Projecto global em estudo, no qual é igualmente efectuada uma descrição genérica do Projecto Base associado à infra-estrutura em análise.

No **Capítulo 3** é desenvolvido o estudo que conduziu à identificação de Grandes Condicionantes ao projecto, procedendo-se, ainda à identificação de critérios de delimitação e à apresentação dos corredores e soluções alternativas que foram estudadas no EIA.

A caracterização da área de estudo na situação actual é descrita no **Capítulo 4**, analisando as componentes ambientais mais susceptíveis de serem perturbadas pela construção e exploração do mesmo, de acordo com o âmbito estabelecido.

A metodologia adoptada na abordagem de cada uma das vertentes do ambiente em análise foi a seguinte:

**1 - Obtenção dos elementos relativos ao estado actual da qualidade do ambiente da área de estudo para implantação do Projecto:**

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

- a) Análise da bibliografia temática disponível;
- b) Análise da cartografia topográfica e temática da área de estudo disponível;
- c) Visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA;
- d) Reuniões de trabalho com os diferentes elementos da equipa técnica.

**2 -** Produção de peças desenhadas específicas nos domínios de análise relevantes no caso em estudo.

No **Capítulo 5** apresenta-se uma análise da evolução da situação actual sem projecto.

No **Capítulo 6** apresenta-se uma análise dos principais impactes ambientais decorrentes da concretização da infra-estrutura aqui considerada, para além de uma análise integrada dos mesmos, descrição de impactes cumulativos e uma síntese de impactes.

No **Capítulo 7** identificam-se ainda, as medidas de mitigação consideradas necessárias para minimizar os impactes negativos, ou de maximização dos impactes positivos.


No **Capítulo 8** apresentam-se as lacunas técnicas ou de conhecimentos, onde se pretende identificar toda a informação de base em falta cuja aquisição permitiria complementar as análises efectuadas.

No **Capítulo 9** apresenta-se o programa de monitorização relativo ao descritor sobre o qual se considerou poderem vir a ser esperados impactes mais relevantes, susceptíveis de acompanhamento.

No **Capítulo 10** as Conclusões principais do estudo e, por fim, no **Capítulo 11** apresentam-se as Referências.

O presente Estudo de Impacte Ambiental é constituído por Peças Escritas e Peças Desenhadas e encontra-se dividido em 5 volumes:

- **Volume 1** – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental, que corresponde ao presente documento;
- **Volume 2** – Peças Desenhadas;
- **Volume 3** – Anexos;
  - Anexo 3.1 – Registo Fotográfico
  - Anexo 3.2 – Aspectos Ambientais associados à Linha Eléctrica
  - Anexo 3.3 – Especificação Técnica ET-E-120, Estudos de Impacte Ambiental de Linhas MAT e AT
  - Anexo 3.4 – Credencial

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Anexo 3.5 – Matriz de Avaliação de Impactes Ambientais
- **Volume 4** – Planos de Gestão;
  - Anexo 4.1 – Plano de Gestão Ambiental (PGA)
  - Anexo 4.2 – Plano de Gestão da Segurança, Higiene e Saúde (PGSHS)
- **Volume 5** – Resumo Não Técnico (RNT). O RNT reflecte de forma sintética e acessível as principais informações contidas neste relatório, utilizando uma linguagem simples, que permite ao leitor familiarizar-se com as principais questões relacionadas com a decisão relativa ao projecto.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

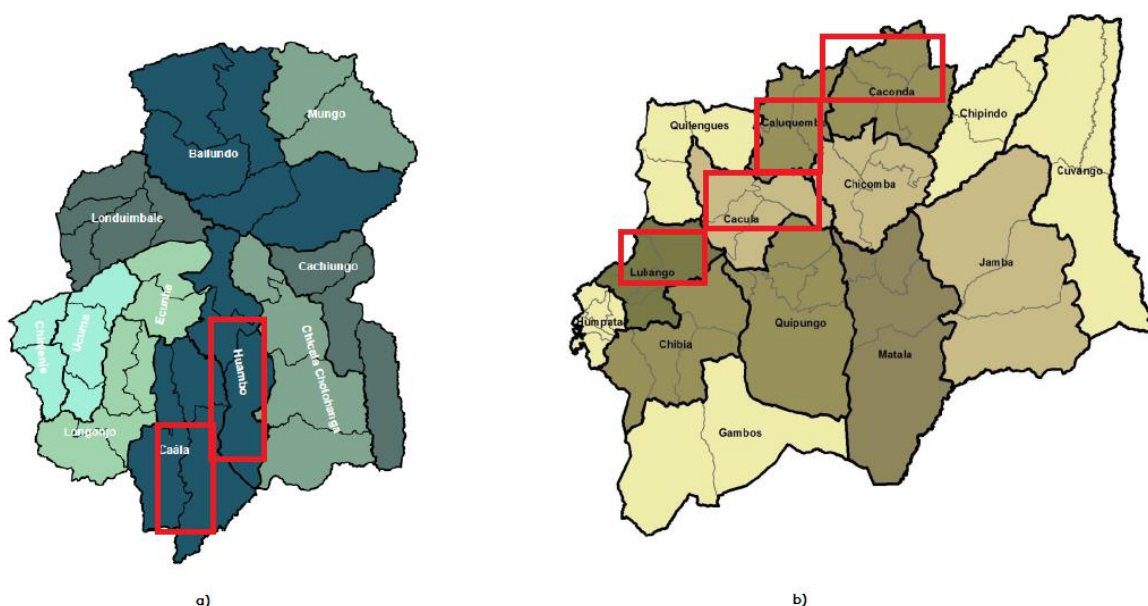
## 2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

### 2.1. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO


A área em estudo implanta-se geograficamente nas Províncias de Huambo e Huíla.

A LMAT que fará a ligação entre a já existente Subestação de Belém do Dango (próxima da cidade do Huambo) e a futura SE de Lubango, numa extensão de aproximadamente 343 km, localiza-se administrativamente nos seguintes municípios:

- Província do Huambo, municípios de Huambo e Caála;
- Província da Huíla, municípios de Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango.



**Figura 4: Enquadramento administrativo da área em estudo (a) Província Huambo, b) Província do Huíla.**

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## **2.2. JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO**

Constitui objecto do presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) o Projecto da Linha de Muito Alta Tensão Belém do Dango - Lubango, a 400 kV, com um comprimento aproximado de 343 km.

Esta ligação inclui-se na “Evolução (2013 – 2017)” do Sistema Eléctrico de Angola oportunamente publicado pelo MINEA, Ministério da Energia e Águas.

Por sua vez, a construção da Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca representa um acréscimo da produção eléctrica que assume importância decisiva no desenvolvimento de Angola e na melhoria das condições de vida da população.


A construção desta linha vem assim complementar e viabilizar o Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca.

## **2.3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO**

### **2.3.1.1 Critérios Técnicos Gerais**

Do ponto de vista técnico, o projecto da presente LMAT, é constituído pelos elementos estruturais a seguir indicados:

- Três cabos condutores por fase do tipo AAAC Sorbus.
- Dois cabos de guarda sendo, respectivamente, um do tipo OPGW e outro convencional em Alumoweld 19No8AWG, ou equivalente em liga de alumínio.
- Apoios reticulados em aço da família “YA” e “FA”.
- Isoladores de vidro temperado dos tipos U160BS, U160BLP.
- Cadeias de isoladores e acessórios adequados aos escalões de corrente de defeito máxima de 40,0 kA.
- Fundações dos apoios constituídas por quatro maciços independentes em betão, formados por uma sapata em degraus e chaminé prismática.
- Circuitos de terra dos apoios dimensionados de acordo com as características dos locais de implantação dos apoios.
- Linha integralmente transposta.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

As características gerais da linha objecto do presente projecto são as seguintes:

- N° de circuitos trifásicos: 1
- N° de condutores por fase: 3
- N° de cabos de guarda: 2
- Tensão nominal: 400 kV.
- Tensão Máxima de Serviço: 420 kV
- Disposição dos condutores: Em esteira horizontal (à excepção das transposições).

### **2.3.1.2 Elementos estruturais e equipamento**

#### Apoios

As estruturas dos apoios são constituídas por estruturas metálicas treliçadas convencionais, constituídas por perfis L de abas iguais ligados entre si directamente ou através de chapas de ligação e parafusos. Serão calculados para os aços de designação S275JR ( $\sigma_c = 275 \text{ N/mm}^2$ ) para perfilados até 60x4 (inclusive) e S355J0 ( $\sigma_c = 355 \text{ N/mm}^2$ ) para perfilados superiores. As abas dos perfilados terão largura mínima de 40 mm e espessura mínima de 3 mm, o diâmetro mínimo dos parafusos é de 12 mm, as anilhas terão espessura de 8 mm, as porcas são imobilizadas através de punçoamento por entalhadeira sobre a parte saliente dos parafusos, que deve apresentar pelo menos dois fios de rosca.

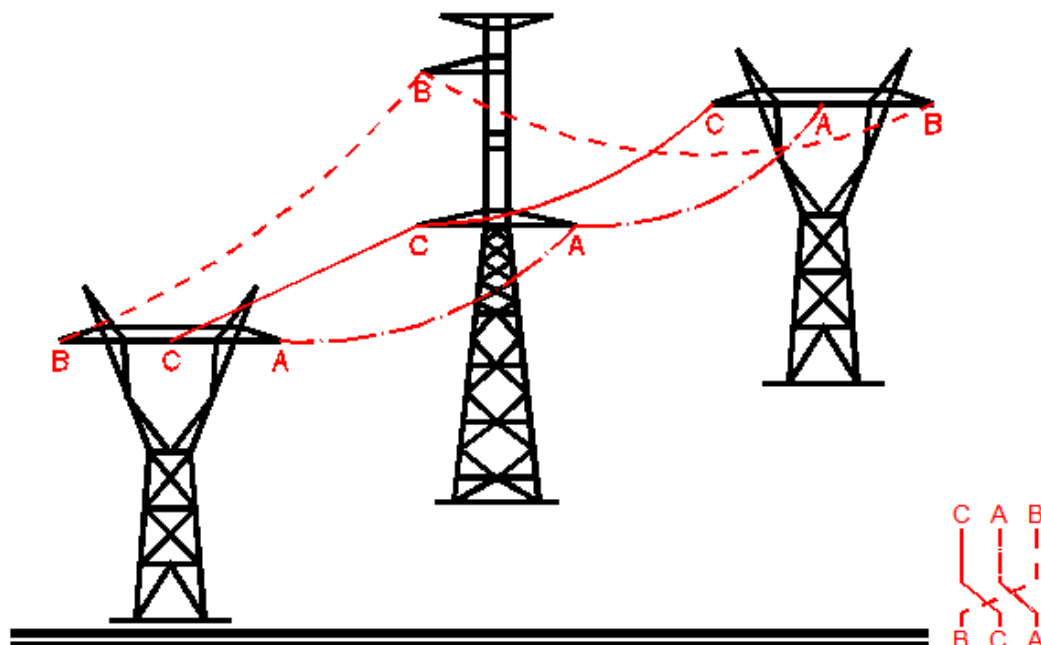
A protecção dos apoios contra a corrosão é assegurada por zincagem a quente, a qual tem uma espessura mínima de 70  $\mu\text{m}$  nas peças com espessura inferior ou igual a 6 mm e 80  $\mu\text{m}$  nas peças de espessura superior a 6 mm.

#### Transposição da Linha

A transposição integral da linha realizar-se-á com recurso aos apoios do tipo "FA", cuja altura da cabeça será determinada no projecto executivo. A configuração da linha nos dois pontos de transposição é conforme figura seguinte:



2ª transposição das fases - Esquema das ligações



1ª transposição das fases - Esquema das ligações

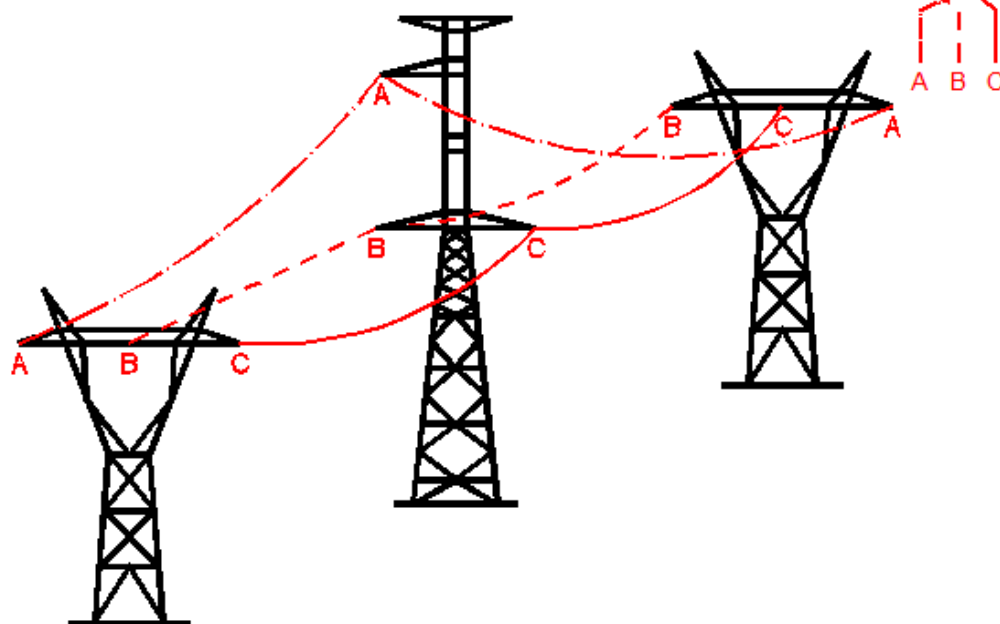



Figura 5: Esquema de ligações (transposição das fases).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

### Fundações

As fundações dos apoios reticulados são constituídas por quatro maciços independentes em betão, com sapata em degraus, chaminé prismática e armadura (quando se justificar) em aço.

As fundações associadas aos apoios da linha são dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações de acções. O dimensionamento destas fundações é, por sua vez, dependente das condições geotécnicas do terreno onde são implantadas.

Assim, *à priori*, as fundações são definidas para condições “médias” de terreno correspondentes a uma caracterização - tipo de “areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão” a que correspondem as características:

- Massa Volúmica = 1 600 kg/m<sup>3</sup>.
- Ângulo de Talude Natural = 30 a 32°.
- Pressão Admissível = 200 a 300 kPa.

O betão deve apresentar um valor característico mínimo da tensão de rotura por compressão,  $f_{ck}$ , de 20 MPa (provetes cilíndricos com 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura).

As fundações dos apoios reticulados são dimensionadas ao arrancamento, na generalidade dos casos abrangidos pelas condições “médias” de terreno, pelo método do peso de terreno estabilizante e desprezando a contribuição da força de atrito do terreno.


Na fase de construção da linha são detectadas as situações que serão objecto de dimensionamento específico do ponto de vista geotécnico, isto é, trata-se de verificar e/ou redimensionar os maciços face aos valores que as grandezas acima referidas apresentam nos locais de implantação.

Em alternativa às fundações em betão, poderão utilizar-se fundações em grelha metálica, devidamente galvanizada e recoberta por uma camada betuminosa adequada à galvanização e às características dos terrenos.

### Cabos

#### **Aspectos Mecânicos**

- Cabos Condutores: AAAC Sorbus, agrupados em feixes triplos.
- Cabo de guarda convencional: Alumoweld 19No8AWG (ou equivalente em liga de alumínio ou misto).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Cabo de guarda do tipo OPGW: cabo com 2x24 fibras ópticas, eléctrica e mecanicamente equivalente ao cabo de guarda convencional.


Os valores máximos de EDS adoptados neste projecto são de 21 % para os condutores e de 15 % para os cabos de guarda (estas % referem-se à carga de rotura dos cabos). O EDS dos cabos de guarda corresponde a 85 % da flecha dos condutores no vão equivalente a 450 metros.

CABOS	CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE EDS		VÃO EQUIVALENTE	VALORES		
	TEMPERATURA	VENTO		TRACÇÃO DE EDS (%)	TRACÇÃO DE EDS (DAN)	FLECHA NO EDS (M)
AAAC Sorbus	25 °C	0 Pa	450	20,0	3700	12,24
Alumoweld 19No8AWG	25 °C	0 Pa	450	13,2	2535	10,40

Para vãos de comprimentos e desníveis excepcionais, que se simulam no quadro seguinte, considerando os mesmos EDS do anterior, ter-se-iam os seguintes valores:

CONDUTORES	VÃOS (M)		TRACÇÕES MÁXIMAS (DAN)		FLECHAS MÁXIMAS (50°C SEM VENTO)
	COMPRIMENTO	DESNÍVEL	HORIZONTAIS <sup>(1)</sup>	TANGENCIAIS <sup>(2)</sup>	
AAAC Sorbus	400,0	80,0	4772	4995	13,05
	500,0	100,0	4894	5158	18,93
	750,0	150,0	5056	5436	38,72
	1000,0	200,0	5129	5641	66,10
	100,0	80,0	4616	5990	2,35
Alumoweld 19No8AWG	400,0	80,0	3086	3216	9,21
	500,0	100,0	3161	3312	14,03
	750,0	150,0	3264	3475	30,57
	1000,0	200,0	3312	3590	53,66
	100,0	80,0	2898	3756	0,85

(1) Tracção no vértice da catenária. (2) Tracção total no cabo no ponto de fixação mais alto do vão (inclui a tracção horizontal, carga vertical do cabo e carga transversal do cabo originada pelo vento).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	--	--

### Distâncias de Segurança Associadas a Cabos

As distâncias de segurança, particularmente aos obstáculos a sobre passar (solo, árvores, edifícios, estradas, etc.), são avaliadas para a situação de flecha máxima, ou seja, temperatura dos condutores de 85 °C sem sobrecarga.

Neste Projecto deverão ser adoptadas as distâncias indicadas no quadro seguinte:

**Quadro 2: Distâncias de segurança aos cabos – 400 kV.**

OBSTÁCULO	DISTÂNCIA (m)
Solo	13
Árvores	8
Edifícios	8
Estradas	16
Vias férreas electrificadas	16(a)
Vias férreas não electrificadas	15
Outras linhas aéreas	7(a)

(a) Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo.

### Cabos Condutores

Os acessórios de fixação (separadores de feixe, pinças de amarração e de suspensão) e os de reparação (uniões e mangas de reparação) estão dimensionados para as acções mecânicas transmitidas pelos cabos e para os efeitos térmicos resultantes do escalão de corrente de defeito máxima de 40 kA.

As uniões e pinças de amarração do cabo AAAC Sorbus são do tipo compressão. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos, e particularmente as uniões garantem aquela carga simultaneamente com uma resistência eléctrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 200 kN e temperatura final do material abaixo do limite térmico para correntes de 40,0 kA durante 1s.

Os separadores serão do tipo spacer-damper e possuirão referências de instalação em linhas idênticas à linha em projecto.



As pinças de suspensão para fixação dos condutores nos apoios de suspensão são do tipo AGS – Armour Grip Suspension. Este tipo de pinças fixa o cabo através de um sistema de varetas helicoidais pré-formadas e de uma manga de neopreno, apresentando características particularmente favoráveis no que diz respeito à redução ou eliminação de danos causados aos fios que formam o cabo na zona de fixação, em resultado de fadiga causada por vibrações eólicas.’

#### Cabos de Guarda

Os acessórios de fixação do cabo de guarda convencional (pinças de amarração e de suspensão) e os de reparação (uniões e mangas de reparação) estão dimensionados para as acções mecânicas transmitidas pelos cabos e para os efeitos térmicos resultantes do escalão de corrente de defeito máxima de 40,0 kA. Os acessórios de fixação do OPGW, pinças de suspensão e pré formados para amarração, estão igualmente dimensionados para este escalão da corrente de defeito.


As uniões e pinças de amarração do cabo de guarda convencional são também do tipo compressão. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos e as uniões garantem esta carga simultaneamente com uma resistência eléctrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 200 kN e temperatura final do material abaixo do limite térmico para correntes de 40,0 kA, durante 1 s.

A amarração do OPGW realiza-se sem corte do cabo e este é fixado por um conjunto de varetas pré-formadas que fornecem o necessário aperto.

Nos apoios de suspensão as pinças de suspensão para fixação dos cabos de guarda convencional e OPGW são do tipo AGS - Armour Grip Suspension de características idênticas às utilizadas nos condutores.

#### Amortecedores de Vibrações

Consideram-se aqui os problemas de fadiga causada por vibrações eólicas sobre os fios dos cabos, uma vez que este problema não se coloca em relação aos apoios (estes têm uma frequência própria de vibração muito baixa). Apesar das conhecidas características redutoras de danos de fadiga nos cabos condutores associadas ao uso de pinças de suspensão AGS, tanto estes como os cabos de guarda estão sujeitos a regimes de vibrações

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

eólicas, que exigem a adopção de sistemas especiais de amortecimento das mesmas. Alguns factores determinam o comportamento dos cabos nestas circunstâncias:

- Características de inércia (massa) e de elasticidade;
- Características dos acessórios de fixação dos cabos;
- Tensão mecânica de esticamento (normalmente referenciada ao EDS);
- Geometria dos vãos;
- Regime dos ventos (geralmente os regimes de rajada que condicionam as tracções máximas sobre cabos e estruturas, não produzem fadiga nos cabos; são neste caso os regimes lamelares de velocidade baixa-média que produzem as vibrações de mais alta frequência que conduzem a problemas de fadiga mecânica; os terrenos de baixa rugosidade oferecem em geral as condições topográficas para a ocorrência deste tipo de ventos).

No projecto de execução são apresentados os resultados do estudo do amortecimento das vibrações tendo em conta a utilização de pinças AGS, os valores de EDS dos cabos e as ocorrências de ventos desfavoráveis em termos de vibrações eólicas. Os estudos devem referir a respectiva bibliografia assim como os pontos de instalação dos eventuais amortecedores que serão do tipo *stockbridge*.


### Cadeias de Isoladores

#### **Aspectos de Dimensionamento Eléctrico**

Para efeitos de dimensionamento eléctrico das cadeias de isoladores assumiu-se o valor de 40 kA para corrente de CC em Belém do Dango e Lubango. São utilizados isoladores de vidro U160BS nas zonas de poluição ligeira/média, U160BLP em zonas de poluição forte. O projecto executivo deve identificar a ocorrência destas zonas ao longo do traçado da linha.

Se, durante a elaboração do projecto executivo, forem identificadas zonas com poluição muito forte, o dimensionamento das cadeias de isoladores nestas zonas será objecto de um estudo próprio.

As cadeias de amarração serão todas duplas e as de suspensão devem garantir um coeficiente de segurança superior a 2,5 em quaisquer circunstâncias (rotura de cabo simultânea com carga vertical máxima do feixe de condutores). Nas travessias de auto estradas e vias férreas, existentes ou previstas, e nos cruzamentos com outras linhas da RNT as cadeias de suspensão serão duplas.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	--	--

**Quadro 3: Tipos de cadeias.**

Tipo de cadeias	Tipo de Poluição	Constituição
Cadeias de amarração para 400 kV	Média/ligeira	3 x 23 U160BS
Cadeias de amarração para 400 kV	Forte	3 x 20 U160BLP
Cadeias de suspensão em "V"	Média/ligeira	2 x 23 U160BS
Cadeias de suspensão em "V"	Forte	2 x 20 U160BLP
Cadeias de suspensão dupla	Média/ligeira	2 x 23 U160BS
Cadeias de suspensão dupla	Forte	2 x 20 U160BLP
Cadeias de suspensão simples	Média/ligeira	1 x 23 U160BS
Cadeias de suspensão simples	Forte	1 x 20 U160BLP

A distância entre hastes de guarda ou entre hastes e anéis de guarda a respeitar nesta linha, de modo a garantir uma adequada coordenação de isolamento na mesma, tem de situar-se no intervalo entre 2800 e 2950 mm.

Esta distância está coordenada com as distâncias mínimas entre peças em tensão e as partes metálicas das estruturas (massa) e que são 3240 mm e 2760 mm, para cadeias em repouso e desviadas pelo vento, respectivamente.

### **Acessórios de Cadeia**

Os acessórios estão adaptados ao escalão de corrente de defeito de 40,0 kA, durante 1s, sendo a densidade máxima de corrente limitada a 75 A/mm<sup>2</sup>.

As hastes de guarda nas cadeias de amarração e suspensão com isoladores U160BS e U160BLP são em varão de aço de Ø 25 mm, e os anéis de descarga são em tubo de aço com secção mínima de 500 mm<sup>2</sup> (Ø de 60 mm aprox.) e abertura de 50 mm.

Os dispositivos de protecção são dispostos de modo a proteger os isoladores do arco obrigando-o a manter-se afastado destes. No caso da presente linha as cadeias de suspensão são colocadas com as hastes de descarga superiores e os anéis de descarga inferiores segundo o plano do feixe de condutores e dispostos para os dois lados.



### **Fixação à estrutura**

Os conjuntos de cadeia, quer dos condutores quer dos cabos de guarda, são fixados à estrutura preferencialmente através de um sistema de caixa (ou equivalente) e charneira, o qual oferece uma resistência de contacto favorável em comparação com os sistemas de fixação com acessórios de perfil redondo. No caso dos cabos OPGW os apoios com derivação dos circuitos ópticos (e que portanto têm uma amarração do OPGW) terão um sistema de “shunt” a assegurar a ligação à estrutura de forma franca, de modo a evitar quaisquer sobreaquecimentos na zona de derivação em resultado de correntes de defeito.

### Coordenação de Isolamento

No sentido de estabelecer a coordenação de isolamento, as várias distâncias mínimas a considerar são organizadas de acordo com uma hierarquia. Por ordem crescente teremos:

1. Distância entre hastes de guarda nas cadeias de isoladores. Aqui a linha terá um nível de isolamento semelhante ao dos equipamentos que constituem os painéis de linha, ou seja:

- Tensão suportável ao choque atmosférico 1425 kV (pico)
- Tensão suportável de manobra 1050 kV (eficaz)

2. Distância no ar entre peças em tensão (condutores e/ou acessórios) e a estrutura, na situação de repouso (sem vento) e com uma inclinação introduzida pelo vento, que se manifesta através do movimento das cadeias de isoladores. Estas distâncias garantem tensões suportáveis superiores às mencionadas atrás em 1., com o objectivo de evitar contornamentos para as estruturas.


3. No escalão de 400 kV (para altitudes médias de 1000 m), os valores calculados para a distância mínima entre peças em tensão e a massa na situação de repouso é de 3240 mm e na de desviada pelo vento de 2760 mm. Na concepção e dimensionamento geométrico dos apoios será garantida uma distância não inferior a 3240 mm entre as partes ao potencial da linha (até ao terceiro isolador da cadeia) e a estrutura dos mesmos.

### Conjuntos Sinaléticos

Em cada apoio existe sinalização claramente visível do solo constante de:

- Chapa de sinalização ou de advertência com o texto “PERIGO DE MORTE” e o nº de ordem do apoio na linha.
- Chapa de identificação com o nome (sigla) da linha e o nº de telefone do



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	--	--

departamento responsável.

Nos apoios cuja numeração é múltipla da dezena, são instalados conjuntos sinaléticos de grandes dimensões adequados à inspecção aérea da linha. Estes mesmos apoios possuem identificação das fases de condutores.

### 2.3.1.3 Cálculos associados ao funcionamento da Linha com interesse em termos ambientais

#### ➤ Efeitos dos Campos Electromagnéticos

##### Valores Limite

A recomendação do Conselho Europeu de 12/07/99 sobre os limites de exposição do público em geral aos campos electromagnéticos, ["RECOMENDAÇÃO DO CONSELHO de 12 de Julho de 1999 relativa à limitação da exposição da população aos campos electromagnéticos (0 Hz – 300 GHz)", Doc. Refª: 1999/519/CE, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L199/59, de 1999/7/30], adopta os valores limites de exposição do público, para os campos eléctrico e magnético a 50 Hz e que são os seguintes:

**Quadro 4: Valores limite de exposição a campos eléctricos e magnéticos.**

Limites de Exposição a Campos Eléctricos e Magnéticos a 50 Hz		
Características de Exposição	Campo Eléctrico [kV/m] (RMS)	Densidade de Fluxo Magnético [mT] (RMS)
Público Permanente	5	0,1

O cálculo concreto dos valores do campo eléctrico e indução magnética para a linha em projecto devem ser verificados em Projecto de Execução.

##### Campo Eléctrico

O cálculo dos campos eléctricos efectua-se a partir do conhecimento das cargas eléctricas em cada um dos cabos da linha. No presente caso considerou-se uma distância ao solo determinada a partir da distância mínima absoluta imposta para esta linha (13 metros). Os



valores que se obtiveram correspondem portanto a valores máximos do campo eléctrico, nos planos horizontais em que foram calculados e que correspondem, sensivelmente ao nível do solo e ao nível da cabeça de um homem (1,80 m do solo).

Para o cálculo da distribuição de cargas eléctricas sobre os condutores da linha considerou-se um modelo de cálculo bidimensional onde a geometria é definida num plano vertical transversal à linha, o solo é suposto plano, horizontal e de extensão infinita. Neste modelo os condutores são também supostos paralelos entre si e ao solo, e os condutores inferiores situam-se a uma distância do solo correspondente ao mínimo absoluto acima referido. O plano de corte transversal considera-se afastado dos apoios.

O valor máximo calculado, com a linha à tensão de serviço e a 1,8 metros do solo, é de 4,65 kV/m. Este valor está abaixo do limite, mesmo numa perspectiva de exposição pública permanente.

#### Campo Magnético

O campo magnético foi calculado usando um modelo bidimensional geometricamente idêntico ao descrito para o campo eléctrico.

Nestes cálculos admitiu-se um regime estabilizado e equilibrado de funcionamento para as correntes. Para efeitos da avaliação dos valores máximos de densidade de fluxo magnético correspondentes a exposições com carácter permanente esta condição é perfeitamente legítima.

O regime de correntes é suposto trifásico e equilibrado. Os valores máximos da densidade de fluxo magnético calculado a 1,8 m do solo são, para este valor da corrente (1000 A por fase), de apenas de 13,98  $\mu\text{T}$ .

Para a capacidade máxima de transporte da linha (2271 MVA) a densidade de fluxo magnético calculado a 1,8 m do solo é de 45,83  $\mu\text{T}$ .

O valor calculado é inferior ao valor limite (100  $\mu\text{T}$ ) mesmo numa perspectiva de exposição pública permanente.

#### Efeito Coroa

O cálculo do campo eléctrico crítico e perdas por efeito coroa foi feito com base nas características geométricas dos apoios YA e considerando a altura dos cabos inferiores à temperatura de 65°C, determinada a partir das distâncias mínimas absolutas dos mesmos ao



solo segundo o critério seguido nesta linha (distância mínima de 13 metros ao solo, com os condutores a 85° C).

No Volume 3 – Anexo 3.2, apresentam-se os valores dos campos máximos à superfície dos condutores com relevância para este capítulo.

Os campos máximos à superfície dos condutores foram calculados através de

$$[E] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon} \cdot [D] \cdot [A]^{-1} \cdot [U]$$

Onde [E] é o vector do campo eléctrico (no modelo de cálculo o problema é de dimensão 14, para ter em conta todos os cabos condutores e os dois cabos de guarda),

$\varepsilon = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0$  (com  $\varepsilon_r = 1$  e  $\varepsilon_0 = 8,859 \cdot 10^{-12}$  A.s/V.m), [D] é um vector dos inversos dos raios dos cabos

$$[D] = \left[ \frac{1}{r_i} \right]_{i=1 \dots 14}$$

[A]<sup>-1</sup> é a inversa da matriz dos coeficientes de potencial (A.s/V.m) e [U] é o vector dos fasores de tensão fase-terra (V).

O modelo acima inclui os cabos de guarda, os quais estão considerados ao potencial do solo.

O campo eléctrico crítico é definido como o limiar do valor de campo eléctrico a partir do qual o efeito coroa surge. O valor deste limiar depende da geometria dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afectam as condições de ionização do ar.

Os valores de altitude média foram estimados a partir das cotas no terreno de 1650 metros. A altitude influencia com algum significado o valor do campo eléctrico crítico, baixando-o. Na prática isto significa um aumento de perdas por efeito coroa.

As perdas por efeito coroa dependem particularmente das condições climatéricas. Sob chuva elas podem crescer várias dezenas de vezes acima do valor calculado para bom tempo. Para determinar o valor médio anual das perdas é usual utilizar um factor multiplicativo entre 3 e 9 (no Anexo 3.2 usou-se 5).

### Ruído Acústico

Adoptou-se a metodologia de cálculo a seguir indicada:

Cálculo do nível sonoro equivalente contínuo, ponderado A, de acordo com as expressões:



Por condutor, e para condições desfavoráveis (caracterizadas por aguaceiros de chuva fraca ou neblina que proporcionam a acumulação de água nos condutores),  $K_0$ .

$$L_{Aeq,i} = 179,23.\log(E_i) + 58,71.\log(d_i) - 55,02.\log(2.R_i.E_i + 206.E_i) - 3,81, \text{ em dB}$$

Onde,

$E_i$  campo eléctrico, em kV/cm, à superfície do condutor  $i$

$d_i$  diâmetro do condutor  $i$ , em cm

$R_i$  distância radial dos condutores ao receptor para o condutor  $i$ , em metros

Para todos os condutores,

$$L_{Aeq} = 10.\log\left[\sum_{i=1}^{nf} 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}}\right], \text{ em dB}$$

Em que  $nf$  é o número de condutores

Para valor do nível sonoro equivalente de longa duração, para um período climático de um ano,

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq} + 10.\log\left[p + (1-p).10^{\frac{-\Delta L}{10}}\right], \text{ em dB}$$


Sendo  $p$  a probabilidade de ocorrência de condições extremas (favoráveis à emissão de ruído) em que é aplicável a expressão de  $L_{Aeq}$ , acima indicada.

$\Delta L$  é a correcção para condições de tempo favoráveis e que apresenta os seguintes valores:

- 20,0 dB para as linhas de 150 kV e de 220 kV.
- 12,5 dB para as linhas de 400 kV.

Na ausência de dados climatológicos suficientes e característicos da zona de construção da linha adoptaram-se para  $p$  valores de 0,16 e 0,25, respectivamente para o nível máximo de exposição e para o critério de incomodidade.

Os valores do nível sonoro equivalente de longa duração para o período climático de um ano e para o mês crítico emitidos pela linha estão indicados no Anexo 3.2 (Volume 3).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	--	--

Em relação aos valores apresentados no referido Anexo, salienta-se que o critério da EPA (*Environmental Protection Agency*, USA) é observado. Este critério define como limite máximo susceptível de não provocar queixas 52,5 dB(A) a 30 metros do eixo da linha.

#### 2.3.1.4 Travessias ou cruzamentos de Linhas

##### Vias Férreas

O corredor em estudo atravessa as seguintes Vias Férreas:

VIAS FÉRREAS	PONTO DE TRAVESSIA	PROVÍNCIA
Caminho de Ferro de Benguela	Entre Caála e Huambo	Huambo
Entre Caála e Cuíma (*)	-	Huambo

(\*) – Desactivada.

O projecto executivo deverá ser elaborado tomando em consideração a eventual reactivação da linha de caminho-de-ferro entre Caála e Cuíma.

##### Estradas

No quadro seguinte indicam-se as estradas atravessadas pelo corredor.

**Quadro 5: Travessias de estradas principais com a Linha Eléctrica.**

ESTRADA	PONTO DE TRAVESSIA	PROVÍNCIA
Estrada Huambo e Caála	-	Huambo
Entre Caála e Lubango (*)	-	Huambo e Huíla

##### Cursos de Água

No corredor seleccionado ocorrem as seguintes travessias de cursos de água não navegáveis:

CURSO DE ÁGUA	TIPO DO CURSO DE ÁGUA	PROVÍNCIA
Ulemba	Temporário	Huambo



<b>CURSO DE ÁGUA</b>	<b>TIPO DO CURSO DE ÁGUA</b>	<b>PROVÍNCIA</b>
Cunhonugamua	Permanente	Huambo
Cussusso	Temporário	Huambo
Comoma	Permanente	Huambo
Coquengo	Permanente	Huambo
Põe	Permanente	Huambo
Cacaoa	Temporário	Huambo
Calongondjo	Temporário	Huambo
Calema	Temporário	Huambo
Ucamba	Temporário	Huambo
Catamba	Temporário	Huambo
Ucamba	Permanente	Huambo
Elinde	Temporário	Huambo
Cachissuba	Temporário	Huambo
Cassisa	Temporário	Huambo
Ceâmica	Temporário	Huambo
Tchimanha	Temporário	Huambo
Vinajuli	Temporário	Huambo
Calai	Permanente	Huambo
Cacove	Temporário	Huambo
Cove	Temporário	Huambo
Luvuvo	Permanente	Huambo
Calussimba	Temporário	Huambo
Chosseque	Temporário	Huambo
Vassovava	Temporário	Huambo
Ndjamba ta Ndambi	Temporário	Huambo
Cuando	Permanente	Huambo/Huíla
Quembei	Temporário	Huíla
Ióio	Temporário	Huíla
Cui	Temporário	Huíla
Catumbela	Temporário	Huíla
Camucossua	Permanente	Huíla
Tolato	Temporário	Huíla



<b>CURSO DE ÁGUA</b>	<b>TIPO DO CURSO DE ÁGUA</b>	<b>PROVÍNCIA</b>
Tcholondo	Temporário	Huíla
Cassoma	Temporário	Huíla
Calombo	Temporário	Huíla
Mbembua	Temporário	Huíla
Longuli	Permanente	Huíla
cupacassa	Permanente	Huíla
lumbi	Permanente	Huíla
Caenage	Temporário	Huíla
Uaba	Permanente	Huíla
Calonguluve	Temporário	Huíla
Cue	Permanente	Huíla
Etongo	Permanente	Huíla
cocolo	Temporário	Huíla
Vavaíela	Temporário	Huíla
Quembei	Permanente	Huíla
Tiem Tiem	Temporário	Huíla
Tchiutcongue	Temporário	Huíla
Ndjambi	Permanente	Huíla
Caluimba	Temporário	Huíla
Ndjombo	Temporário	Huíla
Mongôlo	Temporário	Huíla
Cussesse	Permanente	Huíla
Tchicocote	Temporário	Huíla
Tchicocote Alto	Temporário	Huíla
Chtvulo	Permanente	Huíla
Tchivo	Temporário	Huíla
Cassengue	Temporário	Huíla
Campaca	Temporário	Huíla
Chimoiámbia	Temporário	Huíla
Lola	Temporário	Huíla
Cahiqui	Temporário	Huíla
Novihindo	Temporário	Huíla



CURSO DE ÁGUA	TIPO DO CURSO DE ÁGUA	PROVÍNCIA
Tchilondambongue	Temporário	Huíla
Capeque	Temporário	Huíla
Mbango	Temporário	Huíla
Ucuepungo	Temporário	Huíla
Muticula	Temporário	Huíla
Mutcha	Temporário	Huíla
Candongambe	Temporário	Huíla
Cahumbe	Temporário	Huíla

#### Cruzamento e Paralelismos com Linhas de Telecomunicações

Em nenhum ponto ocorrem situações de paralelismo com linhas de telecomunicações em fios nus.


#### Cruzamentos e Paralelismos com Oleodutos e Gasodutos

O traçado da linha deve evitar, sempre que possível, paralelismos ou cruzamentos com este tipo de canalizações, que, a ocorrerem, deverão ser objecto de identificação e análise em sede de projecto de execução e em separata própria.

Nesta separata serão indicados os seguintes elementos:

- Tipo e localização das condutas e extensão das zonas de vizinhança.
- Apoios da linha na zona da vizinhança, distância dos mesmos às condutas.
- Ângulos entre a linha eléctrica e as condutas nas zonas de vizinhança.
- Correntes máximas de defeito na linha eléctrica em cada uma das zonas de vizinhança.
- Potenciais máximos das condutas suportáveis pelo revestimento betuminoso desta e pelas juntas.
- Tensões máximas induzidas nas condutas pela linha eléctrica e verificação de conformidade segundo norma Canadiana, Europeia ou Americana (USA).
- Proposta de medidas mitigadoras.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

Antes do início dos trabalhos de construção da linha deverão ser identificados e sinalizados localmente, até à conclusão dos trabalhos, os seguintes pontos:

- Cruzamentos da linha eléctrica com as condutas existentes.
- Pontos das condutas situados a menos de 50 metros dos apoios.

A identificação destes pontos carece do acordo prévio e confirmação da entidade concessionária das condutas.

A vizinhança da linha compreende, para este aspecto particular, a totalidade do corredor e as condutas a menos de 400 metros do traçado.

### 2.3.1.5 Balizagem aérea

#### Sinalização para Aeronaves

Na eventualidade da sinalização da linha deverão instalar-se nos cabos de guarda esferas de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca, com um diâmetro mínimo de 0,6 metros, conforme recomendações da ICAO.


Os vãos sinalizados deverão constar do projecto executivo, com a seguinte informação adicional.

Coordenadas Geográficas dos Pontos Médios dos Vãos a Balizar			
Vão	Comprimento do Vão (m)	Longitude	Latitude

#### Sinalização para Aves e Condicionamento da Construção de Ninhos

Os dispositivos de sinalização para a avifauna são do tipo “BFD” (*Bird Flight Diverter*), constituídos por espirais de 30 cm de diâmetro, que são fixadas nos cabos de guarda, a intervalos regulares, de comprimento adequado a cada situação.

Os dispositivos BFD possuem forma helicoidal, são construídos em plástico, de cor branca ou laranja, e ajustam-se ao cabo de guarda por enrolamento. Numa das extremidades estes dispositivos têm um anel de maior diâmetro que sobressai no perfil do cabo. Este anel combinado com a cor do dispositivo aumenta significativamente a visibilidade dos cabos

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

pelas aves, sem lhe conferir um aspecto volumoso e não introduzindo nenhum aumento significativo em relação à área exposta ao vento.

Nos estudos da ecologia (avifauna) a desenvolver em sede do projecto executivo são identificadas as zonas a sinalizar com BFD assim como os apoios em que serão instaladas plataformas para ninhos.

### **2.3.1.6 Construção e Exploração da Linha**

#### Actividades de Construção


As actividades necessárias à construção de uma LMAT encontram-se bastante tipificadas, existindo pequenas variações relacionadas com os elementos técnicos específicos de cada infra-estrutura, nomeadamente o tipo de apoios. Habitualmente, a fase de construção envolve as seguintes actividades:

Em fábrica:

- Fabrico dos apoios, cabos, isoladores e acessórios

Localmente:

- Instalação do(s) estaleiro(s) e parque de material – a localizar habitual e preferencialmente em locais existentes previamente infra-estruturados, na proximidade da linha.
- Reconhecimento, sinalização e abertura dos acessos – sempre que possível são utilizados ou melhorados acessos existentes. A abertura de novos acessos é acordada com os respectivos proprietários, sendo tida em conta a ocupação dos terrenos, a época mais propícia (após as colheitas, por ex.). A dimensão máxima normalmente necessária para um acesso, implica a passagem de grua para montagem dos apoios. Esta actividade é realizada com o recurso a retroescavadoras.
- Desmatção – a desmatção e abate de arvoredos ocorre apenas na envolvente dos locais de implantação dos apoios, numa área variável entre 50 e 100m<sup>2</sup>, variando de acordo com as dimensões dos tipos de apoio a utilizar e da densidade da vegetação.
- Abertura da faixa de protecção – apesar de não estar previsto, no caso de se verificar necessário, a faixa de protecção corresponde a um corredor de 25 m de largura máxima, limitado por duas rectas paralelas distanciadas 12,5 m do eixo do traçado, onde se pode proceder ao corte ou decote das árvores que seja suficiente para garantir as distâncias de segurança. Esta actividade é realizada com o recurso a


	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

motosserras.

- Transporte e depósito temporário, na zona de construção, dos apoios, cabos, isoladores e acessórios.
- Trabalhos de topografia – estes trabalhos incluem a piquetagem e marcação de caboucos dos apoios.
- Abertura de caboucos – esta actividade é realizada com o recurso a retroescavadoras e a circulação de maquinaria ocorre na área envolvente do local de implantação do apoio. A escavação limita-se aos caboucos, cujo dimensionamento é feito, caso a caso, de acordo com as características geológicas dos locais de implantação do apoio.
- Construção dos maciços de fundação e montagem das bases – inclui a instalação da ligação à terra. Envolve operações de betonagem no local, com recurso, normalmente, a betão pronto. Esta actividade é realizada com o recurso a auto-betoneiras e desenvolve-se na área envolvente do local de implantação do apoio. As fundações são constituídas por maciços de betão independentes e a sua área enterrada não é passível de tabelação atendendo que o seu dimensionamento é feito, caso a caso, de acordo com as características geológicas dos locais de implantação.
- Montagem ou colocação dos apoios e isoladores – inclui o transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, reaperto de parafusos e montagem de conjuntos sinaléticos. As peças são transportadas para o local e levantadas com o auxílio de gruas.
- Colocação dos cabos e montagem de acessórios – inclui o desenrolamento, regulação, fixação e amarração dos cabos condutores e de guarda. Esta actividade é realizada com os cabos em tensão mecânica, assegurada por maquinaria específica (equipamento de desenrolamento de cabos em tensão mecânica), na envolvente do local de implantação do apoio ou a meio vão da linha. No cruzamento e sobrepassagem de obstáculos tais como vias de comunicação, linhas aéreas, linhas telefónicas, etc. são montadas estruturas porticadas, para sua protecção, durante os trabalhos de montagem.

Associados à construção há a considerar, como actividades passíveis de induzir impactes ambientais:

- A instalação dos estaleiros;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- O estabelecimento, quando necessário, de acessos provisórios aos locais de montagem dos apoios;
- A definição da faixa de protecção e na qual se realiza o abate ou decote do arvoredo susceptível de interferir com o funcionamento da linha.

#### Localização de estaleiros e caminhos de acesso

Face à fase de desenvolvimento do projecto, em que se encontra em estudo apenas o corredor para a implantação da linha em causa, não se considera relevante a apresentação da localização exacta de estaleiros e caminhos de acesso à obra, apresentando-se, contudo, mais à frente no EIA um conjunto de recomendações e critérios a ter em conta para a sua implantação, a ser devidamente considerados em fase de projecto de execução.

Desta forma, os estaleiros e parques de material deverão ser instalados fora das áreas definidas como mais sensíveis a este tipo de instalações (nomeadamente proximidade a linhas de água e a sítios com interesse arqueológico/patrimonial). Por outro lado, os estaleiros deverão ser instalados em locais que não necessitem de escavação ou de movimentação de terras. A localização exacta dos estaleiros será proposta em Projecto de Execução.


#### Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos

Sempre que possível serão utilizados ou melhorados acessos já existentes, mas caso não existam acessos na vizinhança dos apoios a instalar e caso existam razões imperativas surgidas durante a obra, a abertura de novos acessos será acordada com os proprietários dos terrenos a utilizar, sendo tida em conta a respectiva ocupação.

#### Desmatação

Proceder-se-á ao abate e/ou decote de espécies arbóreas, nomeadamente, as de crescimento rápido, evitando-se o abate de espécies consideradas protegidas e árvores de fruto. O corte ou decote pode ser realizado por um adjudicatário da concessionária ou pelo proprietário, mas será concluído antes da montagem dos cabos.

Apenas após a definição do traçado da linha em estudo, em fase de Projecto de Execução será possível prever as áreas de arvoredo a abater para a definição da faixa de protecção da linha.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

### Montagem das bases e construção dos maciços de fundação

Inclui a instalação da ligação à terra e envolve operações de preparação de betão em centrais de fabrico licenciadas e acessíveis a partir dos locais de implantação dos apoios.

O eventual uso de explosivos é decidido já em fase de construção, após proposta do construtor. A decisão considera as características do solo que podem justificar o recurso a explosivos e condicionantes locais que podem impedir a sua utilização.

No presente caso não se prevê a necessidade de uso de explosivos.


Na abertura dos caboucos de fundação serão utilizadas máquinas escavadoras e ferramentas manuais. Os materiais resultantes da escavação deverão ser depositados provisoriamente junto aos caboucos e permanecer neste local até à conclusão da betonagem dos maciços. O acabamento dos maciços de betão incide apenas na parte fora do solo e consiste na aplicação manual de uma argamassa de impermeabilização. Os espaços compreendidos entre os maciços de betão e as paredes dos caboucos são preenchidos com os materiais resultantes da escavação, não existindo terras sobrantes.

### Montagem dos apoios e instalação dos cabos

As peças são transportadas para o local e a montagem dos troços dos apoios no solo é efectuada junto aos locais de implantação dos apoios, sendo utilizados máquinas de movimentação de cargas e ferramentas manuais. O levantamento dos troços será efectuado através de gruas ou levantamento “à peça” utilizando mastro de carga, podendo serem utilizadas também roldanas, cordas, cabos de aço e guinchos mecanizados e manuais.

As zonas de travessia da linha, nomeadamente vias de comunicação, edificações e linhas aéreas eléctricas e de comunicação, serão protegidas durante o desenrolamento dos cabos mecanicamente de forma a evitar o contacto com os cabos em desenrolamento e a não interferir com os serviços estabelecidos, sendo utilizados equipamentos de tracção e de frenagem que permitem o “desenrolamento em tracção” dos cabos.

Na regulação e fixação dos cabos condutores e de guarda serão utilizados aparelhos manuais ou mecanizados para traccionar cabos, aparelhos para medição de flechas dos cabos e ferramentas manuais, bem como compressores para fixação das uniões e pinças de amarração dos cabos.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

Na montagem dos acessórios nos cabos, em pontos não directamente acessíveis a partir dos apoios, são utilizados aparelhos que permitem a deslocação dos operadores ao longo dos cabos instalados na linha.

Por fim, serão fixadas chapas com identificação da linha, do apoio e da concessionária e com aviso de “perigo de morte”.

#### Colocação dos dispositivos de balizagem aérea

Estes dispositivos, incluem sinalização para aeronaves e sinalização para aves, sendo apenas colocados nos vãos que se considerem necessários, por razões de segurança, para as aeronaves, bem como nos vãos de maior risco de colisão de aves.

#### Efluentes, resíduos e emissão de ruído previsível

Na fase de construção da linha prevê-se a produção dos seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

##### **Efluentes líquidos**


- Águas residuais sanitárias produzidas nas instalações sociais dos estaleiros que vierem a ser instalados.
- Águas residuais provenientes da lavagem de equipamentos e máquinas e de pavimentos da zona do estaleiro.

##### **Emissões sonoras**

- Emissão de ruído em resultado das operações de escavações para abertura de caboucos, da circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra e do transporte de materiais;
- Emissão de ruído das actividades de construção dos maciços de fundação, da implantação dos apoios e da colocação dos cabos condutores.

##### **Emissões gasosas**

- Poeiras resultantes das operações de escavação para abertura de caboucos, da circulação de veículos de apoio à obra sobre os caminhos e vias não pavimentadas, e do transporte de materiais;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Gases de combustão emitidos pelos veículos e maquinaria na circulação pelos locais da obra.

### **Resíduos**


- Arrastamento de sedimentos para linhas de água na sequência de operações de escavação;
- Produção de resíduos sólidos urbanos no estaleiro, nomeadamente papel usado, resíduos de embalagens de madeira e plástico. Serão produzidos igualmente, consumíveis para informática, resíduos de peças rejeitadas tais como porcas, parafusos e anilhas, e resíduos das actividades de serralharia de apoio à construção, nomeadamente limalhas e aparas metálicas, escórias de eventuais soldaduras, pequenos troços de cabo de aço e de alumínio, de varões e de chapas de aço. Serão produzidos resíduos de desmatção e desflorestação.
- Junto dos locais de montagem dos apoios serão produzidos resíduos de lavagem da betoneira, dos equipamentos de vibração do betão e das ferramentas manuais, bem como fios dos atados das peças dos apoios. No que respeita aos isoladores e acessórios serão produzidas embalagens de plástico e de madeira, vidro e acessórios metálicos de isoladores acidentalmente partidos. Serão produzidos resíduos resultantes do desenrolamento de cabos, nomeadamente bobinas de madeira e elementos de protecção dos cabos em plástico.

É de salientar que no decorrer das actividades inerentes à construção das linhas e, após elaboração do projecto de Execução, serão tidas em consideração as directrizes do Plano de Gestão Ambiental da Obra de acordo com o EIA e legislação em vigor.

### Actividades de Exploração

Após a construção da linha eléctrica, haverá lugar a actividades de manutenção e conservação das mesmas (exploração da Linha), as quais se traduzem em:

- Actividades de inspecção periódicas do estado de conservação da linha – para detecção de situações susceptíveis de afectar a segurança de pessoas e bens ou de afectar o funcionamento da linha. Estas actividades são realizadas quer por terra quer pelo ar, de modo a serem detectadas precocemente situações susceptíveis de afectar o funcionamento da linha, nomeadamente zonas de expansão urbana e apoios sujeitos ao poiso e nidificação da avifauna;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---


- Possíveis intervenções sobre a vegetação, podendo significar o corte ou decote regular do arvoredo de crescimento rápido na zona da faixa, para garantir o funcionamento da linha;
- Limpeza / substituição de componentes deteriorados – A lavagem de isoladores ocorrerá apenas em situações de elevada poluição industrial ou por poeiras de influência salina. Nestes casos, procede-se à lavagem com jactos de água desmineralizada através de meios aéreos. Proceder-se-á a acções de recuperação de galvanização, e acções de reparação/substituição de elementos da linha, nomeadamente das cadeias de isoladores, quando se considerarem situações susceptíveis de afectar o funcionamento da linha;
- Execução das alterações impostas pela construção, a distância insuficiente dos condutores ou dos apoios, de edifícios ou de novas infra-estruturas;
- Controlo de incidentes de exploração: condução da linha integrada na RNT, detecção, registo e eliminação de incidentes.
- Planos de monitorização – Durante o período de exploração da linha serão efectuadas monitorizações de acordo com os Planos de Monitorização dispostos no presente EIA e a detalhar em Projecto de Execução.

#### Efluentes, resíduos e emissão de ruído previsível

Durante a fase de exploração da Linha, será expectável a produção dos seguintes resíduos e emissões:

- Emissão de ruído associado ao funcionamento da linha;
- Emissões de ozono provenientes do funcionamento da linha, originada pelo efeito de coroa. Tratando-se de um gás instável que rapidamente se transforma em oxigénio e tendo em consideração que a produção de ozono pela LMAT é mínima, não se prevê uma alteração da qualidade do ar, quer local quer regional;
- Produção de resíduos: os principais resíduos produzidos nesta fase serão embalagens de madeira e de plástico, restos de vidro e acessórios metálicos dos isoladores acidentalmente partidos, cabos ou apoios danificados e resíduos produzidos na manutenção da faixa de protecção, tais como ramos e troncos do decote de arvoredo.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

### 2.3.1.7 Desactivação da Linha

#### Actividades de Desactivação

O final do ciclo de vida de uma Linha de Transporte de Energia é imprevisível, uma vez que estas infra-estruturas poderão ser objecto de *uprating* (repotenciação), antes de se proceder à sua completa desactivação e desmontagem.

O fim da vida das Linhas de Transporte de Energia Eléctrica não é, em geral, determinado pela deterioração dos componentes mas pelas exigências do serviço que assegura. De facto, quando se verifica um aumento do trânsito que não é comportável pelas linhas existentes, estas são, em geral, objecto de intervenções de dois tipos:

- *Up rate*, consistindo no aumento da capacidade de transporte por substituição dos condutores e reforço ou eventual substituição de alguns apoios;
- *Up grade*, consistindo no aumento da capacidade de transporte por adopção de um escalão de tensão superior, e ou aumento do número de circuitos, implicando a substituição integral dos apoios, cabos, isoladores e acessórios.

Apenas nos casos, pouco frequentes, das linhas estabelecidas exclusivamente para alimentação de consumidores específicos ou para o transporte de centrais produtoras é previsível ocorrer a sua desactivação e subsequente desmontagem, mas apenas e quando os consumidores ou as centrais, que justificam a sua existência, cessarem a actividade.

Desta forma, verifica-se que este tipo de infra-estruturas tem uma vida útil longa, não sendo possível prever com rigor, uma data para a sua eventual desactivação. Não é previsível o abandono dos corredores a serem adoptados para a linha em estudo.

#### Efluentes, resíduos e emissão de ruído previsível

As emissões e os resíduos produzidos de uma eventual desactivação serão similares aos da fase de construção, com excepção de desmatações e corte de árvores.

Por outro lado, serão produzidos resíduos de construção civil provenientes do desmonte dos maciços das fundações dos apoios, cabos e acessórios metálicos e plásticos da desmontagem dos cabos e acessórios, restos de isoladores de vidro perfilados, chapas e parafusos da desmontagem das cadeias e dos apoios. Serão produzidos resíduos de betão da destruição dos maciços de fundação.



## 2.3.2 GESTÃO DE RESÍDUOS

Os principais resíduos produzidos durante a fase de construção desta tipologia de projectos são, maioritariamente, constituídos pelos resíduos sólidos urbanos a serem produzidos no estaleiro da obra; resíduos de embalagens, outros resíduos de construção e demolição (betão, madeiras e plásticos, entre outros).

No quadro seguinte apresentam-se os resíduos susceptíveis de serem gerados em consequência das **actividades de construção** de uma linha deste tipo.

**Quadro 6: Resíduos tipicamente produzidos nas actividades de construção de uma LMAT.**

ACTIVIDADES	RESÍDUOS
Abertura de faixa e limpeza do terreno para instalação do estaleiro e caminhos de acesso aos apoios.	Resíduos biodegradáveis de origem vegetal provenientes da desmatação no processo de abertura de faixa e do corte total ou parcial de espécies florestais.
Abertura de caboucos	Terra e pedra temporariamente depositados na vizinhança dos caboucos.  (após betonagem dos maciços, parte ou totalidade destas terras e pedras são devolvidas aos caboucos e compactadas de forma a preencher todos os espaços vazios).
Armaduras dos maciços de fundação (quando executados localmente) e Betonagem dos maciços	Troços de varões de aço, fios de aço de ligação entre elementos da armadura.  Resíduos da lavagem das betoneiras e dos equipamentos de vibração do betão e das ferramentas manuais
Montagem e levantamento dos apoios	Porcas, parafusos e anilhas perdidos.  Embalagens em plástico dos parafusos, porcas e anilhas.  Fios e fitas de aço dos atados das peças dos apoios.
Isoladores e acessórios	Embalagens em madeira e em plástico.  Vidro e acessórios metálicos de isoladores acidentalmente partidos.
Desenrolamento de cabos União, fixação e regulação de cabos	Bobinas em madeira e elementos de protecção dos cabos de plástico e papel.  Fios de alumínio e de aço resultantes da rectificação das extremidades dos cabos, indispensáveis para a



ACTIVIDADES	RESÍDUOS
	aplicação das uniões e pinças de amarração. Pequenos troços de cabo.
Estaleiro	Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs).

Durante a fase de construção, deverá ser implementado o Plano de Gestão de Resíduos (PGR) ao abrigo do Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto. Este Plano deverá conter a informação técnica sistematizada sobre as operações de recolha, transporte, armazenamento, tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga durante e após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.

Na fase de exploração não se prevê a geração de quantidades relevantes de resíduos além dos resultantes da manutenção da linha e da faixa de protecção.


Os resíduos tipicamente produzidos durante a **exploração** de uma LMAT, descrevem-se no quadro seguinte.

**Quadro 7: Resíduos tipicamente produzidos nas actividades de exploração de uma LMAT.**

ACTIVIDADES	RESÍDUOS
Reparação ou substituição de cadeias de isoladores	Embalagens em madeira e plástico. Vidro, cerâmica e acessórios metálicos dos isoladores acidentalmente partidos.
Manutenção da faixa de protecção	Ramos e troncos do arvoredo abatido ou decotado.
Manutenção da Linha	Perfis metálicos danificados. Pontas de cabo.

Com regra geral, as linhas não são desactivadas, sendo antes objecto de remodelações, visando a melhoria do funcionamento das mesmas. No entanto, pelas exigências de serviço que assegura, poderá considerar-se a sua desmontagem e desactivação.

A tipologia de resíduos susceptíveis de virem a ser produzidos durante a **fase de desactivação** de uma LMAT, apresenta-se no quadro seguinte.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

**Quadro 8: Resíduos tipicamente produzidos nas actividades de desactivação de uma LMAT.**

ACTIVIDADES	RESÍDUOS
Desmontagem dos cabos e acessórios	Cabos (enrolados em bobinas) e acessórios metálicos e plásticos para reciclagem.
Desmontagem das cadeias	Isoladores de vidro e cerâmicas (embaladas) e, acessórios metálicos para reciclagem.
Desmontagem dos apoios	Perfilados, chapas e parafusos (embalados) para reciclagem.
Destruição dos maciços de fundação	<p>Betão e metálicos.</p> <p>Os resíduos de betão podem ser enterrados para preencher as covas e os metálicos são recolhidos para reciclagem.</p>
Presença e circulação do pessoal afecto à desmontagem	Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs).

### 2.3.3 INVESTIMENTO GLOBAL DO PROJECTO

O orçamento estimado para o projecto da LMAT Belém do Dango - Lubango, a 400 kV é da ordem dos 151.800.000 USD.




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

### **3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS GRANDES CONDICIONANTES**

#### **3.1. METODOLOGIA DESENVOLVIDA**

A área de estudo foi identificada tendo em consideração o ponto de partida e chegada à já existente SE de Belém do Dango (nos arredores do Huambo) e à futura SE de Lubango, respectivamente.

Definiu-se, assim, uma área de estudo entre as duas ligações, para a qual se traçou um corredor com uma largura de 800 m e comprimento aproximado de 343 km.

Após a definição da área de estudo, procedeu-se à identificação das condicionantes à implantação do projecto em estudo. Esta recolha de informação foi, essencialmente, realizada recorrendo a pesquisas documentais, análise de cartografia, legislação, entre outras fontes, bem como do contacto com as Administrações Municipais e outras entidades, abrangidas pelos mesmos.


Os elementos assim recolhidos foram posteriormente inseridos sobre as cartas georreferenciadas à escala 1:100 000 de Angola, tendo sido possível traçar o corredor da Linha em estudo, de acordo com a opção assumida para a delimitação da área de estudo, minimizando o máximo possível a sua passagem por áreas potencialmente condicionantes, ponderando com os critérios técnicos de construção e operação da infra-estrutura.

Conforme referido, o corredor em estudo situa-se nos municípios de Huambo e Caála na província do Huambo e nos municípios de Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango, na província da Huíla e, foi posteriormente validado no terreno por membros da Equipa Técnica responsável pela elaboração do presente EIA, tendo sido assim possível definir o melhor traçado para o corredor com largura de 800 m, em zonas não condicionadas e, que revelam garantias de exequibilidade técnica e ambiental.

De seguida, identificam-se sinteticamente os temas analisados para a definição de Condicionantes dentro da área de estudo (inicial e após reconhecimento do local), apresentando-se igualmente os critérios que levaram à identificação do corredor.

#### **3.2. AVALIAÇÃO DAS CONDICIONANTES IDENTIFICADAS NA ÁREA EM ESTUDO**

No presente EIA avaliaram-se as principais condicionantes existentes na área em estudo, que permitiram a definição de áreas não condicionadas para a delimitação do corredor para a infra-estrutura aqui em análise,

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

Para esta avaliação foram seleccionados factores considerados mais relevantes, dos quais se podem destacar os Aspectos Ecológico, o Uso do Solo e Ordenamento do Território e a Socioeconomia e, ainda, condicionantes biofísicas e urbanísticas.

O artigo 13º da Lei de Bases do Ambiente refere que são proibidas todas as actividades que atentem contra a biodiversidade ou a conservação, reprodução qualidade e quantidade dos recursos biológicos de actual ou potencial valor.

Já no artigo 7º do Decreto sobre AIA (Decreto n.º 51/2004, de 23 de Julho) é referido que o meio biológico e os ecossistemas naturais constituem recursos ambientais a analisar no âmbito do EIA.

A nível institucional, o organismo do Ministério do Ambiente que assegura a execução a execução política da conservação da natureza e a gestão da rede nacional de áreas de protecção ambiental é o Instituto Nacional de Conservação da Natureza (INCN).

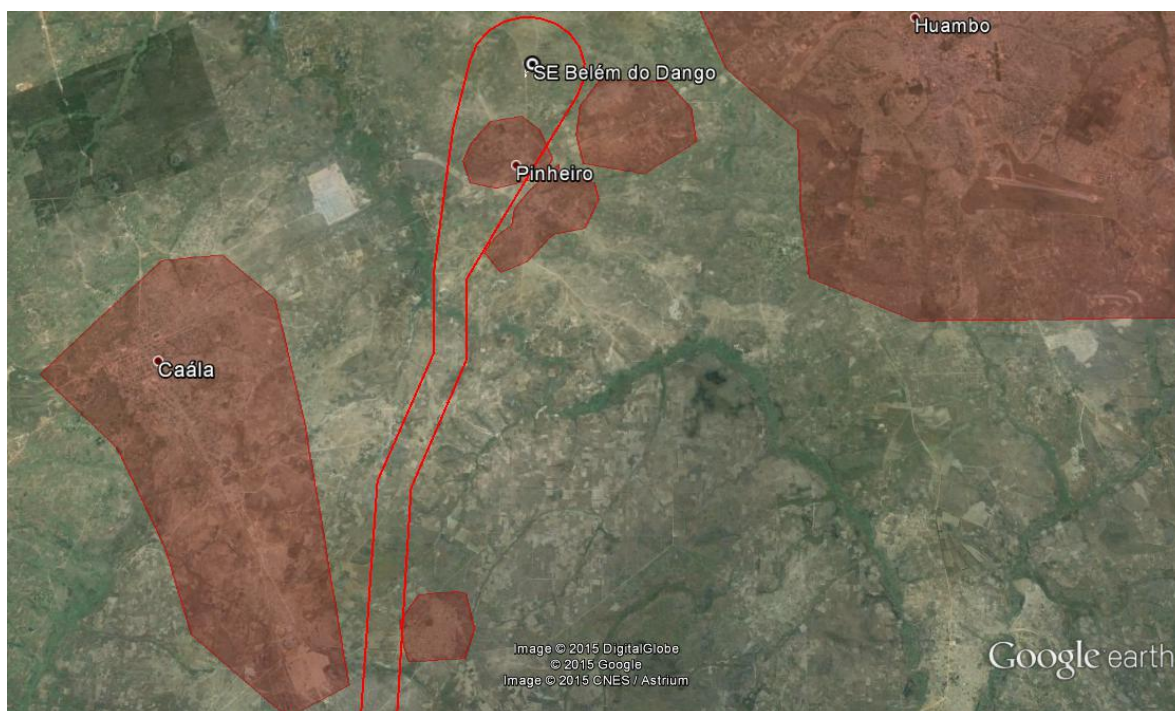
Actualmente já se encontram delimitadas diversas áreas de protecção ambiental, designadamente parques nacionais, parques regionais, reservas e coutadas.

No que se refere à área de estudo, não existem áreas sensíveis com interesse para a conservação da natureza directa ou indirectamente afectadas pela construção ou operação do projecto.

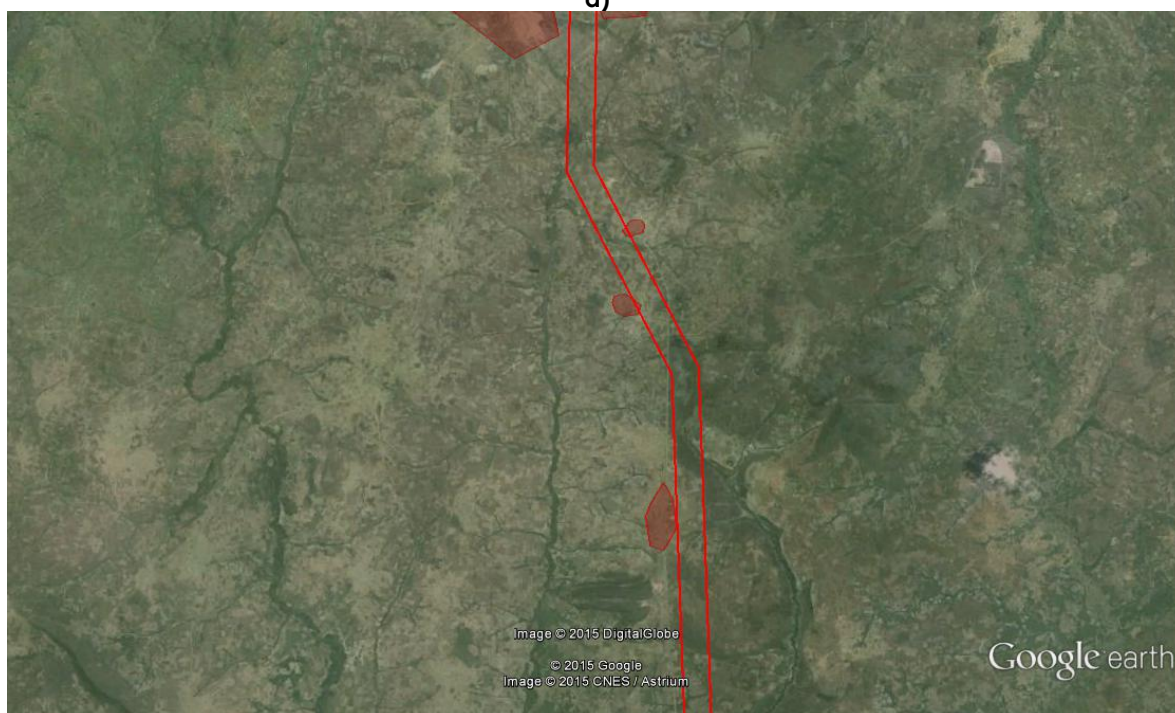
Existe no entanto, algum constrangimento na saída da SE de Belém do Dango, originado pela sua actual localização, uma vez que esta SE já se encontra em exploração. Refere-se assim, a necessidade de acautelar a passagem da LMAT e a implantação dos apoios o mais afastado possível das habitações, nesta zona (vd. Figura seguinte – a))

Por outro lado, conforme se pode observar na figura seguinte, a sobrepassagem em algumas povoações. No entanto, o corredor aqui identificado possui uma largura de 800 m, a qual não será necessária aquando da implantação do projecto. Deste modo, e pelo mencionado, não se consideram estes constrangimentos impeditores da implantação e execução da infra-estrutura em estudo.



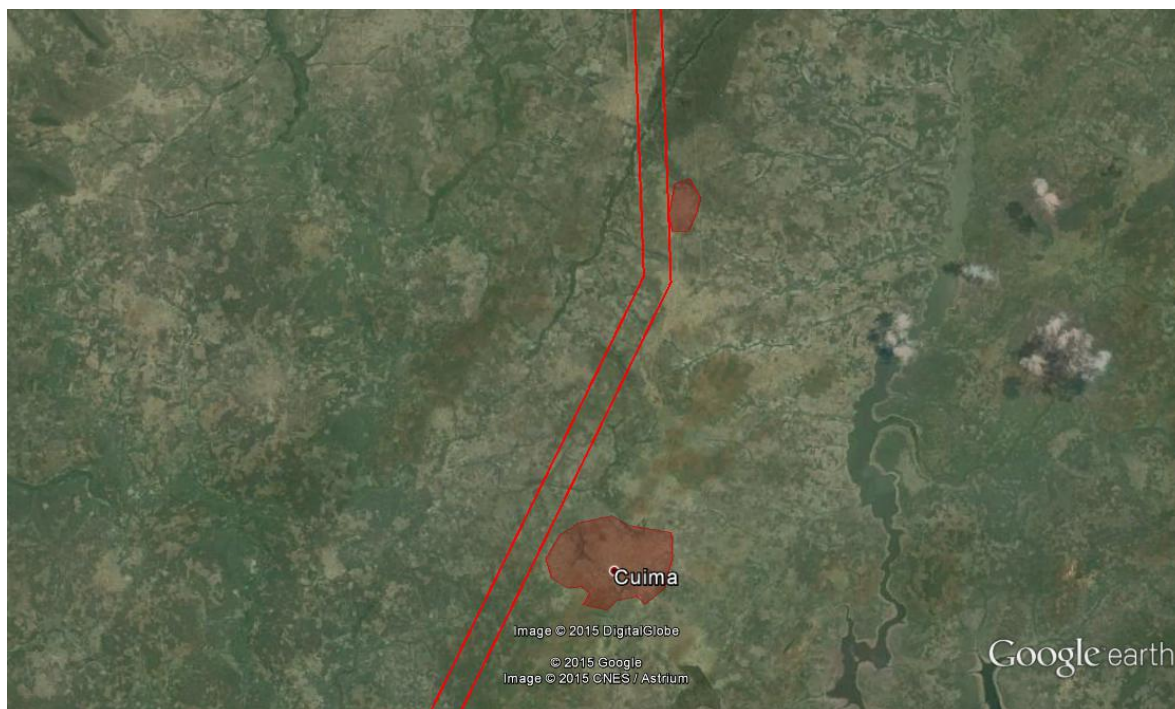


a)

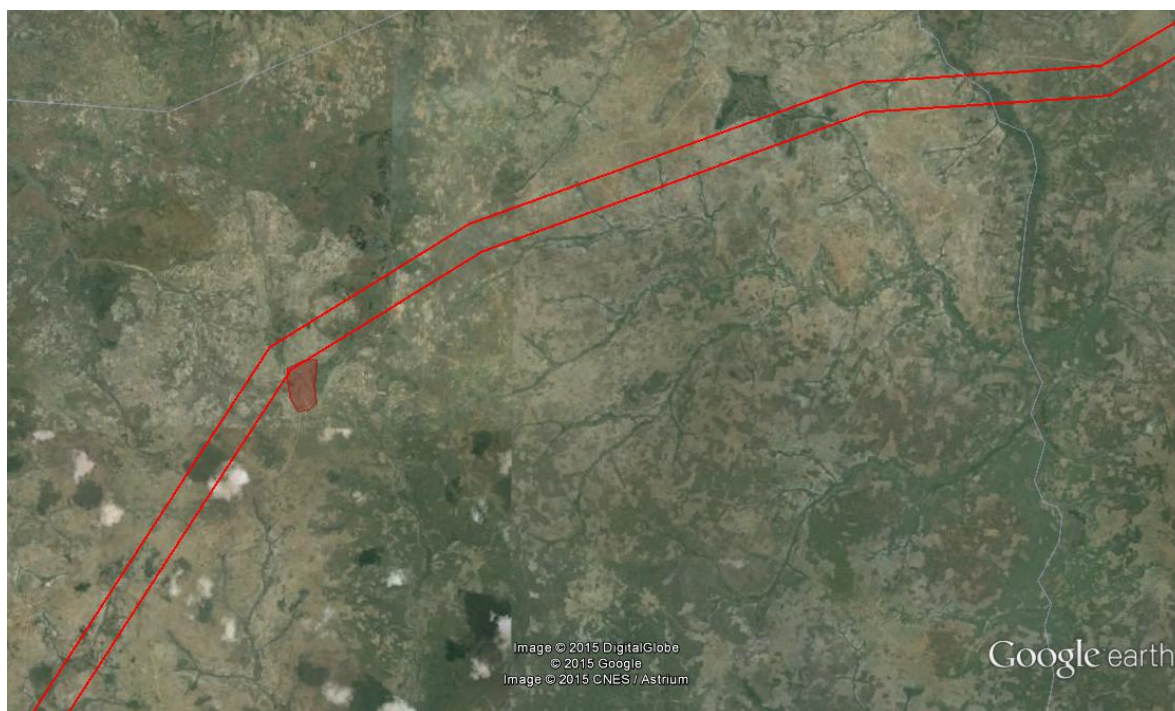


b)



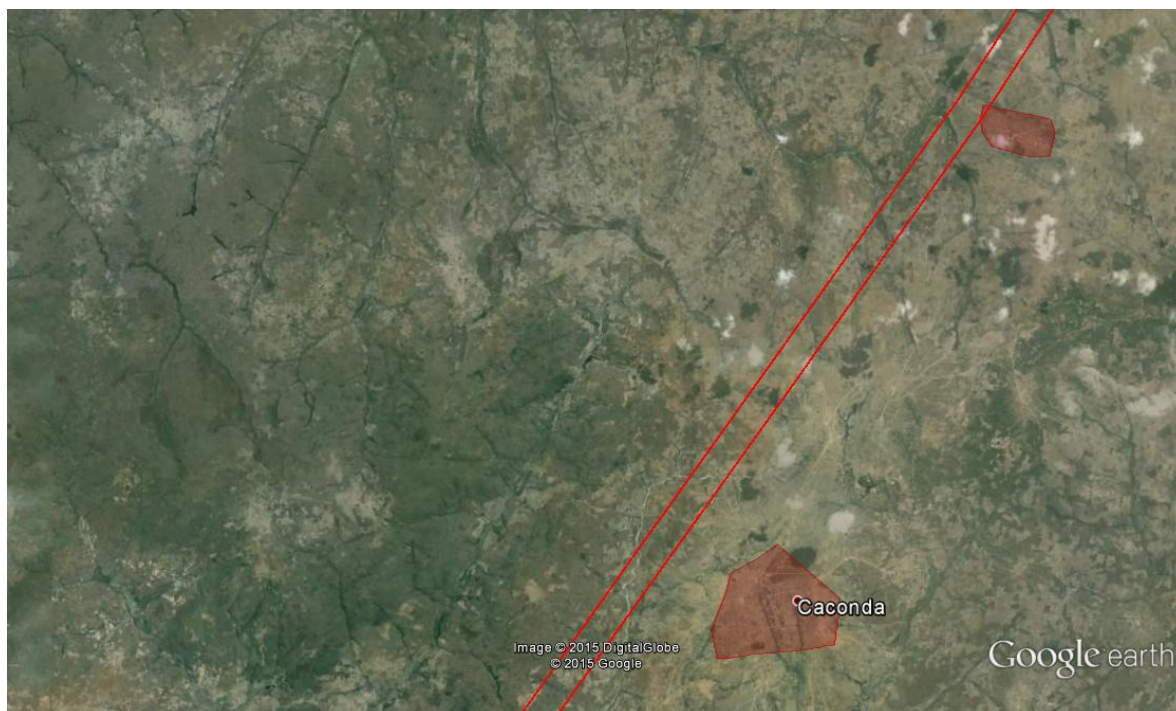


c)

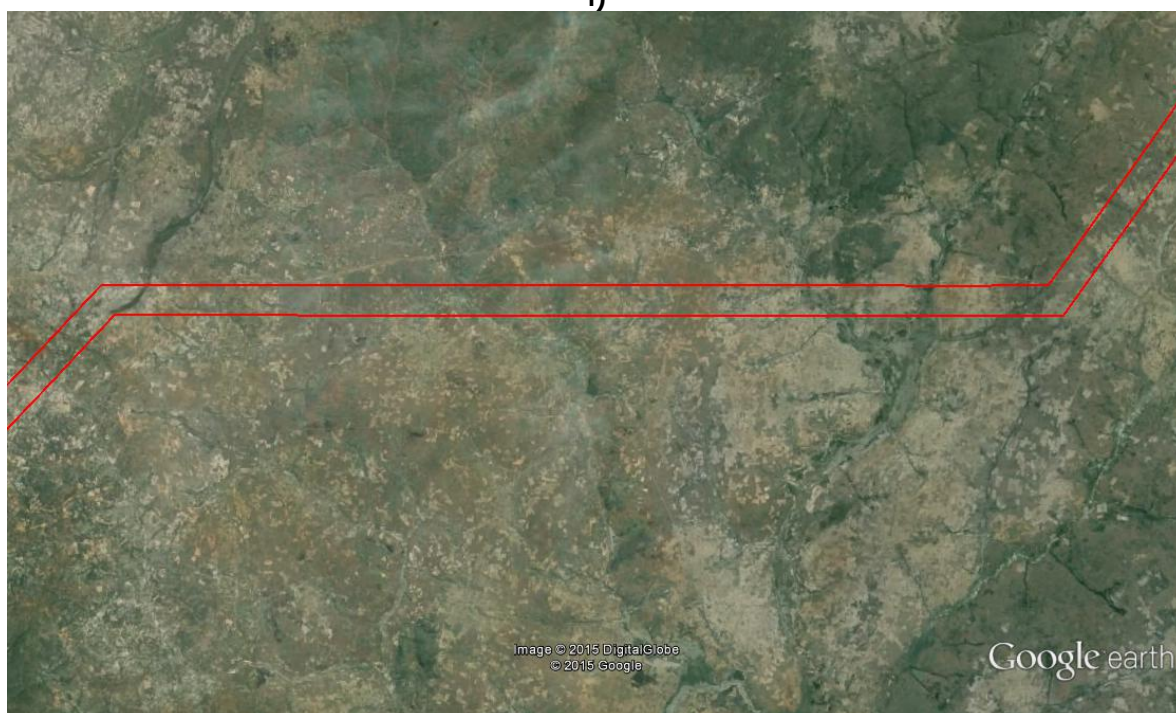


e)





f)

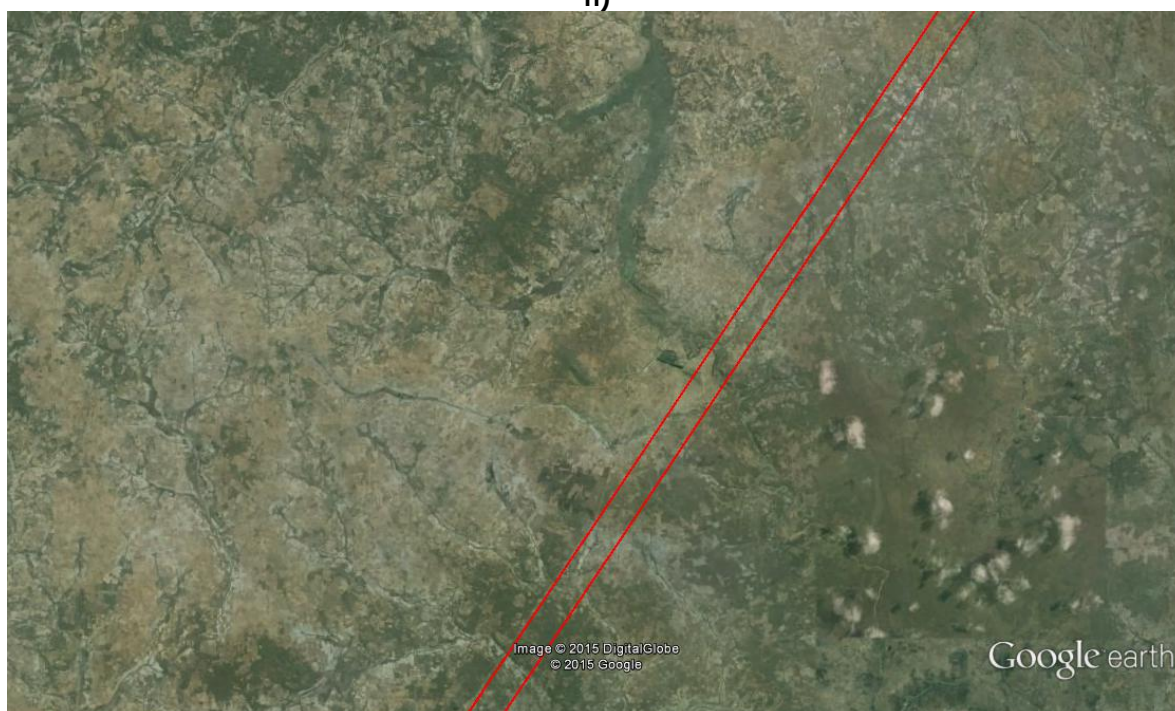


g)



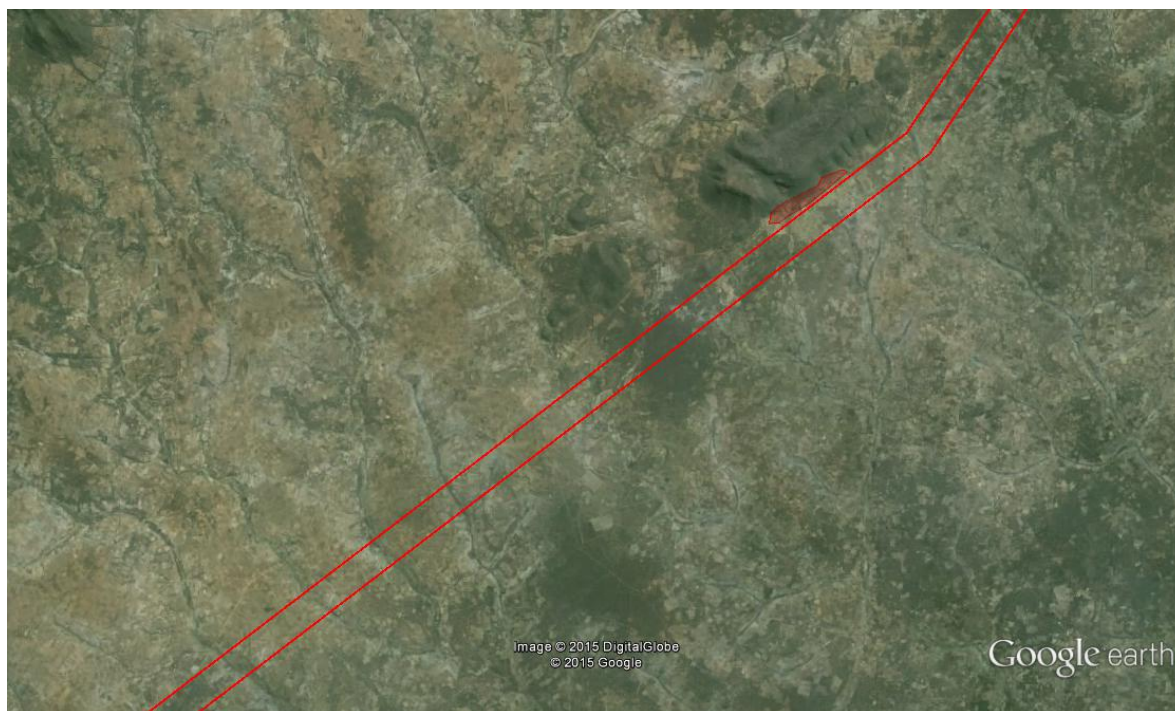


h)



i)



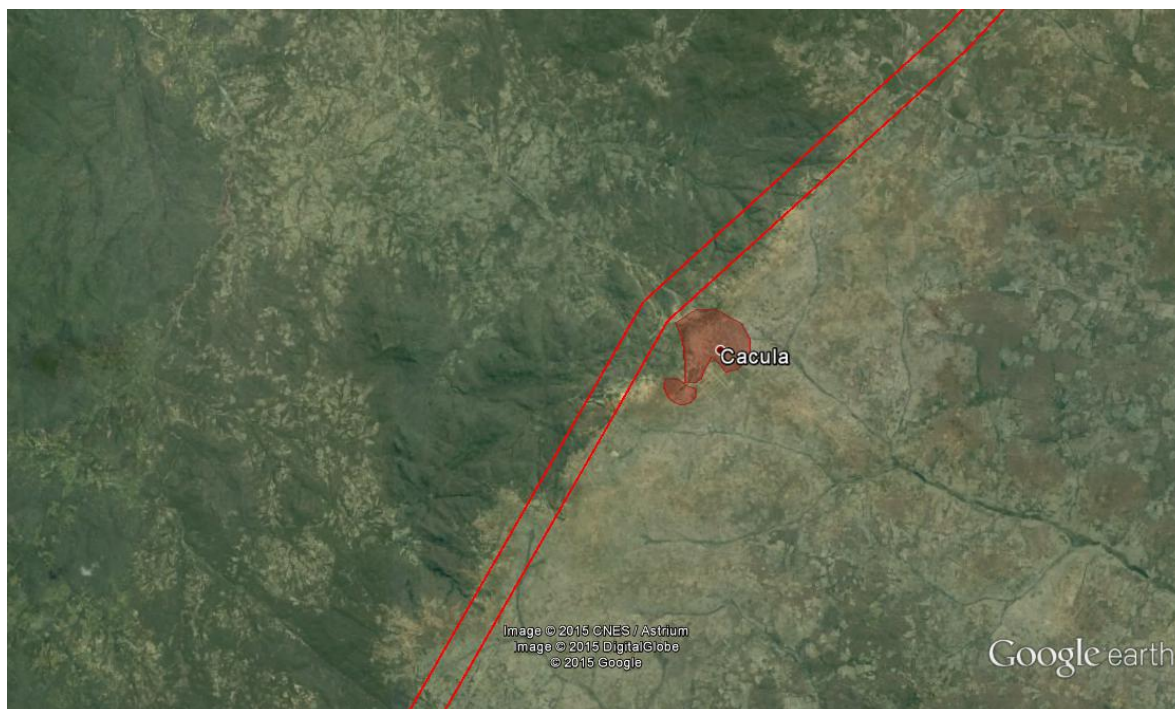


j)



l)





m)



n)



**o)**


**Figura 6: Definição do Corredor em estudo (manchas a vermelho – principais povoações; manchas a amarelo – principais zonas florestais).**

Por outro lado, importa mencionar que o corredor foi ainda traçado tendo em consideração um eixo, mais ou menos central, que anda paralelamente à estrada que faz a ligação entre Caála e Lubango, evitando sempre que possível a passagem pelas povoações e zonas principais de eventual interesse florestal e a utilização de espaços que ainda não se encontrem infra-estruturados.

### **3.3. CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DE CORREDORES E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS ESTUDADAS**

A selecção do corredor em análise foi efectuada com base na observação dos seguintes critérios:

- Evitar a proximidade de áreas urbanas e/ou de zonas de expansão urbanística prevista;
- Simultaneamente ao cuidado em afastar os corredores das áreas urbanas identificadas, pretendeu ainda evitar-se sobrepassagens e mesmo a proximidade a outras edificações dispersas, principalmente aquelas com carácter habitacional e/ou de interesse turístico ou cultural;
- Evitar situações de conflito com servidões já existentes (aeronáuticas, radioeléctricas, etc.);

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Evitar situações de conflito com servidões já existentes (aeronáuticas, radioelétricas, etc.);
- Minimizar o atravessamento do corredor em áreas classificadas e em áreas sensíveis do ponto de vista ecológico – por exemplo; minimizando o atravessamento e posterior abate/desbaste de manchas de vegetação com interesse ou a perturbação de áreas importantes para a fauna;
- Minimizar situações de potencial conflito com a preservação de valores patrimoniais, quer de património construído quer arqueológico, evitando a sua inclusão no interior do corredor.

Quanto a eventuais alternativas a esta linha aérea a 400 kV, salienta-se que os valores dos trânsitos de energia nesta ligação não são tecnicamente viáveis em níveis de tensão inferiores. Por outro lado, a extensão da ligação e os valores dos trânsitos também inviabilizam uma eventual solução em cabo isolado a 400 kV.

Assim, a linha aérea a 400 kV Belém do Dango – Lubango constitui a solução técnica e ambientalmente mais favorável para esta ligação no estado actual da tecnologia do transporte da energia eléctrica.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**


**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

## 4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO

### 4.1. ENQUADRAMENTO GERAL

No presente capítulo, apresenta-se a caracterização da situação de referência da área em estudo relativamente a um conjunto de factores ambientais que, de acordo com o tipo de Projecto e a fase em que este se encontra, foram tidos como mais importantes.


Os factores caracterizados de seguida podem ser divididos em factores muito importantes, importantes e pouco importantes, de acordo com as potenciais interferências do Projecto sobre os mesmos, tal como se identifica seguidamente:

- Factores ambientais considerados como Muito Importantes – Uso do solo e Ordenamento do Território, Paisagem e Socioeconomia;
- Factores ambientais considerados como Importantes – Solos, Património Cultural e Arqueológico, Recursos Hídricos e Qualidade da Água e Aspectos Ecológicos;
- Factores ambientais considerados como Pouco Importantes – Clima, e Qualidade do Ar, Geologia e Geomorfologia e Ruído.

A área de estudo a considerar neste diagnóstico varia em função dos diferentes descritores analisados, sendo as escalas de análise flexíveis, em virtude da especificidade e significado das questões-chave. Em termos gerais considerou-se o corredor com uma largura de 800 m dentro da qual a LMAT em análise será implantada.

A partir da caracterização ambiental, define-se o cenário previsível de evolução da área analisada na ausência do projecto que corresponde a uma projecção das características e do comportamento dos vários recursos ambientais no ano horizonte de projecto. Esta caracterização, é efectuada com base na extrapolação da sua evolução através de métodos definidos consoante o recurso (factor) ambiental, e por comparação com a situação futura com o Projecto são avaliados os impactes ambientais resultantes.

No Anexo 3.1 do Volume 3, encontra-se um conjunto de **registos fotográficos, por factor ambiental**, que complementam a descrição da área em estudo apresentada nos pontos seguintes.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	--

## **4.2. CLIMA**

Por definição, o clima é caracterizado por elementos como a temperatura, a precipitação, a pressão atmosférica, vento e a humidade. São este conjunto de elementos, juntamente com os factores (relevo, altitude, latitude, vegetação, correntes marítimas, etc.), que influenciam o clima, que sugerem uma melhor compreensão e percepção de uma determinada região, bem como a organização de um determinado território.

Neste âmbito, dadas as particularidades do projecto em questão, não são previstos quaisquer impactes sobre as condições climáticas e meteorológicas, existentes nas regiões, ou particularmente nas Províncias de Huambo e Huíla.

Contudo, julgando ser adequado, o presente descritor será caracterizado permitindo, assim, um melhor entendimento e avaliação de impactes de outros descritores, como o da Qualidade do Ar e Ruído.

No ponto seguinte, será efectuada uma caracterização geral do clima de Angola, bem como especificamente, o enquadramento climático das províncias, onde se insere o empreendimento, aqui referido.

### **3.2.1. ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO**

Com excepção de outras áreas de planalto nas províncias adjacentes, o clima do Huambo é bastante diferente do encontrado em grande parte do país.

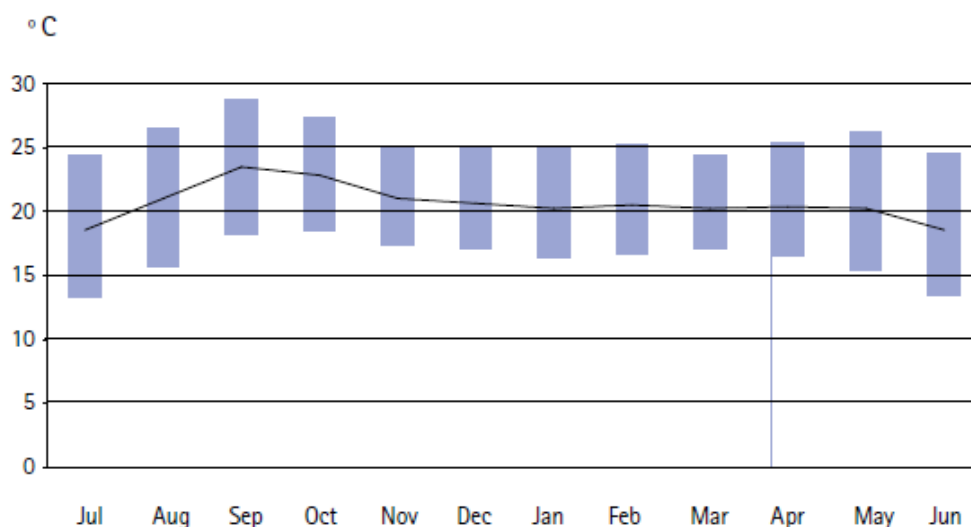
As suas altas quedas pluviométricas e baixas temperaturas provêm, directamente, das maiores altitudes na província.

A temperatura média oscila entre 18 e 23° Celsius durante o ano, embora a média das temperaturas máximas diárias esteja entre 25 e 27° Celsius e a média das mínimas entre 11 e 13° Celsius.

As regiões mais altas e mais a sul, são um pouco mais frescas que as outras áreas da província. Setembro e Outubro são os meses mais quentes e Junho e Julho são os mais frescos. Ocasionalmente, ocorre geada em Julho e Agosto nos vales e depressões mais baixos.



Em média, a humidade relativa varia entre 60 e 70% durante o ano. Janeiro é o mês mais húmido do ano, quando os níveis variam de 70 a 80%, enquanto Agosto é o mais seco, com níveis médios de humidade relativa de 35 a 40%.

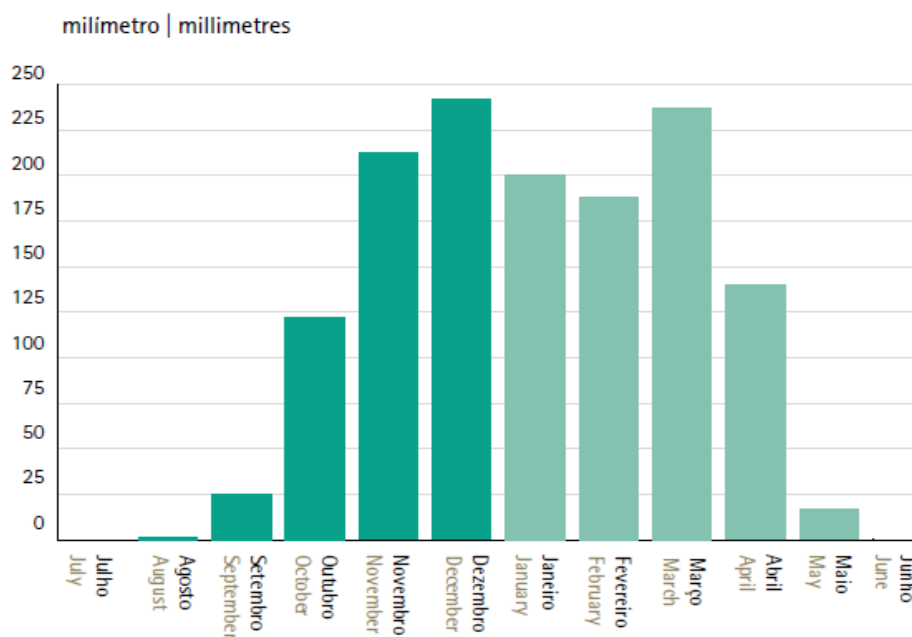


**Figura 7: Média das temperaturas na cidade do Huambo, em cada mês (Fonte: Mendelsohn, J. & Weber, B., 2013).**

A maior precipitação ocorre durante os meses mais quentes de verão, particularmente entre Abril e Outubro. Cerca de 95% da chuva de uma estação cai entre esses meses.

O pico máximo das quedas pluviométricas ocorre em Dezembro e em Março. Isto acontece porque a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) se move para o sul, na primeira metade do verão e depois para o norte no final da mesma estação.

Assim, a maior pluviosidade ocorre quando a ZCIT está localizada mais ou menos sobre o Huambo em Dezembro e, novamente, em Março. No decurso de cada um destes meses muito chuvosos caem entre 230 e 240 milímetros de chuva.




**Figura 8: Precipitação média na cidade do Huambo, em cada mês (Fonte: Mendelsohn, J. & Weber, B., 2013).**

Embora o Huambo receba, em média, muito mais chuva do que a maior parte das outras áreas de Angola as quedas pluviométricas são, frequentemente, muito variáveis. Ocasionalmente, ocorrem longos períodos de seca quando cai pouca chuva durante períodos prolongados ou, por outro lado, ocorrem, de vez em quando, períodos prolongados em que a chuva cai quase todos os dias, podendo isto limitar, igualmente, o crescimento das plantas.

A Província da Huíla encontra-se praticamente toda localizada na zona de climas alternadamente húmidos e secos das regiões intertropicais de ventos alisados, com excepção do Sul e do Sudoeste da província, onde é nítida a influência da zona das calmarias tropicais. O clima é em geral quente ou tropical (temperatura média anual maior que 20°C), mas nas áreas situadas a maior altitude pode ser classificado como temperado.

A isotérmica anual dos 23°C, como descrito por muitos autores e patente na Carta Geral dos Solos de Angola – Distrito da Huíla, da Missão de Pedologia de Angola (1959), coincide, grosso modo, com o principal “degrau” morfológico existente no

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--

Oeste provincial (acidente morfológico da “Serra da Chela”) que separa duas peneplanícies e ao mesmo tempo dois tipos de climas distintos: o clima megatérmico a Oeste e Sudoeste, com temperaturas extremadas, e o clima mesotérmico, mais ameno, a Este.


Ao longo do ano testemunham-se duas grandes estações, cujo elemento climático de destreção é, sem dúvida, a precipitação:

- a denominada Estação das Chuvas, que corresponde simultaneamente ao período mais quente do ano, e que se constitui habitualmente entre os meses de Outubro e Abril. Nesta estação as temperaturas médias variam entre os 19 e os 21°C e a precipitação entre os 600 e os 1.200 mm, dependendo, sobretudo, da latitude.
- a Estação Seca ou Cacimbo, que dura sensivelmente de Maio a Setembro, em que as temperaturas médias variam entre os 15,5 e os 19°C e a precipitação é muito escassa ou mesmo inexistente. Esta estação caracteriza-se ainda por elevadas amplitudes térmicas diárias e níveis de humidade relativa mais reduzidos.

A transição entre estas duas estações é evidenciada por um período que vai de meados de Abril a finais de Maio (na transição da época chuvosa para a época seca), e de início de Setembro a meio de Outubro (na transição da época seca para a época chuvosa).

Embora com uma duração muito aleatória, e apenas em alguns anos, é possível ainda evidenciar um período de relativa secura (“Pequeno Cacimbo”) em plena época chuvosa. Este período pode constituir-se entre meados de Dezembro e finais de Fevereiro (altura do Solstício, em que o Sol incide directamente na latitude do Trópico de Capricórnio).

A divisão em duas estações climáticas, de acordo com o exposto anteriormente, deverá ser tida como uma caracterização generalizada de enquadramento climático da província. No entanto, numa análise de maior pormenor, e evidenciando as diferenças Norte-Sul, é possível afirmar que a Estação das Chuvas é de menor dimensão no Sul, com cerca de quatro meses (de Dezembro a Março) e mais prolongada a Norte, com cinco meses de duração (de Novembro a Março), registando-se os meses de Abril e Outubro como meses de transição de estação.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b>  <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b>  <b>(27.02.15)</b></p>
--	---	---

O mês mais quente alterna entre Outubro e Novembro, e apresenta uma temperatura média normalmente superior a 22°C. O mês mais frio é, normalmente, o mês de Julho, e raras vezes o mês de Junho.

Muito embora se verifiquem, por vezes, temperaturas francamente baixas, sobretudo no período Junho-Julho, é extremamente raro ocorrerem temperaturas inferiores a 0°C.

No que respeita à amplitude térmica anual, esta é normalmente inferior a 10°C.

A precipitação é um elemento que apresenta contrastes evidentes no território provincial, crescendo os seus quantitativos de Oeste para Este e de Sul para Norte.

O Sudoeste da Província apresenta os menores quantitativos de precipitação, enquanto o Nordeste apresenta os quantitativos mais elevados.

No que concerne a humidade relativa média anual, esta apresenta-se de uma forma geral baixa, rondando habitualmente os 50%, podendo atingir os 65-70% na Época das Chuvas e reduzir-se a 30-45% durante o Cacimbo.

### **3.2.2. ANÁLISE DOS FACTORES METEOROLÓGICOS**

De modo a melhor caracterizar o clima, da região escolhida para a implementação do empreendimento, e julgando a metodologia mais adequada, utilizamos como suporte de análise, a classificação climática de *Koppen*. Baseada na temperatura média mensal, na precipitação média mensal e na precipitação total anual, esta classificação é um pressuposto com origem na ecologia, sendo que a vegetação natural de cada grande região da terra é essencialmente uma expressão do clima que nela prevalece.

De acordo com a classificação climática de *Koppen*, identificada no mapa da figura seguinte, o território provincial no Huambo e na Huíla, caracterizam-se por um clima temperado húmido em toda a área de estudo.

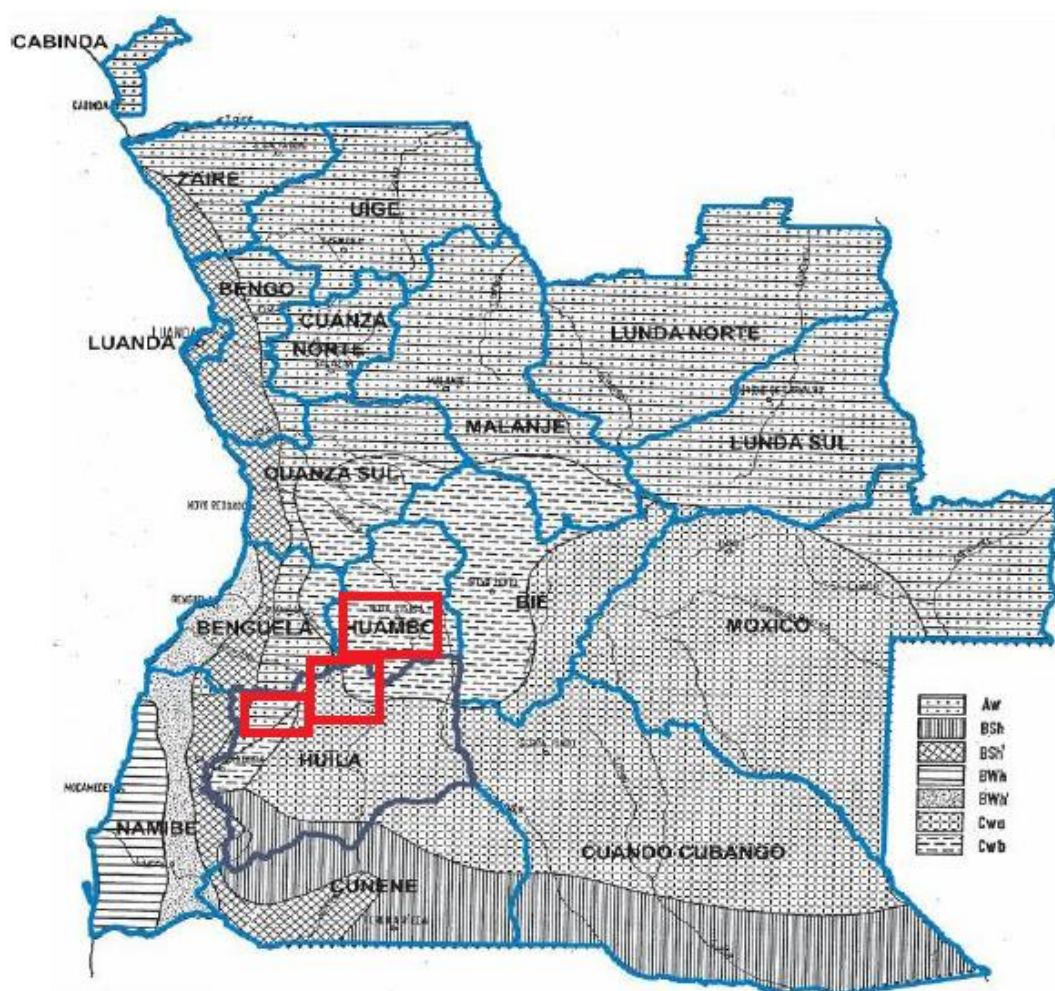



Figura 9: Enquadramento de Angola na classificação climática de Koppen (Adaptado de: 'Caracterização Sumária das Condições Ambientais de Angola' – Cursos Superiores de Agronomia e de Silvicultura, Nova Lisboa, 1972).

Quadro 9: Identificação do território em estudo, segundo a classificação climática de Koppen.

Área	Classificação climática de Koppen	Localização geográfica relativa
1	Cwb	Área total da Província de Huambo



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--

Área	Classificação climática de Köppen	Localização geográfica relativa
2	Cwa	Zona intermédia no corredor (Huila)
3	Aw	Lubango

- Área 1 (Cwb) –. Clima Temperado Húmido, com inverno seco e verão temperado. Apresenta uma temperatura média anual de 23°C.
- Área 2 (Cwa) - Clima temperado com invernos suaves (temperatura do mês mais frio entre -3 e 18°C) e secos (precipitação média mensal no mês mais húmido de Verão é pelo menos dez vezes superior à do mês mais húmido de Inverno), Verão quente e longo (temperatura média do mês mais quente acima de 22°C; existem pelo menos quatro meses com temperatura média acima de 10°C).
- Área 3 (Aw) – Clima tropical húmido (a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C) com estação seca (a precipitação no mês mais seco é inferior a 10 mm e a 1/25 da precipitação total anual).


### 4.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

#### 4.3.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLOGICOS

A caracterização geológica e geomorfológica da área em estudo centrou-se, sobretudo, numa identificação e descrição sumária da fisiografia, litologia e geologia da zona onde se prevê a implantação da LMAT. Para a realização do estudo e levantamento, foi analisada e consultada bibliografia da especialidade, assim como foram, indagadas cartas geológicas.

Morfologicamente a área em estudo, segundo a "Carta Agro-Ecológica" de Angola de autoria de Diniz e Aguiar (1998), corresponde à zona caracterizada como Planalto Central e Zona Terras Altas de Huila, existindo uma pequena área pouco significativa localizada na Zona Transição Centro-Sul.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

De um modo geral, a morfologia do Planalto Central corresponde a uma superfície planáltica com cerca de 79.040 km<sup>2</sup> (6,33% da superfície angolana), em grande parte situada acima da curva de nível dos 1500 m.

Englobando a totalidade do distrito de Huambo e fracções de Bié, Huíla, Benguela e Kwanza-Sul, há que considerar duas grandes aplanações, separadas por um degrau escarpado.

Os antiplanos correspondem à unidade morfológica mais antiga, sendo formados por expressivas superfícies de cúpula muito perfeitas, de relevo aplanado ou suavemente ondulado, com cotas médias entre 1750 e os 1800 m. No que diz respeito à sua constituição, o substrato rochoso é formado por material gnassóide, recoberto a E-NE por mantos de areia pouco espessos.


Na verdade, grande extensão do Planalto Central é caracterizada pela uniformidade morfológica, equivalência de altitudes e estrato laterítico superficial correspondente ao nível V, somente interrompido nas áreas recobertas pelos depósitos arenosos.

A superfície imediatamente inferior à primitiva, correspondendo ao nível IV, inicia-se sensivelmente à cota 1550 m, apresenta um relevo tipicamente ondulado e de largos horizontes, verificando-se bastantes relevos residuais, muitos deles de topos aplanados quando atingem as cotas equivalentes às da primitiva superfície. Esta superfície, denominada por "planalto do interior de Angola" é a que melhor caracteriza o Planalto Central. É ainda de salientar os relevos expressivos relacionados com algumas formações vulcânicas que se elevam desta aplanação (Canta, Bailundo e Longonjo).

Os principais rios desta superfície circulam em vales abertos e profundos, por vezes localizados em leitos rochosos com velocidades significativas. No que diz respeito aos rios secundários, todos eles de carácter permanente, fluem maioritariamente em vales de base larga e pantanosa.

Por sua vez, os rios que se situam na superfície primitiva apresentam a sua origem localizada em superfícies cobertas por anharas. Na sua vertente inclinada a norte correm os rios Queve, Cutato, Cunhinga e Cunje, enquanto na vertente oposta podem ser encontradas as bacias de Cubango e Cunene.

A superfície planáltica descrita anteriormente apresenta-se perfeitamente delimitada a ocidente pela "cadeia marginal de montanhas", constituídas por um conjunto de serranias e morros, dissecados por vales, cujas altitudes culminam no Môco (2619 m).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

A nordeste, a superfície planáltica apresenta outra interrupção materializada a partir da expressiva escarpa para a aplanção inferior, que se desenvolve cerca de 400 m abaixo e por onde circula o Kwanza.

No que diz respeito à restante superfície, quando não interrompida, estende-se muito para além dos limites da zona, acompanhando a sul e a sudeste os rios Cubango e Cunene, e a norte o Queve.

A morfologia da zona Terras Altas de Huíla, por sua vez, corresponde a um conjunto de superfícies planálticas, com cerca de 8000 km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 0,64% do território angolano, e apresentando o seu desenvolvimento máximo no sentido SW-NE, ao longo de 140 km. No que diz respeito aos seus limites geográficos, esta zona encontra-se perfeitamente limitada a oeste e noroeste pela crista da escarpa Serra Abaixo, enquanto os restantes extremos esbatem-se nas superfícies planálticas adjacentes.


No território em análise é possível encontrar duas unidades principais, uma delas corresponde a uma vasta planície com representação na maioria da zona e que se localiza a um nível inferior, em oposição ao Planalto da Humpata que constitui as mais elevadas aplanções do sudeste angolano.

No que diz respeito à primeira unidade, esta é caracterizada por apresentar um relevo ondulado suave ou moderado, com inclinação gradual e sensível para leste e sudeste, com cotas a atingir os 1400 m nos limites lestes e sudeste, e 1800 em Sá da Bandeira.

Por sua vez, o Planalto da Humpata, caracterizado por aplanções que se definem por degraus escarpados, pode ser dividido em duas subunidades: a Humpata, que atinge os 2000 m, e o Bimbe que se desenvolve até atingir os 2300.

Excluindo as escarpas mencionadas, a zona apresenta relevo ondulado largo, constituindo vales muito abertos que marcam fraco desnível. As únicas anotações de relevos residuais, constituídas por morros povoados de amontoados rochosos, são encontradas na parte norte da aplanção de Humpata.

Grande maioria da zona em análise localiza-se nas bacias hidrográficas do Calonga (metade N-NE) e do Caculuar (restante), ambas pertencentes à bacia do Cunene. É no entanto de referir a bordadura confinante com a grande escarpa da Chela que drena para o litoral convergindo nos rios Bero, Giraúl e Bentiaba, e a faixa limítrofe nordeste que corresponde às cabeceiras das bacias de Coporolo e Qué.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--

Os rios, que demonstram uma certa densidade nas Terras Altas da Huíla, apresentam um carácter maioritariamente temporário, desenvolvendo-se em vales largos e pouco profundos, e convergindo para os principais rios de ambas as bacias. Os principais rios, por sua vez, são de carácter permanente, apesar de em período seco apresentarem um caudal bastante reduzido.

Por fim, a zona Transição Centro-Sul, como nome indica, corresponde a uma extensa peneplanície, de carácter transicional, que exhibe um relevo ondulado apenas interrompido por um número limitado de relevos residuais localizados no extremo noroeste e a E-NE, decorrentes de afloramentos de materiais rochosos com elevada resistência à erosão. De entre os acidentes orográficos mencionados, é de referir o N'Gola (extremo noroeste) que atinge os 1971 m, perfazendo um desnível na ordem dos 520 m com a aplanagem circundante, e as áreas do Dongo e Cassinga (extremo E-NE).

O relevo suavemente ondulado desta zona apresenta uma pendente constante e gradual para sul atingindo a cota mínima no seu limite inferior sul, nomeadamente na mulola Mucope (1137 m) e no curso do Cunene (1200 m), e a cota máxima na sua periferia N-NW (1690 - 1550 m). Por outro lado, para além da tendência descrita, denota-se uma inclinação no sentido do eixo central do leito do rio Cunene, que constitui o seu nível de base regional.

Na verdade, o relevo desta extensa área que integra a superfície planáltica do interior de Angola correspondendo ao Nivel IV de Jessen, encontra-se intimamente ligado ao rio Cunene, que drena toda a zona, atravessando-a de norte a sul. O leito deste rio define vales bastante abertos e de baixa profundidade, sendo no entanto interrompido por alguns rápidos e cachoeiras de expressivo tamanho, com origem nas soleiras rochosas que se interpõem no respectivo leito. Dentro destas unidades morfológicas é de destacar as cachoeiras de Matala, constituídas por afloramentos de pórfiros graníticos.

Para além dos afloramentos rochosos referidos anteriormente, e como excepção aos relevos residuais pouco frequentes, as machas de rochas básicas (doleritos e basaltos), porfíricas e graníticas da Matala-Capelongo encontram-se disseminadas em forma de blocos ou monolitos nas margens do rio Cunene.

O troço deste rio situado dentro dos limites da zona Transição Centro Sul recebe afluentes como o Catape, Qué e Calonga, na margem direita, e Cussava e Ossi, na



margem esquerda. As características do regime pluviométrico das respectivas bacias hidrográficas determinam que os afluentes do Cunene localizados a norte do paralelo de Matala apresentem carácter permanente, enquanto os localizados a sul apresentem carácter temporário. Na verdade, toda a zona apresenta um número significativo de vales, maioritariamente secos, que afluem aos rios principais, marcando fracos desníveis em relação à superfície planáltica, e conhecidos localmente como "mulolas".

#### 4.3.2 GEOLOGIA E LITOLOGIA

Do ponto de vista geológico, como se pode verificar na figura seguinte, a zona Panalto Central é constituída quase inteiramente por rochas cristalinas precâmblicas, distribuídas pelas formações do Complexo de Base, correspondente à metade E-NE, e pelo maciço eruptivo granítico a W-SW.

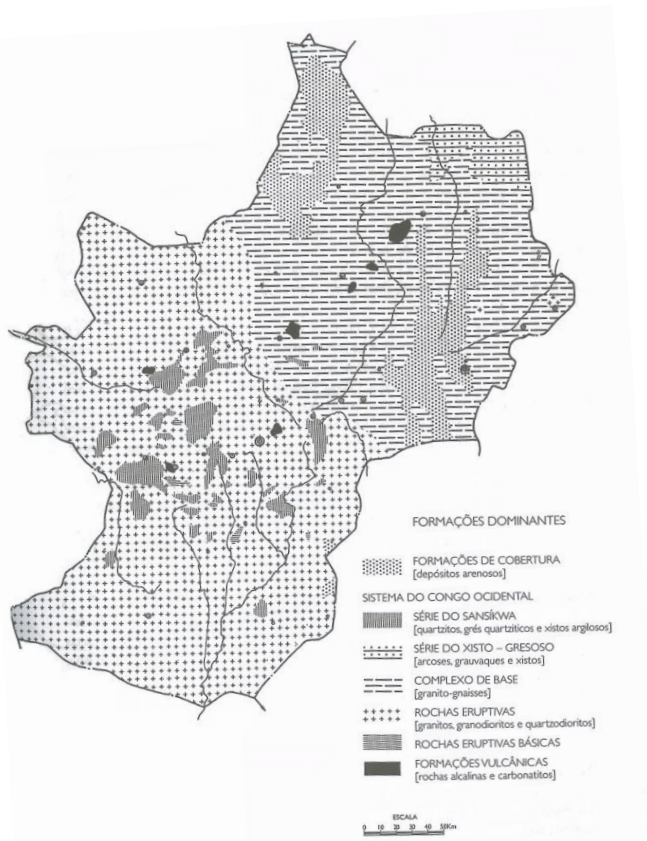



Figura 10: Extracto Carta Agrícola de Angola - Formações Dominantes 24 (Diniz, A.C. 2006).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

Em relação aos elementos constituintes do Maciço Antigo, é ainda de referir a presença de formações sedimentares quartzíticas e xisto-argilosas localizadas no centro-oeste da zona, e rochas eruptivas básicas que afloram em pequenas manchas no seio das formações graníticas.

O Complexo Base, por sua vez, é constituído por formações que apresentam um certo grau de metamorfismo, sendo o granito-gnaisses, os ortognaisses, os granitos, os granodioritos, os quartzodioritos e outras rochas de carácter quartzífero, os materiais litológicos mais abundantes.

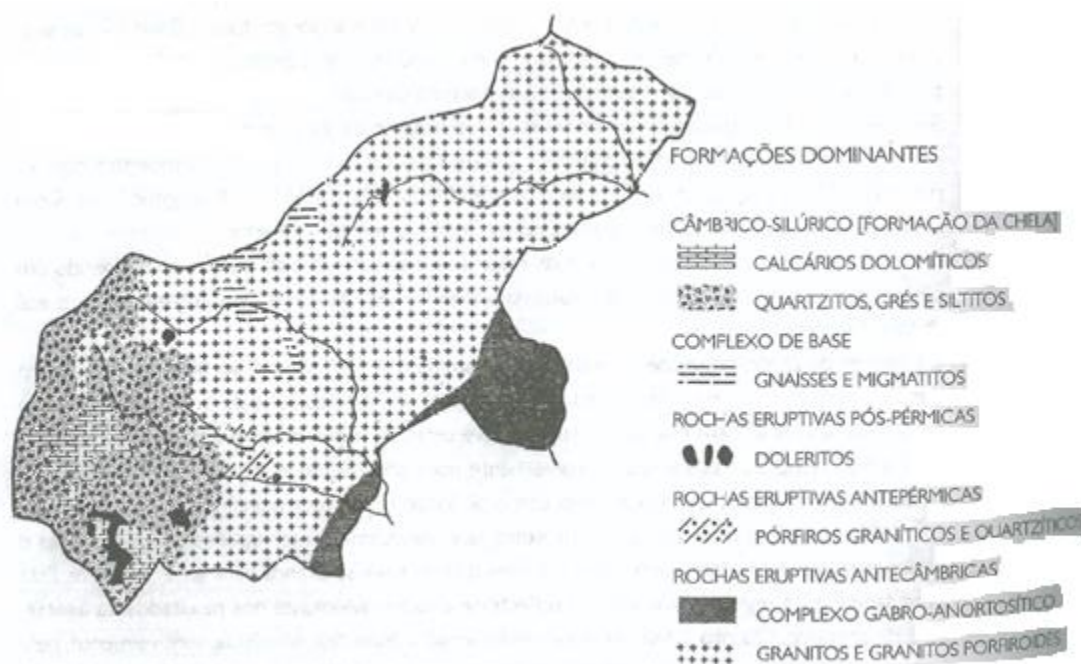
Como se pode verificar pela análise da figura anterior, é ainda de salientar a presença de um conjunto de manchas de rochas graníticas, principalmente granitos, granodioritos e quartzodioritos localizados na metade ocidental da zona.

As formações sedimentares precâmblicas, englobadas na Série do Sansikwa, podem ser encontradas em várias manchas em plano batólito eruptivo, dando origem a formas orográficas muito pronunciadas quando culminaram em quartzitos ou grés quartzíticos. Ainda na Série do Sansikwa, são englobadas as rochas de natureza argilosa, como xistos argilosos, que quando afloram isoladamente não dão origem a modificações sensíveis do relevo. No canto nordeste da zona afloram materiais arcóicos, grauvaquicos e xistosos que são atribuídos ao Xisto-Gresoso.

É ainda de salientar as manchas de rochas eruptivas básicas e intrusivas nos granitos que se distribuem em diversos locais, constituídas por pórficos, de natureza básica.

Das rochas eruptivas pós-pérmicas há ainda de considerar algumas características formações vulcânicas que afloram nas formações graníticas ou granito-gnaissicas, formadas maioritariamente por sienitos, sienitos nefelínicos, tufos vulcânicos, brechas eruptivas e brechas feldspáticocarbonatíticas.

No que diz respeito às Terras Altas do Huíla, como se pode verificar na figura seguinte, existe uma clara dominância das formações eruptivas antecâmblicas, que se encontram relacionadas com o Planalto Principal.




**Figura 11: Extracto Carta Agrícola de Angola - Formações Dominantes 30 (Diniz, A.C. 2006).**

Na sua maioria constituído por granitos de textura granular, é também de assinalar diversas outras formações antecâmblicas, entre as quais os granodioritos, os dioritos (com ou sem quartzo), os sienitos e as machas constituídas por gabros e anortositos. Estes últimos podem ser encontrados em afloramentos na bordadura limítrofe a este e sudeste, ligando-se à extensa mancha do Complexo Gabro-Anortosítico do sudeste de Angola.

É ainda de referir, dentro das rochas eruptivas antecâmblicas, os doleritos olivínicos, pegmatitos, aplitos e lamprófiros, massas e filões de quartzo, com representação no seio do Maciço Antigo.

Outra das formações geológicas entre as rochas eruptivas com representação na zona Terras Altas da Huíla são as rochas antepérmicas, formadas essencialmente por pórfiros graníticos e quartzíticos, e alguns riolitos e rochas afins. Este tipo de rocha é encontrado sob a forma de manchas intrusivas nas formações eruptivas antecâmblicas.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

Há ainda de referir as rochas pós-pérmicas, também elas eruptivas, constituídas geralmente por doleritos sem olivina, que podem ser encontradas em aflorações no Planalto da Humpata, na Formação da Chela, em filões no nível planáltico inferior ou em extensas soleiras submetidas a erosão. Foram ainda encontradas diversas rochas filonianas pós-pérmicas, incluindo uma brecha eruptiva de matriz dolerítica e os dacitos, andesitos, pórfiros dioríticos e noritos.

As formações do Complexo Base, também elas representadas na zona em estudo, encontram-se distribuídas através da faixa limítrofe a noroeste, e numa mancha a nordeste de Sá da Bandeira, sendo constituídas maioritariamente por migmatíticos, havendo ainda de notar a ocorrência de rochas de fáceis gnáissica e xistosa.

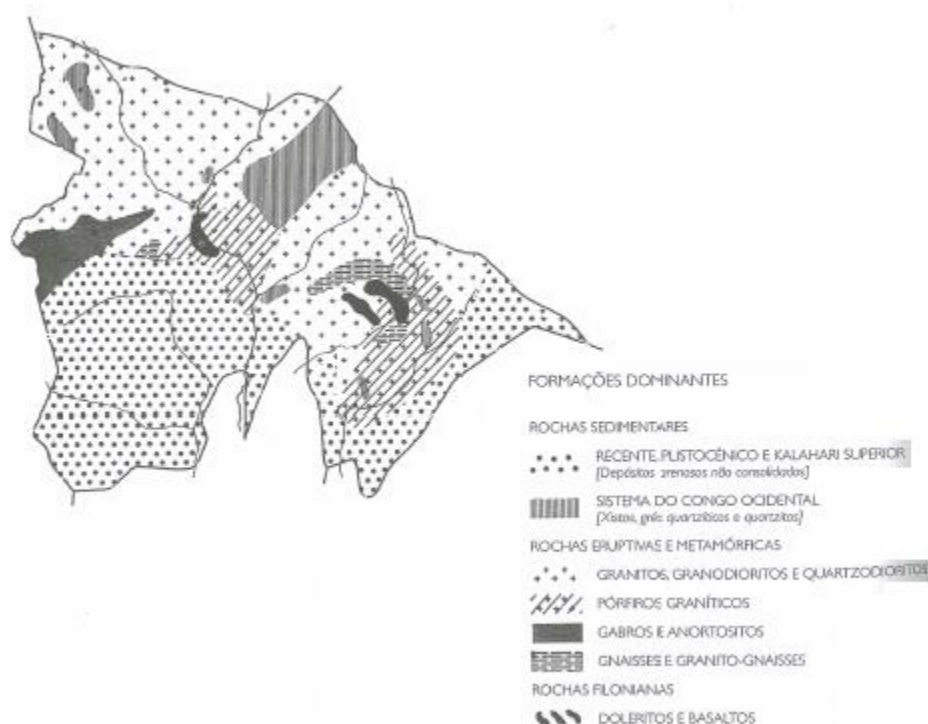
Por fim, é ainda de referir a formação da Chela constituída por formações sedimentares consolidadas datadas do Câmbrico-Silúrico, dispostas em camadas de materiais greso-quartzíticos, xistosos e calcários dolomíticos, assentes em formações eruptivas antecâmblicas. Neste conjunto sedimentar podem-se distinguir três séries: inferior, média e superior.

Enquanto a série inferior aflora em apenas alguns pontos e é constituída por um conglomerado de matriz quartzítica, a média apresenta uma vasta representação que atinge o topo planáltico, sendo constituída por quartzitos, grés vermelhos ferruginosos, siltitos vermelhos e xistos argilosos. A série superior corresponde, por sua vez, a extensas manchas de calcários dolomíticos.

É ainda de referir que o degrau escarpado que constituí o limite do Planalto de Humpata é formado por rochas greso-quartzíticas e que os depósitos actuais (Holocénico) presentes na zona em estudo limitam-se às camadas aluvionais de material fino transportado pelos cursos de água principais ou que se encontram depositados no leito dos secundários.

No que diz respeito à geologia e litologia da zona Transição Centro-Sul, como se pode verificar na figura abaixo, existem duas grandes formações dominantes: as rochas sedimentares e as rochas eruptivas e metamórficas.






**Figura 12: Extracto Carta Agrícola de Angola - Formações Dominantes 31 (Diniz, A.C. 2006).**

Parte das primeiras englobam-se no Maciço Antigo (Precâmbrico), sendo constituídas por xistos argilosos e quartzíticos, e denotando um certo grau de metamorfismo. Devido à sua escassa manifestação, que se resume à existência de um conjunto de cornijas de rochas quartzíticas que, coroando os topos, denotam forte resistência à meteorização, são facilmente identificadas.

Ainda dentro das rochas sedimentares, há que referir as "formações de cobertura" constituídas por areias quartzosa de grão médio a fino. Estes espessos mantos foram formados a partir da deposição de material de particulado de origem eólica durante o Terciário (depósitos de Kalahari), que posteriormente silificaram dando origem à formação dos "grés polimorfos". Subsequentemente foi verificada nova deposição de material arenoso (Pliocénico e Plistocénico). É ainda de referir que em algumas áreas da zona é possível verificar indícios de movimentação recente na superfície arenosa.

No que se refere às rochas eruptivas, as mais antigas são constituídas por granitos granodioritos e quartzodioritos. Englobadas no Maciço Antigo, constituem o substrato cristalino que aflora na metade norte da zona em estudo, sendo no entanto possível



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

observar em algumas áreas a presença de formações do Complexo Base constituídas por rochas metamorfasadas gnáissicas, granito-gnáissicas e fáceis migmatítica.

As formações do Complexo Gabro-Anortosítico, datadas do Precâmbrico, podem ser observadas numa extensão que se prolonga desde a área do Quipungo, ultrapassando o Sudoeste Africano.

Na parte central e sudeste da zona Transição Centro-Sul é de referir a presença de importantes afloramentos de pórfiros graníticos, considerados como rochas eruptivas antepérmicas.

Por sua vez, na região da Matala, e estendendo-se para leste, afloram os granitos, constituídos essencialmente por ortose, plagioclase, quartzo, biotite e hornblenda, e classificados como granitos alcalinos.

Por fim, dentro das rochas intrusivas, os doleritos encontram-se distribuídos por diversos locais, sendo de salientar os afloramentos de doleritos olivínicos (rochas antecâmblicas), enquanto as rochas basálticas, que constituem as rochas eruptivas mais recentes (Karoo ou posterior), afloram no seio dos granitos e pórfiros numa extensa área.


#### **4.4. SOLOS**

##### **4.4.1 METODOLOGIA**

A caracterização dos solos da área afecta à construção do projecto da linha foi realizada com base em cartas de solos, cartas de capacidade de uso dos solos, em informação bibliográfica de carácter geral nomeadamente o documento “Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola (MINUA, 2006) e em dados recolhidos no trabalho de campo.

##### **4.4.2 ENQUADRAMENTO: CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SOLOS**

O entendimento dos principais tipos de ocupação do solo, patentes num determinado território, bem como a análise das transformações dos mesmos ao longo do tempo, torna-se fundamental, e extremamente útil, na perspectiva de um entendimento global dos processos que ocorrem nesse mesmo território.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

Em Angola existe uma grande diversidade de solos, tal como se pode verificar na figura seguinte. Sob o ponto de vista agrícola os solos mais bem representados são os “psamíticos das regiões húmidas e sub-húmidas”, os “ferralíticos”, os “arídicos psamíticos”, os “para-ferralíticos e os fersialíticos” (figura: ‘tipos de solos’). Os primeiros abrangem a quase totalidade da província do Moxico, uma zona das Lundas e a parte Norte do Cuando Cubango até às proximidades de Mavinga. Surgem ainda manchas mais pequenas nas regiões do Uíge e do Zaire, na metade Sul da Província de Cabinda, na Lunda associados com terrenos ferralíticos, e nas Províncias da Huíla e Cuando-Cubango. Os Ferralíticos acompanham, quase na sua totalidade, o chamado planalto central de Angola, desde o Norte de Malange até ao Sul do Huambo, ocupando as Províncias do Huambo e Bié, para este do Kwanza Sul e uma cunha que apanha Quilengues e Lubango. Nas Lundas aparecem associados aos psâmicos e no Uíge e Zaire surgem ligados a fersialíticos e para-ferralíticos. Os arídico psamíticos ocupam, na totalidade, a faixa sul da Província do Cuando Cubango, desde Mavinga à fronteira com a Namíbia. Na província da Huíla aparecem em algumas regiões misturando-se com solos arídicos não psâmicos. Estão também bem representados em Luanda e Muxima.

Os para-ferralíticos surgem apenas em consociações principalmente nas províncias de Kwanza Norte, Kwanza Sul, Este de Malange, e Oeste da Lunda, Uíge e Zaire. Aparecem igualmente envolvendo o Cuando Cubango e o Sudoeste do País. Os fersialíticos, sempre consociados, surgem no Norte de Cabinda, Uíge e Zaire, Este de Malange, Kwanza Norte e entre o Ambrizete e Caxito. Finalmente os litossolos, os solos psâmíticos desérticos e sub-desérticos e os calcários pardos encontram-se ao longo de uma faixa do litoral que desce do Ambrizete ao Namibe. Os barros escuros são relativamente abundantes em Caxito, Catete e Muxima, aparecendo também a Norte de Porto Amboim e a Sudoeste do Lubango.

Os solos arenosos (arenosolos), cobrem mais de 57% do país, por sua vez os ácidos ferralsolos compreendem 22%. Para além disso, com excepção das pequenas manchas de solos aluviais (luvisolos) localizadas nos vales dos rios e planícies de aluvião, bem como algumas argilas de fraccionamento, os solos das regiões áridas e semiáridas ao longo da costa e do canto sudoeste do país têm um teor de humidade limitada e são pouco profundos (leptosolos), ou são ainda demasiado alcalinos (solonetz, calcisolos áridos, gessosolos).

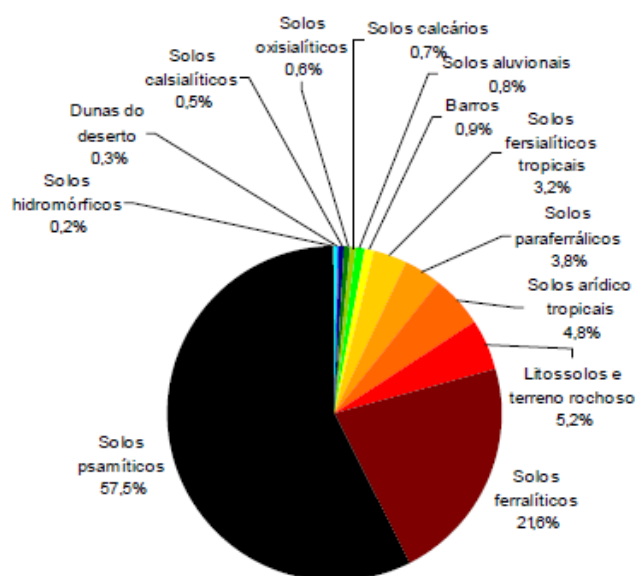


Figura 13: Tipos de Solos em Angola.

Estima-se que apenas 10% dos solos de Angola possuam inerentemente um alto potencial agrícola. Estes são os luvisolos, que se encontram junto aos rios, onde se concentram os aluviões e, em geral, são ricos em elementos minerais e compostos orgânicos, os cambisolos, nitossolos e lissolos que se encontram concentrados ao longo da cintura de transição norte-sul, onde o relevo acentuado impede o desenvolvimento de perfis de solos demasiado desgastados, e em áreas assentes em rochas básicas em sistema de karroo a norte de Malange.

Os solos de Angola são geralmente desequilibrados num ou mais nutrientes básicos da nutrição vegetal. Sem a respectiva correcção, isso é, sem a sua adição ao solo de fertilizantes, não se podem esperar boas colheitas. Por outro lado, as perdas de nutrientes acumuladas ao longo do tempo e motivadas quer pelas necessidades das plantas no seu desenvolvimento, quer pelo arrastamento de uma parte desses elementos nutritivos, pela água das chuvas, pela rega, ou pela erosão, empobrecem os solos pouco a pouco, originando cada vez menores produções. O esgotamento rápido das terras em Angola é um facto. A perda rápida da fertilidade dos solos incentiva a prática do sistema nómada de cultivo, ou seja a agricultura itinerante, com os inevitáveis inconvenientes que tem a nível dos despovoamentos florestais.




De acordo com os estudos desenvolvidos por DINIZ, A. (1998), as zonas em análise situam-se no que este classificou como 'Zona Agrícola 24 – Planalto Central', 'Zona Agrícola 30 – Terras Altas do Huíla' e 'Zona Agrícola 31 – Transição Centro-Sul'.



Figura 14: Extracto Carta Agrícola de Angola – Solos Dominantes 24 (Diniz, A. C. 2006).

Os solos da zona 24 (figura anterior) são solos ferralíticos, sendo os mais representativos do Planalto Central, zona onde se insere uma parte do presente projecto (Huambo). Identificam-se com extensas superfícies de ondulado suave ou mesmo ondulado mais expressivo da penepalanície planáltica. Como característica comum a todos estes solos evidencia-se a notável espessura efectiva, quando não se interpõem estratos de

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--

materiais lateríticos ou de laterite a pequena profundidade e, no aspecto químico, ressalta o seu muito baixo conteúdo em nutrientes e em matéria orgânica, baixa e frequentemente de muito baixa capacidade de troca catiónica e também do grau de saturação de bases.

No que respeita às características físicas, os solos Ferralíticos são desprovidos de estrutura ou então esta é muito francamente expressa, são bastante friáveis, pouco pegajosos e, revelam permeabilidade elevada e fraca capacidade para a água utilizável.

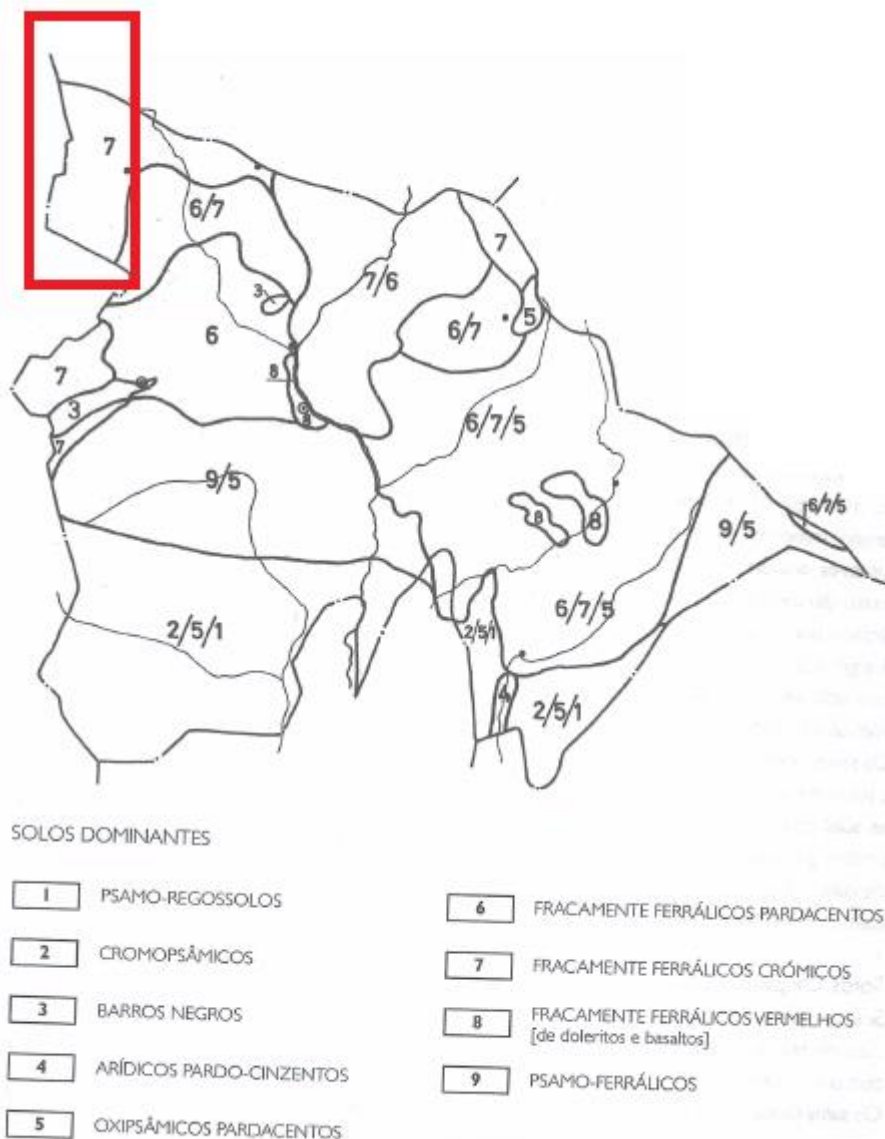
Especificamente na zona em estudo, de acordo com o esboço pedológico da figura anterior, estes caracterizam-se como solos francamente ferralíticos amarelados ou avermelhados, estando fundamentalmente relacionados com rochas graníticas ou granítico-gnáissicas. Este tipo de solo é geralmente de texturas finas ou médias (este com menor frequência). A sua representação poder-se-á considerar como condição normal, estreitamente relacionada com a morfologia planáltica, interrompendo-se praticamente apenas nos altiplanos e nas bases de vale. Nas situações de relevo aplanado ou de ondulado mais suavizado, é vulgar ocorrerem estratos de material laterítico ou de laterite a pouca profundidade o que, quando encouraçada, reduz a espessura efectiva do solo.

Este tipo de solos responde bem aos tratamentos culturais, aos correctivos e adulações criteriosas ou equilibradas. Com manejo inadequado e sem o recurso ou fertilizações, perdem rapidamente a sua limitada reserva de nutrientes, além de se manifestarem graves distúrbios nutricionais, a que não é alheio o baixo índice de acidez. A incorporação de correctivos calcários é prática aconselhável e deverá tornar-se corrente na utilização destes solos.

Como técnicas de exploração racional poder-se-ão transformar os solos Ferralíticos em terras de valor agrícola bastante aceitável, susceptíveis de produções compensadoras no que respeita a culturas ecologicamente melhor adaptadas às regiões de maior altitude do centro angolano. Sob este aspecto é de destacar a aptidão que os solos Ferralíticos do Planalto Central apresentam para a floresta exótica, principalmente de eucaliptos e pinheiros, condições que parecem tornar-se tanto mais favoráveis quanto mais se sobre em altitude.

Ocorrem ainda, juntamente com os solos ferralíticos vermelhos solos lateríticos, onde se podem assinalar estratos de material laterítico solto e aglutinado em blocos,

raramente em estrato encouraçado, a profundidade variável. Assim, se reduz a espessura efectiva destes solos, não afectando no entanto a sua utilização agrícola.

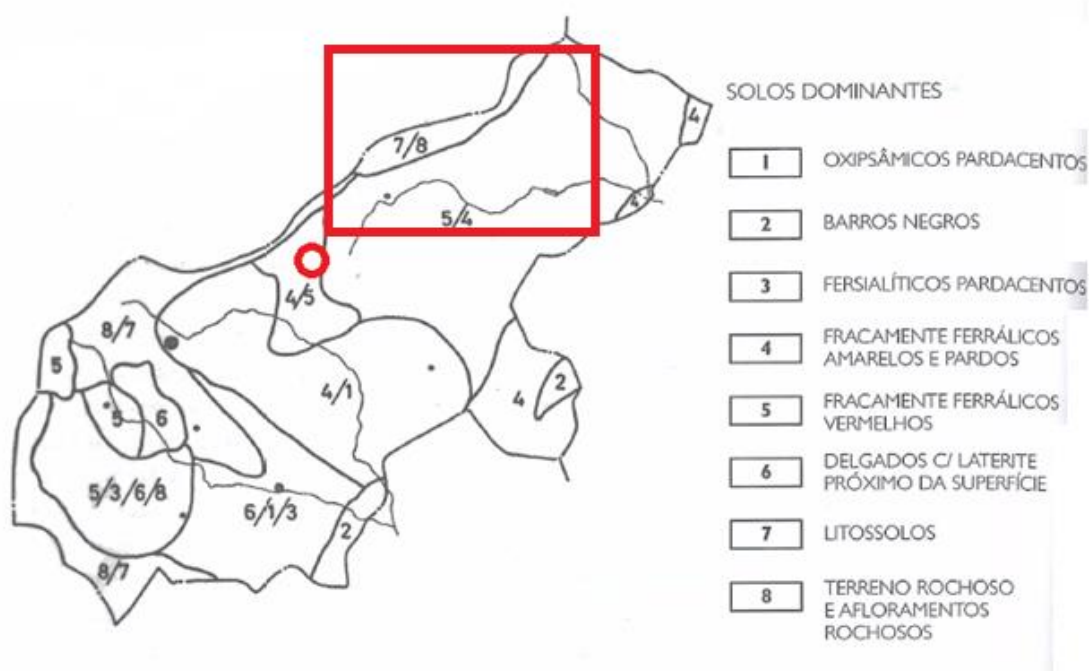


**Figura 15: Extracto Carta Agrícola de Angola – Solos Dominantes 31 (Diniz, A. C. 2006).**

Na zona 30, a área maioritariamente atravessada pelo corredor ocorre numa zona em que os solos são essencialmente ferrálicos, como é característica desta zona. Estes solos, são originários de rochas cristalinas quartzíferas e, menos frequentemente de rochas sedimentares consolidadas. Os mais representativos, entre os crómicos são os avermelhados



A 'Zona Agrícola 30 – Terras Altas do Huíla', caracteriza-se como um conjunto de superfícies planálticas, de altitudes médias das mais elevadas da parte meridional do território.




**Figura 16: Extracto Carta Agrícola de Angola – Solos Dominantes 30 (Diniz, A. C. 2006).**

Na zona em estudo, os solos são essencialmente do tipo Fracamente Ferrálicos amarelos e pardos e Fracamente Ferrálicos vermelhos, na zona mais a sul do corredor e na zona da Subestação de Lubango.

Estes solos, que incluem os solos argiláceos, relacionam-se fundamentalmente com tipos climáticos húmidos, apresentando de um modo geral um conteúdo muito fraco, ou mesmo inexistente, de reserva mineral, baixos conteúdos de matéria orgânica e dos principais nutrientes minerais, tornando-se assim solos com um potencial produtivo relativamente baixo. Contudo, é de referir que tanto os derivados dos doleritos, como os dos calcários, são ligeiramente mais férteis do que os relacionados com rochas cristalinas. O mesmo se passa um pouco com os amarelados originários de materiais rochosos do Complexo Gabro-Anortositico.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

Ainda em relação à fertilidade agrícola dos solos Fracamente Ferrálicos, não se verifica uma diferença significativa de potencial produtivo entre as formações de diferentes cores e substratos rochosos.

Tendo em conta as condições físicas que permitem o seu bom manejo, os solos em estudo se submetidos a técnicas culturais apropriadas e racionalmente fertilizados, são considerados como de valor agrícola bastante aceitável.

Ocorrem em algumas zonas do corredor Litossolos associados por norma a afloramentos rochosos bem como a manchas de terreno rochoso. Estes solos têm representação bastante assinalável na faixa limítrofe confinante com a grande escarpa da Chela e envolvem também várias extensões do Planalto de Humpata., relacionadas essencialmente com os doleritos e calcários dolomíticos.

#### Erosão dos Solos:


As características do solo que influenciam e sofrem a acção erosiva são fundamentalmente:

- Textura;
- Estrutura;
- Permeabilidade e densidade;
- Propriedades químicas, biológicas e mineralógicas.

A textura influi na infiltração e absorção da água da chuva, interferindo no potencial de enxurradas. Assim, solos de textura arenosa são normalmente mais porosos, permitindo a rápida infiltração das águas da chuva e consequentemente contribuindo para uma diminuição do escoamento superficial. Como possuem baixa proporção de partículas argilosas, que actuam como uma ligação entre partículas maiores, apresentam maior facilidade para a remoção destas, que se verifica, mesmo em pequenas enxurradas.

A estrutura, ou seja, o modo como se arranjam as partículas do solo, influi na capacidade de infiltração e de absorção da água de chuva, e na capacidade de arraste das partículas do solo. Assim, solos com estrutura micro agregada ou granular, como os litossolos, apresentam alta percentagem de poros e alta permeabilidade, favorecendo a infiltração da água, apresentam também agregação entre partículas,




	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--

umentando a resistência do solo contra o arraste. O aumento da densidade do solo, por efeito da compactação, resulta na diminuição dos macroporos. Em função disso, o solo torna-se mais erodível. As propriedades químicas, biológicas e mineralógicas do solo influem no estado de agregação entre as partículas, aumentando ou diminuindo a resistência do solo à erosão.

Existe uma interação entre vários factores para a ocorrência, ou não, de fenómenos de erosão, tais como a cobertura vegetal, topografia, características do solo, clima, regime de chuvas e a utilização do solo. A cobertura vegetal representa a defesa natural de um terreno contra a erosão pois protege-o contra o impacto directo das gotas das chuvas, promove o aumento da infiltração da água pela produção de poros no solo por acção das raízes e aumenta a capacidade de retenção de água pela estruturação do solo através da incorporação da matéria orgânica. A influência da topografia do terreno na intensidade erosiva verifica-se principalmente pelo declive e comprimento de rampa. Esses factores interferem directamente na velocidade das enxurradas e consequentemente erosão dos solos.

Factores antrópicos como a desarborização, o cultivo contínuo sem restauração dos nutrientes vegetais ou sem fertilização, as queimadas demasiado frequentes, com a consequente exposição do solo à chuva e ao vento, são fenómenos que se verificam um pouco por todo o país e que contribuem também para a degradação dos solos. Em certos tipos de solos quando a erosão atinge um grau elevado, ocorre simultaneamente a inutilização de áreas de cultivo, não só pelo desgaste da camada superficial, mas também pela formação de ravinas, em vários estágios de profundidade, que impedem a continuidade de uma exploração económica. Referem-se ainda os efeitos da erosão e degradação dos solos nas bacias hidrográficas: alta produção de sedimentos, degradação dos ecossistemas e contaminação das águas, contribuindo para a poluição de cursos de água, barragens, açudes, lagos e lagoas, não só pela presença de materiais sólidos, mas também pela concentração de aditivos agrícolas dos mais diversos tipos e de elevado potencial tóxico, como insecticidas, fungicidas, etc.. Pode também ter como consequência o assoreamento, favorecendo enchentes e inundações, podendo chegar até a comprometer áreas urbanas.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

## **4.5 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA**

### **4.5.1. ENQUADRAMENTO LEGAL**

Os diplomas nacionais relevantes neste âmbito são: a Lei n.º 6/2002, de 21 de Junho, designada por Lei de Águas, que "estabelece os princípios gerais do regime jurídico inerente ao uso dos recursos hídricos" (cf. Artigo 1.º da Lei 6/2002), e o Decreto Presidencial n.º 82/14, de 21 de Abril, designado Regulamento de Utilização dos Recursos Hídricos que "define o regime de utilização geral dos recursos hídricos, incluindo os mecanismos de planeamento, gestão e de retribuição económica e financeira" (cf. Artigo 2.º do DP 82/14). Ambos aplicam-se às águas superficiais e subterrâneas.


No que se refere à propriedade das águas, o Artigo 5.º da Lei 6/2002 esclarece que "as águas, ..., como um recurso natural, são propriedade do Estado", sendo "o direito do Estado relativo às águas, enquanto recurso natural, ... inalienável e imprescritível", especificando também que "o direito ao uso do domínio público hídrico é concedido de modo a garantir a sua preservação e gestão em benefício do interesse público".

Os dois documentos referem em simultâneo os princípios de gestão dos recursos hídricos (vd. Artigo 9.º da Lei 6/2002 e Artigo 11.º do DP 82/14), sendo que a Lei n.º 6/2002 ainda estabelece os objectivos das políticas de gestão das águas, destacando-se nestes últimos, pela sua relevância no presente caso, os seguintes:

- "Promover, enquadrar e regulamentar a utilização da água para fins agrícolas, pecuários, indústrias e hidro-eléctricos";
- "Garantir o adequado saneamento das águas residuais e regular o lançamento de efluentes".

Para além do supracitado, os recursos hídricos ficam "sujeitos a um processo de planeamento integrado, visando a sua valorização, protecção e gestão equilibrada, de acordo com as estratégias e programas de desenvolvimento nacional, regional e sectoriais". Deste modo, está prevista a elaboração de um Plano Nacional de Recursos Hídricos e Planos Gerais de Desenvolvimento e Utilização de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas (cf. Artigo 4.º do DP 82/14).

Sendo a bacia hidrográfica "a unidade básica de gestão dos recursos hídricos" (cf. Artigo 12.º do DP 82/14), cabe ao Órgão de Administração da Bacia Hidrográfica "inventariar os recursos hídricos nos seus aspectos de quantidade e qualidade e

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

respectiva actualização periódica" (cf. Artigo 11 - 1 da Lei 6/2002); por sua vez, "o registo dos usos comuns ... é efectuado pela instituição incumbida da gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica respectiva" (cf. Artigo 12.º da Lei 6/2002).

No âmbito da Lei 6/2002, "o direito de acesso à água é realizado através dos usos comuns e privados" (cf. Artigo 21.º da Lei 6/2002), podendo ser o uso privado requerido por "quaisquer pessoas singulares ou colectivas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras" (cf. Artigo 24.º da Lei 6/2002), e autorizado mediante licença ou concessão (vd. Artigo 24.º da Lei 6/2002).

"O abastecimento de água à população, para consumo humano e satisfação das necessidades sanitárias", bem como os restantes usos comuns, apresentam "prioridade sobre os demais usos privados" (cf. Artigo 33.º da Lei 6/2002), competindo "à instituição responsável pela gestão dos recursos hídricos da bacia estabelecer ... as prioridades dos usos privativos da água" (cf. Artigo 33.º - 4 da Lei 6/2002).


O direito ao uso privativo "é atribuído com ressalva dos usos comuns pré-existentes e dos direitos de terceiros" (cf. Artigo 37.º - 2 da Lei 6/2002), devendo respeitar todos os Planos de gestão com interferência neste domínio, a prevalência dos usos comuns, respeito pelas zonas de proteção, e pela proteção e preservação do ambiente (cf. Artigo 19.º do DP 82/14).

Ainda no que se refere ao uso privativo, salienta-se que "o título que confere o direito do uso da água, independentemente da actividade ou dos fins a que se destine, é anterior à licença ou concessão para o exercício da actividade produtiva" (cf. Artigo 25.º - 5).

Constituir-se-á uma servidão "quando o direito de acesso e uso da água, seja comum ou privativo, só possa ser exercido mediante restrição do uso da propriedade de outrem" (cf. Artigo 31.º - 1 da Lei 6/2002).

Os titulares de licenças de utilização de água apresentam diversas obrigações gerais (cf. Artigo 32.º do DP 82/14), de que se salientam pela sua importância no presente caso:

- "utilizar os recursos hídricos dentro dos limites e condições definidos no respectivo título";
- "actuar com inteira transparência de procedimentos no exercício da utilização, adoptando as normas de boa utilização internacionalmente aceitáveis";

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b> <b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	--	--


- "permitir e facilitar a fiscalização da utilização dos recursos hídricos às entidades competentes";
- "garantir a minimização dos impactes ambientais";
- "cumprir as demais obrigações decorrentes da lei ou do respectivo título".

Além disso, "os titulares de licenças ou concessões de utilização dos recursos estão sujeitos ... ao pagamento de taxas de utilização dos recursos hídricos, destinadas à sua protecção, preservação, conservação, planeamento e gestão" (cf. Artigo 91.º - 1 do DP 82/14), bem como ao pagamento de tarifas "destinadas a compensar o investimento realizado e os custos de exploração, manutenção e conservação das referidas infra-estruturas" (cf. Artigo 91.º - 2 do DP 82/14). Os montantes destas taxas e tarifas serão estabelecidos consoante o definido no Capítulo VIII do Decreto Presidencial 82/14.

"As licenças são atribuídas por um período de 15 anos" (cf. Artigo 30.º do DP 82/14), enquanto "as concessões de utilização dos recursos hídricos são atribuídas por um período de 50 anos" (cf. Artigo 39.º do DP 82/14). Ambas podem "ser renovadas sempre que as circunstâncias o justifiquem".

Para proteger as águas do domínio público hídrico contra a poluição são interditas diversas actividades (cf. Artigo 67.º da Lei 6/2002), designadamente "efectuar directa ou indirectamente despejos que ultrapassem a capacidade de auto-depuração dos corpos de água" e "efectuar qualquer alteração ao regime, caudal, qualidade e uso das águas, que possa pôr em causa a saúde pública, os recursos naturais e o ambiente em geral". O "despejo das águas residuais, dejectos e outras substâncias", bem como quaisquer actividades "susceptíveis de provocar a poluição ou degradação do domínio hídrico" dependem de autorização "a conceder pela instituição responsável pela gestão dos recursos hídricos da bacia respectiva e outras autoridades competentes" (cf. Artigo 68.º - 1 da Lei 6/2002). Por regulamento, serão "tipificados os corpos hídricos receptores, estabelecidos os correspondentes padrões de qualidade dos efluentes" (cf. Artigo 68.º - 2 da Lei 6/2002).

As zonas adjacentes a captações de água para consumo humano detentoras de licença ou concessão estão sujeitas ao regime de áreas de protecção, onde serão observadas certas restrições e condicionamentos e interditas diversas actividades (cf. Artigo 71.º da Lei 6/2002).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A</b></p> <p><b>400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A</b> <b>(27.02.15)</b></p>
---	---	--

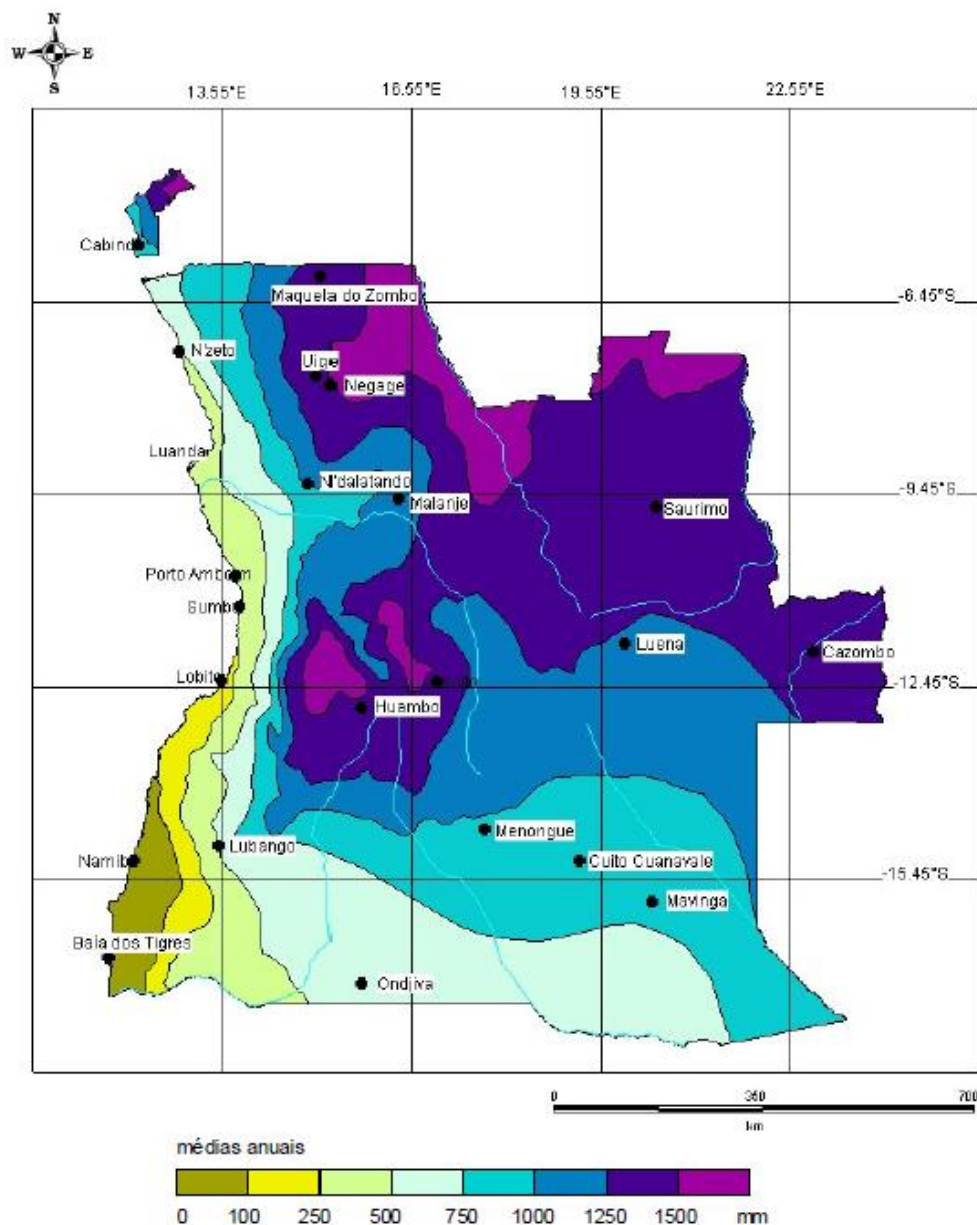
O incumprimento do Decreto-Presidencial 82/14 que "provoque a degradação ou poluição dos recursos hídricos" poderá resultar na intimação do infractor "para que se proceda, independentemente de culpa, à restituição da situação anterior à infracção", se o Instituto Nacional dos Recursos Hídricos ou os Órgãos de Administração da Bacia Hidrográfica assim o entenderem (cf. Artigo 120.º - 1 do DP 82/14). Estas entidades irão fixar concretamente "os trabalhos ou acções a realizar e o prazo para a sua execução (cf. Artigo 120.º - 1 do DP 82/14).

É ainda de referir que, se a implementação de um determinado projecto estiver condicionada à aprovação prévia de um estudo de impacte ambiental, "a atribuição de um título de utilização, qualquer que seja a sua finalidade", também se encontra condicionada a esta aprovação prévia (cf. Artigo 119.º do DP 82/14).

#### **4.5.2. CARACTERIZAÇÃO**

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais foi realizada para a generalidade da área de estudo, tendo-se procurado, sempre que possível e adequado, individualizar informação para pormenores da zona de implantação.

Angola apesar de apresentar grandes potencialidades em termos de recursos hídricos, a distribuição destes recursos não é equitativa, sendo possível identificar áreas geográficas onde a escassez de precipitação causa elevados prejuízos socioeconómicos, em oposição a zonas onde a precipitação pode atingir valores superiores a 1500 mm, como ocorre no Nordeste do País (Figura 17).

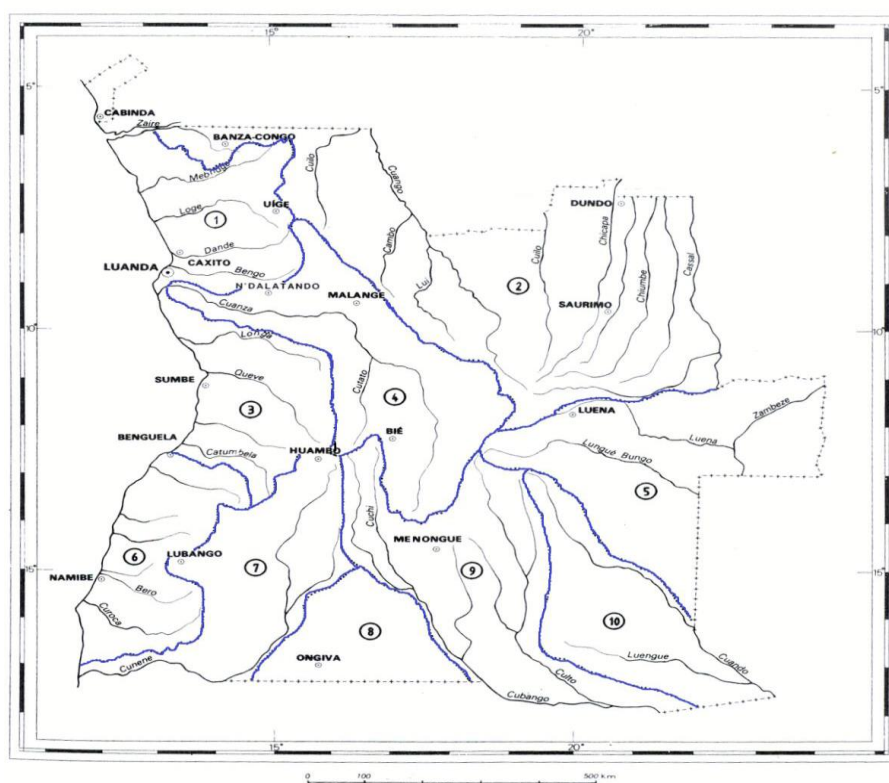


**Figura 17: Distribuição da pluviosidade (FAO, 2005 in MINUA, 2006).**

Como se pode verificar pela figura acima, a precipitação média anual decresce de Norte para Sul e aumenta com a altitude e distância do mar. Influenciada pelo centro de altas pressões do Atlântico Sul, a precipitação média anual mais elevada é de 1 750mm (planalto) e a mais baixa de 100mm (região desértica do Namibe). Esta distribuição da pluviosidade é um reflexo da hidrologia do país, que na complexidade da sua rede hidrográfica apresenta 47 bacias hidrográficas.

As dez principais bacias hidrográficas (Figura 18) são representadas pelas bacias do Centro Oeste angolano; bacia do Congo; bacia Cuanhama; bacia do Kwando; bacia do Kuwangu; bacia do Kunene; bacia do Kwanza; bacias do Noroeste (NO) angolano; bacias do Sudoeste (SO) angolano e bacia do Zambeze. Destacam-se, nesta rede hidrográfica, sete grandes rios:

- Rio Kwanza (960 km) dirige-se no sentido Norte do Oceano Atlântico;
- Rio Kunene, faz fronteira a Sul com a Namíbia (em parte do seu curso), sendo navegável numa extensão de 200 km;
- Rio Kubango (975 km), dirige-se à Namíbia;
- Rio Queve ou Cuvo, no Kwanza, dirige-se no sentido Este-Oeste;
- Rio Dande (Dange, nome popular), afluente do rio Kwanza;
- Rio Zaire dirige-se para a República do Congo.




Bacias do Noroeste Angolano.....1  
Bacia do Zaire.....2  
Bacias do Centro-Oeste Angolano.....3  
Bacia do Cuanza.....4  
Bacia do Zambeze.....5

Bacias do Sudoeste Angolano.....6  
Bacia do Cunene.....7  
Bacia do Cuanhama.....8  
Bacia do Cubango.....9  
Bacia do Cuando.....10

**Figura 18: Rede Hidrográfica Angolana com a representação das principais Bacias Hidrográficas  
(Atlas Diniz, 1991).**



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Conforme se pode observar no mapa anterior, a área em estudo localiza-se na Bacias do Kwanza e Cunene. O pormenor da Carta da Bacia Hidrográfica que se apresenta a seguir localiza igualmente as Bacias nas quais está inserida a área em estudo.



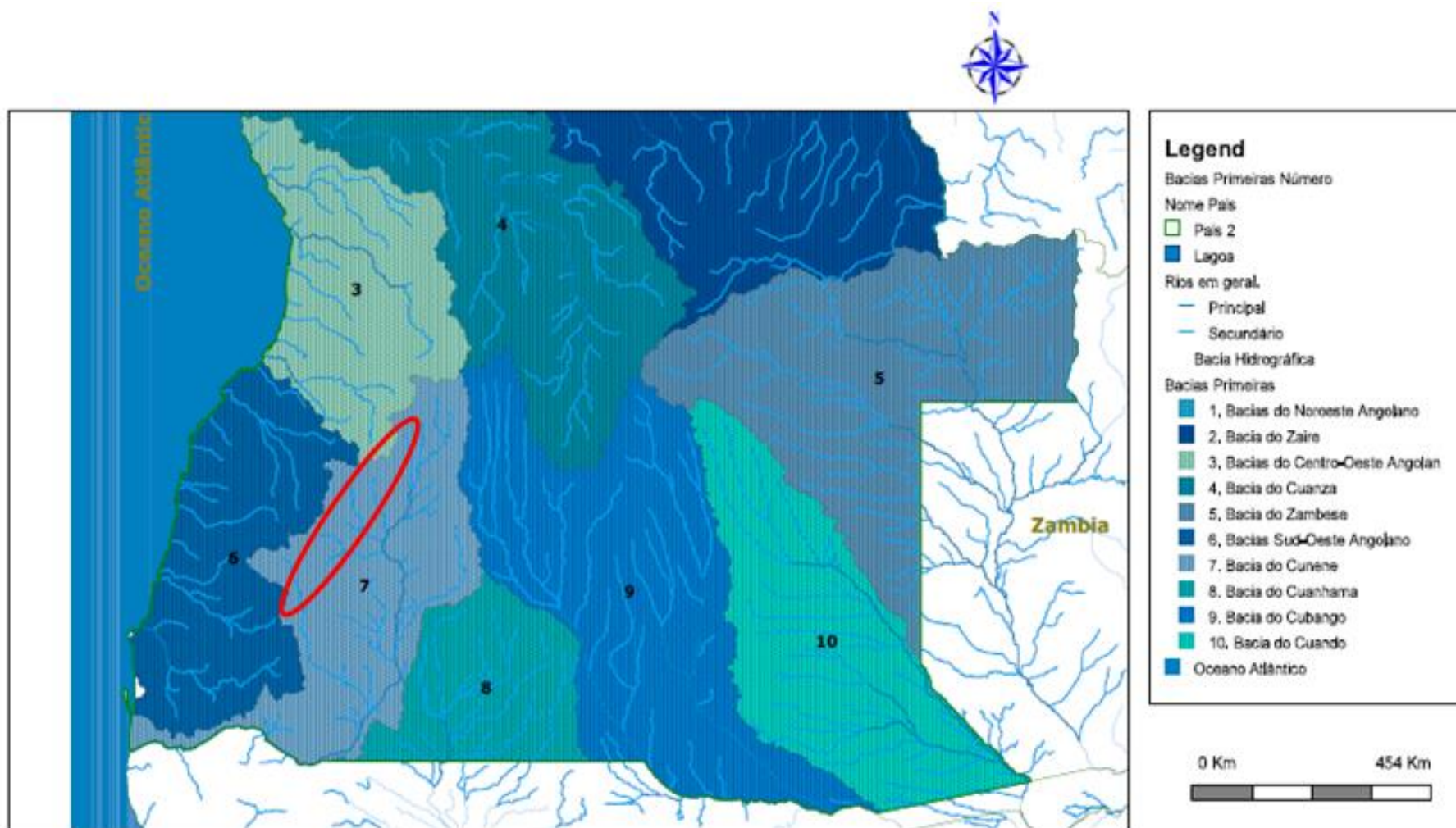


Figura 19: Bacias Hidrográficas na área em estudo (assinalada a vermelho).



Ainda no que diz respeito unicamente aos recursos hídricos superficiais, em Angola o escoamento superficial anual é estimado em 140 km<sup>3</sup>/ano, sendo que a origem dos principais recursos hídricos com estas características encontra-se nos topos planálticos do Huambo, Bié e Moxico, escoando uma parte para o Oceano Atlântico através dos rios (Zaire, Kwanza e Kunene) e outra para o Oceano Índico (rios Zambeze, Kuando e Kubango).

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, Angola possui aquíferos com uma profundidade média entre os 5 e os 30 metros na zona litoral do território, entre os 10 e os 30 metros nos aquíferos da região do planalto central e com profundidades na ordem dos 200 metros, ou superiores, nos aquíferos das zonas semi-áridas (Kunene).

No que diz respeito ao percurso definido para o corredor em estudo (com cerca de 343 km) identificam-se, na tabela seguinte, os cruzamentos com as principais linhas de água:

**Quadro 10: Cursos de água no corredor em estudo.**

<b>CURSO DE ÁGUA</b>	<b>TIPO DO CURSO DE ÁGUA</b>	<b>PROVÍNCIA</b>
Ulemba	Temporário	Huambo
Cunhonugamua	Permanente	Huambo
Cussusso	Temporário	Huambo
Comoma	Permanente	Huambo
Coquengo	Permanente	Huambo
Põe	Permanente	Huambo
Cacaoa	Temporário	Huambo
Calongondjo	Temporário	Huambo
Calema	Temporário	Huambo
Ucamba	Temporário	Huambo
Catamba	Temporário	Huambo
Ucamba	Permanente	Huambo
Elinde	Temporário	Huambo
Cachissuba	Temporário	Huambo
Cassissa	Temporário	Huambo
Ceâmica	Temporário	Huambo
Tchimanha	Temporário	Huambo
Vinajuli	Temporário	Huambo
Calai	Permanente	Huambo
Cacove	Temporário	Huambo
Cove	Temporário	Huambo



<b>CURSO DE ÁGUA</b>	<b>TIPO DO CURSO DE ÁGUA</b>	<b>PROVÍNCIA</b>
Luvuvo	Permanente	Huambo
Calussimba	Temporário	Huambo
Chosseque	Temporário	Huambo
Vassovava	Temporário	Huambo
Ndjamba ta Ndambi	Temporário	Huambo
Cuando	Permanente	Huambo/Huíla
Quembei	Temporário	Huíla
Ióio	Temporário	Huíla
Cui	Temporário	Huíla
Catumbela	Temporário	Huíla
Camucossua	Permanente	Huíla
Tolato	Temporário	Huíla
Tcholondo	Temporário	Huíla
Cassoma	Temporário	Huíla
Calombo	Temporário	Huíla
Mbembua	Temporário	Huíla
Longuli	Permanente	Huíla
Cupacassa	Permanente	Huíla
Iumbi	Permanente	Huíla
Caenage	Temporário	Huíla
Uaba	Permanente	Huíla
Calonguluve	Temporário	Huíla
Cue	Permanente	Huíla
Etongo	Permanente	Huíla
cocolo	Temporário	Huíla
Vavaiela	Temporário	Huíla
Quembei	Permanente	Huíla
Tiem Tiem	Temporário	Huíla
Tchiutcongue	Temporário	Huíla
Ndjambi	Permanente	Huíla
Caluimba	Temporário	Huíla
Ndjombo	Temporário	Huíla
Mongôlo	Temporário	Huíla
Cussesse	Permanente	Huíla
Tchicocote	Temporário	Huíla
Tchicocote Alto	Temporário	Huíla
Chtvulo	Permanente	Huíla
Tchivo	Temporário	Huíla



CURSO DE ÁGUA	TIPO DO CURSO DE ÁGUA	PROVÍNCIA
Cassengue	Temporário	Huíla
Campaca	Temporário	Huíla
Chimoiámbia	Temporário	Huíla
Lola	Temporário	Huíla
Cahiqui	Temporário	Huíla
Novihindo	Temporário	Huíla
Tchilondambongue	Temporário	Huíla
Capeque	Temporário	Huíla
Mbango	Temporário	Huíla
Ucuepungo	Temporário	Huíla
Muticula	Temporário	Huíla
Mutcha	Temporário	Huíla
Candongambe	Temporário	Huíla
Cahumbe	Temporário	Huíla

Como se pode observar pelo quadro acima, o corredor em estudo intersecta 19 cursos de água de carácter permanente e 54 de carácter temporário.

No que respeita à qualidade da água, não foram identificadas análises específicas para as massas de água. Assim, não se identificou a existência de dados de qualidade da água que permitam a sua caracterização qualitativa.

## **4.6. QUALIDADE DO AR**

### **4.6.1 ENQUADRAMENTO**

Actualmente é mundialmente reconhecido que a poluição atmosférica é prejudicial para a saúde Humana e para a conservação do Ambiente. Ainda a nível mundial, países que apresentaram crescimentos económicos elevados durante a revolução industrial, como os Estados Unidos da América e a grande maioria dos Países Europeus, já iniciaram, com maior ou menor sucesso, a implementação de medidas políticas de cume ambiental com o objectivo de regular a emissão de poluentes para a atmosfera.

Apesar da Legislação Angolana não possuir um documento normativo específico para esta temática, a própria Constituição e a Lei de Bases do Ambiente referem que todos os cidadãos têm direito a viver num ambiente sadio e usufruir dos benefícios da utilização racional dos recursos naturais do País. O Estado fica deste modo encarregue de, entre outros deveres, tomar as medidas que garantam a protecção do ambiente e das espécies de flora



e fauna de todo o País, bem como determinar a correcta localização de actividades económicas, de forma a preservar os recursos naturais para as gerações presentes e futuras.

Na Lei de Bases do Ambiente, é descrito o modo como deve ser tratado o ambiente de forma equilibrada e sustentável, prevendo punições para o uso indiscriminado e sem padrão de sustentabilidade.

Em relação aos tipos de fontes de poluição do ar, estas podem ser classificadas como de origem natural ou antropogénica, estacionárias ou móveis, pontuais, em linha ou em área. No que diz respeito ao tipo de poluente, estes podem ser categorizados em três grupos, dependendo das suas características e do modo como são gerados: poluentes primários, poluentes secundários e precursores. Os primeiros são emitidos directamente por uma fonte para a atmosfera, como por exemplo o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>); os poluentes secundários são resultado de reacções químicas entre poluentes primários que se encontram na atmosfera (são exemplos: o ozono - O<sub>3</sub> - e o dióxido de azoto - NO<sub>2</sub>); enquanto os precursores são poluentes primários (gases) que participam na formação de poluentes secundários. É ainda de referir que em alguns casos, como nos compostos orgânicos voláteis (COV) e as partículas em suspensão (PM), um poluente pode ser classificado como poluente primário ou secundário, dependendo da sua origem.

Como origens mais comuns dos poluentes pode-se referir a combustão de combustíveis fósseis e matéria orgânica, a evaporação de derivados petrolíferos ou de compostos usados em produtos, serviços e transformação industrial, e a produção natural de poluentes como fumos de incêndios, areias dos desertos africanos, emissões da biosfera e geosfera, etc.. De acordo com a bibliografia sobre o tema, de seguida identificam-se várias fontes e poluentes atmosféricos que influenciam a qualidade de vida e saúde das populações, em especial em meios urbanos.


**Quadro 11: Fontes e poluentes (APA, 2014; DCEA, 2009)**

Poluente	Fontes	Efeitos
Monóxido de Carbono	<ul style="list-style-type: none"><li>- Queima incompleta de combustíveis fósseis ou outros materiais orgânicos;</li><li>- Transportes rodoviários;</li><li>- Incêndios;</li><li>- Unidades Industriais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reduz a capacidade de transporte de oxigénio até às células devido à formação de carboxihemoglobina (afinidade para se combinar com a hemoglobina é 210 vezes superior à do oxigénio);</li><li>- Provoca dificuldades respiratórias e asfixia;</li><li>- Afecta principalmente o sistema cardiovascular e o sistema nervoso;</li><li>- Ameaça para os doentes</li></ul>



Poluente	Fontes	Efeitos
		cardíacos e para os fetos; - Concentrações elevadas ou exposições mais longas: efeitos irreversíveis.
Óxidos de Azoto - NO <sub>2</sub> e NO (o NO é emitido para a atmosfera e posteriormente transformado em NO <sub>2</sub> por oxidação fotoquímica)	- Queima de combustíveis a altas temperaturas em instalações industriais e veículos automóveis.	- Pode provocar lesões, reversíveis ou irreversíveis, nos brônquios e nos alvéolos pulmonares; - Pode provocar edema pulmonar e, em concentrações mais fracas, bronquite crónica e enfisemas; - O NO não é considerado um poluente perigoso para as concentrações normalmente presentes na atmosfera; - Contribui para a formação de chuvas ácidas.
Dióxido de Enxofre	- Queima de combustíveis fósseis para a produção de energia (carvão e fuel, combustíveis com enxofre) e diversos processos industriais; - Veículos a gasóleo (em pequenas quantidades).	- Concentrações elevadas: problemas respiratórios (especialmente em grupos sensíveis); - Na presença de humidade do ar dá origem ao ácido sulfúrico, contribuindo para a formação de chuvas ácidas.
Ozono Troposférico	- Forma-se ao nível do solo como resultado de um conjunto de reacções fotoquímicas complexas envolvendo poluente primários provenientes de tráfego, indústrias, aterros sanitários, tintas, solventes e florestas (COV, NOx, O <sub>2</sub> ).	- Penetra profundamente nas vias respiratórias, afectando os brônquios e os alvéolos pulmonares; - A sua acção faz-se sentir, mesmo para concentrações baixas e para exposições de curta duração, principalmente em crianças; - Manifesta-se inicialmente por irritações nos olhos, nariz e garganta, seguindo-se tosse e dor de cabeça; - Prejudicial para a vegetação e para as culturas; - Este poluente provoca a degradação de muitos materiais, tais como a borracha.
Partículas em Suspensão	- Combustão de carvão e fuel-óleo; - Industrias (cimenteiras, industria química, refinarias, siderurgias, pasta de papel, extracção de madeira); - Transportes ligeiros e pesados a	- As partículas mais finas podem transportar substâncias tóxicas (sulfatos, nitratos, metais pesados e hidrocarbonetos) para as vias respiratórias atingindo os alvéolos pulmonares, provocando dificuldades respiratórias e por vezes danos permanentes;



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Poluente	Fontes	Efeitos
	gasóleo; - Obras de construção civil; - Processos agrícolas (ex.: aragem do solo).	- Induzem cancro; - Danificam património construído.

No entanto, salienta-se que este factor ambiental é considerado como pouco importante para o presente projecto, prevendo-se desde já que as principais actividades associadas ao mesmo, com implicações ao nível da qualidade do ar, ocorram durante a fase de construção, estando essencialmente relacionadas com a circulação de veículos, movimentação de máquinas e actividades construtivas em geral.

#### 4.6.2. FONTES POLUIDORAS E CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Considera-se a emissão de partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM<sub>10</sub>) como a mais gravosa, devido à sua capacidade de penetrar até aos alvéolos pulmonares, provocando infecções respiratórias, enquanto as partículas de maiores dimensões ficam retidas nas vias respiratórias superiores, podendo provocar irritações e hiper-secreção das mucosas. Na verdade o tamanho das partículas determina o local no trato respiratório onde estas se vão depositar, verificando-se que as partículas finas e ultrafinas conseguem atingir os alvéolos pulmonares, ao contrário das PM<sub>10</sub> que se depositam maioritariamente no trato respiratório superior.

Por outro lado, o tamanho das partículas determina o tempo que estas residem na atmosfera e a distância que percorrem antes de se depositarem. Enquanto as PM<sub>10</sub> são removidas da atmosfera em algumas horas devido à sedimentação e precipitação, as PM<sub>2.5</sub> apresentam um tempo de residência significativamente superior, podendo permanecer na atmosfera durante semanas e percorrer 5 000 km. O tempo de deposição e a distância percorrida por estas partículas encontram-se relacionados com o seu volume, raio, área de exposição, densidade, entre outros. No entanto, quanto maior for a dimensão da partícula maior é a dificuldade de transpor obstáculos e de progredir para elevadas distâncias. De acordo com estudos realizados pela USA Environment Protection Agency (EPA), é expectável que as partículas com maior diâmetro (superior a 100 µm), após serem libertadas, se depositem a uma distância da ordem dos 10 m do local da sua emissão, enquanto no caso das partículas cujo diâmetro se situa entre os 30 µm e os 10 µm, essa distância seja da ordem dos 100 m.



O termo matéria particulada (PM) é utilizado para uma mistura de partículas de aerossol (líquidas e sólidas) suspensas no ar. Como referido anteriormente, o seu tamanho, composição e origem pode variar (Quadro 12).

Quadro 12: Constituição química e fontes de partículas finas e grosseiras (Tente, 2005).

		Partículas grosseiras		Partículas finas		
		<div><div>0.1 µm1.0 µm10 µm25 µm</div></div>		<div><div>0.1 µm1.0 µm10 µm25 µm</div></div>		
Fontes	Fontes		Fontes		Fontes	
	Naturais	Antropogénicas	Naturais	Antropogénicas	Naturais	Antropogénicas
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ressuspensão de solos áridos</li><li>- Transporte de PM de regiões áridas a longas distâncias</li><li>- Vulcões</li><li>- <i>Spray</i> Marinho</li><li>- Fontes biológicas (esporos, polens, ...)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ressuspensão no pavimento provocada por tráfego rodoviário</li><li>- Actividades Industriais (cimento, cerâmica, construção, entre outras)</li><li>- Combustão (petróleo e carvão)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Oxidação de gases sulfurosos</li><li>- Oxidação dos óxidos de azoto (provenientes da transpiração do solo e de relâmpagos)</li><li>- Produtos da transformação de compostos orgânicos de espécies biogénicas (p.ex. terpenos)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Actividades Industriais com altas temperaturas (p.ex. fundições)</li><li>- Emissões do Tráfego Rodoviário (essencialmente produtos da transformação de substâncias como o NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e compostos orgânicos)</li></ul>		
	Componentes químicos principais		Componentes químicos principais		Componentes químicos principais	
		Óxidos metálicos de elementos crustais (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> )		Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		
		NaCl		Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )		
		CaCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , MgSO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		Amónio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )		
		Polens, Esporos, Micro-organismos		Hidrogénio (H <sup>+</sup> )		
		Elementos da abrasão dos pneus		Carbono Elementar		
				Metais (Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe)		





Este tipo de poluente está associado a um aumento da morbilidade e mortalidade, verificando-se que um aumento de 10 µg/m<sup>3</sup> de partículas finas com origem em emissões automóveis corresponde a um aumento de aproximadamente 3% na taxa de mortalidade. Se for verificado um aumento idêntico de partículas finas com origem em queima de carvão, a percentagem de mortalidade aumenta 1%.


No que respeita ao tráfego automóvel, segundo Almeida (2010), os principais poluentes emitidos são poluentes primários, nomeadamente:

- Óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>);
- Compostos orgânicos voláteis (COV);
- Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), resultante do consumo de combustíveis fósseis;
- Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), libertado pelos veículos a gasóleo;
- Partículas, procedentes sobretudo dos veículos a gasóleo;
- Ozono (O<sub>3</sub>), que na verdade é um poluente secundário derivado dos compostos orgânicos voláteis e dos óxidos de azoto;
- Monóxido de Carbono (CO) derivado da combustão incompleta;
- Benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

Com o principal objectivo de identificar os receptores situados na área em estudo e deste modo susceptíveis ao potencial aumento das concentrações de poluentes no ar, foram realizadas visitas de campo previamente planeadas com base na cartografia disponível da zona.

As principais fontes de emissão atmosférica na envolvente à área em estudo reportam-se ao aeroporto de Albano Machado e Lubango, tráfego rodoviário (Quadro 13), linhas ferroviárias (Quadro 14) e alguns empreendimentos de construção civil localizados nas proximidades de Belém do Dango e ao longo do corredor, como por exemplo as Novas Centralidades em Cacula e a construção do Centro Logístico de Distribuição de Produtos do Campo (CLOD) em Caála. É de salientar que algumas das fontes de poluição referidas, como por exemplo o aeroporto de Lubango e as linhas ferroviárias que atravessam a cidade de Huambo e Lubango, apesar de se encontrarem relativamente afastadas do corredor em estudo, devido à dissipação dos poluentes na atmosfera podem apresentar interferência nos parâmetros de qualidade do ar local. É necessário ressaltar que os pontos supracitados são decorrentes de uma avaliação expedita e não se baseiam em análises dos parâmetros de qualidade do ar, remetendo-se, assim, a sua reavaliação para o Projecto de Execução.

Refere-se ainda que, os impactes sobre a qualidade do ar gerado pela circulação viária (essencialmente de veículos pesados) sobre vias não asfaltadas e do aumento do número de

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

construções, reportam-se essencialmente à emissão de poeiras. No quadro seguinte identificam-se as principais vias rodoviárias atravessadas pelo corredor aqui em estudo.

**Quadro 13: Principais vias rodoviárias no corredor.**

Estrada	Ponto de Travessia	Província
Estrada Huambo e Caála	-	Huambo
Entre Caála e Lubango (*)	-	Huambo e Huíla

\* Ocorrem ao longo do corredor várias travessias desta estrada, umas na Província de Huambo e outras na Huíla.

**Quadro 14: Principais vias ferroviárias no corredor.**

Vias Ferroviárias	Ponto de Travessia	Província
Caminho de Ferro de Benguela	Entre Caála e Huambo	Huambo
Entre Caála e Cuíma	-	Huambo

Conforme se pode observar pela Figura 25, o corredor em estudo desenvolve-se numa zona relativamente habitada, existindo um número significativo de agregados populacionais de pequena/média dimensão na sua envolvente, sendo de prever alguns impactes, apesar de pouco significativos, no que diz respeito à qualidade do ar.

Não existem estações de monitorização da qualidade do ar, nem se conhece a existência de qualquer campanha de medição ao nível dos órgãos de regulamentação ou fiscalização, que permita efectuar uma caracterização com base em dados analíticos concretos. A legislação nacional para este factor é igualmente inexistente.

No entanto, e tendo em conta as actividades ocorrentes na área em estudo, actuais e futuras, prevê-se que a qualidade do ar seja relativamente boa, não atingindo limiares de protecção da saúde humana.

#### **4.7. ASPECTOS ECOLÓGICOS**

Angola é um dos países mais ricos em biodiversidade dentro do continente Africano. A excepcional biodiversidade em Angola deve-se à combinação de um certo número de factores, nomeadamente a vasta dimensão do país, a sua geografia intertropical, a variação



em altitude e o tipo de biomassa. A resultante diversidade climática, combinada com a igual variabilidade geológica e de solos, contribuíram para a formação de zonas bioclimáticas que compreendem desde a densa floresta tropical até à ausência de vegetação no deserto (vd. Mapa da Cobertura dos Solos de Angola). Estes diferentes habitats favorecem um elevado nível de diversidade biológica.

Apesar da pouca informação existente sobre o estado actual da biodiversidade em Angola, tudo aponta para que a situação se possa considerar como preocupante, nomeadamente para determinadas espécies de vegetais e animais que, por serem endémicas e se encontrarem criticamente ameaçadas, devem ser objecto de protecção. Várias outras espécies correm riscos graves de extinção. Das 275 espécies de mamíferos registadas em Angola 50 estão listadas como correndo riscos de conservação de grau diverso (MINUA, 2006). Cerca de 175 espécies de animais e plantas estão listados na Lista Vermelha do IUCN (IUCN, 2000) como estando vulneráveis, ameaçadas, criticamente ameaçadas, ou para as quais não existem dados suficientes (incluindo 3 espécies de insectos, 37 espécies de pássaros, 90 mamíferos, 7 répteis, 10 gastrópodes e 28 magnoliopsidos). De acordo com a Lei de Base do Ambiente (5/98) a biodiversidade - ou diversidade biológica é a variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo os dos ecossistemas terrestres, marinhos, aquáticos, assim como os complexos ecológicos dos quais fazem parte. Compreende a diversidade dentro das espécies, entre as espécies e dos ecossistemas.


A diversidade biológica tem uma importância crucial para a espécie humana, uma vez que aproximadamente 40% da economia mundial e 80% das necessidades dos povos dependem dos recursos biológicos. Angola apresenta, pois, um rico e variado património em flora e fauna, tanto em termos quantitativos como qualitativos, que a serem explorados de forma sustentável, podem constituir a base para o desenvolvimento económico, social e ambiental do país.

#### **4.7.1 FLORA E VEGETAÇÃO**

##### **4.7.1.1 Introdução**

Angola possui uma riqueza particular no que respeita à diversidade biológica, tornando-a um dos países mais importantes do continente africano, particularmente em relação à diversidade de flora.

Na zona do litoral, as características desérticas predominam – com excepção dos vales dos rios – de vegetação arbustiva xerofítica.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### **4.7.1.2 Metodologia**

A Flora e a vegetação presentes na área em estudo foram caracterizadas através de uma análise de pesquisa bibliográfica e por consulta de especialistas na matéria.

O método realizado foi o seguinte:

- Pesquisa de informação em programas governamentais;
- Pesquisa bibliográfica de trabalhos de campo do tempo colonial assim como de projectos mais recentes de investigação;
- Pesquisa informativa na carta Fitogeográfica de Angola;
- Elementos recolhidos no levantamento de campo.

#### **4.7.1.3 Caracterização Geral da Vegetação**

A vegetação do Huambo e Huíla (na zona em análise) consiste de quatro tipos, cada um caracterizado por diferentes comunidades de espécies de plantas e estrutura vegetativa:


- Florestas de Terras Altas
- Pradarias Pantanosas
- Pradarias Secas
- Matas de Miombo

Estes tipos de vegetação estão localizados de forma tão irregular e esparsa que é difícil mapeá-los com o propósito de mostrar a sua distribuição. A sua distribuição e suas estruturas são, também, grandemente afectadas por frequentes queimadas, derrube de árvores para a produção de carvão e lenha, para a construção e pelo desmatamento para conseguir campos para a agricultura.

Como resultado, as comunidades vegetais, em muitas áreas, são agora muito diferentes do que seriam há, talvez, 100 anos.

##### Florestas de Terras Altas

Estas florestas (mais tecnicamente chamadas Florestas Afro-montanhosas) são restritas a pequenas bolsas, normalmente de menos de 20 hectares, em vales acima de 2000 metros. Os limites das bolsas de -florestas estão frequentemente bem definidos porque árvores e arbustos mais pequenos e mais jovens foram queimados pelos fogos tão frequentes nas pradarias das proximidades. Os fogos, portanto, limitam grandemente a extensão destas florestas, assim

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

como o desmatamento para fins agrícolas ou para fornecimento de lenha e material de construção.

A maior parte das bolsas de florestas são nas áreas mais altas da parte ocidental do Huambo e ao norte nas terras altas da província do Cuanza Sul. Muitas das árvores e outras espécies vegetais nestas florestas encontram-se apenas noutras terras altas semelhantes noutros lugares de África, por exemplo na África Oriental, Malawi e África do Sul. Como resultado deste isolamento, estas 'ilhas' angolanas de florestas de montanha abrigam diversos pássaros e animais que não existem em mais nenhum lugar do continente.

Assim, o país tem uma responsabilidade especial pela conservação destas espécies endémicas em Angola.

#### Pradarias Pantanosas

Juntamente com as Pradarias Secas, as Pradarias Pantanosas – também chamadas de anharas – dominam a metade oriental da província onde as encostas são suaves e os cursos dos rios são lentos. As Pradarias Pantanosas são mais visíveis nos vales de leito raso, onde os solos aluviais ficam saturados de água grande parte do ano. A cobertura vegetal consiste grandemente de várias espécies de ervas, juncos e caniços, além de uns poucos arbustos e árvores de pequeno porte que crescem nestes solos húmidos.

Muitos dos vales rasos são cultivados. A maioria das Pradarias Pantanosas é queimada todos os anos pelos mesmos fogos que queimam as Pradarias Secas.

#### Pradarias Secas

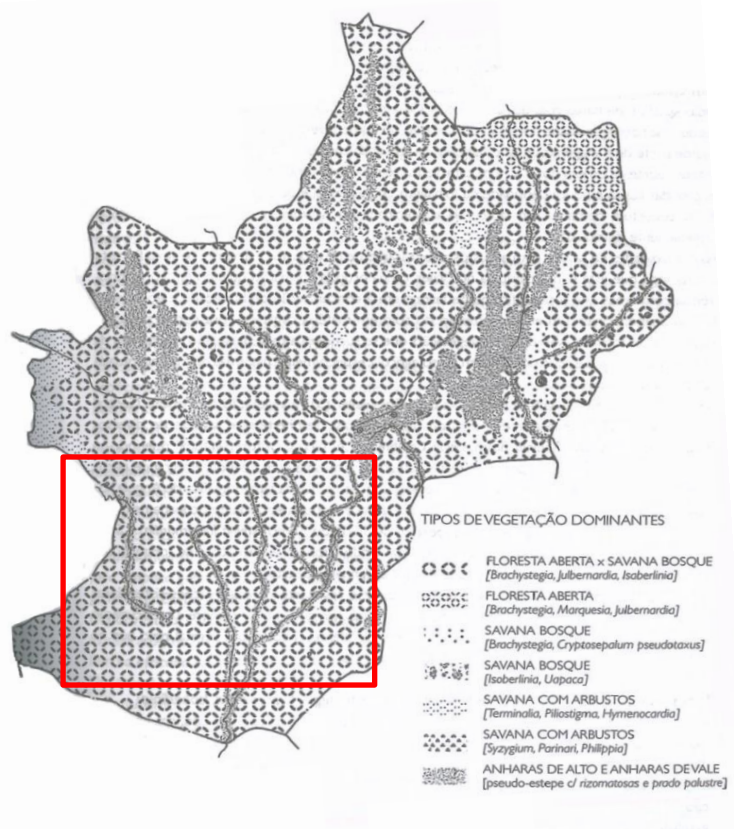
As características predominantes que separam as Pradarias Secas das Pantanosas são os seus solos, sendo melhor drenados os das Pradarias secas, nas áreas mais altas e secas. Estes são os ferralsolos que caracterizam grande parte do planalto, mas abaixo das camadas superiores do solo localiza-se uma camada mais dura de rocha. Também conhecida como camada crosta, esta evita que a água seja drenada para maiores profundidades e, como resultado, as camadas superiores de solo podem ficar saturadas após fortes ou prolongadas quedas de chuva. Isto limita o crescimento das plantas lenhosas, pelo que apenas pequenas árvores e arbustos crescem de forma dispersa nas planícies secas. Tanto as plantas gramíneas quanto as lenhosas são frequentemente queimadas e derrubadas pelos fogos que quase todos os anos grassam pelas pradarias.

### Matas de Miombo

Matas de Miombo cobrem muito mais área da província do que qualquer outro tipo de vegetação e as únicas áreas onde as matas estão, muitas vezes, naturalmente ausentes, são a altitudes acima de 1800 metros do nível do mar. As planícies secas, geralmente, predominam nestas altitudes mais elevadas.

O Miombo consiste numa mistura de árvores de folha larga, caduca e é geralmente dominado por espécies que pertencem aos géneros *Brachystegia* e *Julbernardia* características da zona, conforme figura seguinte. Estas árvores ocorrem, grandemente, numa cintura mais larga de matas (conhecidas como Miombo) que se estende pela maior parte da zona sul da África Austral, a partir do leste de Angola, ao longo de áreas da Zâmbia, Malawi, Zimbabwe e Moçambique.

As árvores em qualquer área tendem a ser de uma altura similar, normalmente entre 5 e 10 metros. As árvores ganham folhas depois das primeiras chuvas e as folhas novas de algumas espécies apresentam espectaculares cores brilhantes em tons avermelhados, verdes e amarelados.



**Figura 20: Extracto Carta Agrícola de Angola – Vegetação Dominantes 24 (Diniz, A. C. 2006).**



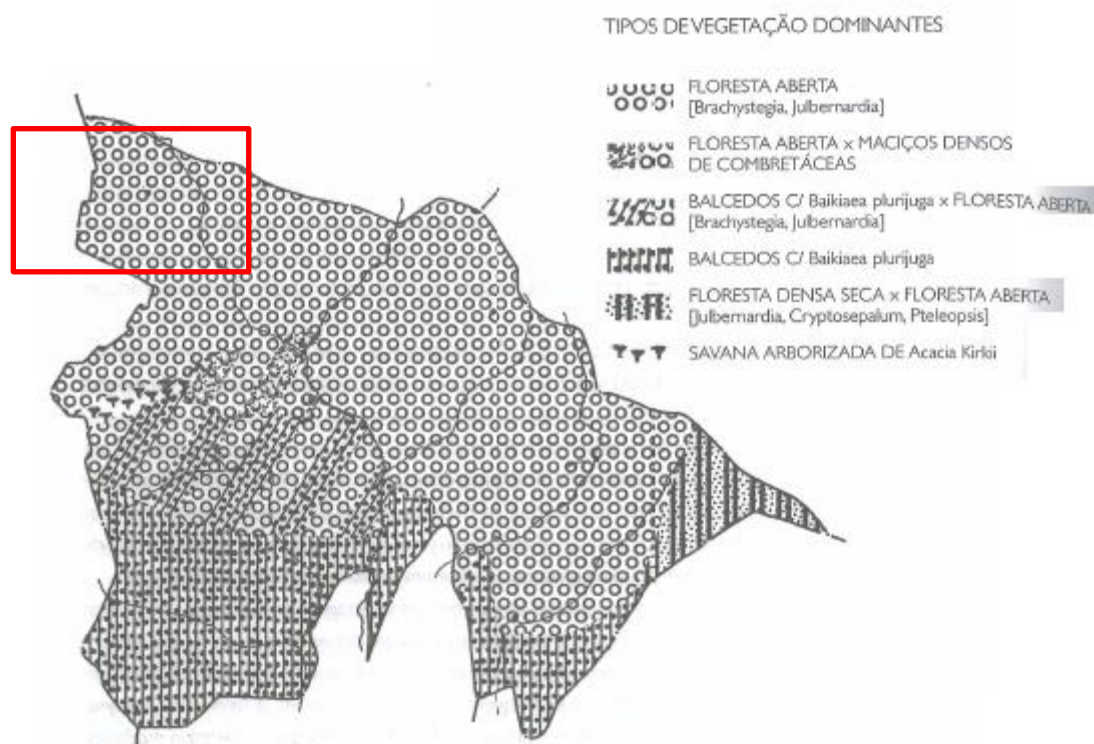


Figura 21: Extracto Carta Agrícola de Angola – Vegetação Dominantes 31 (Diniz, A. C. 2006).

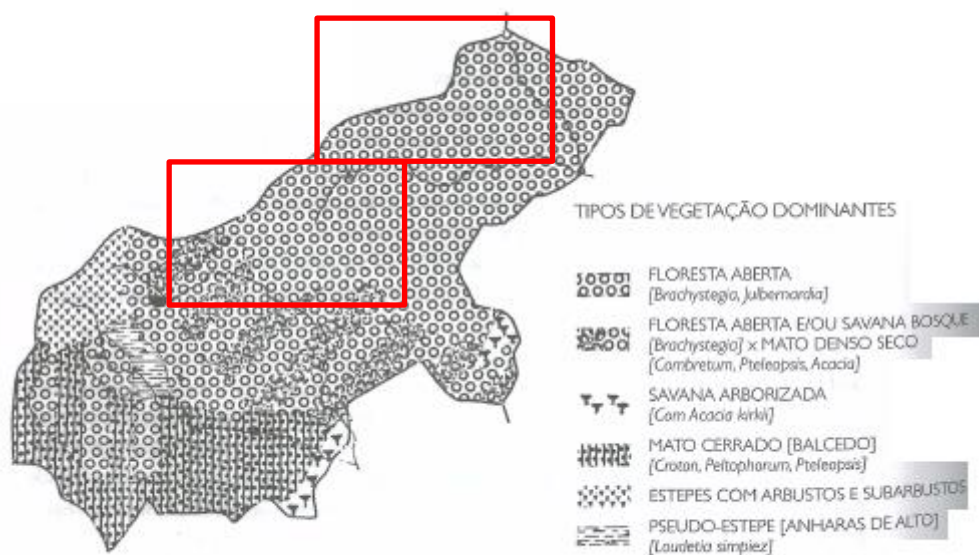



Figura 22: Extracto Carta Agrícola de Angola – Vegetação Dominantes 30 (Diniz, A. C. 2006).



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### **4.7.1.4 Espécies Prioritárias, habitats naturais e semi-naturais**

Os Embondeiros (*Adansonia digitata*) são um género de árvore que tem oito espécies, (seis nativas da ilha de Madagáscar, uma do continente Africano e outra do Australiano).

Os Embondeiros podem ser encontrados nas savanas quentes e secas da África subsariana. Aparecem também em zonas de cultivo e em áreas povoadas. O limite Norte da sua distribuição no continente africano está associado aos padrões da chuva, restrita ao litoral Atlântico. Em Angola, os Embondeiros crescem em florestas e nas regiões costeiras e, são comuns nas savanas, como é o caso dos Embondeiros que existem na zona de implantação do Projecto. As flores dos Embondeiros são de cor branca, muito grandes e pesadas. A sua principal forma de polinização ocorre através de morcegos frugívoros.

O fruto do Embondeiro, conhecido em Angola por mukua, pode ter até 25 centímetros de comprimento, tem no seu interior um miolo seco e comestível, desfaz-se facilmente na boca e o seu sabor é agridoce. Este fruto é rico em vitaminas e minerais e é utilizado em África como fonte de alimento. Tem sido sugerido que a utilização destes frutos seja usada para melhorar a nutrição em zonas pobres e secas promovendo também o desenvolvimento rural. A utilização da polpa dos frutos depois de seca além da possível utilização na alimentação também pode ser utilizada para efeitos medicinais (por exemplo para a malária). Os Embondeiros são portanto uma espécie de grande valor ecológico e espécie a proteger em Angola, bem como noutras regiões Africanas.

Existe ainda uma quantidade significativa de Capim Alto (Volume 3 – Anexo 3.1, Registo Fotográfico).

### **4.7.2 FAUNA**

#### **4.7.2.1 Introdução**

Angola possui uma variedade de fauna avaliada em 275 espécies de mamíferos, onde se destaca a célebre e endémica palanca preta gigante (*Hippotragus níger variani*), a pacaça (*Syncerus caffer nanus*), os elefantes da savana (*Loxodonta africana*) e de florestas (*Loxodonta cyclotis*), o gorila (*Gorilla gorilla*) de entre outros; 78 espécies anfíbias, 227 espécies de répteis e 900 espécies de aves arroladas.

Em termos quantitativos, e de acordo com os dados disponíveis em 1976, estimava-se que o número de indivíduos da fauna, compreendia búfalos (200 000), zebras (35 000), nunces (70 000), hipopótamos (15 000) e antílopes (200 000) (PNGA, 2005).



A fauna da Huíla é muito diversificada, mas entre os mais variados animais que aparecem na região temos a destacar o Elefante, Leão, Palanca, Búfalo, Olongo, Guelengue, Elande, Gnu e a Zebra.

#### 4.7.2.2 Metodologia

A caracterização da comunidade faunística da área de estudo foi realizada com base nos elementos recolhidos na saída de campo, na pesquisa bibliográfica especializada e por consulta de especialistas na matéria. A informação bibliográfica disponível sobre a fauna na região é muito escassa e/ou pouco precisa. Assim sendo, as principais fontes de informação geral utilizadas estão devidamente referenciadas na bibliografia.

#### 4.7.2.4 Caracterização Geral dos Grupos Faunísticos

##### Avifauna

As aves constituem a classe onde os impactes de linhas de transporte de energia se fazem sentir de forma mais acentuada.

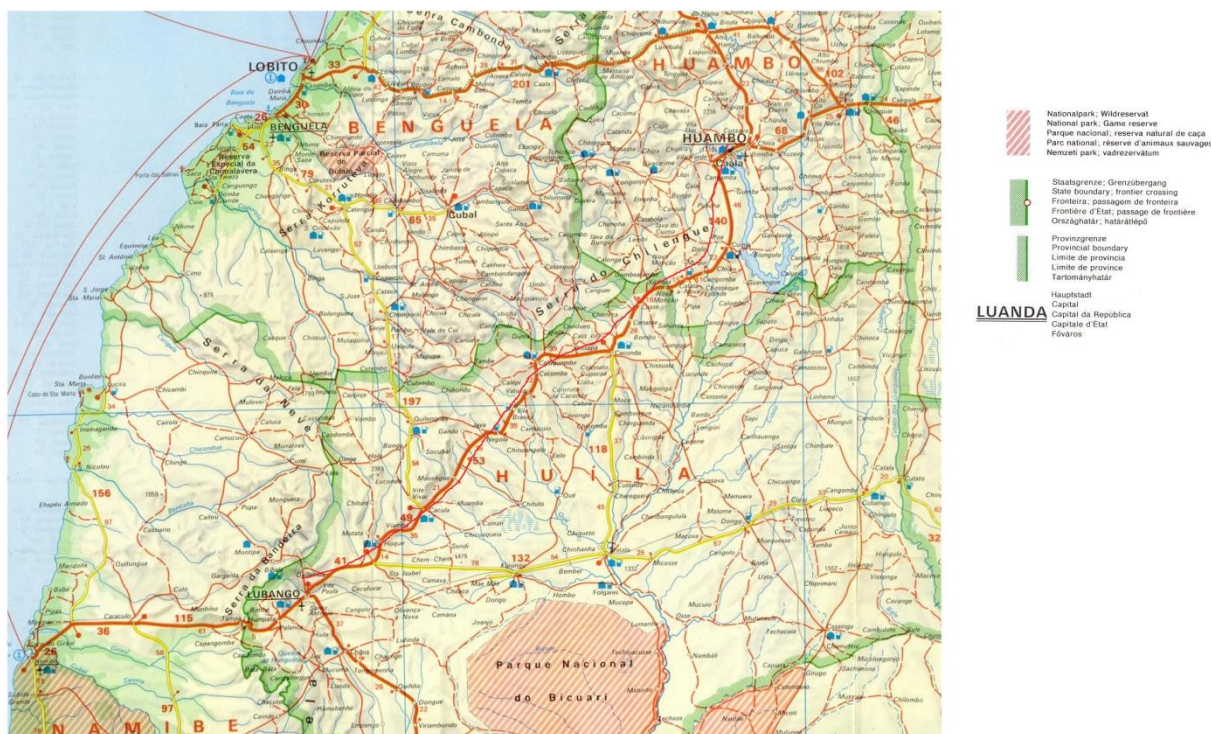
A fauna verificada no local de implementação do projecto foi a existência de Garça-real (*Ardea cinerea*), Garça-branca (*Egretta garzetta*), Garça-de-cabeça-preta (*Ardea melanocephala*) e Rabo-de-junco-de-dorso-vermelho (*Colius colius*).

##### Mamíferos

A área de estudo definida possui uma grande diversidade de espécies de mamíferos, destacando-se Pacaça (*Syncerus caffer nanus*), Veado (*Tragelaphus scriptus*), Bambi (*Silvicapra grimmia*), Javali (*Phacochoerus aethiopicus*), Macaco (*Cercopithecus sp.*), Coelho (*Lepus sp.*), Paca (*Thryonomys swinderianus*) e Raposa (*Vulpes sp.*).

Não obstante o mencionado anteriormente, regista-se que não foram identificadas espécies à data do levantamento. Do mesmo modo, desconhece-se a existência de eventuais rotas migratórias de aves "terrestres" nesta zona. Considera-se que a proximidade a zonas urbanas e de elevado tráfego automóvel e aéreo, possa ser a causa desta ausência de espécies características no local.





**Figura 24: Reservas ecológicas na envolvente do corredor (a vermelho).**


## 4.8. RUÍDO

### 4.8.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

Caracterizado como qualquer som desagradável ou indesejável, o Ruído é um problema grave que afecta tanto países desenvolvidos como em desenvolvimento. Muitas vezes associado à industrialização e ao desenvolvimento tecnológico, o ruído ambiental pode ser definido como qualquer ruído emitido por actividades humanas, tendo como principais fontes o tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo, indústrias (excluindo o ruído ocupacional) e construção.

Apesar das frequências sonoras do ruído ambiental raramente interferirem com o sistema auditivo humano, causando danos permanentes ou temporários, os seus níveis de ruído característicos causam muitas vezes perturbações fisiológicas como a contracção dos vasos sanguíneos, alterações ao nível do sistema nervoso central (alteração da memória e do sono, etc.), irritabilidade, agravamento da ansiedade e da depressão, e fadiga.

Em Angola, até à data da elaboração do presente EIA, os aspectos relacionados com a poluição sonora ainda não se encontram legislados. Assim, e tendo em conta os efeitos adversos enumerados anteriormente que podem resultar do descuro do ambiente sonoro, no

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

presente estudo serão adoptadas as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) de seguida expressas:

**Quadro 15: Valores limite de ruído (OMS, 1999).**

Tipo de Zona	LA <sub>eq,T</sub> [dB]	Tempo de exposição [horas]
Zona Habitacional (exterior)	50	16
Escolas (exterior)	55	(durante o intervalo)

Em que LA<sub>eq,T</sub> [dB] corresponde ao Nível Sonoro Contínuo Equivalente, ponderado A de um ruído num intervalo de tempo T, definido como o nível de pressão sonora constante que apresenta a energia sonora total correspondente a um ruído real com flutuações ao longo do tempo, e obtido pela expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{[p_A(t)]^2}{(p_0)^2} dt \right\}$$

em que:

T é o tempo de exposição ( $T = t_2 - t_1$ );

$p_A(t)$  é a pressão sonora instantânea ponderada A, expressa em pascal;


$p_0$  é a pressão de referência  $p_0 = 2 \times 10^{-5}$  pascal = 20 µPa.

Para além do exposto anteriormente, a OMS refere ainda que tipicamente os valores de referência de LA<sub>eq,T</sub> para o período nocturno devem ser 5 - 10 dB abaixo dos valores indicados para um período diurno de 12h, e que o limiar de incomodidade no exterior para o ruído contínuo se encontra nos 50 dB (A) (durante o período nocturno e diurno).

#### **4.8.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

No que se refere ao factor ambiental Ruído, a caracterização da área em estudo no presente Estudo de Impacte Ambiental corresponde à descrição do seu quadro acústico de referência, não só através da identificação das principais fontes de ruído, como das principais áreas habitacionais, áreas que contenham serviços como escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer.

Durante o trabalho de campo desenvolvido foi possível verificar que o corredor em estudo localiza-se numa região relativamente povoada (mas significativamente dispersa), verificando-se a presença de alguns aglomerados de dimensões significativas que existem

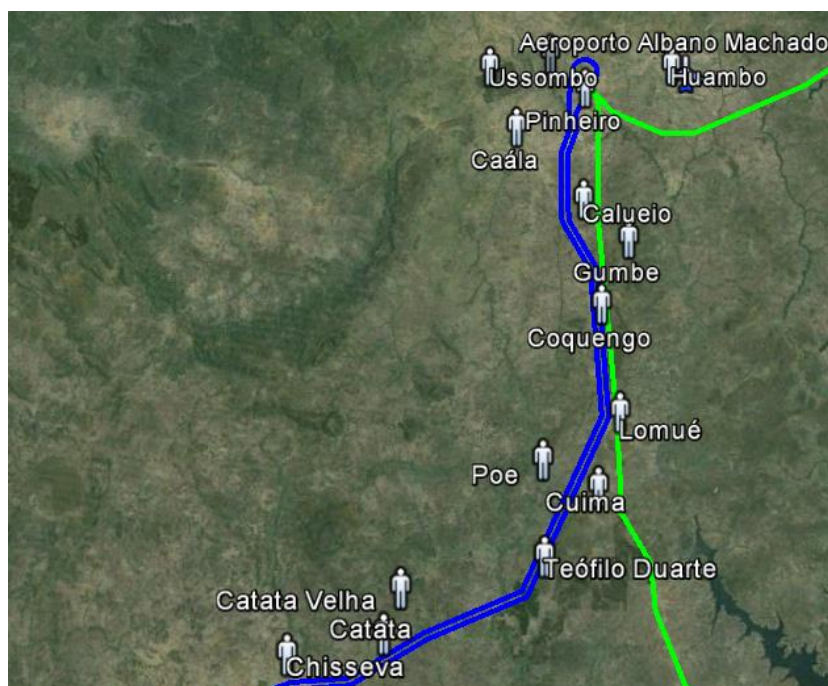
	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

nas proximidades da LMAT em estudo (Figura 25). Para além do referido, foi possível identificar algumas habitações isoladas, ou localizadas em pequenas aldeias, não identificáveis na cartografia disponível (Cartas militares e ortofotomapas), assim como os locais onde actualmente ocorrem as principais fontes de ruído, o que no presente caso, se refere à rede viária existente (Quadro 13), linhas ferroviárias (Quadro 14), Aeroporto de Lubango e Aeroporto Albano Machado, a própria Subestação de Belém do Dango e as suas linhas eléctricas, e alguns empreendimentos de construção civil localizados nas proximidades de Belém do Dango e ao longo do corredor, como por exemplo as Novas Centralidades em Cacula e a construção do Centro Logístico de Distribuição de Produtos do Campo (CLOD) em Caála.

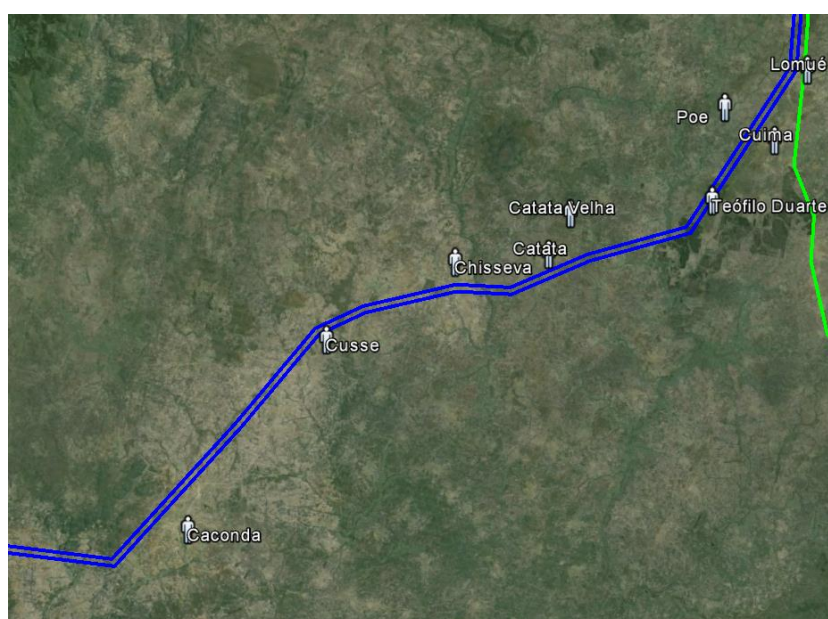
É de salientar que algumas das fontes de poluição referidas, nomeadamente o aeroporto de Lubango e aeroporto Albano Machado, apesar de se encontrarem relativamente afastadas do corredor em estudo, devido à diversidade de rotas podem apresentar interferência nos níveis sonoros locais. É necessário ressaltar que o ponto supracitado é decorrente de uma avaliação expedita e não se baseia em estudos do nível sonoro actual, remetendo-se, assim, a sua reavaliação para o Projecto de Execução.

Refere-se ainda, considerando a existência de linhas que funcionarão a tensões muito elevadas, o “efeito coroa”, que se traduz no ruído resultante de micro-disrupções no espaço, em torno das linhas, verificando-se quinado, dado o valor muito elevado dos campos eléctricos em causa, se dá ultrapassagem da rigidez eléctrica do ar. Destas linhas referem-se a do Projecto âmbito deste relatório e as linhas existentes, inseridas no mesmo corredor, conforme se pode observar na figura seguinte.



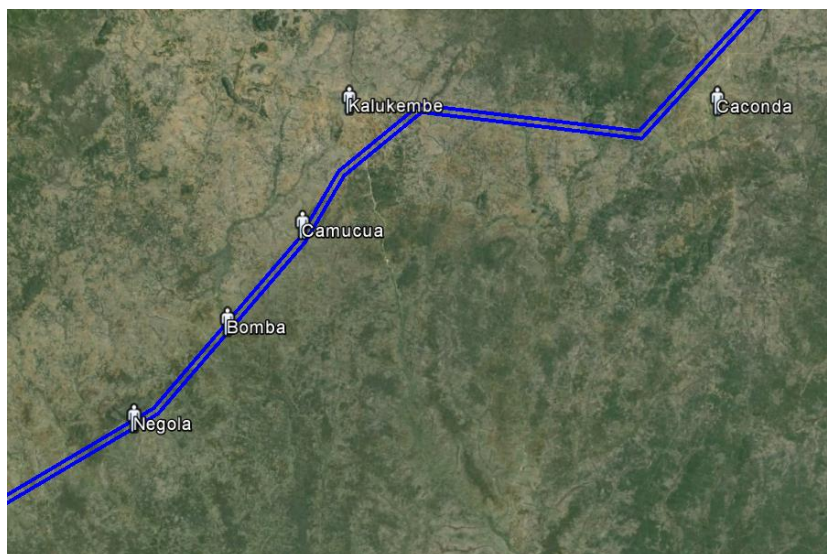


Troço 1/5

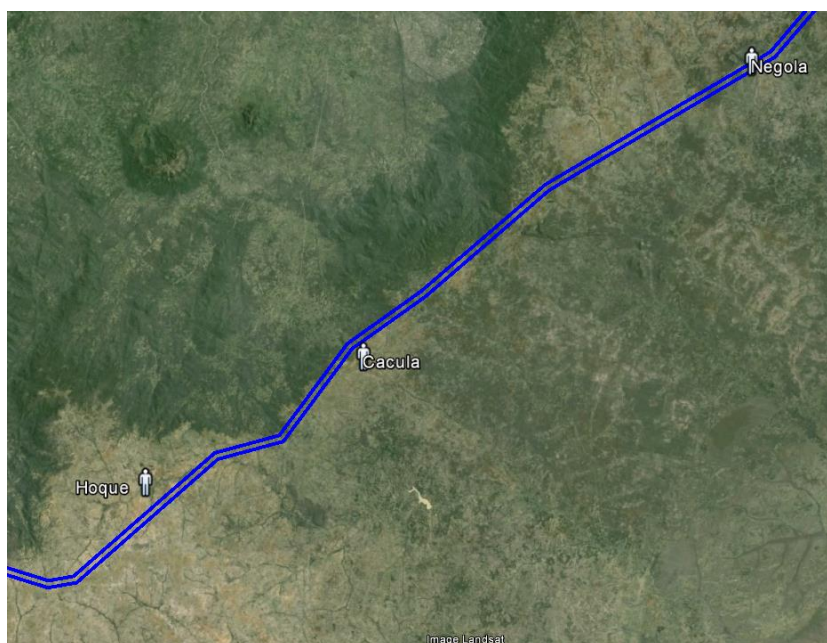


Troço 2/5

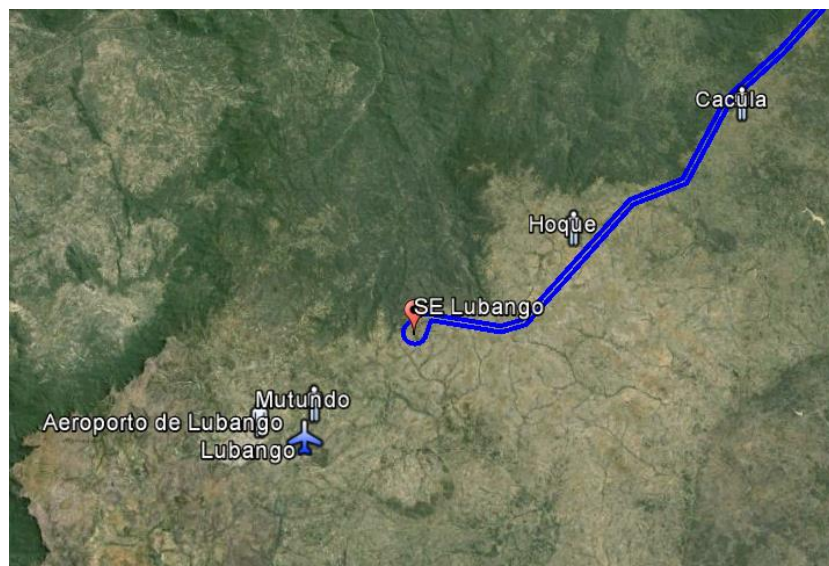




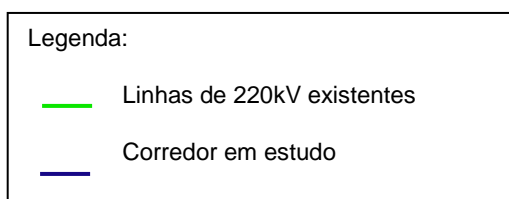
Troço 3/5



Troço 4/5



Troço 5/5




**Figura 25: Linhas no corredor em estudo com a identificação de agregados populacionais possivelmente expostos a variações dos níveis sonoros de referência devido à LMAT.**

Há ainda a assinalar que, dada a provável existência de uma multiplicidade de ventos (para certas gamas de velocidades e orientações), poderá ocorrer igualmente emissão de ruídos com origem neste factor.

É necessário salientar que a informação da figura anterior não representa uma lista exaustiva dos locais possivelmente afectados, sendo provável a existência de agregados que não tenha sido possível a sua identificação na cartografia disponível. Esta lista foi elaborada considerando um raio de 5 km em redor do corredor em estudo.

A descrição do ambiente sonoro existente antes da implementação do Projecto é de extrema importância pois possibilita a avaliação do impacte da construção/exploração/desactivação da LMAT neste factor ambiental. Neste modo é necessário desenvolver um estudo sobre quais são os níveis sonoros característicos desta região, identificando as diversas edificações que se encontram, e encontrarão, a uma distância inferior a 100 metros dos limites dos corredores considerados e que constituem assim os receptores com potencial para sofrer os impactes mais gravosos. Contudo, por se tratar de

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

um Projecto Base, alguns destes capítulos poderão não poder apresentar o detalhe e rigor necessários, remetendo-se, assim, a sua reavaliação para o Projecto de Execução.

#### **4.9. PAISAGEM**

##### **4.10.1 METODOLOGIA**

A paisagem constitui um sistema complexo e dinâmico, onde os diferentes factores naturais e culturais se influenciam uns aos outros e evoluem em conjunto ao longo do tempo. A compreensão da paisagem implica o conhecimento dos factores como a litologia, relevo, a hidrografia, o clima, os solos, fauna e flora, uso do solo e todas as expressões da actividade humana ao longo do tempo, bem como a compreensão da sua articulação, constituindo uma realidade multifacetada. A expressão visual desta articulação, num determinado momento, constitui a paisagem que pode ser vista por cada observador, segundo a sua percepção e os seus interesses específicos (Cancela D'Abreu A. e Correia, T., 2001).

Na análise do presente descritor estudou-se uma área que se considerou adequada para uma boa percepção da envolvente tendo-se atendido às características do território em análise e procurado abranger a interferência humana na paisagem envolvente ao projecto.

Numa primeira fase, mais preliminar, procedeu-se a uma caracterização geral da paisagem abrangida pela Área de Estudo.

##### **4.10.2 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM**

À escala nacional pode dizer-se que a área em estudo se insere, maioritariamente como uma faixa de planície onde ocorrem, já na província da Huíla, manhas rochosas e eventualmente montanhas médias, conforme se pode observar na figura seguinte.

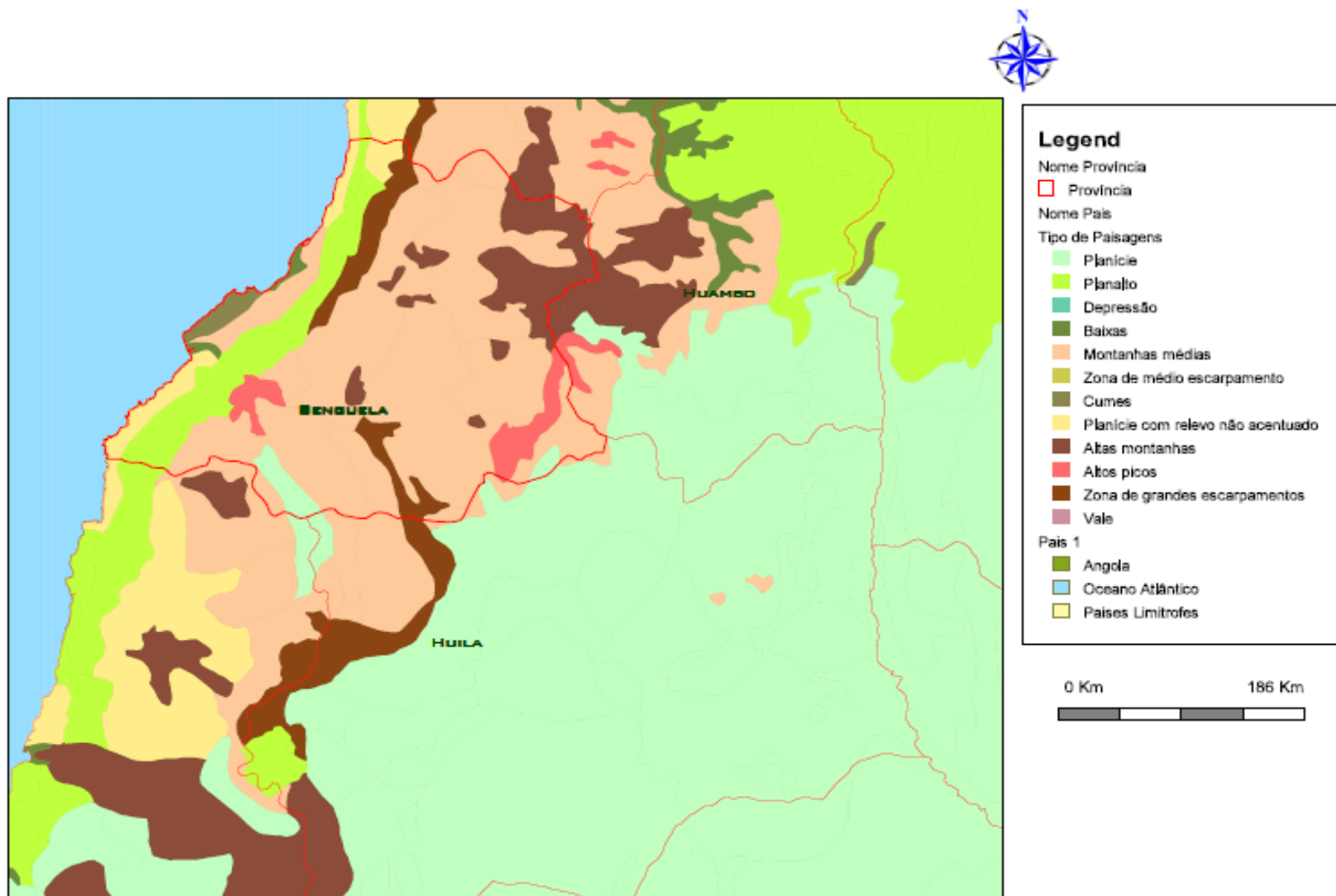


Figura 26: Carta de Paisagem na zona em estudo (assinalada a vermelho).





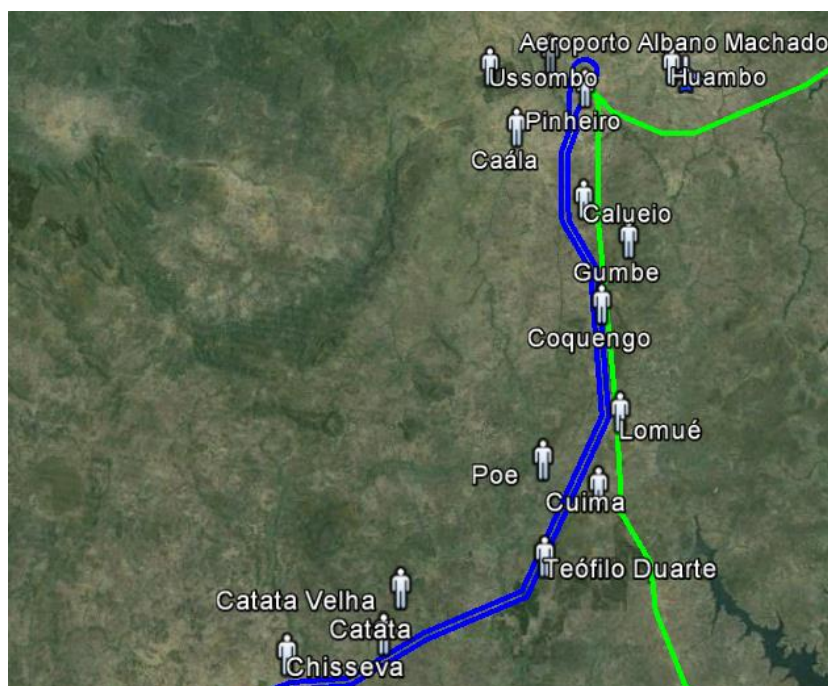
A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na estrutura da mesma, alterações essas que poderão ter maior ou menor magnitude, consoante a capacidade da paisagem em conter a presença das intrusões em causa.

Essa capacidade revela-se através da existência ou não de barreiras físicas capazes de limitar o impacte visual da infra-estrutura por um lado, e pela sua dimensão e importância visual das alterações previsíveis, por outro lado.

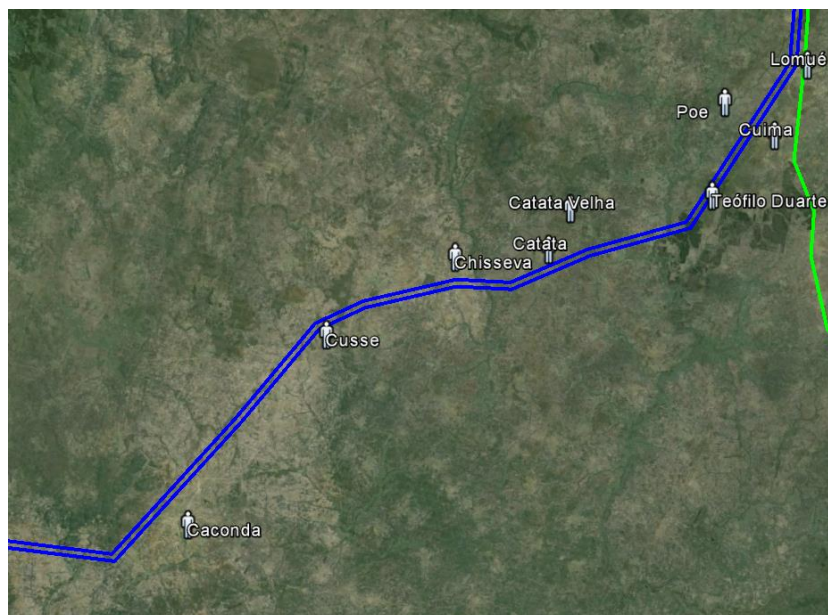
De um modo geral, ao longo dos 343 km de corredor aqui em análise, pode caracterizar-se a paisagem como tendo um coberto vegetal bastante denso, mesmo tratando-se de ocupação em muitas zonas por capim e vegetação rasteira.

Por outro lado, o corredor segue maioritariamente em paralelo à estrada que liga a Caála ao Lubango. O traçado definido para o corredor em estudo e, para a futura implantação da Linha após definição da sua localização exacta, evita, sempre que possível e tecnicamente viável, populações e aglomerados habitacionais (Figura 27).

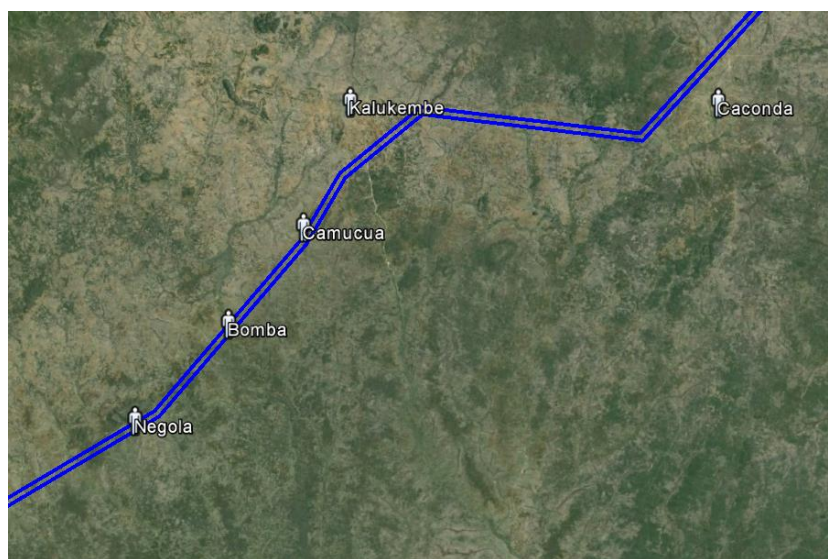
O corredor atravessa somente 2 vias rodoviárias (conforme indicado no Quadro 13), uma vez que conforme indicado segue maioritariamente paralelo à estrada Caála – Lubango.



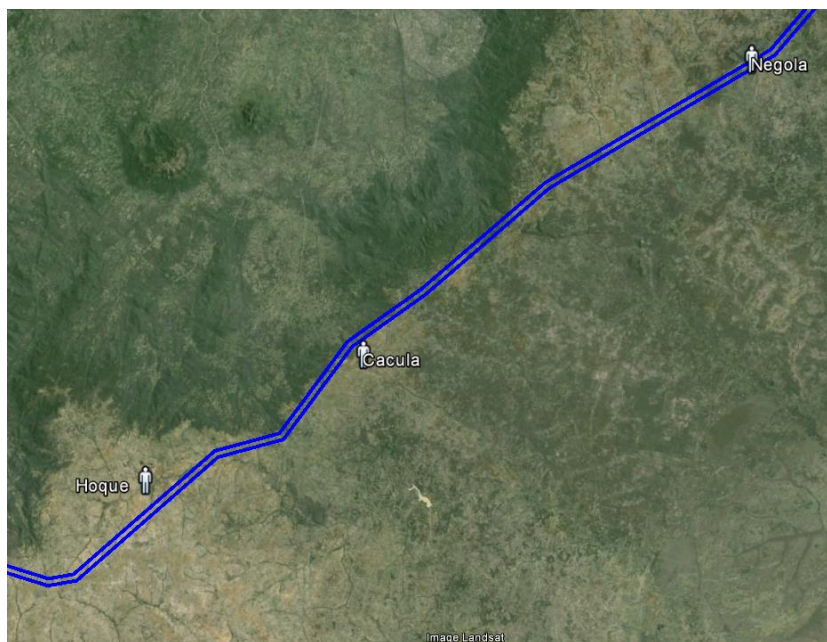
Troço 1/5



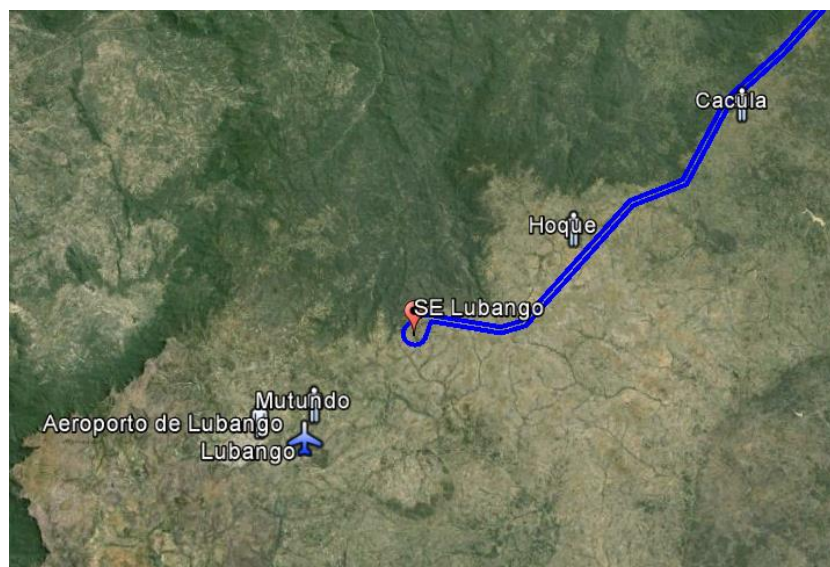
Troço 2/5



Troço 3/5



Troço 4/5




Troço 5/5

Legenda:

- Linhas de 220kV existentes
- Corredor em estudo

Figura 27: Percurso do Corredor.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Conforme se pode observar no Anexo 3.1 (Registo Fotográfico) o relevo é variado, sendo essencialmente de planície com algumas ocorrências de montanhas, a ocupação do solo é pouco significativa.

Ocorrem algumas povoações dispersas, não infra-estruturadas e maioritariamente sem qualidade e sem qualquer tipo de integração na paisagem, constituindo conjuntos heterogéneos difíceis de definir. Próximo destas povoações, surgem sempre locais de cultivo agrícola.

O tipo de ocupação do solo é uma característica que, pela sua importância como elemento de avaliação da paisagem, adquire o valor de atributo físico nos estudos paisagísticos. O uso do solo, considerado como sistema cultural da paisagem, é fundamental para avaliar o seu valor paisagístico, sendo uma característica particularmente relevante na apreciação estética e cénica. Esta valorização, representada pela ocupação do solo, pode ser expressa de um modo positivo, contribuindo para o incremento da qualidade cénica do território, ou de modo negativo, contribuindo para a diminuição desse valor sendo, neste caso, classificada como intrusão visual. Ambas as classificações podem coexistir numa determinada região, sendo pois fundamental a definição dos elementos que reflectem o maior ou menor contributo para o enriquecimento da qualidade visual ou cénica global de uma determinada paisagem.

Na grande parte da área em estudo, a paisagem é dominada pelos povoamentos da mais variada vegetação. Como indicado anteriormente, a ocupação agrícola, associada a uma elevada quantidade de água, conforme se pode identificar através da lista de travessias de linhas de água, surge de forma pontual, junto às povoações que ocorrem nas proximidades do corredor.

## **4.11 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

### **4.11.1 METODOLOGIA**

A metodologia geral seguida para a abordagem dos Usos do Solo e Ordenamento do Território relacionados com o projecto da linha de muito alta tensão Belém do Dango – Lubango, a 400 kV, consistiu na análise dos elementos técnicos do projecto e da cartografia disponível, incluindo fotografia aérea actualizada (através do Google Earth), no levantamento documental referente aos princípios legislativos e orientadores oficiais dirigidos à organização político-administrativa do País e aos instrumentos de ordenamento do território e na identificação de eventuais condicionantes de escala local à implantação deste projecto.



De entre os documentos referidos acima, salientam-se a Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 3/04, de 25 de Junho), os procedimentos e normas a serem seguidos na elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental (Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho), a Lei de Terras (Lei n.º 09/04, de 4 de Novembro), o Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais (Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro), a Lei de Bases do Regime Geral do Sistema Nacional de Planeamento (Lei n.º 1/11, de 14 de Janeiro), e os Termos de Referência para a Elaboração de Estudos de Impactes Ambientais (Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março).

Numa perspectiva mais estratégica, deve referir-se particularmente o Plano Nacional de Desenvolvimento, definido para o horizonte temporal 2013 – 2017, onde em muitas das províncias do País, como é o caso das províncias de Huambo e Huíla, onde se inscreve o corredor em estudo, o sector energético surge como fundamental nas políticas e prioridades para o desenvolvimento territorial.


Mais concretamente, e focando as dimensões que mais podem interessar à concretização deste projecto e ao seu corredor de implantação, o Plano Nacional de Desenvolvimento aponta para as seguintes opções estratégicas para estas províncias:

- Huambo: recuperar a sua posição de grande parque industrial do País; valorizar as potencialidades turísticas;
- Huíla: desenvolver uma base industrial de transformação de produtos agro-pecuários e de abastecimento dos mercados das províncias do sul, em particular equipamento e utensílios agrícolas, com base num pólo industrial a desenvolver no Lubango, articulado com uma rede de zonas industriais a nível municipal; desenvolver uma plataforma logística que inclua uma rede de entrepostos de armazenamento e comercialização; desenvolver nichos turísticos e de actividades terciárias de nível superior.

O trabalho documental foi confirmado e actualizado com os dados resultantes dos trabalhos de campo efectuados para a elaboração do projecto técnico da linha, que incluíram a visita ao corredor proposto para a sua implantação.

Na presente secção do EIA pretende-se apresentar um diagnóstico ambiental da área de influência do projecto, de modo a permitir efectuar posteriormente a análise dos seus impactes ambientais e a definir as consequentes propostas de medidas de mitigação e, eventualmente, programas de acompanhamento e monitorização dos impactes previstos e da aplicação das medidas preconizadas.

Este projecto diz respeito à construção de uma linha de muito alta tensão, com cerca de 343 quilómetros de comprimento, a construir entre a Subestação de Belém do Dango

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

(província de Huambo) e a Subestação de Lubango (província de Huíla), ambas da Rede Nacional de Transporte (RNT) e em fase de Projecto Base.

#### **4.11.2 USO DO SOLO**

Para estudo do projecto da linha Belém do Dango – Lubango foi considerado um corredor com 800 m de largura média, para verificação de possíveis condicionantes à passagem da linha. Este corredor apresenta um desenvolvimento geral de nordeste para sudoeste.

Quase todo o corredor em estudo se inscreve numa área do território com pouca ocupação humana, prevalecendo as áreas de vegetação rasteira, de matos e de arvoredos esparso, com a presença também de parcelas agrícolas; a situação contrastante com este panorama geral ocorre no início do corredor, devido à proximidade das áreas urbanas de Huambo, a nascente do corredor, e de Caála, a poente do corredor. De modo a evitar as áreas urbanas consolidadas de maior dimensão, o corredor da linha abrange, neste troço inicial, as áreas de Casseque, Belém do Ndango, Ndango de Cima, Longueve e Ngundji que correspondem, na maioria, a áreas de habitação dispersa. No início do corredor é também atravessada a via-férrea.

Após este troço inicial, o corredor mantém a sua orientação para sul, abrangendo parcelas agrícolas, áreas de matos e atravessando a via-férrea na proximidade de Luquissa. Algumas das habitações dispersas no extremo poente desta localidade estão incluídas no corredor em estudo. A partir desta localidade, o corredor segue o seu percurso para sudeste, acompanhando a estrada que liga as cidades de Caála, Caconda, Caluquembe, Vila Branca e Lubango, até chegar à SE de Lubango, onde termina. Durante este percurso, de cerca de 325 km, o corredor atravessa esta estrada onze vezes.

A seguir à localidade de Luquissa, o corredor abrange as habitações dispersas do extremo nascente da localidade de Cauaiala e, um pouco mais a sul, abrange o leito do curso de água Põe, contornando depois a Serra de Lumbandi por nascente. Nesta área encontram-se áreas de matos, vegetação rasteira e algumas parcelas agrícolas. Mais à frente a ocupação do solo mantém-se e o corredor abrange algumas habitações dispersas da localidade de Lomué, que ladeiam a estrada.

Neste local, o corredor inflecte, de modo mais acentuado, para sudoeste, abrangendo alguns dos cursos de água afluentes do Rio Calai. Neste troço não é tão perceptível a intervenção humana, com densas manchas de vegetação associada, sobretudo, aos cursos de água. O corredor abrange de seguida a localidade de Cacuto, cujas habitações isoladas se distribuem ao longo da estrada.



O corredor desenvolve-se de seguida numa área com ocupação florestal e abrange duas manchas principais, uma das quais, na proximidade de Caliveque, de natureza antropogénica. Neste local, o corredor inflecte de novo para sudoeste, e atravessa o Rio Calai. A partir deste local, o corredor desenvolve-se de novo numa zona de matos e arvoredos, verificando-se a presença de parcelas agrícolas, sobretudo nas margens dos cursos de água.


A localidade de Catata, mais adiante, é contornada por sul e, nesta área, o corredor abrange as habitações dispersas do extremo sul da localidade de Caitica, bem como a área de confluência de três dos afluentes do curso de água Ndjamba ta Ndambi. As margens destes afluentes apresentam utilização agrícola.

O troço seguinte do corredor continua a abranger zonas densas de matos e arvoredos, até chegar ao Rio Cuando, cuja margem envolvente direita apresenta de novo utilização agrícola. Um pouco mais adiante o corredor abrange a localidade de Nonguenha, que apresenta habitação dispersa, e logo a seguir entra no município de Caconda, da província de Huíla.

O corredor desenvolve-se então a sul de Calungo Pedro, abrangendo algumas habitações isoladas e parcelas agrícolas. Um pouco mais adiante, num troço em que a vegetação mais densa intercala com a utilização agrícola do terreno, o corredor inflecte de novo para sudoeste e contorna a localidade de Cusse por norte, abrangendo algumas habitações do seu limite urbano.

De seguida, a ocupação do solo na área abrangida pelo corredor em estudo intercala entre parcelas agrícolas, solos nus e áreas de matos e, no seu percurso, o corredor abrange ainda algumas habitações isoladas da localidade de Tchindjendji, bem como alguns cursos de água.

Na proximidade da localidade de Cupacassa, abrangida pelo corredor, este inflecte para oeste, e abrange as localidades de Coculahombo, Uaba Alto e Lomingo, bem como as áreas agrícolas associadas às margens dos cursos de água, das quais se salientam, pela sua dimensão, as associadas aos rios Cupacassa, Iumbi e Uaba. Um pouco depois da localidade de Lomingo, e entrando no município de Caluquembe, o corredor inflecte novamente para sudoeste, contornando por sul a cidade de Caluquembe, e abrange as habitações isoladas de Tchicuila. Na área de inflecção do corredor e quilómetros seguintes, a utilização é vincadamente agrícola. Neste percurso destaca-se, pela sua dimensão, o atravessamento do Rio Etongo. A partir deste atravessamento, as áreas agrícolas alternam com áreas de matos e o corredor abrange as localidades de Talamangôlo, Lomba, Vaculo, Calonduva e Mbulo, de habitação isolada ou dispersa.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

O corredor inflecte então um pouco para oeste, contornando por sul a serra de Daundo, e abrangendo uma zona em tudo semelhante à anterior, com a ocupação agrícola maioritariamente associada aos cursos de água e intercalada com áreas de matos.

A entrada do corredor em estudo no município de Cacula ocorre na proximidade do Rio Tchingue e da Lagoa Tchiva associada. Após o atravessamento deste curso de água, o corredor desenvolve-se a sul do complexo montanhoso de Mauengue e segue em direcção à localidade de Cacula, que é contornada por norte, onde o corredor abrange algumas edificações isoladas. Neste troço mantêm-se as áreas de matos, com menor ocupação agrícola.

Na proximidade de Cacula o corredor inflecte de novo para sudeste e na proximidade da localidade de Vihamba o corredor entra no município de Lubango, acentuando de novo a orientação sudeste. Neste troço, a presença agrícola volta a acentuar-se e nem sempre está associada aos cursos de água. Ao aproximar-se da área da SE de Lubango, o corredor abrange uma pedreira.

A área desta SE, localizada a cerca de 15 km a nordeste do limite da cidade de Lubango, caracteriza-se pela presença de matos, áreas agrícolas e vegetação rasteira. Estão também presentes nesta área alguns edifícios isolados e pequenas parcelas agrícolas.

Não foram identificados outros usos do solo com significado para esta abordagem ao longo do corredor da LMAT Belém do Dango – Lubango.

#### **4.11.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

##### **4.11.3.1 Território e organização administrativa**

O corredor da Linha Belém do Dango – Lubango localiza-se nos municípios de Huambo e Caála (província de Huambo) e de Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango (província de Huíla). O atravessamento de províncias ocorre sensivelmente a um terço da extensão total do corredor, ou seja, este desenvolve-se maioritariamente na província de Huíla.

##### **4.11.3.2 Instrumentos de gestão do território em vigor**

Embora o quadro legislativo e orientador nacional referente ao Ordenamento do Território já se encontre definido, estando publicados os respectivos diplomas legais orientadores, em particular a Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 3/04, de 25 de Junho), o Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais (Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro) e a Lei de Bases do Regime Geral do Sistema Nacional de Planeamento (Lei n.º 1/11,



de 14 de Janeiro), a situação concreta dos planos directores dos diversos municípios, assim como dos principais planos sectoriais com interesse para este EIA, é bastante fragmentária e de difícil aferição.

De forma geral, o lançamento dos instrumentos concretos de ordenamento do território foi já efectuado, mas estes ainda se encontram em fase de desenvolvimento, com um número reduzido de planos em vigor, sendo na maioria dos casos de âmbito localizado, geralmente ao nível do município ou para sustentação do desenvolvimento de áreas de actividade económica ou de reserva de valores naturais.

Em termos de planos municipais, Lubango dispõem de Plano Director Municipal (PDM) desde 2006, válido por quinze anos, e os restantes municípios abrangidos têm os seus Planos Directores Municipais em fase de conclusão, mas não foi possível identificar elementos desses planos com aplicação directa à análise do presente projecto. Refira-se que o PDM de Lubango abrange fundamentalmente a área urbana e peri-urbana desta cidade, ficando a parte final do corredor em estudo, na área prevista para a SE do Lubango, fora dessas áreas.

Conforme o Plano Nacional de Desenvolvimento 2013 – 2017, um dos clusters prioritários de desenvolvimento para o País, que agrega grande parte dos projectos estruturantes planeados, é o da Energia e Água, onde este projecto se integra plenamente.

Também se encontra em desenvolvimento um Plano Director para a província da Huíla, sobretudo dirigida ao sector agrícola, mas não se identificaram elementos aplicáveis ao estudo da linha em avaliação.

Não se conhece qualquer servidão aérea estabelecida para os aeroportos de Huambo, cuja pista se localiza a cerca de 10 quilómetros a sudeste da área da SE de Huambo, ou de Lubango, cuja pista se localiza a cerca de 17 quilómetros a sudoeste da área da SE de Lubango. Consideram-se, no entanto, estas distâncias suficientes para não se esperar qualquer afectação destes aeroportos pelo projecto da linha.

No Quadro seguinte sintetizam-se as condicionantes em vigor na área do projecto.

**Quadro 16: Síntese das condicionantes, por província e município**

PROVÍNCIA	MUNICÍPIO	CONDICIONANTE: DIPLOMA LEGAL	RELAÇÃO COM O PROJECTO
Huambo	Huambo	PDM	Enquadramento geral
	Caála	–	–
Huíla	Caconda	–	–





PROVÍNCIA	MUNICÍPIO	CONDICIONANTE: DIPLOMA LEGAL	RELAÇÃO COM O PROJECTO
	Caluquembe	–	–
	Cacula	–	–
	Lubango	PDM	Enquadramento geral

#### 4.11.3.3 Defesa do território e segurança

Não foram identificadas estruturas, infra-estruturas ou equipamentos do sistema de defesa e segurança nacionais na área de estudo.


#### 4.11.3.4 Zonas Agrícolas

O artigo 16º da Lei de Terras, aprovada pela Lei n.º 09/04 de 04 de Novembro, é relativo à protecção do ambiente e utilização das terras e estabelece que “A ocupação, o uso e a fruição das terras estão sujeitos às normas sobre protecção do ambiente, designadamente às que dizem respeito à protecção das paisagens e das espécies da flora e da fauna, preservação do equilíbrio ecológico e ao direito dos cidadãos a um ambiente sadio e não poluído. A ocupação, o uso e a fruição das terras devem ser exercidos de modo a não comprometer a capacidade de regeneração dos terrenos aráveis e a manutenção da respectiva aptidão produtiva.”

Na área definida pelo corredor em estudo para a LMAT não é abrangida nenhuma área delimitada como Reserva Agrícola, mas o corredor abrange parcelas de terreno agricultado, de forma dispersa ao longo do território percorrido.

#### 4.11.3.5 Zonas Industriais

Na área definida pelo corredor em estudo não é abrangido qualquer perímetro industrial demarcado formalmente, sendo igualmente de referir a não identificação de unidades industriais isoladas.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### **4.11.3.6 Zonas Mineiras**

Na área definida pelo corredor em estudo não são abrangidas Reservas Mineiras. Na aproximação do corredor à SE de Lubango identificou-se uma pedreira – dadas as suas dimensões e as do corredor em estudo, não se prevê a afectação directa desta área.

#### **4.11.3.7 Reservas e Parques Naturais**

Não existe qualquer área integrante de reservas ou parques naturais abrangida pela área de estudo.

#### **4.11.3.8 Zonas Florestais**

Na área de estudo não se localizam áreas florestais formalmente definidas. Entre a localidade de Cacuto e o Rio Calai, o corredor desenvolve-se numa área com ocupação florestal e abrange duas manchas principais, uma das quais, na proximidade de Caliveque, de natureza antropogénica.

O corredor abrange ainda algumas manchas de arvoredos mais densos: área a este e sudeste da localidade de Catata; área na proximidade Tchiuale e do limite entre as províncias de Huambo e Huíla; de área a sudeste de Caluquembe; área de Canganda, a sul da inflecção do corredor na localidade de Lomba; margens do Rio Ndjambi; área a sul da serra de Daundo; envolvente das linhas de água Cuvelai e Catanha, na proximidade do limite entre os municípios de Caluquembe e Cacula; áreas das serras de Mauengue e Massango; na envolvente de um dos afluentes da linha de água Cambangala; nas margens da linha de água Gondo; a norte de Cacula, associada a dois dos afluentes da linha de água Chimoimbia; a sul de Cacula, associada a dois dos afluentes da linha de água Cahiqui; junto do limite dos municípios de Cacula e Lubango, associada às linhas de água de Munho Holo e Novihindo, que atravessam a serra de Caliengua.

### **4.12. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO**

#### **4.12.1 METODOLOGIA GERAL**

Sabendo que, o Património Cultural e Arqueológico são caracterizados por todos os elementos edificados ou não (com marcas da intervenção humana) que possam ser, de forma única e distinguível, representativos de uma cultura, história e identidade de um Povo, este estudo, tem como objectivo principal a identificação e salvaguarda de achados de



interesse cultural ou arqueológico (dos quais já haja conhecimento ou não), que se encontrem à superfície ou no subsolo, e que possam vir a sofrer um impacte directo ou indirecto, decorrente da construção do Projecto em causa.

Neste seguimento, de acordo com a legislação angolana em vigor, referente à protecção do Património Cultural, nomeadamente a Lei nº 14/05 de 7 de Outubro (lei esta que “estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do Património Cultural considerado como de interesse relevante para compreensão, permanência e construção da identidade cultural angolana”), foi efectuada numa primeira fase, o levantamento bibliográfico e documental, assim como a consulta a bases de dados de entidades oficiais, referentes às Províncias de Huila e Huambo (área de incidência do Projecto). Esta diligência inicial permitiu recolher informação acerca de todo o património edificado ou não, do qual já haja conhecimento, com o intuito de preconizar medidas de minimização de danos e sua salvaguarda. A leitura de alguns estudos geotécnicos realizados na zona, no âmbito de outros projectos, disponibilizados para consulta pela Sistambi, Lda., possibilitou adquirir algumas noções de geologia e estratigrafia, importantes na análise arqueológica dos locais.

Os resultados obtidos, nesta primeira fase, possibilitaram a elaboração de uma lista e relocalização no terreno dos elementos patrimoniais conhecidos de todas as categorias (património edificado, arquitectónico e etnográfico), e consequentemente a definição de um corredor de 800 m de largura, onde incidirá a Linha Belém do Dango-Lubango, a 400 kV. *A priori* não serão afectadas quaisquer evidências patrimoniais conhecidas, na área afectada pelo projecto.

Numa segunda fase, tendo por base de estudo o corredor de 800m de largura, acima mencionado, procedeu-se a uma nova etapa como garantia da não destruição de arqueossítios e património cultural etnográfico dos quais não haja informação. Em primeiro lugar foi efectuada uma prospecção arqueológica em toda a área de incidência, trabalho de campo específico que permite identificar quaisquer vestígios de interesse arqueológico e ou patrimonial, visíveis à superfície do solo, sem referências bibliográficas e integráveis na categoria de património cultural entendido segundo a legislação em vigor (Lei nº 14/05 de 7 de Outubro), “... que pelo seu valor próprio devem ser considerados de interesse relevante para permanência e a identidade da cultura de um povo”. Contudo, algumas adversidades como a presença de um coberto vegetal denso e problemáticas de acessibilidade, tornaram os resultados pouco fiáveis e inconclusivos (Anexo 3.1 – Volume 3).

No decorrer do reconhecimento da área em estudo e vestígios de interesse arqueológico ou cultural foi efectuada um registo fotográfico, assim como a recolha de informação oral de carácter específico ou indicativo.



A verificação da área em análise proporcionou a definição das áreas de incidência directa e indirecta do Projecto, ou seja, perceber se a localização do Projecto terá um impacte directo ou indirecto nalgum dos elementos patrimoniais conhecidos ou identificados em campo durante a prospecção arqueológica e reconhecimento da zona de estudo.

Com base nos resultados obtidos através da recolha bibliográfica e prospecção de campo foi possível proceder à avaliação das ocorrências patrimoniais identificadas, com vista à sua descrição e hierarquização em termos de importância científica e patrimonial. Neste seguimento foi elaborada uma lista de caracterização patrimonial, existente nos municípios atravessados pelo Projecto.

Finalmente importa referir que, a descrição da integração histórica da área de estudo foi realizada com base em pesquisa bibliográfica e documental e nos contactos com os municípios correspondentes à área de implementação do Projecto.

#### **4.12.2 INTEGRAÇÃO HISTÓRICA**


Inserido nas províncias de Huíla e Huambo, o projecto de construção da Linha Belém do Dango - Lubango, a 400 kV, será implementado, especificamente, em áreas pertencentes aos municípios de Huambo, Caála, Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango. Neste sentido, será executada uma breve descrição histórica das províncias afectadas pelo Projecto acima mencionado.

A história da investigação é escassa e debruça-se essencialmente sobre a época colonial.

Apesar da existência de grandes hiatos, desde há muito que são conhecidas as potencialidades do território Angolano, ao nível da Arqueologia. Deve-se a Hawkey, um tenente inglês, o primeiro trabalho de interpretação de vestígios arqueológicos encontrados em Angola, no ano de 1818. Contudo, foi a partir dos anos 40, graças à Companhia de Diamantes de Angola e sua dedicação à arqueologia, que melhor se conhece a presença humana na época pré-histórica, em algumas das províncias angolanas.

Incluída no território de Benguela durante a época colonial até ao século XX, a história da actual província de Huíla confunde-se com a da primeira. Neste seguimento, descoberta em 1601, a quando o desembarque dos primeiros portugueses na Baía das Vacas, impulsionados pelas lendas da existência de ricas minas de prata e cobre, e também por uma suposta riqueza animal, Benguela foi sempre um local de grande referência e importância.

A 17 de Maio de 1617, Manuel Cerveira Pereira, funda São Filipe de Benguela, transformando-se numa importante base de penetração para o interior de Angola, e posteriormente num grande centro de tráfego de escravos. Contudo, em meados do século XX, a capital

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

provinciana acabou por ser ultrapassada em importância pela cidade do Lobito, pelas melhores condições portuárias.

A conquista do Reino de Benguela, a fundação da cidade e a sua evolução nos séculos XVII, XVIII e XIX, respectivamente, não estimularam a sua prosperidade. O mau clima, as péssimas condições económicas e outros defeitos de circunstância, contribuíram para esta apatia. No fim do século XIX e princípio de XX, podemos afirmar que a situação começa a ser invertida e verifica-se uma nova fase de estabilidade. Na época colonial, Benguela, convertida num centro de trocas comerciais de mercadorias coloniais, volta a animar o desenvolvimento desta cidade, chegando a ser considerada o Porto mais importante a seguir a Luanda.

Mais tarde, a província de Benguela, apesar de também ela ter sido afectada com a guerra colonial e civil, conseguiu obter, durante esse período, alguns investimentos públicos para obras de carácter social. Com o fim da guerra, o governo provincial tem procurado investimentos públicos e privados para implementar alguns projectos de reabilitação e de desenvolvimento.

Apesar da província de Benguela ter iniciado o seu desenvolvimento, a partir do Século XVII, com a chegada dos portugueses, a cronologia histórica desta região é muito anterior. São conhecidos cerca de 47 sítios arqueológicos, nos quais foram encontrados materiais que datam do paleolítico e neolítico, a presença humana nesta região remonta, assim, a cerca de 2 milhões de anos.

A fundação da cidade de S. Filipe de Benguela, em 1617, veio permitir a instilação no interior do planalto central do Huambo. Ainda assim, só por volta dos anos de 1770/1771 terá sido criado o posto de irrupção e ocupação na zona de Bailundo, uma das comunas de Huambo.

Após algumas revoltas, em 1902 dão-se combates decisivos em vários pontos da província proporcionando a subjugação do planalto central do Huambo pelas autoridades portuguesas.

Em 4 de Maio de 1911 foi criada a Circunscrição ao Bailundo. Em 8 de Agosto de 1912, através da Portaria número 1040, o General Norton de Matos criou a cidade do Huambo, que foi formalmente inaugurada em 21 de Setembro do mesmo ano e que teve como primeiro administrador Artur Castro Soromenho.

Dezasseis anos após a sua fundação, a cidade do Huambo passou a chamar-se cidade de Nova Lisboa, tendo-lhe sido concedido o primeiro foral em 10 de Março de 1939, que foi sucessivamente ampliado em 1949 e em 1959. O distrito do Huambo, com uma área de 31.155 Km<sup>2</sup>, foi criado em 20 de Outubro de 1954 por Diploma Legislativo, com a capital sedeadada em Nova Lisboa e abrangendo os concelhos do Bailundo, Bela Vista, Caála, Cuima, Huambo, Longonjo, Luimbale, Mungo, Vila Flor e Vila Nova.



A 21 de Setembro de 1912, o General José Mendes Norton de Matos inaugura a cidade do Huambo e a estação do caminho-de-ferro de Benguela. A cerimónia decorreu numa casa de madeira montada nas proximidades das actuais instalações onde funciona a UPIP, daí a razão do nome 21 de Setembro dado à praça do PicaPau.

Em 1913 é feita a planta da cidade do Huambo.

Em 1928, de acordo com a "Carta Orgânica de Angola", Título I, a cidade do Huambo passaria a capital de Angola e receberia do nome de Nova Lisboa, designação que vigorou até altura da Independência Nacional em 11 de Novembro de 1975.

A política estabelecida por Norton de Matos, enquanto Governador-geral de Angola, preconizava o desenvolvimento do interior, enquadrando-se aí a criação da cidade do Huambo. Este governante, aliás, não se limitou a criar a cidade, mas também procurou desenvolvê-la ao máximo, com diversas medidas posteriores, como a concessão de terrenos a empresas comerciais, a instalação de uma câmara municipal, de escolas, de uma delegação da Fazenda e, ainda, a criação de uma granja agrícola experimental e um posto pecuário de observação e tratamento de gados.

Davam-se, assim, os primeiros passos importantes para o desenvolvimento daquela que, em poucos anos, se transformaria na segunda cidade de Angola, num centro de formação civil e militar importantíssimo e numa urbe possuidora do segundo parque industrial do país.

Seguindo as linhas programadas por Norton de Matos, mais tarde, o Governo Português de então continuou a apostar no desenvolvimento da cidade e da região.

#### **4.12.3 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ELEMENTOS PATRIMONIAIS**

Nas fases de pesquisa bibliográfica, foram identificados vários elementos patrimoniais integráveis na categoria de património cultural entendido, segundo a legislação em vigor (Lei nº 14/05 de 7 de Outubro) ou seja; "todos os bens materiais e imateriais, que pelo seu reconhecido valor devem ser objecto de tutela do direito" (artigo 2º); sendo que "são reconhecidos e valorizados como bens de interesse cultural relevante as línguas nacionais, os testemunhos históricos, paleontólogos, arqueológicos, arquitectónicos, artísticos, etnográficos, biológicos, industriais, técnicos e todos os documentos gráficos, fotográficos, discográficos, fílmicos, fonográficos, bibliográficos reflectindo valores da memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, exemplaridade, singularidade e outros bens culturais, que pela sua natureza mereçam a tutela do Estado Angolano" (artigo 3º).

Assim sendo, segundo a Lei do património Angolana (Capítulo II, Secção I, Subsecção I. artigo 6º), entende-se por bens culturais imóveis:






- a) *monumentos*: “obras de arquitectura, composições importantes ou criações mais modestas, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico, técnico ou social, incluindo as instalações ou elementos decorativos que fazem parte integrante destas obras, bem como as obras de escultura ou de pintura monumental”;
- b) *conjuntos*: “agrupamentos arquitectónicos urbanos ou rurais de suficiente coesão, de modo a poderem ser delimitados geograficamente e notáveis, simultaneamente, pela sua unidade ou integração na paisagem e pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico ou social”;
- c) *sítios*: “obras do homem ou obras conjuntas do homem e da natureza, espaços suficientemente característicos e homogéneos, de maneira a poderem ser delimitados geograficamente, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico ou social”.

Por bens culturais móveis:

- a) “os bens de significado valor cultural que representem a expressão ou o testemunho da criação humana ou da evolução da natureza ou da técnica, neles incluindo os que se encontram no interior de imóveis ou que deles tenham sido retirados, soterrados ou submersos ou forem encontrados em lugares de interesse arqueológico, histórico, etnológico ou noutros locais”;
- b) “as obras de pintura, escultura e desenho, os têxteis, as espécies biorganológicas, os utensílios ou os objectos de valor artístico, científico ou técnico”;
- c) “os manuscritos valiosos, os livros raros, particularmente os incunábulo, documentos e publicações de interesse especial nos domínios científico, artístico ou técnico, incluindo as espécies fotográficas, cinematográficas, registos sonoros e outros”;
- d) “todos os bens do passado ou do presente, de natureza religiosa ou não que sejam considerados de valor, nos domínios científico, artístico ou técnico”.

Em particular, importa referir que o Património Arqueológico é uma categoria que inclui os bens móveis e imóveis, que reúnam características que “pelo seu valor próprio devem ser considerados de interesse relevante para permanência e a identidade da cultura de um povo” (Lei do Património Angolano – Lei nº 14/05 de 7 de Outubro).

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

De uma forma geral foram tidos em conta critérios genéricos de apreciação, nomeadamente:

- O valor patrimonial do elemento;
- O génio do respectivo criador;
- O interesse do bem como testemunho simbólico ou religioso;
- O interesse do bem como testemunho notável de vivências ou factos históricos;
- O valor estético, técnico ou material intrínseco do bem;
- A concepção arquitectónica, urbanística e paisagística;
- A extensão do bem e o que nela se reflecte do ponto de vista da memória colectiva;
- A importância do bem do ponto de vista da investigação histórica ou científica.

Da metodologia acima mencionada, para um melhor entendimento, resultou a definição de uma escala de valor patrimonial, isto é:

- Valor Patrimonial Reduzido, entre 1 e 2 critérios em presença;
- Valor Patrimonial Médio, entre 3 e 5 critérios em presença;
- Valor Patrimonial Elevado, entre 6 e 8 critérios em presença;

O Valor Patrimonial Excepcional apenas será atribuído aos elementos patrimoniais classificados e em vias de classificação, independentemente do número de critérios constituintes.

De seguida apresenta-se um quadro síntese onde será transmitida a caracterização de cada elemento patrimonial identificado, neste caso específico, resultado apenas do levantamento bibliográfico, visto que a prospecção arqueológica não foi conclusiva, remetendo assim para uma preocupação acrescida na fase de execução do Projecto.

Todos os elementos patrimoniais abaixo enumerados e caracterizados, encontram-se fora do corredor de estudo de 800 m de largura, assinalando o traçado da área de implementação do Projecto em questão.



**Quadro 17: Síntese de Caracterização Patrimonial.**

DESIGNAÇÃO	MUNICÍPIO	PROVÍNCIA	CATEGORIA	TIPO	CRONOLOGIA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR PATRIMONIAL
EDIFÍCIO DO ANTIGO PALÁCIO DO GOVERNO	Lubango	Huíla	Património Edificado	Palacete	Século XIX (1887)	Bom	Excepcional (Classificado pelo Despacho nº 46, de 8 de Julho de 1992).
IGREJA DA MISSÃO DA HUÍLA	Lubango	Huíla	Património Edificado	Igreja	Século XIX (1880)	Bom	Excepcional (Classificada pelo Despacho nº 20, de 18 de Abril de 1995).
EDIFÍCIO DA ANTIGA CÂMARA MUNICIPAL	Lubango	Huíla	Património Edificado	Núcleo Habitacional	Século XIX (1900/1915)	Bom	Excepcional (Classificado pelo Despacho nº 23, de 18 de Abril de 1995).
MONUMENTO DOS BARRACÕES	Lubango	Huíla	Cruzeiro	Local histórico onde se alojaram os fundadores da cidade em 1884-1885	Século XIX	Bom	Excepcional (Classificado pelo Despacho nº 62, de 11 de Novembro de 1995).
EDIFÍCIO DA 1ª ESTAÇÃO DOS CAMINHOS DE FERRO DO LUBANGO	Lubango	Huíla	Património Edificado	Núcleo Habitacional	Século XIX	Bom	Excepcional (Classificado pelo Despacho nº 11, de 18 de Abril de 1994).



DESIGNAÇÃO	MUNICÍPIO	PROVÍNCIA	CATEGORIA	TIPO	CRONOLOGIA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR PATRIMONIAL
EDIFÍCIO HAMILTON LOPES	Lubango	Huíla	Património Edificado	Núcleo Habitacional	Século XIX	Bom	Excepcional (Classificado pelo Despacho nº 12, de 18 de Abril de 1997).
ZONA HISTÓRICA DO LUBANGO	Lubango	Huíla	Património Edificado	Núcleo Urbano	Época Colonial	Bom	Excepcional (Classificado e estabelecido pelo Despacho nº 94, de 18 de Abril de 1999).
CEMITÉRIO BOERS	Humpata	Huíla	Núcleo Funerário	Cemitério	Século XIX	Bom	Excepcional (Despacho nº 92/00 – Diário da República nº 21, de 26 de Maio de 2000).
FORTALEZA DE CACONDA,	Caconda	Huíla	Edifício Militar	Fortaleza	1682	Razoável	NA
FORTE DO CHIPINDO	Chipindo	Huíla	Edifício Militar	Forte	Época Colonial	Mau	NA
FORTALEZA DE KANGALONGUE	Lubango	Huíla	Edifício Militar	Fortaleza	Época Colonial	Mau	NA
MURALHAS DE QUIPUNGO	Lubango	Huíla	Elemento Defensivo	Muralha	Época Colonial	Mau	NA
SÍTIO ARQUEOLÓGICO DE	Lubango	Huíla	Arqueossítio	?	Pré-História/Proto-	Mau	NA



DESIGNAÇÃO	MUNICÍPIO	PROVÍNCIA	CATEGORIA	TIPO	CRONOLOGIA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR PATRIMONIAL
SANTO ANTÓNIO					História		
PEDRAS DE KANDUMBU	Tchicala Tcholoanga	Huambo	Monumento Natural	Sepultura	Desconhecida	Médio	NA
FORTE DA QUISSALA	Kissala	Huambo	Património Edificado	Fortaleza	1902	Médio	Excepcional (Classificada pelo Despacho nº 95 – A, de 25 de Setembro de 1994).
PINTURAS RUPESTRES DE KANINGUILI (OU CANINGUIRI)	Mungo	Huambo	Monumento Natural	Pinturas Ruprestres	Pré-História	Média	NA
TÚMULO DO SOBA WAMBO KALUNGA	Huambo	Huambo	Património Edificado	Sepultura	SI	Média	NA
TÚMULO DOS REIS EKUIKUI II E KATIAVALA	Bailundo	Huambo	Património Edificado	Sepultura	SI	Média	NA

- NA: Não Aplicável.

- SI: Sem Informação.



#### 4.13. SOCIOECONOMIA

##### 4.13.1. POPULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO SOCIAL

De acordo com os resultados preliminares do recente censo da população, realizado em 2014 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), a população total na província de Huambo era de 1 896 147 habitantes e na província de Huíla de 2 354 398 habitantes. Huíla corresponde, assim, à segunda província angolana com maior número de habitantes.

Passando aos municípios abrangidos pelo corredor em estudo, temos que os municípios de Huambo (Huambo e Caála), somando cerca de 925 mil habitantes, representam, em conjunto, quase metade (49%) da população desta província. Estima-se que o município de Huambo seja um dos mais populosos do País, com uma densidade populacional de cerca de 255 hab./km<sup>2</sup>. Os municípios de Huíla (Caconda, Caluquembe, Cacula e Lubango), ultrapassam no seu conjunto um milhão de habitantes (cerca de 1,19 milhões de habitantes), representando mais de metade (51%) da população desta província.

Não se dispõe de informação por grupos etários, embora se possa calcular como ocorrendo uma população relativamente jovem, quer na base quer no topo das pirâmides etárias, em todo o território em estudo.

A organização política-administrativa local estrutura-se em municípios e comunas. Os autarcas, quer a nível de município quer de comuna, passaram a ser eleitos a partir de 2012. Para além destes responsáveis pela administração local, existem interlocutores privilegiados, tais como as autoridades tradicionais (nomeadamente, regedores, secretários de regedores, sobas, chefes de aldeia, anciãos e conselheiros) e ainda os responsáveis pelas escolas e pelos postos de saúde e as autoridades policiais. Também os empresários locais constituem elementos de referência nas comunidades.

Na proximidade das cidades de Huambo e Lubango, onde se verifica uma crescente urbanização e infra-estruturação do território, são já escassas as situações em que se encontram populações com modos de vida tradicionais, embora diversos conjuntos edificados ainda se apresentem constituídos por habitações com carácter precário.

Não se identificaram grupos populacionais com estatuto de “povos indígenas” na área em estudo.

##### 4.13.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS E EMPREGO

As principais áreas de actividade económica na província de Huambo são a agro-pecuária e as indústrias extractivas. No caso mais específico do município de Huambo, dada a



presença da cidade sede da província, acrescentam-se o comércio, as actividades da administração pública e a construção civil.

Nos últimos tempos, tem vindo a ser reactivada a actividade industrial, embora ainda se encontre longe da sua capacidade potencial.

As taxas de emprego, contudo, ainda se estimam como sendo bastante baixas, sobretudo quanto ao emprego feminino.

As actividades económicas na região atravessada pela Belém do Dango – Lubango dividem-se em quatro zonas distintas:

- na zona norte, a poente da cidade de Huambo, tanto a classe pobre como a classe média-baixa tendem a ser autossuficientes na sua alimentação; a classe média-baixa complementa a sua dieta com a aquisição de milho, arroz e mandioca nos mercados; já a classe pobre apenas recorre ao mercado para aquisição de batata, em dois meses do ano; para além da actividade agrícola, nos anos de precipitação adequada, a classe média-baixa dedica-se ainda à comercialização de gado e dos seus excedentes produtivos, nomeadamente de batata, bem como a trabalho contratado; também a classe pobre se dedica à comercialização de batata, complementando com a comercialização de lenha e carvão, bem como com trabalho agrícola e, sazonalmente e a uma menor escala, com a comercialização de artesanato e frutos selvagens;
- na zona central, sensivelmente entre os limites das províncias de Huambo e Huíla e dos municípios de Caluquembe e Cacula, a classe pobre dedica-se a uma variedade maior de actividades, mas menos rentáveis: trabalho agrícola, trabalho ocasional, venda de gado (gado caprino), carvão, bagas selvagens, cogumelos e mel; o trabalho ocasional ocorre maioritariamente dentro da própria região, excepto em períodos de crise, nos quais se observa uma migração para as regiões vizinhas; a classe média-baixa dedica-se ao comércio das culturas agrícolas e do gado;
- na zona central, envolvente da localidade de Caculo, o nível de riqueza é determinado pelo número de cabeças de gado e área cultivada, por agregado familiar; esta região é conhecida pela sua elevada produção de leite, consumido tanto pela classe pobre como pela classe média-baixa, mas apenas comercializado por esta última, juntamente com outros lacticínios; a mais importante fonte de rendimento nesta zona corresponde à venda de gado, tanto para a classe pobre como para a média-baixa; a classe pobre dedica-se ainda à venda de lenha e carvão; os mercados, de acessibilidade relativamente fácil pela rede viária existente,





representam um importante canal de distribuição de produtos, destacando-se o mercado de Lubango/Mutala;

- a zona mais a sul, na proximidade da cidade de Lubango, está inserida numa região conhecida pelo seu potencial agrícola, sobretudo dedicado à cultura de milho, feijão e vegetais, bem como pela produção de leite; tal como na zona descrita anteriormente, o nível de riqueza é determinado pelo número de cabeças de gado e área cultivada, por agregado familiar; as principais fontes de rendimento da classe pobre incluem trabalho contratado, venda de produtos como lenha, gado e peixe e, adicionalmente, trabalho contratado em minas de carvão; a classe média-baixa dedica-se à venda de gado e seus derivados (carne e lacticínios) e, complementarmente, ao trabalho contratado e à venda de minerais como o granito; os mercados representam uma vez mais um importante canal de distribuição de produtos, destacando-se os mercados de Mutundo e de João Almeida, ambos no Lubango, mas este último alvo de realocização para novas instalações nos arredores da comuna de Quilemba.

As províncias de Huambo e de Huíla estão ainda integradas no Programa de Aquisição de Produtos Agro-Pecúários (PAPAGRO), lançado em Novembro de 2013 para um conjunto de nove províncias. Este programa visa assegurar o escoamento e a comercialização regulares dos excedentes das produções familiares, das cooperativas e das associações, através dos Centros de Logística e Distribuição. Desta forma, pretende-se aumentar o rendimento económico associado à produção agrícola, contribuindo, consequentemente, para o combate à fome e à pobreza.

#### **4.13.3. USOS DO SOLO E RECURSOS LOCAIS**

Os usos do solo na região atravessada pela Linha Belém do Dango – Lubango dividem-se em quatro zonas distintas:

- a zona norte, a poente da cidade de Huambo, inclui vegetação característica de savana, com manchas florestais (naturais e artificiais) constituídas maioritariamente por caducifólias; as principais culturas na zona são a batata e os vegetais, incluindo também a produção de pequenas quantidades de milho, feijão, mandioca e abacate; nesta zona ocorre ainda a extracção de madeira e mel, bem como a pesca fluvial; a criação de gado não é muito relevante na zona;
- a zona central, sensivelmente entre os limites das províncias de Huambo e Huíla e dos municípios de Caluquembe e Cacula, inclui vegetação característica de savana e áreas de matos, com manchas florestais constituídas maioritariamente por árvores de



médio porte; a região dispõe de recursos naturais como água, rocha, diamantes e solos moderadamente férteis; as principais culturas agrícolas na região são milho e grãos, incluindo também batata-doce e mandioca, a uma menor escala; ocorre também a criação de gado (bovino, caprino e suíno);

- a zona central, na envolvente da localidade de Caculo, enquadra-se na região agro-ecológica árida e semi-árida e apresenta solos arenosos e vegetação característica de áreas desérticas, savana e bosques; os cursos de água e lagos nesta zona representam um importante recurso para a população local, dado que permitem a pesca e a existência de pasto para o gado durante a estação seca;
- a zona mais a sul, na proximidade da cidade de Lubango, está inserida numa região caracterizada pela presença de florestas caducifólias e vegetação característica de savana; os solos nesta região são maioritariamente argilosos e moderadamente férteis e a agro-pastorícia é a ocupação predominante.

Em todas estas zonas, a população depende da sua própria produção para subsistir, o que está na base do surgimento de muitas áreas com aproveitamento agrícola, sobretudo na proximidade das localidades identificadas ao longo do corredor em estudo.

Embora o troço inicial da área de estudo, na proximidade da SE de Belém do Dango, abranja terrenos essencialmente incultos e de baixa densidade de ocupação, a proximidade a uma grande cidade como Huambo e a uma importante infra-estrutura viária faz-se sentir pela presença de uma relativa diversidade de usos e ocupações e pela proliferação na sua envolvente de alguns bairros periféricos à cidade de Huambo, como sejam Casseque, Belém do Ndango, Ndango de Cima, Longueve e Ngundji. Estes são abrangidos pelo corredor da linha, numa tentativa de evitar a aproximação a Caála e minimizar a afectação das áreas urbanas consolidadas de maior dimensão.

#### **4.13.4. EQUIPAMENTOS COLECTIVOS E INFRA-ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO**

No Quadro 18 apresenta-se a lista dos principais equipamentos colectivos, de saúde e educação, existentes nas províncias abrangidos pela LMAT.

**Quadro 18: Principais equipamentos colectivos.**

PROVÍNCIA DE HUAMBO	
EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	235 unidades de saúde (hospitais, centros e postos)



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

	PROVÍNCIA DE HUAMBO
EQUIPAMENTOS ESCOLARES	s. d.
	PROVÍNCIA DE HUÍLA
EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	9 hospitais e centros de saúde no Lubango, sem dados para o restante da província
EQUIPAMENTOS ESCOLARES	Cerca de 1900 estabelecimentos escolares, incluindo a Universidade Mandume Ya Ndemufayo, no Lubango

De acordo com dados do INE, a percepção da população relativamente à distância entre o local de residência e o centro de saúde mais próximo varia consoante a área de residência (meio urbano ou meio rural). No primeiro caso, a percepção geral (cerca de 63% da população) é a de que esta distância varia entre os 0 e os 2 km. No meio rural, a percepção desta distância não é tão uniforme, variando entre os 0 e os 2 km (cerca de 24% da população), os 5-10 km (24% da população) e mais de 10 km (22% da população). Estes resultados apontam para uma maior concentração dos serviços de saúde nas áreas urbanas.

Relativamente a fontes de água adequadas, de acordo com dados do INE, 39% da população da província de Huambo e 56% da população de Huíla tem acesso às mesmas. Estas percentagens estão acima da média registada nas restantes províncias angolanas (35%), com a província de Huíla a ocupar o segundo lugar relativamente a este indicador.

São ainda de destacar na região os aeroportos de Huambo, cuja pista se localiza a cerca de 10 quilómetros a sudeste da área da SE de Huambo, e o aeroporto de Lubango, cuja pista se localiza a cerca de 17 km a sudoeste da área da SE de Lubango.

Dado o potencial agrícola relativamente elevado da zona, foi desenvolvido um programa de reabilitação do sector agrícola, com financiamento público, na Província de Huíla. Este programa incidiu na recuperação dos principais canais de irrigação associados ao Rio Matala, o que se traduziu em melhorias significativas na produção de milho. Este programa está fora na área de influência da Linha Belém do Dango – Lubango, localizando-se a mais de 100 km para nascente.

A Linha Belém do Dango – Lubango é ainda acompanhada, à saída da SE de Belém do Dango e pelo lado nascente, por duas linhas eléctricas aéreas: Huambo – Gove e Huambo – Kuito. Esta última contorna o limite urbano de Huambo por sul e afasta-se da linha em estudo para nordeste, logo a seguir ao troço inicial. Já a linha Huambo – Gove acompanha a linha em estudo para sul, sensivelmente até à localidade de Cuima, no município de Caála. A partir deste local, a linha em estudo segue para sudoeste e a linha Huambo – Gove para sudeste.



#### 4.13.5. ESCOLARIZAÇÃO

A maioria da população das províncias de Huambo (75%) e de Huíla (64%) que iniciou os seus estudos completou o nível de escolaridade primário, de acordo com dados do INE. A província de Huambo apresenta, portanto, uma percentagem superior à média das restantes províncias angolanas (67%) e a província de Huíla uma percentagem ligeiramente inferior.

Na província de Huambo, 24% da população com seis ou mais anos nunca frequentou a escola e na província de Huíla 20% da população encontra-se nesta situação. Estas percentagens são inferiores, portanto melhores, em relação à média identificada para as restantes províncias angolanas (25%).

A escolarização no município do Huambo é baixa, verificando-se um défice de escolas, mas deve destacar-se a existência de alguns estabelecimentos de ensino superior, de nível politécnico e universitário, que oferecem formação em várias áreas técnicas e científicas, contando com alguns milhares de alunos.

Por outro lado, calcula-se que ainda haja mais de 130 mil crianças fora do sistema de ensino na província.

Na Huíla há a destacar a criação, em 2009, da Universidade Mandume Ya Ndemufayo, com grande diversidade de cursos superiores, de âmbito universitário e politécnico.

#### 4.13.6. SAÚDE E RISCOS

O Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 2012-2025 identifica os seguintes aspectos como as principais necessidades em saúde e os principais problemas que o Sistema Nacional de Saúde enfrenta: i) a cobertura sanitária ainda insuficiente e fraca manutenção das unidades de saúde; ii) o fraco sistema de referência e contra referência entre os três níveis do SNS; iii) os recursos humanos e técnicos de saúde de reduzida expressão quantitativa e qualitativa e má distribuição do pessoal nas áreas rurais e periurbanas; iv) as fraquezas no Sistema Gestão em Saúde, incluindo o sistema de informação, de logística e de comunicação; v) a insuficiência de recursos financeiros e inadequação do modelo de financiamento e vi) o reduzido acesso à água potável, saneamento e energia.

Para dar resposta a estes aspectos, o Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 2012-2015 inclui, entre outros, um Programa de Prevenção e Luta contra as Doenças que, por sua vez, se subdivide em 20 projectos. De entre as doenças assinaladas destacam-se a poliomielite, a malária, o VIH/SIDA, a sífilis e a tuberculose.



O HIV/SIDA é, claramente, a doença com maior incidência na população angolana. Segundo o Country Health System Fact Sheet 2006 Angola (OMS), a prevalência de HIV entre adultos é de 3,9%.

Os ministérios da Família e Promoção da Mulher e da Saúde, bem como diversas ONG, têm realizado campanhas de forma a passar a informação às comunidades de como se deve prevenir do contágio do HIV e qual o apoio que devem dar às pessoas contaminadas.

Para além do HIV/SIDA, as situações de riscos para a saúde motivadas pelos mosquitos, vectores da malária, e pelo consumo de água imprópria, que origina diarreias e outras doenças como a Febre Tifóide.

A região da província de Huíla na qual se desenvolve o corredor em estudo, abrange duas das três zonas de risco ao nível da segurança alimentar, em Angola. Esta conclusão decorre do relatório ANGOLA Livelihood Zones and Descriptions, concluído em Novembro de 2013. Esta classificação prende-se com o facto de esta região apresentar:

- uma baixa resiliência dos agregados familiares a acidentes naturais e choques económicos; tal deve-se à ocorrência, na região, das seguintes condicionantes: i) reduzidas parcelas agrícolas devido à elevada densidade populacional; ii) número reduzido de activos produtivos, iii) agregados familiares pobres; iv) incidentes meteorológicos frequentes, como períodos de cheia e de seca;
- frequentes períodos de seca que afectam a produtividade agrícola e a criação de gado, actividades essenciais para a economia local.




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## 5. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO

No presente capítulo pretende-se avaliar os efeitos que teria a opção de não ser construída a Linha de Muito Alta Tensão Belém do Dango - Lubango, a 400kV, ou seja, ponderar a opção zero. No sentido de possibilitar a previsão e avaliação dos impactes ambientais resultantes da implementação do Projecto em estudo, devem ser tidas em consideração as suas características construtivas, bem como, o estado actual do ambiente no momento da implantação do Projecto.

A descrição da evolução da área de implantação do projecto na ausência do mesmo é sempre uma tarefa de difícil execução, já que se baseia, necessariamente, numa análise maioritariamente subjectiva, exceptuando, claro, o conhecimento que se tenha de projectos e/ou planos de desenvolvimento da zona.

Da análise efectuada no âmbito do presente EIA, não será de esperar que a não concretização do projecto venha a condicionar, de forma relevante, a evolução do ambiente na generalidade da área de implantação do projecto, já que a maioria dos impactes expectáveis da concretização do projecto se afiguram pouco significativos e minimizáveis.

A um nível regional pode-se afirmar que, na ausência do presente projecto, será expectável a concretização das deficiências previstas a nível do sistema de abastecimento de energia nas Províncias envolvidas. De facto, a rede existente afigura-se insuficiente para responder às previsões de evolução de consumos na região. A ocorrência de falhas no serviço de distribuição de energia trará inevitavelmente consequências e reflexos a nível das actividades económicas e populações servidas.

**Clima** – Considera-se não haver alterações a longo prazo neste factor ambiental.

**Geologia e geomorfologia** – Na ausência do projecto em estudo, os aspectos físicos do meio ambiente, nomeadamente geologia e geomorfologia, serão mantidos, prevendo-se que a situação actual se mantenha inalterada. Quanto a futuras instalações, com a implantação da nova Subestação de Lubango, prevê-se que as características geológicas e geomorfológicas da sua área de implantação possam ser influenciadas negativamente, embora não sendo possível nesta fase prever a magnitude do seu impacte.





**Qualidade da Água e Recursos Hídricos** – No que respeita às características hidrológicas e hidrogeológicas, sem a implementação do projecto prevê-se que a rede de drenagem natural se mantenha, não ocorrendo impactes ao nível, quer da impermeabilização do solo, quer da recarga de aquíferos.

**Solos** – A evolução das características pedológicas da região estará dependente da intensidade de actuação dos factores de formação dos solos, entre o quais se destaca o tempo, como um dos mais importantes. No entanto, à escala temporal que interessa analisar, não são de esperar alterações significativas destes solos, a longo prazo.


**Qualidades do ar** – Quanto à qualidade do ar, na ausência da implantação da Linha eléctrica, para além das obras de construção referidas e da implementação da Subestação de Lubango, não estão previstas transformações no uso actual do solo que afectem significativamente a qualidade do ar da região, pelo que se esperaria a manutenção dos padrões de qualidade do ar actualmente existentes.

**Ecologia** – Espera-se que a evolução da situação de referência na ausência de projecto consista na manutenção das características ecológicas na envolvente do projecto.

**Ambiente sonoro** – No que se refere ao ambiente sonoro, a não implementação do Projecto em estudo corresponderia à manutenção da situação actual. Quanto a futuras instalações, com a implantação da nova Subestação de Lubango, prevê-se que o nível sonoro actual possa ser influenciado negativamente, embora não sendo possível nesta fase prever a magnitude do seu impacte.

**Paisagem** – uma vez que grande parte do corredor se prevê que ande paralelo à estrada, mas em zona arborizada, é de esperar que a não realização do Projecto mantenha o desenvolvimento natural da vegetação.

**Uso do Solo e Ordenamento do Território** – Atendendo às áreas condicionadas, a não concretização do Projecto em estudo corresponderia à manutenção da situação actual. Relativamente à ocupação do solo a projecção da evolução da situação actual, sem a

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

construção do projecto, faz prever que se mantenham as características globais identificadas actualmente.

**Componente social** – O quadro socioeconómico actual na área de estudo já apresenta alguns indícios do que poderá vir a ser a sua evolução a médio prazo, considerando a evolução da situação actual sem o projecto.

**Património cultural e arqueológico** – Face ao exposto verifica-se que a projecção da situação de referência na ausência do Projecto, *a priori* mantém as condições actuais do terreno.



LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental

EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*



## 6. IMPACTES AMBIENTAIS

### 6.1. ENQUADRAMENTO

O presente EIA destina-se a identificar e avaliar os principais impactes no ambiente susceptíveis de virem a ser originados pela implantação da Linha Eléctrica em estudo.

Importa ainda referir que a fase de desenvolvimento do projecto analisado pelo presente EIA (Projecto Base), em que não se encontra ainda definido o traçado exacto da linha, não permite avaliar em toda a sua expressão o impacte potencial a ser induzido pelo mesmo.

Sobre o corredor, e tomando em consideração as medidas de minimização e recomendações constantes no presente EIA será, então, desenvolvido o projecto da linha, que corresponde à materialização dos apoios no terreno.

Considerando, contudo, os objectivos de um EIA em fase de Projecto Base, procurar-se-á sistematizar os impactes genéricos associados à tipologia do projecto em análise, localizando-se, sempre que possível, as áreas do corredor que previsivelmente irão assumir maior significado.

### 6.2. METODOLOGIA

A análise de impactes foi feita por área temática, ou **factor ambiental**, tendo-se dado especial destaque aos descritores que, em função da caracterização do ambiente afectado, se concluiu serem mais críticos, e que o Projecto, dadas as suas características, mais interfere ou altera.

De uma forma geral, a **metodologia** utilizada neste capítulo baseou-se em:

- ✓ Identificação dos potenciais impactes decorrentes do projecto, sobre cada um dos descritores,
- ✓ Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando se revelou possível e relevante, à sua quantificação;

Na identificação e avaliação de impactes teve-se em consideração: (i) a área de intervenção (variável de impacte para impacte); a duração prevista para os efeitos dos vários impactes; as fases em que os impactes se produzem (construção, exploração ou desactivação do empreendimento); a magnitude (quantificação) e significância (qualificação) dos mesmos.

Deste modo, classificam-se os impactes quanto a:



No que respeita à avaliação dos impactes positivos foram considerados os seguintes critérios:

- **Sentido** – positivo ou negativo;
- **Complexidade** – directa ou indirecta

Para a avaliação dos impactes negativos, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Duração** – reflecte o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte;
- **Magnitude** – reflecte a grandeza do impacte;
- **Probabilidade** – associada à frequência com que ocorre o impacte;
- **Reversibilidade** - reflecte a medida em que o impacte pode ser alterado;
- **Capacidade de Minimização** – capacidade de minimização do impacte mediante aplicação de medidas;
- **Extensão** – definição da área geográfica, população afectada ou outros receptores afectados,


Para a avaliação dos impactes positivos, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Duração** – reflecte o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte;
- **Magnitude** – reflecte a grandeza do impacte;
- **Probabilidade** – associada à frequência com que ocorre o impacte;
- **Escala** – reflecte a abrangência espacial do impacte;
- **Reversibilidade** - reflecte a medida em que o impacte não pode ser alterado

A atribuição do grau de significância dos impactes negativos foi realizada de acordo com a quantificação do valor impacte através do quadro seguinte:

**Quadro 19: Cálculo dos impactes negativos.**

Capacidade de Minimização	Extensão	Duração	Reversibilidade	Probabilidade/Frequência	Magnitude	Valor
Minimizável	Local	Temporário	Reversível	Pouco provável ou improvável	Reduzida	1
Compensável	Regional	Médio	Parcialmente reversível	Provável	Moderada	2

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Capacidade de Minimização	Extensão	Duração	Reversibilidade	Probabilidade/Frequência	Magnitude	Valor
Não Minimizável nem compensável	Nacional	Longo ou Permanente	Irreversível	Certo	Elevada	5

Assim, a classificação dos impactes negativos foi realizada a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados na tabela anterior, do seguinte modo:

- Impactes Muito Significativos – se a pontuação ultrapassar 18 valores;
- Impactes Significativos – se a pontuação for superior a 14 e inferior ou igual a 18 valores;
- Impactes Pouco Significativos – se a pontuação for inferior ou igual a 14 valores.

A atribuição do grau de significância dos impactes positivos, recorreu à quantificação do valor de impacte através do descrito no quadro seguinte:

**Quadro 20: Cálculo dos impactes positivos.**

Duração	Escala	Probabilidade/Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Valor
Instantânea ou reduzida	Pontual	Remota	Reduzida	-	1
Média	Confinada à instalação	Pontual	Moderada	-	2
Longa ou permanente	Não confinado	Contínua e permanente	Elevada	Irreversível	5

A classificação dos impactes positivos foi realizada a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados na tabela anterior, do seguinte modo:

- Impactes Significativos – se a pontuação ultrapassar 18 valores;
- Impactes Moderadamente ou Pouco Significativos – se a pontuação for superior a 14 valores e inferior ou igual a 18 valores;
- Impactes Não Significativos – se a pontuação for inferior ou igual a 14 valores.



Para cada factor ambiental descrevem-se os impactes susceptíveis de ocorrerem durante a fase de construção, fase de exploração e fase de desactivação dos projectos em estudo, fases estas que apresentam características muito diferenciadas na sua duração e tipologia de intervenções.

Em capítulos separados são propostas medidas de mitigação para evitar, reduzir ou compensar impactes negativos e recomendações a serem integradas no Projecto de Execução.

### **6.3. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS ACÇÕES DO PROJECTO GERADORAS DE IMPACTES SOBRE O AMBIENTE**

Os principais impactes gerados pelo projecto aqui em estudo, ocorrem na fase de construção, onde se verificam as principais interferências a nível de ocupação do solo e as potenciais afectações a valores naturais, paisagísticos e socioeconómicos existentes.

Verifica-se, assim, uma afectação directa da área a ocupar pelos apoios mais alargada e temporária durante a fase de construção e mais localizada e permanente da fase de exploração – assim como da sua área envolvente, correspondente à faixa de protecção da linha e de áreas de apoio afectas à implantação de estaleiros e acessos temporários às actividades em desenvolvimento.

Durante a fase de exploração, para ambos os projectos, verifica-se a manutenção dos impactes ocorridos na fase anterior, no que se refere à ocupação do solo permanente, à paisagem, interferência com o ordenamento do território e componente socioeconómica.

Relativamente à fase de desactivação da infra-estrutura esta não deverá ser concretizada. No entanto, caso venha a ocorrer, corresponderá à remoção de infra-estruturas com reutilização de equipamentos, gestão de resíduos (apresentada no Capítulo 2 do presente relatório), à descompactação do solo e a intervenções paisagísticas no sentido de recuperação dos locais desactivados.

#### **6.3.1. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO**

Considerando o maior significado das interferências introduzidas pelo projecto durante a fase de construção, sistematizam-se de seguida as principais actividades do projecto da linha passíveis de originar impactes ambientais:

- Instalação de estaleiros;





- Circulação de máquinas e veículos;
- Estabelecimento de acessos provisórios;
- Desmatção e decapagem;
- Movimentação de terras;
- Definição da faixa de protecção, na qual se realiza o abate ou decote do arvoredo susceptível de interferir com o funcionamento da linha;
- Implantação de apoios, ocorrendo uma afectação temporária da ocupação do solo durante a fase de construção, numa área relativamente alargada, de cerca de 400 m<sup>2</sup> em torno de cada apoio, e uma afectação irreversível da ocupação do solo no local exacto da implantação do apoio.
- Abertura de caboucos e construção dos maciços de fundação, envolvendo escavações e betonagens.

Embora os locais de implantação dos estaleiros sejam sujeitos a aprovação por parte do Dono de Obra/Fiscalização e estejam obrigados a cumprir o que a este respeito se encontra recomendado no presente EIA e o que vier a ser definido e avaliado no Projecto de Execução, sendo este conteúdo remetido para o **Plano de Gestão Ambiental**, **Plano de Gestão da Segurança, Higiene e Saúde** e ainda o Caderno de Encargos da Obra. É previsível que a sua implantação e exploração possam causar efeitos negativos no ambiente, nomeadamente no que se refere a:

- Produção de poeiras em consequência das movimentações de terras e respectivo armazenamento temporário em obra, assim como de outras operações de preparação do terreno;
- Emissão de ruído em consequência das actividades de preparação dos locais de implantação, da circulação de veículos de acesso ao mesmo e descargas de equipamentos e materiais;
- Compactação e impermeabilização temporária do solo, durante o período de tempo em que os estaleiros se encontrem em funcionamento;
- Alteração local da paisagem, igualmente durante o seu período de funcionamento.



## **6.4. ANÁLISE POR FACTOR AMBIENTAL**

### **6.4.1. CLIMA**

Não são expectáveis impactes negativos sobre o clima em consequência da implantação do presente projecto, em qualquer uma das fases de desenvolvimento do projecto.

### **6.4.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

Os impactes de uma estrutura como uma Linha Eléctrica sobre a geologia e geomorfologia ocorrem, essencialmente, na fase de construção e estão relacionados com a necessidade de se efectuarem terraplenagens, escavações e movimentações de terras, necessárias à implantação da linha e, consequentes alterações do relevo original. Os principais impactes na fase de construção de um projecto deste tipo relacionam-se com a destruição irreversível das formações geológicas e a afectação de formações com interesse comercial e/ou científico.

Não se conhecem até ao momento (ao nível dos elementos disponíveis do Projecto Base da Subestação), a profundidade de escavações a efectuar para aplicação de fundações. No entanto, a profundidade máxima de escavação necessária à abertura de caboucos é reduzida, não devendo ultrapassar os 4m de profundidade, sendo apenas de prever que ocorram interferências nas camadas superiores das formações geológicas. No entanto, no caso de ser necessário o recurso a explosivos para a abertura de caboucos em maciços rochosos, prevê-se que os impactes causados na geologia e geomorfologia do local apresentem uma expressão superior.

Por outro lado, apesar de também não se conhecerem com exactidão as características geológicas e geotécnicas das formações na zona em estudo, não são expectáveis impactes negativos significativos.

No que se refere à desactivação das linhas eléctricas, apesar de não se prever a sua ocorrência dentro do prazo de concessão, considerando que esta previsivelmente se irá traduzir em impactes similares aos que foram identificados para a fase de construção, não se prevê a ocorrência de impactes negativos significativos.



### **6.4.3. SOLOS**

De uma forma geral, a implantação de uma linha de transporte de energia não implica a ocupação contínua do terreno onde é implantada, mas apenas uma ocupação pontual e reduzida, correspondente, unicamente, aos locais de implantação dos apoios.

As áreas a ocupar para a instalação dos apoios diferem consoante se considera a fase de construção (em que a área utilizada abrange, além da área de implantação do apoio, toda uma zona envolvente afecta aos processos de construção envolvidos) ou de exploração (em que é afectada permanentemente apenas a área de implantação do apoio).

#### Fase de Construção

Como anteriormente referido, a afectação dos solos decorrentes da fase de construção de uma nova linha de transporte de energia apresenta-se limitada às áreas de implantação de apoios, zonas de estaleiro e acessos temporários à obra. Para a área de implantação dos apoios considera-se igualmente a zona de movimentação de maquinaria afecta ao processo construtivo, desmatção, betonagens e a colocação de cabos.

Existem outras actividades que também poderão causar a afectação e/ou degradação dos solos, como sejam a abertura de acessos e instalação dos estaleiros (além da degradação dos solos, estas actividades poderão promover a sua compactação). Nesta fase ocorrem, assim, alterações e perdas temporárias de solos, resultantes das escavações e da perda temporária do terreno, o que, dependendo da pedologia e da respectiva área afectada se pode constituir como um impacte negativo, apesar de pouco significativo.

Quando se procede ao corte de árvores de crescimento rápido para garantir as condições de segurança da faixa da linha, ou abate de árvores e desmatagem nos locais dos apoios, resulta indirectamente um impacte considerado pouco significativo no que respeita à erosão dos solos.

Da utilização de maquinaria, equipamentos e manuseio de produtos químicos, na fase de construção poderão sempre ocorrer pequenos derrames de substâncias perigosas (ou não perigosas) contaminando os solos, mas estas serão sempre situações de pequenas proporções e pouco significativas.

#### Fase de Exploração

Durante a fase de exploração da linha em estudo, os impactes no solo estarão relacionados com a introdução no solo de elementos artificiais de uma forma considerada irreversível. Este



impacte tem origem durante a fase de construção e assume um carácter permanente na fase de exploração. Na zona exclusiva de implantação da estrutura do apoio diminuiu-se o potencial natural do solo pela introdução de elementos artificiais e considera-se um impacte pouco significativo devido à reduzida área em causa e ao facto destes elementos não alterarem a composição dos solos com que estão em contacto.

Verificam-se ainda vários impactes negativos mas pouco significativos, resultantes sobretudo da manutenção que será necessária efectuar para garantir as condições de segurança na faixa da linha, e ainda operações de manutenção que possam ocorrer nos apoios ou cabos.

#### Fase de Desactivação

Caso ocorra desactivação da linha, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos nos solos apesar de pouco significativos, já que se libertarão as zonas ocupadas pelos apoios e poderá recuperar-se potencialidades naturais dos solos, bem como, as suas composições químicas e físicas. Também voltarão a ocorrer alguns impactes negativos resultantes da necessidade da desmontagem dos apoios.

Com a utilização de máquinas e equipamentos nas zonas dos apoios e estaleiros, surgirá novamente a possibilidade de ocorrência de derrames com substâncias químicas (devido à pequena dimensão e probabilidade de ocorrência dos mesmos, considera-se o impacte de contaminação dos solos como pouco significativo).

#### **6.4.4. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA**

A avaliação do presente descritor ambiental desenvolveu-se através da inventariação da existência de linhas de água atravessadas e dos potenciais impactes directos (e indirectos) que estas possam sofrer com o projecto em estudo.

O corredor aqui em análise, atravessa 73 cursos de água (conforme identificado no capítulo 4), dos quais 19 são de carácter permanente e 54 de carácter temporário.

#### Fase de Construção

A análise dos potenciais impactes da linha eléctrica nos recursos hídricos foi baseada no estudo das possíveis alterações da drenagem natural e infiltração da região afectada, transporte e deposição de sedimentos e alterações da qualidade das massas de água.



Durante a fase de construção é de prever um aumento do escoamento superficial, em consequência da remoção da vegetação e movimentações de terra, que poderá ter efeitos no transporte e deposição de sedimentos. Contudo, estas alterações não deverão corresponder a impactes negativos significativos, uma vez que as acções de desmatagem devem ser circunscritas a pequenas áreas e a movimentação de terras não se prevê significativa. Por outro lado, partindo do pressuposto que será garantido, a nível de projecto, que a implantação dos apoios não irá ocorrer nas proximidades de linhas de água ou nos seus leitos de cheia, os impactes decorrentes neste descritor ambiental deverão ser próximos de nulos.

Uma vez que não se conhecem, ao nível de desenvolvimento do projecto, dados relativos ao nível freático dos locais em estudo ou à circulação subterrânea aí existente, não é possível determinar a probabilidade de ocorrência de interferências a esse nível, pelo que será durante a fase de construção que se tomarão as medidas consideradas necessárias para que não se coloque em risco a estabilidade das fundações e a interferência ou contaminação das águas sub-superficiais interceptadas.

No que diz respeito às alterações da qualidade das linhas de água identificadas, as actividades de construção, nomeadamente as acções supracitadas, bem como a circulação de pessoas, veículos e maquinaria, poderão provocar um aumento do teor de sólidos suspensos nas colunas de água. Para além do referido, a ocorrência accidental de derrames de óleo, decorrentes da laboração do estaleiro, poderá resultar na contaminação de massas de água.

Tratando-se, assim, de impactes de carácter temporário, que decorrem da actividade normal da obra, se for garantida uma distância mínima de 10 m das linhas de água, relativamente à implantação dos apoios, o seu impacte será pouco significativo.

Refere-se, então que, desde que sejam asseguradas as medidas de minimização e recomendações definidas, o impacte da implantação do presente projecto sobre os recursos hídricos, será pouco significativo.

#### Fase de Exploração

Partindo do princípio que não será necessário a construção de maciços de fundação no leito de cursos de água, ou nas suas proximidades, não se prevê qualquer interferência com o normal escoamento das linhas de água superficiais atravessadas pelo projecto durante a sua fase de exploração.



No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos e à qualidade da água, não é expectável a ocorrência de qualquer tipo de impacte.

#### Fase de Desactivação

Não se prevê fase de desactivação das infra-estruturas aqui em análise. No entanto, caso venha a verificar-se, é de prever a ocorrência de impactes semelhantes aos identificados na fase de construção.

#### **6.4.5. QUALIDADE DO AR**

No que diz respeito ao descritor qualidade do ar, a implantação da LMAT em estudo poderá provocar impactes sobretudo durante a fase de construção do projecto, devido à realização de actividades de movimentação de terras, desmatção, abertura de caboucos, etc. (onde se poderão gerar poeiras em suspensão), e à circulação de maquinaria e de veículos de apoio à obra (responsáveis pela produção de gases de combustão e partículas).

No geral prevê-se que as emissões atmosféricas decorrentes da implementação do projecto da linha eléctrica não serão susceptíveis de provocar qualquer tipo de afectação significativa sobre a qualidade do ar das zonas atravessadas, considerando-se os impactes da linha sobre a qualidade do ar como de baixa magnitude e pouco significativos.

#### Fase de Construção

Como referido anteriormente, durante a fase de construção é previsível que venham a ocorrer impactes negativos na qualidade do ar local associados às várias actividades construtivas.

Os principais poluentes susceptíveis de serem emitidos durante esta fase serão constituídos, essencialmente, por poeiras (partículas em suspensão), em resultado das desmatções e abertura de caboucos para a instalação dos apoios, dos acessos e estaleiro de obra, da circulação de veículos e máquinas sobre vias temporárias não pavimentadas e, em geral devido à acção erosiva do vento sobre solos sem cobertura e mal consolidados. Paralelamente à emissão de poeiras, o tráfego de máquinas e veículos afectos à construção da obra será ainda responsável pela emissão de poluentes típicos do tráfego rodoviário, tais como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis, entre outros.



Considerando que a ocupação humana ao longo do corredor em estudo é constituída por aglomerados de pequena/média dimensão, e apesar do Projecto de Execução, aquando da sua elaboração, ser desenvolvido com o intuito de se afastar, sempre que possível, os apoios das habitações presentes, prevê-se a afectação directa de algumas zonas habitadas de média dimensão. No entanto, atendendo à previsível baixa densidade de veículos de apoio à obra e à reduzida dimensão das escavações a efectuar considera-se que os impactes na qualidade do ar, embora negativos e directos, serão pouco significativos.

Por outro lado, a aplicação de algumas medidas minimizadoras de implementação simplificada, relativas à selecção e uso de caminhos de acesso e sobre a localização e gestão dos estaleiros de obra, propostas no Capítulo 7, permitirá reduzir os incómodos a causar aos trabalhadores e aos moradores que frequentam as áreas mais próximas dos locais de construção, atenuando a magnitude dos potenciais impactes.

#### Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, ocorrerão impactes pouco significativos associados ao efeito de coroa. Tal como referido anteriormente, o efeito de coroa é um fenómeno originado pela alteração das condições electromagnéticas naturais, que ocorre na vizinhança imediata dos cabos condutores, em presença de um intenso campo eléctrico. No âmbito do Projecto Base da linha em análise definiu-se um valor de campo eléctrico crítico, que estabelece o limiar a partir do qual ocorre o efeito coroa. O valor deste limiar depende da geometria dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afectam as condições de ionização do ar (nomeadamente a humidade do ar, cujo aumento intensifica o efeito de coroa). A ocorrência deste fenómeno implica a produção de uma pequena emissão de ozono ( $O_3$ ) na superfície dos condutores, sendo esta a única emissão atmosférica a ocorrer na fase de exploração de uma linha eléctrica.

O ozono é um gás que está continuamente a ser produzido na natureza por acção das ondas electromagnéticas existentes na atmosfera. Uma das principais características do ozono prende-se com o facto de ser uma forma instável de oxigénio, ou seja um gás que se dispersa rapidamente e se transforma espontaneamente em oxigénio.

Considera-se assim que as quantidades de ozono susceptíveis de virem a ser produzidas pela linha em estudo serão mínimas, podendo este impacte ser classificado como negativo, directo e pouco significativo.

#### Fase de Desactivação





Não se prevê a desactivação da linha dentro do prazo de concessão. No entanto, caso venha a verificar, prevê-se a ocorrência de impactes semelhantes aos indicados para a fase de construção.

#### 6.4.6. ASPECTOS ECOLÓGICOS

A avaliação do grau de afectação dos descritores flora, vegetação e fauna é sobretudo qualitativa e teve em consideração a distinção entre a fase de construção e a fase de exploração uma vez os impactes expectáveis são, em geral, distintos e assumem importância diferente para cada uma das fases. Fez-se ainda uma referência aos impactes expectáveis de ocorrer durante a fase de desactivação.

De acordo com o apresentado ao nível da caracterização da situação de referência, os impactes sobre a vegetação de um projecto de linhas eléctricas têm particular incidência na fase de construção, período em que é eventualmente necessário proceder à desmatação e desbastes na vegetação para a implantação dos apoios propriamente ditos, assim como para assegurar as condições de segurança no funcionamento da linha (estabelecimento da faixa de protecção). É também nesta fase que poderá ser necessário melhorar ou abrir acessos para fazer chegar os equipamentos e maquinaria à frente de obra e implantar os apoios.

Tendo em conta a tipologia deste tipo de projecto e os grupos faunísticos caracterizados na situação de referência, não se prevêem impactes a este nível. No entanto, devem considerar-se eventuais impactes ao nível das populações de aves que poderão ser os mais relevantes.

##### Fase de Construção

Os impactes directos na flora e vegetação decorrentes da construção da linha em análise prendem-se fundamentalmente com as seguintes actividades:

- Instalação de estaleiros – caso se venham a instalar em zonas arborizadas que impliquem desmatamentos;
- Abertura de caminhos e acessos às frentes de obra - a necessidade de proceder ao transporte de maquinaria e material para construção dos apoios, embora seja dada preferência à melhoria dos caminhos existentes, poderá obrigar à abertura de novos



acessos bem como ao alargamento ou rectificação do traçado de caminhos já existentes. Estas operações acabam por implicar, normalmente, nalguma remoção de vegetação (arbórea, arbustiva e herbácea);

- Remoção da vegetação no local de implantação dos apoios – quando necessárias, as actividades de desmatção levam à destruição e remoção de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea na área sob os apoios e respectivas zonas de assemblagem de materiais;
- Remoção da vegetação na faixa de protecção da linha – a necessidade de assegurar condições de segurança e funcionamento da linha levará à necessidade de remover alguma vegetação arbórea, especialmente espécies de crescimento rápido e/ou que atinjam alturas consideráveis, de forma a evitar sejam transgredidas as distâncias mínimas de segurança.

Os potenciais impactes na vegetação consistem, geralmente, no abate e remoção de exemplares arbóreos, arbustivos e herbáceos, podendo ainda ocorrer cortes em exemplares que não se pretende remover, mas que são danificados por máquinas em operação, ou no decorrer do transporte e montagem das estruturas da linha.

Os impactes identificados para a Linha em análise, no que diz respeito à vegetação, podem ser sintetizados da seguinte forma:

- Ocorrerão impactes negativos directos e permanentes na zona de implantação dos apoios em que seja necessário proceder a desmatções, o que, à partida, corresponde a áreas reduzidas (400 m<sup>2</sup>), considerando já a superfície necessária para a construção de cada apoio, área de assemblagem de materiais e faixa de protecção.
- Relativamente ao corte e/ou abate de vegetação para criação de uma faixa de protecção sob a linha, sempre que tal seja necessário ocorrerão impactes negativos permanentes que, regra geral, são pouco significativos, uma vez que quase não existe vegetação no local.
- A implantação dos estaleiros e a abertura de eventuais acessos à frente de obra, caso venham a ser adoptadas as medidas de minimização propostas, em termos de localização e funcionamento destas estruturas, terão impactes negativos pouco significativos e, em grande parte, reversíveis.

Para além dos impactes directos, há a considerar, durante a fase de construção, impactes indirectos, negativos e positivos. A abertura dos caboucos, a actividade dos estaleiros, bem como a circulação dos veículos e máquinas, induzirão um impacte negativo temporário,



através da emissão de poeiras e gases de escape e sua posterior deposição sobre a vegetação. Considera-se, contudo, este impacte como pouco significativo, embora não seja possível nesta fase de projecto saber qual o número e extensão dos estaleiros que serão afectados ao projecto.

No que respeita à fauna, a natureza das actividades humanas e as características ecológicas das diferentes espécies, definem os impactes nas populações animais. De um modo geral, a implantação de estruturas de transporte de energia pode implicar, durante a fase de construção, a perturbação de áreas de alimentação ou refúgio, e eventuais perdas de habitat. Além do aumento da perturbação, ocorre ainda na fase de construção, o aumento da probabilidade de atropelamento de animais, com a circulação de máquinas e viaturas associadas à obra, embora este seja um efeito pouco significativo.

Para a generalidade das espécies faunísticas, considera-se que dadas as características da fase de construção, isto é, a curta permanência das actividades em cada local, estes impactes directos negativos serão pouco significativos e temporários.

Dentro deste grupo (fauna) incluem-se acções que implicarão a destruição de habitats, correspondendo em geral a uma redução da sua área e não à eliminação total. Como resultado ocorrerá a afectação e/ou destruição de comunidades faunísticas que dependam dos habitats afectados, sendo que a fauna terrestre é em geral a mais afectada. A destruição de habitats poderá resultar das acções de desmatção, abertura de caboucos para a implantação dos apoios, desmatção para criar as áreas de assemblagem ou a instalação dos estaleiros, bem como quando da abertura e/ou melhoria de acessos.

De um modo geral, considera-se que as acções responsáveis pela destruição de habitats têm impactes negativos, directos, restritos à fase de construção e parcialmente reversíveis, caso se adoptem medidas de mitigação de reabilitação adequadas, no eventual caso de afectação de habitats pelos trabalhos de construção. De um modo global, dado que as áreas afectadas serão reduzidas e as espécies presentes na área em estudo mais sensíveis à destruição de habitat, não apresentam estatuto de conservação preocupante, estes impactes consideram-se pouco significativos.

#### Fase de Exploração

De um modo geral, os impactes sobre a flora e vegetação durante a fase de exploração, resultarão dos trabalhos de manutenção da linha, sendo previsível que a médio e longo prazo, possam ocorrer impactes negativos pontuais, resultantes do corte de árvores que, entretanto, tenham crescido na faixa de segurança e manutenção ou na zona de protecção



junto aos apoios e que, pelo seu porte, coloquem em risco o funcionamento da linha, por violarem as distâncias de segurança.

Por outro lado, os impactes verificados na fase de construção serão atenuados na fase de exploração da linha, tanto mais que o crescimento da vegetação, essencialmente arbustiva, irá permitir a criação de zonas, com maior capacidade de sustentação para as espécies animais.

As consequências ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza e da sensibilidade dos sistemas sobre os quais actua. As particularidades da existência e funcionamento de linhas de transporte de energia (existência de cabos suspensos, por vezes dificilmente detectáveis ou pouco visíveis) levam a que estas estruturas possam ser particularmente impactantes para algumas espécies ou grupos faunísticos, sobretudo espécies de aves, causando a sua morte e/ou ferimentos por colisão com a linha.

No que diz respeito aos restantes grupos faunísticos para o qual poderiam ocorrer impactes ao nível de colisões com a linha, salienta-se que não são afectados por estas estruturas, graças ao seu sistema de orientação e detecção de obstáculos.

#### Fase de Desactivação

Não se prevê a desactivação de qualquer da linha eléctrica dentro do prazo de concessão. De qualquer forma, considera-se que os impactes associados à fase de desactivação da linha em análise serão de um modo geral positivos para a vegetação, já que serão libertas as áreas dos apoios, locais que poderão ser colonizados pela vegetação natural.

O mesmo acontece para as comunidades faunísticas presentes, em especial para as espécies de aves, por serem o grupo mais sensível a este tipo de estruturas, dado que é removido um obstáculo à movimentação da avifauna e, consequentemente, eliminados quaisquer impactes associados a colisões.

#### **6.4.7. RUÍDO**

A avaliação dos impactes ambientais causados pelo ruído será realizada distinguindo 3 intervalos de tempo (fase de construção, fase de exploração e fase de desactivação), sendo apenas de prever a ocorrência de impactes negativos.

Assim, de seguida são identificados os impactes previstos para cada uma destas fases.



### Fase de Construção

A fase de construção de uma Linha de Muito Alta Tensão engloba actividades de desmatção, escavação, betonagem, transporte, assemblagem e levantamento de estruturas metálicas, circulação de máquinas e viaturas pesadas, operação de outros equipamentos ruidosos e utilização de explosivos para o rebentamento de rochas.

Deste modo, os níveis sonoros durante esta fase vão depender de vários factores, como o tipo, quantidade e estado de conservação dos equipamentos a utilizar, métodos construtivos, localização do estaleiro, etc.. Estando perante um Projecto Base, algumas destas especificidades ainda não se encontram desenvolvidas com o detalhe e rigor necessário à sua correcta avaliação e à previsão dos impactes acústicos daí decorrentes, remetendo-se, assim, a sua reavaliação para o Projecto de Execução. Devido a estes constrangimentos, nesta fase será realizada uma análise essencialmente qualitativa.

No entanto, e de uma forma meramente informativa, no quadro abaixo <sup>(1)</sup> são apresentados os valores típicos dos níveis sonoros encontrados a diferentes distâncias de equipamentos normalmente utilizados em obras de construção civil.

**Quadro 21: Valores típicos de níveis sonoros LAeq encontrados a diversas distâncias de equipamentos de construção civil, em dB(A).**

Equipamento	Níveis sonoros em dB(A)					
	15 m	30 m	60 m	120 m	250 m	500 m
Escavadoras	85	81	75	67	< 58	< 52
Camiões	82	78	72	64	< 55	< 49
Centrais de betão	80	76	70	62	< 53	< 47
Gruas (fixas ou móveis)	75	71	65	57	< 48	< 42
Geradores	77	73	67	59	< 50	< 44
Compressores	80	76	70	62	< 53	< 47

<sup>(1)</sup> Foram consideradas fontes sonoras com emissão omnidireccional, a alturas de 1,5m do solo, e terreno moderadamente absorvente sonoro entre as fontes e os receptores.

Como supracitado, a avaliação deste descritor ambiental será efectuada de uma forma maioritariamente qualitativa, baseando-se na comparação entre as condições acústicas actuais das áreas envolventes aos locais de obra e as condições acústicas previstas durante a realização da empreitada.



Tendo em conta que as recomendações da Organização Mundial de Saúde não estabelecem valores de referência para zonas em construção, será necessário a adopção do indicador que melhor se aproxima, ou seja, áreas industriais / comércio. Assim, o  $LA_{eq,24}$  [dB] de referência para a presente fase situa-se nos 70 dB(A).

Os impactes mais significativos são de esperar nas imediações dos locais a intervencionar, caminhos de acesso e estaleiro, sendo previstos níveis sonoros gerados situados entre 70 dB(A) a 80 dB(A) no local da obra. Considerando a aproximação feita em campo livre do decaimento de 6 dB com o dobro da distância, para fontes sonoras que irradiam ondas esféricas (tipicamente o que acontece com as emissões sonoras geradas por equipamentos utilizados em obras de construção civil), não é expectável que ocorra propagação sonora a distâncias acima dos 100m.

Torna-se assim necessário ressaltar que em fase de Projecto de Execução, todos os potenciais receptores afectados por estas actividades que se encontrem num raio de 100m da envolvente da fonte sonora devem ser identificados. Estes serão os receptores sensíveis onde se prevê que os impactes negativos apresentem maior magnitude.

Contudo, partindo do princípio que se privilegiará o afastamento dos locais de implantação dos apoios relativamente a zonas habitacionais e/ou de serviços, e o facto das operações de construção serem de curta duração (a operação total de implantação de um apoio não ultrapassa, em média, uma semana), os impactes negativos no ambiente sonoro que possam ocorrer, embora sendo de magnitude moderada, não se prevê que venham a ser significativos.

#### Fase de Exploração

Durante a fase de exploração poderá verificar-se um aumento dos níveis sonoros, de uma forma não permanente, decorrente da interacção entre as linhas e as condições atmosféricas, nomeadamente do resultado do vento e do denominado "efeito coroa", originado por micro descargas eléctricas em redor dos condutores. Este efeito, para além de depender das características dos condutores e da tensão da linha, também é influenciado pelas condições atmosféricas experienciadas, como a humidade, apresentando um efeito mais pronunciado durante períodos de chuva fraca e neblina.

Na presente fase de estudo, não sendo ainda conhecido o traçado exacto da Linha de Muito Alta Tensão, não é possível determinar com segurança os níveis sonoros esperados. Assim, e atendendo aos aspectos climáticos supracitados fortemente condicionantes à determinação do nível sonoro médio de longa duração, gerado pelas linhas eléctricas, foi



adoptada pela EGSP a metodologia de cálculo de ruído em linhas aéreas de Muito Alta Tensão. Esta metodologia incorpora a devida ponderação das condições desfavoráveis para o período climático de um ano, assim como considera a contribuição de cada uma das fases da linha em estudo.

Em fase de Projecto de Execução, os elementos necessários ao cálculo do nível sonoro médio de longa duração devem ser reunidos e, tendo em consideração os registos do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Angola para um período significativo, nas estações meteorológicas mais próximas do corredor da linha, deve ser colocada em prática a metodologia anteriormente indicada.

Esta metodologia deverá incidir sobre os receptores potencialmente afectados pelo ruído gerado pela linha em estudo, tanto os que eventualmente venham a ser sobrepostos, quer os que se encontrem na proximidade da linha.

Apesar de nesta fase não se dispor de dados quantitativos pode supor-se que não serão expectáveis impactes a nível do ambiente sonoro introduzido pela presença da Linha de Muito Alta Tensão em zonas não exclusivamente habitacionais. No que se referem às zonas maioritariamente habitacionais, ou que contenham serviços como escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, em período nocturno e situações meteorológicas desfavoráveis poderá ser equacionada a ocorrência de alguma perturbação. Estas afirmações são profundamente subjectivas e apenas podem ser aferidas após quantificação dos níveis sonoros gerados, em fase de Projecto de Execução.


#### Fase de Desactivação

Não se prevê a desactivação da linha eléctrica dentro do prazo de concessão. De qualquer modo, caso venham a verificar-se, as actividades de desactivação serão previsivelmente responsáveis por situações temporárias de geração de ruído, semelhantes às identificadas para a fase de construção.

#### **6.4.8. PAISAGEM**

De forma geral, pode dizer-se que os impactes na paisagem, originados pela construção de infra-estruturas deste tipo, fazem sentir-se com maior intensidade na fase de construção. Na fase de exploração são atenuadas, em resultado da implementação de medidas de mitigação, que embora minimizáveis não conseguem anular impactes visuais ou paisagísticos, dadas as grandes dimensões do projecto em análise.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Deste modo, consideram-se genericamente os impactes como permanentes e irreversíveis.

Regra geral, com o passar do tempo, os observadores criam uma certa habituação às novas estruturas construídas, mas o seu significado não se anula.

### Fase de Construção

De um modo geral, a fase de construção da infra-estrutura alvo do presente EIA, implicará impactes negativos na paisagem, ao provocar uma “desorganização” da mesma nos locais mais próximos aos das actividades de construção.

Este facto, irá contribuir para o aparecimento de zonas de grande descontinuidade visual e funcional dos espaços que anteriormente se apresentava essencialmente homogéneo.

Deste modo, identificam-se como principais impactes, os seguintes factores responsáveis pela “desorganização” mencionada:

- Alteração localizada da topografia, em consequência da implantação dos apoios, que se consideram pouco significativos e de duração permanente;
- Ocorrência de descontinuidades em termos de ocupação do solo, de impacte negativo, devido à destruição de coberto vegetal e movimentação de terras. Estes impactes consideram-se temporários;
- Perturbação da continuidade actual da paisagem nos locais onde decorrerão as actividades de construção, de duração temporária;
- Diminuição da visibilidade, ainda que pontual, especialmente em época de pluviosidade, provocada pelo aumento da emissão de poeiras, e respectiva deposição nos locais envolventes à obra, por movimentação de solos, que se consideram de duração temporária;
- Introdução de elementos externos à paisagem existente (por exemplo: materiais de construção, pré-fabricados, etc.) de duração temporária.

Refere-se que, durante a fase de construção prevê-se que os impactes sobre a paisagem possam afectar uma área superior à da infra-estrutura propriamente dita, devido às operações de abertura de faixa, abertura ou alargamento de acessos, criação de áreas de estaleiro, entre outras.

### Fase de Exploração



Durante a fase de exploração, consideram-se os vários tipos de impactes já decorrentes da fase de construção, uma vez que estes não podem ser totalmente anulados.

Tendo em conta os aspectos relativos à fase de construção, recorda-se o tipo de impactes que irão continuar durante a fase de exploração, embora acrescidos de considerações relativamente às possibilidades de minimização:

- Alteração localizada da topografia, com introdução de aterros e escavações artificiais – a minimização deste tipo de impactes irá depender da sua localização específica. No entanto, na zona de implantação dos apoios e nos acessos que terão que ser assegurados para a manutenção do equipamento, essa minimização só poderá ser feita a partir do recurso a um coberto vegetal que permita a sua integração visual no contexto envolvente, por razões óbvias de segurança.
- Introdução de elementos "estranhos" à paisagem (apoios, cabos, balizas) – não possível de minimizar;
- Alteração das vistas anteriormente desfrutadas – este aspecto é possível de minimizar, mediante a reintegração dos acessos e zonas de depósito utilizados, bem como das áreas envolventes aos apoios (obviamente, tendo em conta as medidas de segurança implícitas neste tipo de projecto), de acordo com a tipologia de ocupação do solo envolvente.

#### Fase de Desactivação

Como referido anteriormente, não se prevê a fase de desactivação da presente infraestrutura.

De qualquer modo, caso ocorra, prevê-se que os impactes resultantes desta fase sejam essencialmente positivos, desde que sejam executadas as medidas de minimização adequadas, ou seja, se retirem as estruturas e fundações de modo a atenuar a visualização de zonas de descontinuidade.

#### **6.4.9. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO**

A Avaliação de Impactes Ambientais consiste no processo de identificação de um conjunto de alterações favoráveis ou desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa área específica de afectação, por parte da implementação de um dado projecto.



Com base neste conceito e com a intenção primeira da não existência de impactes negativos sobre o património cultural, foi definida uma escala de critérios qualitativos de avaliação de impactes ambientais do Projecto sobre o mesmo descritor, apresentada no Anexo 3.5, do Volume 3.

Foi apresentada a lista de elementos patrimoniais identificados nos municípios afectados, fruto da pesquisa bibliográfica, sendo que em nenhum dos casos se verificou a sua afectação directa ou indirecta perante a área de estudo apresentado. Assim sendo, não houve necessidade da elaboração de uma carta de condicionantes nesta fase de estudo.

Apesar de na fase de levantamento bibliográfico haja a garantia da não afectação do património cultural identificado, o mesmo não se aplica à fase de prospecção arqueológica na zona em estudo. Não é possível apresentar certezas da não danificação de vestígios de interesse arqueológico na área de implementação do Projecto a quando a abertura de caboucos ou quaisquer trabalhos que envolvam o revolvimento de terra.

As problemáticas de acesso e visibilidade do solo não permitiram a identificação da existência ou não de arqueossítios ou mesmo manchas de ocupação no local, sendo por isso remetida para a fase de construção do projecto medidas de minimização específicas de modo a colmatar as omissões involuntárias do estudo inicial.

#### Fase de Construção

Não foram identificados elementos patrimoniais em toda a área de estudo, definido como a área de incidência do projecto de construção da Linha Belém do Dango - Lubango , a 400 kV.

#### Fase de Exploração

Não é expectável a ocorrência de impactes nos elementos patrimoniais durante a exploração dos Projectos em questão.

#### Fase de Desactivação

À semelhança do referido em epígrafe, não são esperados impactes negativos sobre os elementos patrimoniais conhecidos nesta fase.



#### **6.4.10. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

##### **6.4.10.1 Impactes sobre o uso do solo**

Os impactes esperados sobre os usos do solo decorrem fundamentalmente da transformação física do solo actual pela ocupação decorrente dos apoios da linha eléctrica, com as correspondentes limitações de uso relacionadas com a segurança desta infra-estrutura energética.

Embora esta ocupação não seja contínua, a proximidade relativa dos apoios entre si e o estabelecimento de um corredor reservado como espaço-canal a esta infra-estrutura permite considerar que a presença das linhas, logo desde a fase de construção, constitui uma efectiva transformação dos usos do solo neste território.

Consideram-se, essencialmente, os potenciais impactes sobre o aproveitamento agrícola dos terrenos e nas condições de edificação.

Estes impactes são directos (pela presença dos apoios) e indirectos (pela definição do espaço-canal da linha), iniciam-se logo na fase de construção e perduram ao longo de todo o período de exploração da linha.


São avaliados como impactes negativos, certos, permanentes, reversíveis, de magnitude média, e que se classificam como de significado médio nas áreas de agricultura, a elevado, nas áreas de passagem em zonas edificadas, embora não impliquem alterações significativas dos usos actuais ocorrentes nessas áreas nem o impedimento da sua utilização futura ou a necessidade de deslocação de populações ou de criação de novas áreas edificadas, mas apenas a necessidade de serem atendidas as condições específicas em cada local para a verificação da compatibilidade desses usos com a presença da linha eléctrica.

##### **6.4.10.2 Impactes sobre o ordenamento do território**

A construção da LMAT Belém do Dango – Lubango reforça o espaço-canal já definido pela via rodoviária que acompanha ao longo da grande maioria da sua extensão. Desta forma, será intensificada uma nova aptidão para o ordenamento do território nesta área do País, contribuindo para consolidar um corredor infra-estruturado entre Huambo e Lubango.

Esta opção contribui ainda para evitar uma maior fragmentação do território e para facilitar as operações de construção e manutenção da linha, pela maior facilidade de estabelecer os acessos necessários a essas operações.

Ao longo do corredor ocorrem algumas situações de ocupação informal e espontânea do solo, quer para fins habitacionais quer agrícolas, de forma dispersa, que a linha poderá

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

permitir ordenar, ao reforçar um espaço-canal que funcionará como referência para a delimitação dessas ocupações.

Estes impactes são avaliados como positivos, directos e indirectos, de expressão localizada, permanentes, reversíveis, de magnitude reduzida e significado reduzido.

Não se conhece nenhuma servidão aérea associada aos aeroportos de Huambo e Lubango, mas o corredor em estudo encontra-se bastante distante destas infra-estruturas portuárias para que se preveja a ocorrência de qualquer tipo de impacte sobre as mesmas.

O projecto não entra em conflito com qualquer disposição ou dinâmica decorrente de instrumentos de gestão do território que tenha sido possível identificar, contribuindo positivamente para concretizar as linhas estratégicas do Plano de Desenvolvimento Nacional, directamente no sector da Energia e indirectamente para os restantes *clusters*, em particular a logística, o comércio e o desenvolvimento industrial e turístico.

Não são interferidas áreas reservadas para salvaguarda de valores ecológicos nem haverá afectação de áreas ou equipamentos sensíveis para a defesa e segurança nacional.

#### Fase de Desactivação

Não é expectável a desactivação da linha eléctrica num horizonte temporal passível de análise, pois este tipo de infra-estruturas tende a permanecer por tempos prolongados, ocorrendo geralmente apenas intervenções e ajustamentos ditados pelas necessidades de reforço de potência ou de modernização tecnológica.

Deste modo, considera-se irrelevante uma avaliação de impactes nessa fase do projecto sobre os usos do solo ou o ordenamento do território, embora se possa prever que uma eventual desactivação e retirada dos equipamentos permitirá uma restituição da área afectada às suas características anteriores.

### **6.4.11. SOCIOECONOMIA**

#### Fase de Prévia

- Reassentamento involuntário de populações; de acordo com o PD5 da IFC, “o reassentamento é considerado involuntário quando as pessoas ou comunidades afectadas não têm o direito de impedir a aquisição da terra ou restrições ao seu uso, resultando em deslocamento físico ou económico. Isso ocorre em casos de (i) desapropriação legal ou restrições temporárias ou permanentes ao uso da terra; e de



(ii) acordos negociados em que o comprador pode recorrer à desapropriação ou impor restrições legais ao uso da terra, caso falhem as negociações com o vendedor”.

- Alteração de usos do solo e constituição de condicionantes para o desenvolvimento de determinados usos, nas zonas dos apoios e/ou na faixa de protecção, incluindo a inibição de utilização de alguns recursos naturais (por ex. geológicos e solos agrícolas);
- Constituição de condicionantes para uma futura localização de determinados tipos de infra-estruturas na vizinhança da linha (por ex., aeródromos ou heliportos);
- Afecção de recursos naturais ao longo da linha (por ex. floresta);
- Afecção de recursos culturais (por ex., sítios arqueológicos na escavação de apoios);
- Degradação da fruição da paisagem ou do enquadramento visual de elementos do património natural ou cultural localizados na proximidade da linha.

#### Fase de Construção

- Geração de emprego, a nível nacional e a nível local;
- Dinamização económica local, pela utilização de serviços e aquisição de produtos, seja directamente para a obra, seja pelos trabalhadores nela envolvidos;
- Risco de acidentes, envolvendo a população local, relacionados sobretudo com o tráfego de veículos pesados e a operação de maquinaria;
- Risco de saúde para as comunidades locais, nomeadamente pela propagação de doenças infecciosas, em particular o HIV/SIDA, por parte dos trabalhadores envolvidos na obra;
- Incómodos devidos ao ruído ou a poeiras ou a condicionamentos do trânsito.

#### Fase de Exploração

- Reforço do abastecimento de electricidade nas regiões de maior consumo;
- Melhoria da fiabilidade e da qualidade de serviço de fornecimento de electricidade aos consumidores finais (municípios, serviços públicos, equipamentos, indústrias, comércio, consumidores domésticos), através da interligação da Rede de Transporte com a Rede de Distribuição;
- e, como consequência dos anteriores:



- Melhoria das condições de funcionamento de serviços públicos, equipamentos, unidades industriais e comerciais;
- Melhoria da qualidade de vida das populações;
- Redução da utilização de geradores próprios, fontes importantes de poluição atmosférica e de ruído;
- Risco de acidentes, nomeadamente por electrocussão, e os efeitos na saúde dos campos electromagnéticos (CEM).

#### **6.4.12. SÍNTESE DOS PRINCIPAIS IMPACTES**

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese dos potenciais impactes associados ao projecto da Linha de Muito Alta Tensão Belém do Dango - Lubango, a 400 kV.

A sua apresentação pretende sistematizar a tipologia dos impactes identificados no presente Capítulo, em que já se apresenta uma descrição pormenorizada das potenciais afectações por descritor, assim como a identificação específica dos locais onde é previsível a sua ocorrência.

No Anexo 3.5 do Volume 3, que constitui o presente Relatório do EIA, encontram-se detalhados os impactes ambientais previstos para as várias actividades decorrentes da implantação da LMAT em estudo.

A metodologia definida para o cálculo da significância dos impactes ambientais está definida no Capítulo 6.2.





Quadro 22: Quadro síntese dos principais impactes – Fase de Construção.

Fase de Projecto	Descritor	Descrição do Impacte	Avaliação do Impacte
Construção	Solos	Compactação do solo	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Degradação da qualidade do solo	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Contaminação do solo por substâncias perigosas	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Contaminação do solo por substâncias não perigosas	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Aumento da erosão dos solos	Negativo, Indirecto, Pouco Significativo
		Diminuição das potencialidades naturais dos solos	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Construção	Uso do Solo e Ordenamento do Território	Transformação física do solo actual	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Alteração do uso dos solos	Negativo, Directo, Significativo
		Inibição de futuros usos do solo (e condicionamento de usos actuais), nas zonas dos apoios e/ou na faixa de protecção	Negativo, Directo, Significativo
		Destruição de recursos naturais	Negativo, Directo, Significativo
		Degradação da fruição da paisagem ou do enquadramento visual de elementos patrimoniais (naturais ou culturais) localizado na proximidade da Linha	Negativo, Directo, Significativo
Construção	Socioeconomia	Geração de emprego, a nível nacional e a nível local	Positivo, Directo, Significativo
		Dinamização económica local	Positivo, Directo, Significativo
		Risco de acidentes, envolvendo a população local	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Risco de propagação de doenças infecciosas, em particular o HIV/SIDA	Negativo, Directo, Pouco Significativo



Fase de Projecto	Descritor	Descrição do Impacte	Avaliação do Impacte
		Incómodos devidos ao ruído ou a poeiras	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Construção	Recursos Hídrico e Qualidade da Água	Afectação da qualidade da água de cursos de água próximos ou de recursos hidrogeológicos.	Negativo, Temporário e Pouco Significativo
Construção	Aspectos Ecológicos	Potencial abate de árvores de valor ecológico (embondeiros, árvores de fruto, etc.)	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Destruição de matas na zona dos apoios	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Abate e decote de espécies de crescimento rápido na zona de implantação dos apoios para definição da faixa de protecção da linha	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Perturbação directa de espécies presentes (em particular, a fauna de vertebrados)	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Potencial destruição de habitats	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Construção	Geologia e Geomorfologia	Afectação de formações geológicas.	Negativo, Directo, Significativo.
Construção	Ruído	Emissão de ruído nas imediações dos locais em obra.	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Construção	Qualidade do Ar	Emissão de poeiras e outros poluentes com degradação pontual da qualidade do ar nas imediações dos locais em obra.	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Construção	Património	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante estas fases.	
Construção	Paisagem	Degradação da qualidade visual da paisagem em resultado da destruição do coberto vegetal e das movimentações de terras.	Negativo, Directo, Significativo



LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental

EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)

Fase de Projecto	Descritor	Descrição do Impacte	Avaliação do Impacte
		Alteração das vistas anteriormente desfrutadas, por introdução de elementos "estranhos" à paisagem.	Negativo, Directo, Significativo



Quadro 23. Quadro síntese dos principais impactes - Fase de Exploração.

FASE DE PROJECTO	DESCRIPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTE	AValiação DO IMPACTE
Exploração	Solos	Diminuição das potencialidades naturais dos solos	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Aumento da erosão dos solos – resultante da manutenção da faixa nos troços da Linha	Negativo, Indirecto, Pouco Significativo
		Compactação dos solos (Utilização dos acessos criados)	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Contaminação do solo por substâncias perigosas	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Exploração	Uso do Solo e Ordenamento do Território	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase.	
Exploração	Socioeconomia	Reforço do abastecimento de electricidade nas regiões de maior consumo	Positivo, Directo, Significativo
		Melhoria da fiabilidade e da qualidade de serviço de fornecimento de electricidade aos consumidores finais	Positivo, Directo, Significativo
		Melhoria das condições de funcionamento de serviços públicos, equipamentos, unidades industriais e comerciais	Positivo, Directo, Significativo
		Melhoria da qualidade de vida das populações	Positivo, Directo, Significativo
		Redução da utilização de geradores próprios	Positivo, Directo, Significativo
		Risco de acidentes, nomeadamente por electrocussão	Negativo, Directo, Significativo
		Efeitos na saúde dos campos electromagnéticos	Negativo, Directo, Significativo.
Exploração	Recursos Hídricos e	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante estas fases.	



FASE DE PROJECTO	DESCRIPTOR	DESCRIÇÃO DO IMPACTE	AValiação DO IMPACTE
	<b>Qualidade da Água</b>		
<b>Exploração</b>	<b>Aspectos Ecológicos</b>	Corte ou decote de elementos arbóreos para manutenção da faixa de protecção da Linha	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Afectação da movimentação diária da avifauna	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Colisões da avifauna com apoios e cabos e electrocussões.	Negativo, Directo, Pouco Significativo
<b>Exploração</b>	<b>Geologia e Geomorfologia</b>	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante estas fases.	
<b>Exploração</b>	<b>Ruído</b>	Emissão de ruído em resultado do efeito de coroa.	Negativo, Directo, Pouco Significativo
<b>Exploração</b>	<b>Qualidade do Ar</b>	Emissão de ozono ao nível dos cabos condutores em resultado do efeito de coroa.	Negativo, Directo, Pouco significativo.
<b>Exploração</b>	<b>Património</b>	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase.	
<b>Exploração</b>	<b>Paisagem</b>	Prolongamento dos impactes já identificados para a fase de construção, prevendo-se a atenuação dos impactes visuais com a habituação dos observadores e implantação do plano de integração paisagística.	



Quadro 24: Quadro síntese dos principais impactes - Fase de Desactivação.

Fase de Projecto	Descritor	Descrição do Impacte	Avaliação do Impacte
Desactivação	Solos	Recuperação das potencialidades naturais do solo	Positivo, Directo, Pouco Significativo
		Compactação dos solos	Negativo, Directo, Pouco Significativo
		Contaminação do solo por substâncias perigosas	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Desactivação	Uso do Solo e Ordenamento do Território	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase.	
Desactivação	Socioeconomia	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase.	
Desactivação	Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Não é expectável a desactivação da LMAT, no entanto se tal se verificar é de prever a ocorrência de impactes idênticos, com avaliação similar, aos previstos na fase de construção.	
Desactivação	Aspectos Ecológicos	Remoção de obstáculos à movimentação da avifauna	Positivo, Directo, Pouco Significativo
Desactivação	Geologia e Geomorfologia	Não é expectável a desactivação da LMAT, no entanto se tal se verificar é de prever a ocorrência de impactes idênticos, com avaliação similar, aos previstos na fase de construção.	
Desactivação	Ruído	Emissão de ruído nas imediações dos locais em obra.	Negativo, Directo, Pouco Significativo
Desactivação	Qualidade do Ar	Emissão de poeiras e outros poluentes com degradação pontual da qualidade do ar nas imediações dos locais em obra.	Negativo, Directo, Pouco Significativo



LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV


ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental

EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)

Fase de Projecto	Descritor	Descrição do Impacte	Avaliação do Impacte
Desactivação	Património	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase	
Desactivação	Paisagem	Não é expectável a ocorrência de impactes sobre este descritor durante esta fase.	



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### **6.4.13. IMPACTES CUMULATIVOS**

##### **6.4.13.1 Introdução**

O Decreto n.º 51/2004, de 23 de Julho, refere as “propriedades cumulativas e sinérgicas” dos impactes (alínea c), n.º 2, artigo 7.º).

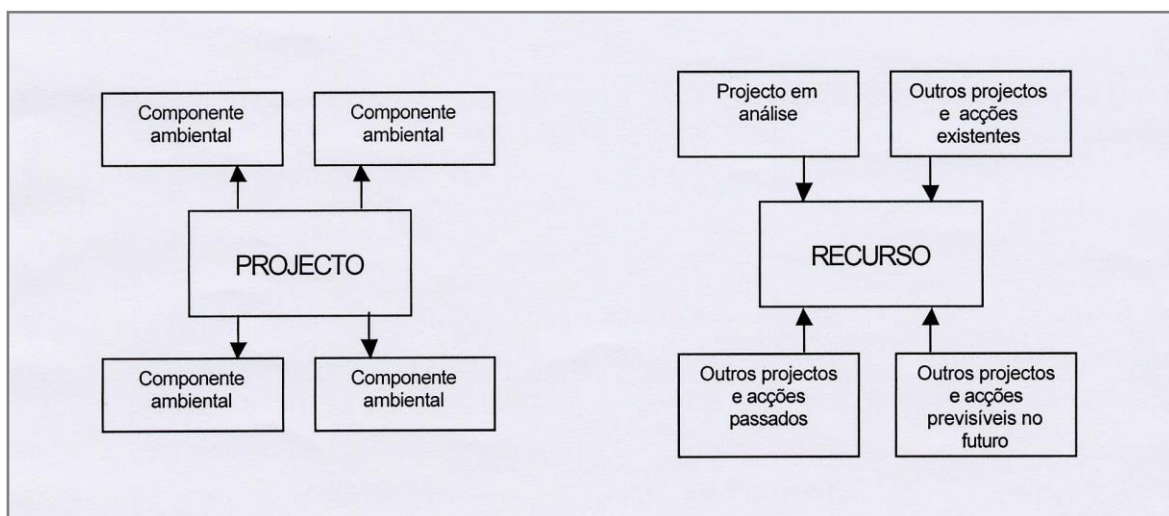
De acordo com a definição do Padrão de Desempenho 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais, da Corporação Financeira Internacional (IFC, 2012), impactes cumulativos são os impactes “resultantes do impacte adicional em áreas ou recursos usados ou que sofram impacte directo do projecto, de outros desenvolvimentos existentes, planeados ou razoavelmente definidos na época em que o processo de identificação de impactes for realizado”. Esta definição é consistente com a primeira definição surgida numa regulamentação nacional – Estados Unidos, que define impactes cumulativos como “os impactes no ambiente que resultam dos impactes incrementais do projecto quando adicionados a outros projectos, passados, presentes ou previsíveis num futuro razoável, independentemente de quem os promove” (US Council on Environmental Quality, 1978).

Impactes sinérgicos (ou sinérgicos) são considerados um caso particular de impactes cumulativos, originados por dois ou mais processos distintos e resultando num efeito que excede a simples adição de impactes (Barrow, 1997).

Impacte cumulativo é, assim, o impacte, directo ou indirecto, do projecto ao qual se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro). Ao contrário da análise de impactes usual, a análise de impactes cumulativos implica, portanto, um deslocamento de perspectiva, do projecto para os factores ambientais, agora entendidos como recursos (ver Figura 1).

Ou seja, o centro da análise deixa de ser o projecto que implica potenciais impactes em determinados recursos, para passar a ser o recurso (ou recursos) no qual os potenciais impactes do projecto podem vir a fazer-se sentir, mas num contexto em que outros impactes de outros projectos e acções já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso.

Desenvolvida no contexto de um EIA, a análise de impactes cumulativos permite aferir melhor a avaliação de impactes do projecto, uma vez que os contextualiza na dinâmica do recurso. Assim, um impacte aparentemente pouco significativo pode ter um significado real muito superior se o recurso sobre o qual se faz sentir tiver sido, estiver ou vier a ser sujeito a pressões significativas.




**Figura 28: Diferentes perspectivas de análise de impactos: à esquerda a abordagem usual nos EIA, à direita a perspectiva da avaliação de impactos cumulativos (figura extraída de Kalff,1995).**

Tendo em conta o referido anteriormente, os passos metodológicos adoptados para a análise de impactos cumulativos são os seguintes:

- 1) Identificação dos recursos ou valores potencialmente afectados pelo projecto;
- 2) Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacto sobre o recurso ou valor;
- 3) Identificação de outros projectos ou acções, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afectaram, afectam ou podem vir a afectar, com significado, os recursos ou valores identificados;
- 4) Análise das interacções entre os impactos do projecto em estudo e os impactos dos restantes projectos ou acções identificados e determinação da importância relativa na afectação dos recursos ou valores;
- 5) Identificação de medidas de minimização.

No Quadro seguinte identificam-se os recursos ou valores com significado que justificam, no caso presente, a análise de impactos cumulativos, as fronteiras espaciais e temporais e os outros projectos ou acções passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afectaram, afectam ou podem vir a afectar, com significado, os recursos ou valores identificados.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

**Quadro 25: Recursos e valores objecto de análise de impactes cumulativos, identificação de fronteiras espaciais e temporais e identificação de outros projectos e acções.**

RECURSOS OU VALORES (IMPACTES)	FRONTEIRA ESPACIAL	FRONTEIRA TEMPORAL	OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES COM IMPACTES CUMULATIVOS SOBRE ESSE RECURSO OU VALOR
Avifauna (colisão)	Envolvente num raio de 10 km	Projectos existentes ou previsíveis no prazo de 10 anos	Outras Linhas de alta e média tensão, em particular a Linha Huambo-Kuito (no troço inicial) e a Linha Huambo-Gove (até próximo de Cuíma)
Mata, com valor ecológico e de uso pelas comunidades locais (desmatção)	Envolvente num raio de 10 km	Projectos existentes ou previsíveis no prazo de 10 anos	Linhas de alta e média tensão (faixas de protecção, nas quais a mata é cortada)  Estradas  Urbanização  Agricultura intensiva
Paisagem	Envolvente num raio de 10 km	Projectos existentes ou previsíveis no prazo de 10 anos	Subestações: Belém do Dango e Lubango  Linhas de alta tensão, em particular a Linha Huambo-Kuito (no troço inicial) e a Linha Huambo-Gove (até próximo de Cuíma)  Pedreira próxima da Subestação de Lubango  Outros projectos que constituam intrusões visuais significativas



RECURSOS OU VALORES (IMPACTES)	FRONTEIRA ESPACIAL	FRONTEIRA TEMPORAL	OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES COM IMPACTES CUMULATIVOS SOBRE ESSE RECURSO OU VALOR
Saúde e segurança das comunidades	Municípios de localização da Linha	Projectos existentes ou previsíveis no prazo de 10 anos	Projectos de obras públicas localizados nos municípios que apresentem riscos para a saúde e segurança das comunidades  Projectos empresariais localizados nos municípios que apresentem riscos para a saúde e segurança das comunidades  Projectos ou acções de melhoria das condições de saúde e segurança das comunidades
Sistema eléctrico nacional (Reforço de capacidade, da fiabilidade e da qualidade de serviço)	Sistema de Laúca e Interligação Centro e Sul	Projectos previstos no prazo de 5 anos	Restantes projectos associados ao Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca e à Interligação Centro e Sul
Qualidade do ambiente – ar, ruído, resíduos (redução da utilização de geradores próprios)	Centros urbanos	Projectos previstos no prazo de 5 anos	Restantes projectos associados ao Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca e à Interligação Centro e Sul


#### 6.4.13.2 Avifauna

As linhas de alta tensão são uma causa importante de mortalidade de aves selvagens, em particular quando localizadas em corredores ecológicos ou na proximidade de zonas húmidas. No caso da Linha Belém do Dango-Lubango, esse impacte foi considerado como pouco significativo.

O impacte da colisão de aves nos cabos das linhas aéreas é cumulativo com outras linhas aéreas, existentes ou previstas, bem como com projectos com potencial impacte negativo na avifauna, como aeródromos e aeroportos.

#### 6.4.13.3 Mata, com valor ecológico e de uso pelas comunidades locais

A abertura da faixa de protecção da Linha Belém do Dango - Lubango implicará a pontualmente a desmatação de áreas de mata, com interesse ecológico e que é também

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

utilizada pelas comunidades locais. Trata-se de um impacte negativo com reduzido significado em termos ecológicos pela fragmentação de habitat que provoca.

Em termos sociais constitui um impacte pouco significativo.

Os outros projectos indicados no Quadro anterior também têm um efeito similar na destruição da mata e na sua substituição por outros usos do solo. Destes, a urbanização, as outras linhas de alta tensão e a agricultura intensiva serão os projectos com maior expressão espacial. Neste contexto, a contribuição da Linha Belém do Dango - Lubango para este impacte cumulativo é irrelevante.

#### **6.4.13.4 Paisagem**

A presença de uma linha aérea de alta tensão constitui uma intrusão visual na paisagem, claramente incrementada pelo impacte cumulativo de outras linhas existentes ou previstas no mesmo corredor.

O potencial impacte cumulativo na paisagem é significativo sobretudo no que se refere às outras linhas aéreas de alta (e de média) tensão., bem como às estradas existentes com paralelismo relativamente ao corredor da linha.

Com menos relevância devem assinalar-se outros projectos, como a pedreira existente próximo da Subestação de Lubango, que constituam igualmente intrusões visuais.


O potencial impacte cumulativo na paisagem é significativo sobretudo no que se refere às linhas aéreas de alta (e de média) tensão.

#### **6.4.13.5 Saúde e segurança das comunidades**

A saúde e segurança das comunidades é afectada negativamente pelo projecto de diversos modos:

- Pelos riscos de acidentes (nomeadamente de viação) durante a fase de obra;
- Pela presença de um contingente de mão-de-obra externo que pode propagar doenças infecciosas (como o HIV/SIDA), também durante a fase de obra;
- Pelo risco de acidentes (electrocussão) na fase de exploração.

Os projectos que reforçam os riscos (impactes negativos) na saúde e segurança das comunidades são todos os que envolverem obras com tráfego significativo, com quantidade importantes de substâncias perigosas e com um influxo de mão-de-obra importante. Neste contexto, a obra da Linha Belém do Dango - Lubango não representa um contributo significativo para os impactes cumulativos.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

De sinal antagónico relativamente a este impacte cumulativo, serão todos os projectos e as acções que contribuam para melhorar a saúde e segurança das comunidades, desde a rede de cuidados de saúde às acções preventivas da exposição a riscos (neste caso, em particular aos riscos associados às linhas de alta tensão localizadas na área).

#### **6.4.13.6 Sistema eléctrico nacional**

O reforço de capacidade, da fiabilidade e da qualidade de serviço do sistema eléctrico constitui um impacte positivo socioeconómico significativo. A Linha Belém do Dango - Lubango é indispensável no conjunto dos projectos previstos, pelo que o seu contributo é significativo.

#### **6.4.13.7 Qualidade do ambiente**

A redução da utilização de geradores próprios, possibilitada pela melhoria da capacidade, da fiabilidade e da qualidade de serviço constitui um impacte positivo indirecto do projecto. Tal como o impacte descrito anteriormente, e que se encontra a montante deste impacte (daí o classificar-se como indirecto), o contributo da Linha Belém do Dango - Lubango é significativo.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**


**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## **7. PLANO DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS**

No presente capítulo apresentam-se algumas recomendações, a ter em conta a nível de Projecto de Execução da Linha Eléctrica, com especial relevância na definição da localização dos apoios.

Complementarmente, são apresentadas as medidas consideradas adequadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos associados aos projectos em estudo. As medidas de minimização propostas traduzem-se em medidas de carácter genérico respeitantes, quer a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em devida consideração pelo (s) Adjudicatário (s) da obra aquando da construção (incluindo preparação do terreno, construção e acabamentos da obra), e a acções de controlo, a serem implementadas pelo Proponente, durante a fase de exploração do projecto.


Uma vez que não são, ainda, conhecidos os locais de implantação do (s) estaleiro (s) nem os acessos a usar no âmbito do projecto da linha eléctrica, optou-se por iniciar a apresentação das medidas de minimização com a apresentação de um conjunto medidas genéricas que consistem, essencialmente, em recomendações relativamente à localização, exploração, e desactivação do (s) estaleiro (s) que vierem a ser necessários, privilegiando os aspectos que poderão originar impactes ambientais potencialmente mais significativos nos diversos descritores.

As medidas específicas que se apresentam estão estruturadas em função das várias fases das infra-estruturas (de construção, exploração e desactivação se aplicável) e dos factores ambientais, relativamente aos quais se identificou a necessidade de se preconizarem medidas para cada uma dessas fases.

### **7.1. RECOMENDAÇÕES A INTRODUIR EM FASE DE PROJECTO DE EXECUÇÃO**

No quadro seguinte apresentam-se algumas recomendações a nível do traçado da linha eléctrica e dos locais de implantação dos apoios que se consideram fortemente aconselháveis para a minimização da ocorrência de impactes ambientais no âmbito dos diferentes descritores analisados.

Saliente-se que, dado estar-se a trabalhar a nível de Projecto Base, não se conhecendo os locais de implantação dos apoios mas apenas as faixas de 800 metros – corredores - em cujo interior esses apoios irão ser implantados, se considera pertinente enunciar essas


	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

recomendações que poderão contribuir para a minimização / eliminação de eventuais impactos, passíveis de ocorrer em face das características e sensibilidade das zonas atravessadas.

Contudo, essas medidas / recomendações têm de ser vistas como tal, ficando, nomeadamente, sujeitas a uma aferição, por parte do projectista e do Proponente, da sua exequibilidade técnica e viabilidade económica e financeira.

**Quadro 26: Recomendações a introduzir no Projecto de Execução da Linha.**

Descritor	Recomendação
<b>Clima</b>	-
<b>Geologia e Geomorfologia</b>	-
<b>Solos</b>	Dada a sua reduzida expressão nos corredores em estudo, tentar implantar os apoios de forma a minimizar a interferência com solos com capacidade de uso
<b>Recursos Hídricos e Qualidade da Água</b>	Sempre que tecnicamente viável, evitar a localização de apoios na envolvente de linhas de água temporárias ou de escorrências, especialmente em zonas declivosas
<b>Qualidade do Ar</b>	-
<b>Ruído</b>	Sempre que tecnicamente viável, os traçados deverão ser afastados das zonas habitadas, habitações isoladas e serviços como escolas e hospitais, e zonas de lazer existentes no interior do corredor.
<b>Resíduos</b>	Identificar a tipologia dos resíduos produzidos assim como classificá-los conforme a sua perigosidade.
<b>Paisagem</b>	Sempre que tecnicamente possível, traçar o corredor de modo a reduzir o efeito visual nas povoações mais próximas.
<b>Património Cultural e Arqueológico</b>	Acompanhar todos os processos de movimentação de terras, de modo a identificar eventuais achados arqueológicos.
<b>Uso do Solo e Ordenamento do Território</b>	Afastar o traçado de zonas habitadas ou de habitações isoladas existentes. Evitar o atravessamento do traçado por zonas com potencial agrícola ou florestal.
<b>Socioeconomia</b>	Evitar a colocação de apoios em locais de exploração agrícola Evitar áreas e infra-estruturas de drenagem e regadio.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## **7.2. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE CARÁCTER GERAL**

### **7.2.1. ESTALEIROS**


Apresenta-se seguidamente um resumo dos principais aspectos ambientais que deverão ser tidos em consideração na localização/organização e exploração do(s) estaleiro(s).

#### **Localização de estaleiros**

Apesar da fase de desenvolvimento do projecto, em que se desconhece o local de implantação dos apoios da linha eléctrica, considerou-se relevante apresentar no presente EIA um conjunto de recomendações ou directrizes que seguidamente se apresentam, destinam-se a, após validação pelo Projectista e Dono da Obra, ser incluídas no Projecto de Execução. De qualquer forma, refira-se que as localizações dos estaleiros terão que, em qualquer caso, ser postas à apreciação do Dono da Obra, por parte do Adjudicatário, antes do início da obra.

Atendendo ao atrás exposto, considera-se relevante apresentar as seguintes restrições:

- Os estaleiros de obra deverão localizar-se preferencialmente em locais já usados para o mesmo fim ou em locais artificializados ou de solos degradados e de reduzido coberto vegetal;
- Os estaleiros deverão, ainda, ser localizados preferencialmente em locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar, tanto quanto possível, movimentações de terras e abertura de acessos;
- Recomenda-se, assim, que os estaleiros não sejam implantados nas seguintes situações:
  - nas proximidades das principais linhas de água (os estaleiros não deverão ser instalados a menos de 100 m de linhas de água e em leitos de cheia);
  - nos locais de maior sensibilidade da paisagem, onde seja necessário procederem à destruição de vegetação arbórea com interesse botânico;
  - em zonas que requeiram o abate de embondeiros ou árvores de fruto;
  - em áreas de ocupação agrícola;
  - em locais a menos de 100 m de elementos patrimoniais;
  - na proximidade de zonas habitadas;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Na preparação das áreas dos estaleiros, caso venham a resultar excessos de terras, essas terras deverão ser colocadas em depósitos e o solo arável resultante dessa operação será armazenado para posterior utilização.

De referir que todas as áreas de estaleiros de obras e de parques de materiais deverão ser convenientemente vedadas.

Dever-se-á considerar a construção, na plataforma dos vários estaleiros, de uma rede de drenagem periférica constituída por valas de drenagem, que deverão ser revestidas se o declive das valas exceder 2%. A descarga da rede de drenagem será feita para as linhas de água existentes.

A instalação dos estaleiros, à semelhança das restantes actividades que envolvam escavações, deverá ser alvo de acompanhamento arqueológico.

#### **Transporte de materiais de / para o estaleiro**


Em matéria de transporte de materiais/substâncias de/para os estaleiros, recomenda-se a adopção pelo Empreiteiro das seguintes medidas:

- Proceder à sinalização adequada dos trabalhos e dos acessos à obra, assegurando as acessibilidades da população a terrenos e caminhos;
- A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afectação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos;
- Transportar os materiais de natureza pulverenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta;

#### **Gestão de produtos, efluentes e resíduos**

No que se refere à correcta gestão dos efluentes e resíduos, deverão ser garantidas as seguintes considerações, pelo Adjudicatário da Obra:

- As águas residuais produzidas em estaleiro serão ligadas aos sistemas municipais ou, alternativamente, recolhidas em tanques ou fossas estanques e posteriormente reencaminhadas para destino final adequado;
- Definir e implementar um sistema de gestão dos resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, prevendo a criação das evidências (registos) que comprovem a adequação das soluções implementadas;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Verificar a tipologia e classificação dos resíduos produzidos tendo em conta as características físicas ou químicas dos mesmos (códigos LER), efectuar a segregação em conformidade;
- Assegurar condições de armazenamento temporário dos resíduos;
- Assegurar e manter os meios de contentorização adequados em estaleiro;
- As actividades de reparação dos veículos e equipamentos utilizadas na obra (gruas, betoneira e pontualmente escavadoras), incluindo os ligeiros, deverão ser realizadas fora do estaleiro, em oficinas próprias aqui apenas se precavendo situações inesperadas e inevitáveis (acidentes, por exemplo).

#### **Desactivação do estaleiro e das áreas afectas à obra**


Após a conclusão da obra, o Adjudicatário da Obra será responsável pela desactivação dos estaleiros, acessos sem utilização posterior, áreas de circulação e das áreas de deposição temporária de materiais, devendo assegurar:

- a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra;
- o revolvimento dos solos e áreas utilizadas durante a obra de modo a descompactá-los e arejá-los, reconstituindo assim, na medida do possível, a sua estrutura de equilíbrio;
- a reposição das condições existentes antes do início das obras, nas áreas ocupadas pelos estaleiros e acessos temporários aos locais das obras e nas áreas de ocupação temporária para a instalação dos apoios;
- a remoção de todos os materiais e limpeza geral do terreno;
- o restauro de caminhos existentes que sejam aproveitados para aceder aos locais em obra e que possam ser de alguma forma afectados.

As medidas acima referidas afiguram-se particularmente importantes no caso da ocupação de propriedades agrícolas ou terrenos com exploração florestal.

#### **7.2.2. ACESSOS TEMPORÁRIOS A OBRA**

Na criação de acessibilidades para chegar aos locais de implantação dos apoios da linha eléctrica, deverão ser maximizadas as situações de utilização e/ou beneficiação de

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

caminhos ou acessos existentes, de forma a minimizar a afectação de solos e vegetação, pelo que a abertura de novos acessos deverá ser efectuada apenas se estritamente necessário.

Assim, na abertura de acessos às obras de construção da linha eléctrica e/ou na beneficiação de caminhos existentes, dever-se-á:

- evitar as ocorrências patrimoniais identificadas no decurso deste EIA e respectivas áreas de protecção;
- evitar as áreas agrícolas, sempre que tecnicamente viável;
- definir o traçado dos acessos a abrir de modo a evitar ou minimizar o corte de árvores e a evitar o abate de espécies da flora autóctone;
- assegurar que a decapagem do solo e o corte da vegetação não excedam uma faixa de 5m. Toda a circulação fora dos trilhos deverá ser evitada.
- evitar a interferência com linhas de água e/ou leitos de cheia (implantar os acessos a mais de 10 m de distância);
- os taludes dos caminhos de acesso que serão beneficiados e rectificados deverão ser plantados com espécies florestais adequadas à região e resilientes ao fogo;

A abertura de acessos deverá ser efectuada apenas após contacto prévio directo com os proprietários-arrendatários dos terrenos que serão afectados.

Deverá ser garantido o acesso às propriedades, sempre que os actuais acessos sejam interrompidos para execução de caminhos para a frente de obra. No final da obra deverão ser desactivados os acessos sem utilidade posterior, de modo a repor a situação inicial, conforme acordado com os proprietários.


### **7.3. MEDIDAS ESPECIFICAS**

#### **7.3.1. CLIMA**

Não se aplica.

#### **7.3.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

Tal como referido anteriormente, não existem dados geológicos e geotécnicos ao nível de desenvolvimento do projecto que permitam aferir a ocorrência de impactes significativos

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

sobre as formações geológicas presentes na localização em estudo para a implantação dos apoios, não se conhecendo ainda a profundidade a ser escavada.

No entanto, e em relação às fases de construção e desactivação, apresentam-se de seguida algumas medidas de mitigação de carácter geral a considerar pelo Adjudicatário de obra:

- Sempre que tecnicamente viável, devem ser utilizados os acessos existentes em detrimento da criação de novos acessos, mesmo que tal implique obras de melhoramento. Quando for necessário a abertura de novos acessos, estes devem ser restringidos ao estritamente necessário;
- Sempre que seja necessário a utilização de explosivos, na ausência de um enquadramento legal angolano específico para o assunto, deve ter-se em conta Normas Internacionais.

Apesar de, como referido anteriormente, não se encontrar prevista a desactivação da LMAT, caso venha a ocorrer, a topografia e condições fisiográficas do local devem ser restabelecidas, sempre que possível, através de um processo de recuperação paisagística.


### **7.3.3. SOLOS**

Em matéria de afectação dos solos atravessados pelo projecto, as medidas a seguir apresentadas dizem respeito a recomendações relativamente à localização e gestão das áreas afectas às actividades construtivas (estaleiros, acessos) da linha.

Assim deverão ser seguidas as seguintes medidas durante a fase de construção:

- As áreas de trabalho quer nas zonas dos apoios, quer no(s) estaleiro(s) deverão ser as mínimas possíveis e deverão ser delimitadas para se diminuir a área de solos expostas a cargas estáticas e dinâmicas;
- No caso da linha eléctrica, sempre que das actividades de construção resultem terras sobrantes, nomeadamente, da abertura de caboucos, estas deverão ser utilizadas para recobrimento das fundações ou espalhamento no terreno, após a instalação dos maciços de fundação, minimizando, desta forma, os impactes associados à destruição dos solos para a implantação de apoios.
- A lavagem de betoneiras deverá ser feita, preferencialmente, nas centrais de betonagem impedindo assim a contaminação dos solos;
- O local de armazenamento de substâncias perigosas deverá ser devidamente coberto, sinalizado e protegido;



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- A manipulação de produtos químicos deve sempre ser efectuada de modo a minimizar o risco de derrames para o solo, de acordo com os procedimentos definidos no plano de gestão ambiental da obra;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve recolher-se o solo contaminado e proceder à sua gestão em conformidade os procedimentos definidos no plano de gestão ambiental da obra;
- Apenas deverão ser criados novos acessos se não existirem outros que possam ser utilizados (dentro do que se considerem distâncias aceitáveis numa visão de desenvolvimento sustentável);
- Deverão ao máximo ser evitados locais para os apoios onde se situem árvores ou campos agrícolas cultivados. Quando tal não for possível deverão ser afectadas as menores áreas possíveis;
- Para uma possível fase de desactivação deverá ter-se em conta todas as medidas de minimização definidas para a fase de construção.

#### **7.3.4. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA**


Considerou-se relevante propor, somente, medidas de mitigação aplicáveis à fase de construção/desactivação, uma vez que, para a fase de exploração não se perspectivam impactes negativos.

Deste modo, apresentam-se de seguida as medidas de mitigação a considerar pelo Adjudicatário de obra:

- O estaleiro e parque de materiais devem localizar-se, sempre que possível, numa área afastada de massas de água, devendo ser privilegiados zonas de declive reduzido, pouco ventosas e com acesso próximo, de modo a evitar/minimizar movimentações de terras e abertura de acessos;
- Restringir a circulação de veículos e maquinaria de obra aos caminhos de acesso já existentes e às áreas de estaleiro;
- As acções de movimentação de terras, desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos, e a movimentação de terras devem ser limitadas, dentro do possível, ao indispensável;
- Todas as zonas nas quais as actividades de construção tenham sido finalizadas ou interrompidas por um período superior a 14 dias devem ser alvo de medidas de estabilização que garantam a minimização da erosão nestas zonas, como por exemplo recorrendo ao recobrimento da zona com material geotêxtil;



- A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e deve ser garantida a estabilidade dos taludes;
- Devem ser previstas medidas para controlar a libertação de partículas passíveis de serem transportadas pela acção dos ventos (exemplo: aspersão regular de água em períodos secos, protecção do solo com mantas, etc.);
- As descargas e/ou armazenamento dos materiais de construção e dos resíduos de construção susceptíveis a libertação de partículas devem ser protegida(o) da acção dos ventos e das chuvas (por exemplo, cobertura com manta dos contentores ou das áreas de armazenamento dos materiais e/ou resíduos) e devem localizar-se o mais longe possível das áreas sensíveis, nomeadamente de zonas próximas de linhas de água;
- Todos os trabalhos que envolvam movimentação de terras nas proximidades de linhas de água ou pequenas albufeiras devem ser executados de forma a evitar a erosão hídrica e o transporte de caudal sólido, tendo especial cuidado nos períodos de maior pluviosidade;
- Em áreas não pavimentadas, o acesso de veículos e maquinaria pesada deve ser reduzido ao estritamente necessário, limitando a velocidade dos veículos a valores de 25 a 30 km/h em zonas habitadas.
- Nos casos em que se verifique a libertação de partículas com potencial de contaminação dos recursos hídricos, devem ser previstas medidas de captura de sedimentos;
- Deverá ser efectuada uma escolha criteriosa da localização do parque de máquinas, armazenamento de substâncias perigosas e manutenção de maquinaria;
- O local de armazenamento de substâncias perigosas deverá ser devidamente coberto e sinalizado;
- A manipulação de produtos químicos deve ser efectuada de modo a minimizar o risco de derrames para o solo, de acordo com os procedimentos definidos no plano de gestão ambiental de obra;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve recolher-se o solo contaminado e proceder-se à sua gestão em conformidade com os procedimentos definidos no plano de gestão ambiental de obra;
- Instalação de uma bacia de retenção no local de armazenamento de substâncias perigosas e equipar o estaleiro com uma pequena bacia de retenção móvel para pequenos trabalhos que decorram fora do local de armazenamento e que envolvam operações com substâncias perigosas;
- Instalação de fossas sépticas estanques (ou equivalentes) para a recolha das águas residuais do estaleiro, incluindo os efluentes das lavagens de veículos e máquinas;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Não devem ser realizadas descargas nas linhas de água ou outros corpos de água das águas residuais provenientes do estaleiro de obra;
- É proibida a deposição de resíduos e materiais perigosos directamente sobre o solo ou nas margens e leitos de linhas de água, perímetros de protecção de captações de água, zonas inundáveis, áreas de ocupação agrícola e proximidade de habitações;
- Dotar os parques de estacionamento de máquinas e viaturas de sistema de drenagem de águas pluviais;
- Assegurar a limpeza meticulosa dos locais de estaleiro, após a construção da obra.


### **7.3.5. QUALIDADE DO AR**

Apenas se propõem medidas de minimização durante a fase de construção/desactivação, uma vez que os impactes previstos na qualidade do ar durante a fase de exploração dos diferentes projectos são quase nulos.

Durante a fase de construção/desactivação considera-se importante implementar medidas que permitam minimizar a emissão de poeiras e outros poluentes atmosféricos na zona do estaleiro e nas zonas adjacentes à obra.

Desta forma, deverá o Adjudicatário da Obra garantir:

- As ações de movimentação de terras, desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas, dentro do possível, ao indispensável;
- Todas as zonas nas quais as actividades de construção tenham sido finalizadas ou interrompidas por um período superior a 14 dias devem ser alvo de medidas de estabilização que garantam a minimização da erosão nestas zonas, como por exemplo recorrendo ao recobrimento da zona com material geotêxtil;
- Delimitar e colocar em prática, caso se venha a relevar importante, um programa eficaz de humedecimento de terra batida, nos locais em obra e principalmente durante a época seca. Esta acção visa a redução do levantamento de poeiras, geradas pela movimentação da maquinaria necessária à construção do projecto, e pode ser realizada recorrendo a água não potável;
- Cobertura dos caminhos de circulação internos e da área afecta ao estaleiro de obra com material não pulverulento (gravilha, saibro, betão ou outros);
- Privilegiar a utilização de acessos asfaltados existentes para o percurso dos camiões e outros veículos motorizados;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Nos casos em que se verifique a libertação de partículas com potencial de contaminação, devem ser previstas medidas de captura de sedimentos;
- Transportar os materiais pulverulentos em veículos devidamente acondicionados e cobertos, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- Assegurar que todos os veículos e maquinaria de apoio à obra são mantidos e revistos periodicamente;
- Racionalização/programação da circulação de máquinas e equipamentos de obra: evitar a circulação de veículos e maquinaria não essenciais à obra;
- Definição de caminhos de circulação o mais curtos possíveis (ter em atenção o privilégio pelo afastamento a zonas habitacionais, hospitais, escolas, etc.).
- Em áreas não pavimentadas, o acesso de veículos e maquinaria pesada deve ser reduzido ao estritamente necessário, limitando a velocidade dos veículos a valores de 25 a 30 km/h em zonas habitadas.
- Assegurar a proibição expressa de queima de resíduos a céu aberto.

Como se pode observar, algumas das medidas de minimização definidas para o descritor qualidade do ar são idênticas às do descritor recursos hídricos. Este facto relaciona-se com a facilidade de alguns poluentes que se encontram na atmosfera contaminarem as massas de água.

### **7.3.6. ASPECTOS ECOLÓGICOS**

#### **Flora e Vegetação**

As medidas de minimização de impactes ambientais referentes à flora e vegetação são apresentadas da seguinte forma:

- As acções que causam impactes negativos na flora e vegetação devem ser reduzidas ao mínimo indispensável durante a construção da linha e implantação de acessos e estaleiros, pelo que o abate de exemplares arbóreos deverá ser devidamente planeado, em especial quando se trate de exemplares de embondeiros ou árvores de frutos, espécies que possuem protecção;
- As zonas seleccionadas para serem sujeitas a operações de desflorestação ou desmatção devem ser previamente assinaladas com marcas visíveis (e.g. fitas coloridas), permitindo a identificação das áreas de intervenção, facilitando, assim, o trabalho aos operadores da maquinaria e evitando cortar vegetação que poderá ser mantida. Estas operações devem ser tanto mais cuidadosas quanto maior for o interesse ecológico ou paisagístico da formação vegetal considerada;




- As limpezas de vegetação para instalação de estaleiros devem restringir-se ao mínimo possível, procurando aproveitar áreas degradadas ou antigos estaleiros;
- O solo arável resultante da decapagem da área do ou dos estaleiros deve ser colocado em depósitos próprios, para posterior utilização, devendo ser protegido com coberturas impermeáveis, de forma a permitir a rápida recuperação da vegetação, ou alternativamente, ser semeado com espécies herbáceas existentes na região, de modo a evitar a erosão;
- No final dos trabalhos de construção, deve-se repor a estrutura física original de todas as áreas afectadas. Nas áreas que se pretende recuperar, os terrenos deverão ser deixados em condições favoráveis à revegetação natural;
- Evitar as áreas classificadas como reservas naturais ou parques naturais;
- Definir o traçado dos acessos a abrir de modo a evitar ou minimizar o corte de árvores e a evitar o abate de espécies da flora autóctone;
- Recomenda-se que, nas operações de manutenção, sejam removidos os sobrantes de exploração e/ou se promova a sua incorporação no solo após estilhamento, mantendo o fundo de fertilidade do solo e evitando a acumulação de leitos de combustível, propensos a incêndios.

### **Fauna**

Em relação à fauna, o grupo que potencialmente é mais afectado por infra-estrutura deste tipo é a avifauna, no decorrer da exploração da linha. Nesse sentido, as medidas de minimização de impactes mais importantes estão relacionadas em grande parte com a redução do risco de ocorrência de colisões de aves com a linha de transporte de energia, incluindo recomendações muito específicas. No entanto, refere-se outras medidas de âmbito mais geral.

As medidas de minimização de impactes mais importantes são:

- Os acessos à frente de obra deverão ser efectuados preferencialmente por caminhos, aceiros ou corta-fogos existentes, evitando a abertura de novo acessos, reduzindo desta forma a destruição de habitats e os níveis de perturbação;
- Deve ainda restringir-se ao mínimo necessário ou evitar-se, sempre que possível, a realização de operações responsáveis pela criação de níveis de perturbação elevados para a fauna.
- As máquinas e equipamentos necessários para as operações na faixa de manutenção deverão deslocar-se preferencialmente ao longo das áreas intervencionadas ou por caminhos, aceiros ou corta-fogos existentes, garantindo-se que não se procede à

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

abertura de novos acessos, reduzindo desta forma a destruição de habitats e os níveis de perturbação;

- As acções de manutenção da Faixa de Protecção da linha deverão evitar o período de nidificação da generalidade das espécies de aves salvaguardando incluindo a eclosão das espécies que nidificam no solo;
- Deverá existir um plano de contingência para intervenção rápida no caso de as operações acidentalmente desencadearem um foco de incêndio, sendo recomendável que existam extintores no local das intervenções.

### **7.3.7. RUÍDO**

Durante a fase de construção/desactivação o Adjudicatário da Obra deverá:

- Não localizar os estaleiros nas zonas de carácter habitacional ou que contenham serviços como escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer;
- Realizar os trabalhos mais ruidosos apenas no período diurno;
- Nos casos de actividades previsivelmente ruidosas, a população potencialmente afectada deverá ser informada;
- Garantir unicamente a presença em obra de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável, e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Considerar a criação de um gabinete de atendimento de reclamações do público, com a disponibilidade de uma linha telefónica, onde, entre outras situações, poderão ser atendidas reclamações devido a situações de incomodidade provocadas pelo ruído.

Na fase de exploração, não se prevêem impactes significativos no ambiente sonoro, pelo que apenas se preconiza a implementação de um plano de monitorização, de forma a comprovar os valores previstos no Projecto de Execução.

### **7.3.8. PAISAGEM**

Para a mitigação dos impactes potencialmente ocorrentes durante a fase de construção recomendam-se as seguintes medidas:



- Implementação de medidas para protecção e enquadramento paisagístico nas áreas afectadas, como por exemplo colocação de tapumes ou redes junto a estradas e em zonas com maior acessibilidade visual;
- Para minimizar os potenciais impactes relacionados com a erosão e deslizamentos de terras, recomenda-se que se evite, tanto quanto possível, a criação de taludes verticais;
- Para minimizar os potenciais impactes relacionados com a introdução de elementos exógenos na paisagem, recomenda-se a maior utilização possível das áreas de estaleiros para depósito de materiais e recolha de maquinaria sem dispersão desse tipo de elementos na paisagem envolvente.

As operações de desmatção e o desbaste deverão ser limitadas aos locais estritamente necessários para a implantação do projecto, devendo-se analisar atentamente a efectiva necessidade de as efectuar. Sempre que seja necessário abrir novos acessos, deverá procurar-se evitar a destruição de formações vegetais com interesse do ponto de vista da conservação.


No que respeita à fase final da construção, as medidas recomendadas prendem-se, essencialmente, com a necessidade de proceder à recuperação das áreas intervencionadas – zonas de estaleiros, de depósito, parques de material, acessos provisórios e áreas envolventes aos apoios – através da promoção da recolonização espontânea do terreno e do revestimento vegetal das mesmas, sempre que o impacte verificado na ocupação do solo seja substancial e garantindo a estabilidade física dos taludes não reversíveis. Estas medidas permitirão, de alguma forma, reduzir a magnitude dos potenciais impactes antes identificados, nomeadamente no que se refere à criação de áreas de descontinuidade visual durante a fase de construção.

Para a eventual necessidade de desactivação da infra-estrutura, as medidas prendem-se sobretudo com a desmontagem dos apoios e a eventual necessidade de restabelecer acessos entretanto inutilizados.

### **7.3.9. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO**

Com base no trabalho prévio de identificação de elementos patrimoniais e definição da área de estudo, as medidas de minimização preconizadas no âmbito do descritor património podem ser divididas em medidas de carácter geral e em medidas mais específicas, aplicáveis ao projecto de construção da Linha Belém do Dango - Lubango, a 400 kV.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

### **Medidas Gerais**

Em fase de projecto de Execução: Reconhecimento integral e prospecção arqueológica sistemática de 400 m centrados no eixo da linha, com especial incidência nos locais de implementação dos apoios, caminhos de acesso e áreas de montagem dos futuros estaleiros.

- Em fase de Obra: Acompanhamento Arqueológico sistemático e presencial de todos os trabalhos que envolvam o revolvimento de terras, nomeadamente:
  - Desmatações;
  - Abertura de fundações;
  - Abertura ou melhoramento de acessos;
  - Execução de plataformas (bases de trabalho);
  - Terraplanagens;
  - Outras que possam surgir no decorrer dos trabalhos.


Este acompanhamento deverá ser efectuado por um Arqueólogo que deverá estar presente em obra desde o início dos trabalhos de forma a poder acompanhar efectivamente a sua realização. Competirá ao Arqueólogo preconizar e justificar (técnica e financeiramente), as medidas de minimização que se venham a revelar necessárias em virtude do surgimento de novos dados no decurso da obra e que visem proteger e/ou valorizar elementos de reconhecido interesse patrimonial.

Esta medida justifica-se essencialmente e sobretudo pelos impedimentos verificados na fase inicial dos trabalhos, sendo que a densidade do coberto vegetal não permitiu a verificação da existência de artefactos passíveis de ali existirem e verificáveis á superfície noutras condições.

No decorrer deste acompanhamento deverá ter sempre em conta a possibilidade de serem verificados vestígios de interesse arqueológico, sobretudo de época Pré-histórica.

Em caso de necessidade e se o valor arqueológico dos achados assim o ditar, devem ser executadas sondagens de 1m por 1m. Este método permitirá ao arqueólogo alcançar uma maior percepção e melhor identificação do arqueossítio.

Medidas específicas não podem ser definidas nesta fase, face aos resultados inconclusivos dos trabalhos de prospecção arqueológica, anteriormente assinalados.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

### **7.3.10. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

As medidas a considerar neste factor ambiental incidem sobretudo na definição final do traçado da linha, portanto em fase de projecto, procurando-se minimizar as situações de conflito com outros usos do solo já existentes ou previsíveis.

Assim, deverá ser dada preferência à inscrição da linha, nomeadamente quanto à directriz do traçado e à localização dos apoios, de modo a evitar a sobrepassagem de edificações e a ocupação excessiva de parcelas agricultadas, para diminuir a necessidade de uma maior fragmentação destas parcelas e os efeitos na capacidade produtiva.

O projecto deverá ainda levar em conta a necessidade de definir a altura dos apoios e cabos nos troços próximos das pistas aéreas de Huambo e Lubango, de modo a não prejudicar a operacionalidade destes aeroportos.

#### Fase de Construção

Atendendo a que as transformações de uso do solo se iniciam logo com a construção da linha, deverá ser definido o seu corredor como espaço-canal, em harmonia com a via rodoviária próxima e de modo a consagrar essa situação nos instrumentos de gestão e ordenamento do território de nível municipal que vierem a abranger a área de intervenção.

Não se preconizam outras medidas de mitigação no âmbito do factor Uso do Solo e Ordenamento do Território.

### **7.3.11. SOCIOECONOMIA**

#### Fase de Construção

- Implementar uma Política de recrutamento de pessoal privilegiando as comunidades locais;
- Adoptar procedimentos de prevenção de acidentes envolvendo a população local;
- Desenvolver campanhas de informação e sensibilização dos trabalhadores;
- Facultar o rastreio gratuito.

#### Fase de Exploração

- Distribuir gratuitamente preservativos aos trabalhadores;
- Desenvolver campanhas de informação sobre o tema dos CEM associados ao transporte de energia em alta e muito alta tensão.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## 8. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

Não se considera que o presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) tenha sido prejudicado pela existência de eventuais lacunas de conhecimento, susceptíveis de pôr em causa a validade das suas conclusões.

As principais lacunas de conhecimento identificadas estão associadas à fase em que o Projecto se encontra – Projecto Base – de um modo geral expectáveis, num EIA que se desenvolve nesta fase de Projecto, o que condiciona a profundidade de análise de alguns descritores. No entanto, a intenção da realização de processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é, de acordo com a legislação em vigor (nomeadamente o Decreto 51/2004) o de aferir as incidências que determinados projectos possam ter sobre o ambiente, com base em Estudos de Impacte Ambiental (EIA) previamente elaborados, o que nesta fase visa a possibilidade da escolha da solução de implantação das infra-estruturas menos gravosa do ponto de vista ambiental, permitindo, numa fase preliminar de projecto evitar situações potencialmente inultrapassáveis e maximizar a capacidade de mitigação dos seus eventuais efeitos negativos.

Deste modo, referem-se de seguida as principais situações que podem de algum modo condicionar a profundidade da análise em contexto de AIA, considerando-se assim estas eventuais lacunas:

- Inexistência de dados recentes de monitorização da qualidade da água e ar na envolvente;
- Inexistência de mapas de ruído da zona em estudo;
- Inexistência de dados recentes de monitorização de ruído.

Não foi possível obter informação actualizada sobre a situação dos Planos Directores Municipais que permitisse uma melhor avaliação de potenciais impactes do presente projecto ou a percepção das correspondências deste projecto com as orientações e estratégias de planeamento do território municipal inscritas nesses instrumentos de gestão territorial.

Entende-se, de qualquer modo, que as características próprias deste tipo de projectos e do território da sua implantação permitiram uma análise suficiente dos potenciais impactes ambientais esperados da sua implantação.




**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## **9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DE GESTÃO**

### **9.1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO**

O Plano de Monitorização de Ruído que se concretiza, tem por objectivo determinar se as fases de construção e de exploração das linhas eléctricas, são indutoras de alterações sensíveis ao ambiente sonoro que se regista actualmente na área de estudo.

Deste modo, preconiza-se um Plano de Monitorização a definir em pormenor na fase de Projecto de Execução, considerando que:

- A fase de construção, implicará algum acréscimo dos níveis sonoros relativamente ao ambiente característico dos locais atravessados pela linha, nomeadamente ao nível das actividades de desflorestação e desmatação (quando aplicáveis), abertura de caminhos de acesso, bem como a instalação e desactivação de estaleiro (s);
- A fase de exploração não prevê impactes negativos significativos a este nível, no entanto a análise que se apresenta baseia-se unicamente numa avaliação qualitativa;
- As medidas aqui apresentadas devem ser consideradas para todas as linhas.

A monitorização de ruído deverá ser realizada por uma equipa de técnicos devidamente habilitados e, os equipamentos a utilizar deverão ser homologados pelas equipas competentes.


De um modo geral, os relatórios de monitorização deverão indicar os locais de medição, os equipamentos de medição acústica, os períodos de avaliação e as fontes de ruído presentes.

#### **9.1.1. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO**

Primeiramente, deverá ser considerada a realização de medições de ruído nos locais previstos, no início da obra de forma a obter dados do ambiente sonoro de referência.

Para a definição dos locais de medição, deverá ser considerado um número de pontos de medição em função da variação espacial dos níveis de pressão sonora, devendo estes pontos ser distribuídos pelas zonas de carácter habitacional ou que contenham serviços como escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, e onde se preveja a ocorrência de impactes negativos, isto é, nos locais onde o Projecto de Execução venha a identificar que haverá colocação de apoios próximos de receptores sensíveis.



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Para a fase de exploração da Linha, os locais de medição de ruído são definidos em função da sua sensibilidade, zonas habitadas, localizadas próximas à passagem das Linhas, nomeadamente em zonas onde estas venham a passar sobre habitações, de acordo com os critérios definidos pela EPA - *Environmental Protection Agency*, USA (ou equivalente), cumprindo o disposto para as distâncias verticais e horizontais (locais de medição a definir de acordo com a avaliação da caracterização do ambiente sonoro inicial a desenvolver em Projecto de Execução).

### **9.1.2. PERIODICIDADE DE MEDIÇÃO**

Para a melhor caracterização do ambiente sonoro de referência, antes do início das obras, deverão ser feitas medições no período diurno (das 7 às 20 horas), entardecer (das 20 às 23 horas) e nocturno (das 23 às 7 horas), de modo a obter dados representativos das actividades habituais de cada local.

Em fase de construção devem ser feitas medições sonoras de acordo com o plano de trabalhos que venha a ser definido e sempre que envolva maquinaria ou actividades classificadas como ruidosas. A periodicidade é variável devendo ser definida em função do desenvolvimento da obra.


Para a fase de exploração devem ser consideradas medições sonoras numa campanha de monitorização semestral, considerando o semestre seco e o semestre húmido, em período diurno, entardecer e nocturno, devendo ser medido o parâmetro LA<sub>eq</sub> (definido no ponto 4.8.1). Esta campanha deverá ser repetida desde que se verifiquem alterações no ambiente sonoro, visivelmente atribuídas ao Projecto em causa.

### **9.1.3. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO**

Os relatórios de monitorização deverão ser elaborados durante as fases de construção e de exploração das LMAT aqui em estudo.

De um modo geral considera-se que os respectivos relatórios de monitorização de ruído deverão conter os seguintes aspectos:

- Identificação das normativas e metodologias adoptadas (uma vez que não há legislação específica em Angola sobre o tema);
- Identificação dos locais de medição;
- Representação cartográfica dos locais de medição;
- Caracterização da metodologia utilizada para as medições e análise de resultados;

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

- Identificação dos equipamentos de medição acústica utilizados (tipo, modelo, série e certificado de calibração);
- Identificação dos períodos em que foram efectuadas as avaliações;
- Condições meteorológicas verificadas durante a medição;
- Características mais relevantes das zonas envolventes e fontes de ruído presentes;
- Identificação da actividade de construção a decorrer na altura da realização das medições (aplicável somente às monitorização efectuadas na fase de construção);
- Apresentação e análise dos resultados obtidos;
- Conclusão e possíveis recomendações.

A frequência de elaboração dos relatórios de monitorização deve ser efectuada em períodos distintos, consoante a fase em que se encontra o projecto (construção ou exploração).

#### **9.1.4. REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO**

Especificamente para as monitorizações a realizar no período de exploração das Linhas, recomenda-se que após a realização das duas primeiras campanhas previstas, sejam avaliados os resultados obtidos, se efectue a sua comparação com as perspectivas identificadas no âmbito do Projecto de Execução e, se analise a existência de possíveis reclamações. Caso não se registem reclamações e não se registre incumprimento dos limites estabelecidos, que se traduzam na inexistência de alterações no ambiente sonoro, atribuídas ao projecto em causa, poderá propor-se à Entidade competente (Ministério do Ambiente - Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais) a suspensão da monitorização.

#### **9.2. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS ASPECTOS ECOLÓGICOS**

Terminada a construção da Linha em análise no presente EIA e após o final das actividades de construção, deverá iniciar-se um programa de monitorização abrangendo a avifauna, grupo sobre o qual se verificam os impactes mais significativos ao nível do descritor dos aspectos ecológicos.

Propõe-se um único plano de monitorização dirigido à avifauna, uma vez que não se prevê que a linha cause impactes significativos ao nível da restante fauna ou da flora, em especial durante a fase de exploração.

As medidas de minimização de impactes mais significativas destinam-se de facto a reduzir os impactes na avifauna, englobando um conjunto vasto de medidas sobretudo relacionadas



com a sinalização da linha no sentido de evitar colisões. Apesar de se prever que os impactes serão pouco significativos, no seguimento da implementação de medidas de minimização adequadas, a extensão exacta dos impactes que irão ocorrer é desconhecida e deverá ser aferida pelo plano de monitorização.

Assim, o programa de monitorização de avifauna que se propõe pretende avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas para reduzir ou eliminar os impactes mais significativos que foram identificados no decurso do procedimento de AIA e, caso seja necessário propor alterações ou reforçar as medidas, para que se obtenham níveis de impacte (aves mortas por colisão) dentro de valores aceitáveis

Nesse sentido, deverá proceder-se à avaliação do efeito da linha nas populações de aves durante a fase de exploração, o que será medido pela determinação das taxas de colisão, pela análise do comportamento das aves na proximidade da linha e pela interpretação dos resultados perante o contexto populacional das espécies afectadas (abundância e estatuto de conservação).

### **9.2.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR**

Os parâmetros a monitorizar no âmbito do programa proposto deverão ser os seguintes:

- Taxa de colisão da avifauna com a linha (número de aves mortas por colisão/ por km/ por unidade de tempo);
- Número de ninhos construídos em apoios;
- Censo das populações de aves sensíveis a colisões e que apresentam estatuto de conservação preocupante (índices de abundância relativa e cartografia das áreas de distribuição, quando possível) e seu comportamento perante a linha.

### **9.2.2. LOCAIS DE AMOSTRAGEM**

Nesta fase de projecto não é possível determinar com exactidão quais os locais e os vãos que deverão ser alvo de balizagem, por falta de elementos, como seja o traçado definitivo da linha, a localização dos apoios, a dimensão dos vãos, a altura da flecha dos vãos, etc. Perante esta falta de informação, que apenas estará disponível em fase de Projecto de Execução, fazem-se apenas algumas considerações de ordem geral em relação aos locais de amostragem.

A monitorização da avifauna deverá incidir, especialmente, nos locais mais sensíveis, para os quais são propostas medidas de minimização, ou seja, nas zonas para as quais se propõe a



senalização com BFD (*Bird Flight Diverters* – parâmetro a ser verificado em Projecto de Execução).

No entanto, o programa de monitorização deverá ser estendido recorrendo a amostragem por trajectos, tendo em vista a detecção de possíveis pontos negros, no que diz respeito às colisões de aves.

Deverá ser dada particular atenção às cumeadas das zonas mais altas, nas quais a linha poderá constituir um obstáculo para as aves, ao sobressair na paisagem perante um coberto vegetal dominado por estrato herbáceo e arbustivo.

### 9.2.3. FREQUÊNCIA DE MONITORIZAÇÃO

Propõe-se a execução de campanhas de monitorização durante os dois primeiros anos após a entrada em exploração da linha. Estas campanhas deverão ter uma frequência, no mínimo, trimestral.

### 9.2.4. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO


Deverá ser elaborado um relatório por cada campanha e um relatório anual compilando os dados de monitorização obtidos nas várias campanhas efectuadas ao longo do ano. A informação a ser recolhida deverá permitir avaliar a eficácia das principais medidas de mitigação propostas, nomeadamente da sinalização da linha para minimização das colisões de aves, bem como aferir a eventual necessidade de colocação de dispositivos de dissuasão de nidificação nos apoios.

### 9.2.5. REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Propõe-se que o programa de monitorização tenha uma duração de dois anos, findos os quais se deverá proceder a uma avaliação global com base na informação recolhida.

Perante essa avaliação global, caso se verifique existirem razões para manter o programa de monitorização nos moldes até então adoptados, designadamente se a minimização dos impactes não estiver a ser alcançada deverá então estender-se o programa de monitorização por períodos de um ano, com avaliações anuais.

Findos os dois anos, ou a partir do momento em que a informação recolhida permita concluir sobre a magnitude dos impactes e se considere que os impactes são mínimos, ou seja, que as

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

medidas de minimização implementadas na linha são suficientes e eficazes, poderá dar-se por concluído o programa de monitorização.

Caso no decorrer do programa de monitorização venham a ser identificados problemas de colisões em zonas onde já ocorra um esforço de sinalização considerável, poderá inclusivamente ser necessário optar por sinalizadores diferentes.

### **9.3. GESTÃO AMBIENTAL**


O acompanhamento ambiental contempla a fase de obra e visa a aplicação de um conjunto de medidas minimizadoras adequadas (definidas no EIA), bem como o cumprimento das normas ambientais aplicáveis. Este acompanhamento permitirá, também, a identificação em tempo útil, de medidas mitigadoras adicionais e eventual correcção das medidas identificadas e adoptadas.

Uma vez que o presente Estudo de Impacte Ambiental se desenvolveu em Fase de Projecto Base, elaborou-se a base para o Plano de Gestão Ambiental (PGA) (apresentado no **Volume 4 – Anexo 4.1**) que deverá ser dirigido às especificidades, quer do próprio projecto, quer da área a intervencionar.

O objectivo do PGA é o de desenvolver os esforços necessários para uma melhoria contínua do desempenho ambiental do projecto, tendo em consideração as inovações e melhorias tecnológicas que venham a ser efectivadas no decorrer da vida útil do empreendimento e desenvolver as melhores práticas que permitam a utilização racional dos recursos naturais, bem como prever e implementar as melhores técnicas de prevenção e redução da poluição na fonte.

No âmbito da gestão ambiental do projecto será avaliado, em pormenor, a implementação de medidas de minimização definidas para as diferentes fases de implementação do projecto, através de ferramentas de controlo: verificações de registos, acções de inspecção e desenvolvimento de relatórios de ocorrência e de desempenho.

Esta avaliação contribuirá para o levantamento de situações anómalas e permitirá detectar e rever “normas” de actuação inadequadas que, se não corrigidos, poderão comprometer a viabilidade ambiental da obra.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

#### **9.4. GESTÃO DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE**

O objectivo do Plano de Gestão da Segurança, Higiene e Saúde (PGSHS) é a preservação da segurança, higiene e saúde de todos os trabalhadores e de terceiros durante a Obra de construção da Linha de Muito Alta Tensão, através do estabelecimento de um conjunto de medidas de prevenção e controlo, de forma a eliminar, e na impossibilidade minimizar os riscos. O PGSHS apresentado foi elaborado em fase de Projecto Base, e objectiva os seguintes aspectos:

- Define as responsabilidades das entidades intervenientes;
- Identifica os riscos;
- Avalia os riscos detectados e passíveis de provocar dano;
- Determina quais as medidas de prevenção e controlo a aplicar;
- Determina quais os Procedimentos de Segurança e Operacionais;
- Define o controlo efectivo dos meios aplicados na prevenção de acidentes ou doenças, monitorizando e verificando as alterações ou situações dos agentes físicos, químicos e biológicos ou novas situações que se apresentem no ambiente de trabalho e, que de alguma forma, estejam ou possam vir a gerar risco;
- Determina quais os procedimentos de primeiros socorros, emergência e evacuação a estabelecer em fase de obra, assim como os procedimentos de controlo da saúde dos trabalhadores;
- Zelar pela higiene no local de trabalho;
- Registra e divulga apropriadamente os dados e as informações levantadas;
- Conscientizar os empregados sobre os riscos a que estão submetidos e suas respectivas medidas de controlo, através de acções formação e sensibilização;
- Elimina e/ou minimizar riscos para SHST das comunidades na envolvimento da obra.

O PGSHS constitui o **Anexo 4.2, do Volume 4** do presente Estudo de Impacte Ambiental.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**


**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*



	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

## 10. CONCLUSÕES

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) reporta ao projecto de construção da Linha de Muito Alta Tensão Belém do Dango - Lubango a 400 kV.

Esta ligação inclui-se na “Evolução (2013 – 2017)” do Sistema Eléctrico de Angola oportunamente publicado pelo MINEA, Ministério da Energia e Águas.

Por sua vez, a construção da Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca representa um acréscimo da produção eléctrica que assume importância decisiva no desenvolvimento de Angola e na melhoria das condições de vida da população.

A construção desta linha vem assim complementar e viabilizar o Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca.


Regista-se que eventuais alternativas a esta linha aérea a 400 kV e valores dos trânsitos de energia nesta ligação não são tecnicamente viáveis em níveis de tensão inferiores. Por outro lado, a extensão da ligação e os valores dos trânsitos também inviabilizam uma eventual solução em cabo isolado a 400 kV. Assim, a linha aérea a 400 kV Belém do Dango – Lubango constitui a solução técnica e ambientalmente mais favorável para esta ligação no estado actual da tecnologia do transporte da energia eléctrica.

A implantação de infra-estruturas do tipo das analisadas no presente EIA, constitui sempre uma acção com impactes no ambiente, nomeadamente ao nível de descritores como o uso do solo, recursos hídricos, sistemas ecológicos, património e socioeconomia, sejam eles impactes negativos ou positivos.

Assim, de uma forma geral, os principais impactes negativos originados pela construção da linha eléctrica associada prendem-se com a ocupação directa do solo pelos apoios da mesma, com a degradação local da qualidade do ar e aumento dos níveis de ruído, o que não se traduz num impacte significativo, uma vez a linha percorrerá, na maior percentagem do corredor, paralela à estrada que faz a ligação Caála – Lubango, bem como percorre uma parte paralelamente à Linha de 220 kV Huambo-Gove. Referem-se ainda impactes ao nível da intrusão visual.

Os impactes negativos identificados são, assim, em geral, de natureza localizada, temporários, reversíveis e pouco significativos, dado que se cingirão às zonas de implantação dos apoios da linha e áreas adjacentes, às zonas de estaleiros e à eventual abertura de acessos ou alargamento dos existentes.

Os restantes impactes não assumem especial importância e são, na generalidade dos casos, eficazmente evitáveis ou minimizáveis através das medidas propostas no EIA, nomeadamente

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

no que se refere à necessidade de, após a fase de construção, serem repostas todas as condições do terreno de acordo com o anterior à execução da obra.

Os principais impactes positivos resultarão da própria justificação do projecto e irão beneficiar a população e a economia angolana, em particular nos municípios abrangidos, onde se concentra parte significativa da população das Províncias e a maior parte da actividade económica da mesma. Estes impactes enumeram-se de seguida.


- Reforço do abastecimento de electricidade nas regiões de maior consumo através do transporte de electricidade proveniente do AH de Laúca;
- Melhoria da fiabilidade e da qualidade de serviço de fornecimento de electricidade aos consumidores finais (municípios, serviços públicos, equipamentos, indústrias, comércio, consumidores domésticos), através da interligação da Rede de Transporte com a Rede de Distribuição;
- e, como consequência dos anteriores:
  - Melhoria das condições de funcionamento de serviços públicos, equipamentos, unidades industriais e comerciais;
  - Melhoria da qualidade de vida das populações;
  - Redução da utilização de geradores próprios, fontes importantes de poluição atmosférica e de ruído.

Também a nível local se poderão registar impactes positivos, na geração de emprego e no desenvolvimento económico local, se a medida de potenciação indicada, de uma política de recrutamento privilegiando a população local, for aplicada com sucesso.

No que respeita aos impactes negativos, regista-se que de um modo geral têm significado. No entanto, são objecto de medidas preventivas e de minimização, propostas no presente EIA, as quais devem ser consideradas aquando da elaboração do Projecto de Execução do presente Projecto, proporcionando desse modo a sua redução.

De referir que serão ainda elaborados Planos de Monitorização específicos para os descritores ambientais do ruído e aspectos ecológicos, com a finalidade de avaliar e controlar o cumprimento das medidas mitigadoras durante a fase de construção e de exploração da linha em projecto, bem como os seus efeitos.

Apesar de não ser expectável a ocorrência da desactivação da linha eléctrica, no período de exploração, os impactes negativos inerentes à fase de desactivação serão bastante semelhantes aos que ocorrem para a fase de construção dos projectos.

	<p><b>LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO, A 400 kV</b></p> <p><b>ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL</b></p> <p><b>Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental</b></p>	<p><b>EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A (27.02.15)</b></p>
--	---	---

Conclui-se, assim, que a infra-estrutura em estudo não se afigura como um projecto que, após a sua construção e entrada em funcionamento, provoque impactes negativos elevados no ambiente.

O cumprimento das medidas de minimização a aplicar e todas as recomendações patentes no presente estudo, podem sempre diminuir os impactes provocados, tentando reproduzir-se um cenário mais favorável que, mesmo não tendo impactes negativos muito significativos e de longo prazo, se devem considerar e acautelar.

Refira-se contudo que, a avaliação em fase de Projecto Base acarreta um importante grau de incerteza, nomeadamente quanto ao futuro traçado da linha, pelo que a avaliação efectuada deverá ser encarada como indicativa. Deste modo, a avaliação realizada no âmbito deste estudo deverá ser alvo de revisão após elaboração do Projecto de Execução, cuja análise deverá ser mais pormenorizada.



**LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental**

**EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)**

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*



## **11. REFERÊNCIAS**

ANTÓNIO VILAR & ASSOCIADOS (2009); GUIA DE NEGÓCIOS EM ANGOLA; GRUPO EDITORIAL VIDA ECONÓMICA;

BARBOSA, G. (2009), CARTA FITOGEOGRÁFICA DE ANGOLA.

BARROW, C. J. (1997). ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACT ASSESSMENT, ARNOLD PUBLISHERS, LONDON.

BRÁS, H. (2012); "AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE ZONAS DE EMISSÕES REDUZIDAS EM LISBOA"; DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE, PERFIL DE GESTÃO E SISTEMAS AMBIENTAIS, FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA.

CANCELA D'ABREU A. E CORREIA, T., 2001

COLMUS (2012); "ESTUDO DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS - CENTRAL FOTOVOLTAICA - RELATÓRIO SÍNTESE"; COLMUS.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DO AMBIENTE (2009); "A FILOSOFIA DO CONTROLO DA POLUIÇÃO DO AR - AS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR"; FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DO AMBIENTE (2009 A); "OS EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR"; FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA.

DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO DE 25 DE JUNHO DE 2002 RELATIVA À AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE.

DINIZ, A. (1998); "CARACTERÍSTICAS MESOLÓGICAS DE ANGOLA"; INSTITUTO DA COOPERAÇÃO PORTUGUESA; LISBOA.

DINIZ, A. E AGUIAR F.B. (2006); "ZONAGEM AGRO-ECOLÓGICA DE ANGOLA"; IPAD; LISBOA.

DINIZ, ALBERTO CASTANHEIRA (1991 A) – ANGOLA – O MEIOS FÍSICO E POTENCIALIDADES AGRÁRIAS, INSTITUTO PARA COOPERAÇÃO ECONÓMICA, LISBOA

DINIZ, A. (2006); "ANGOLA - O MEIO FÍSICO E POTENCIALIDADES AGRÁRIAS"; INSTITUTO DA COOPERAÇÃO PORTUGUESA; LISBOA.

DINIZ, A. (1923-2008); RECURSOS EM TERRAS COM APTIDÃO PARA O REGADIO; ICP.

ERVEDOSA, C. (1980) – "ARQUEOLOGIA ANGOLANA", EDIÇÕES 70, LISBOA.

FAO (2007, "BASE REFERENCIAL MUNDIAL DEL RECURSO SUELO (PRIMERA ACTUALIZACIÓN)".

IFC (2012). PADRÕES DE DESEMPENHO SOBRE SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.IFC.ORG/WPS/WCM/CONNECT/DFA5BC804D0829B899F3DDF81EE631CC/PS\\_PORTUGUESE\\_2012\\_FULL-DOCUMENT.PDF?MOD=AJPERES](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/DFA5BC804D0829B899F3DDF81EE631CC/PS_PORTUGUESE_2012_FULL-DOCUMENT.PDF?MOD=AJPERES)



KALFF, S.A. (1995). A PROPOSED FRAMEWORK TO ASSESS CUMULATIVE ENVIRONMENTAL EFFECTS IN CANADIAN NATIONAL PARKS. TECHNICAL REPORT IN ECOSYSTEM SCIENCE NO. 1, PARKS CANADA, ATLANTIC REGIONAL OFFICE, HALIFAX, NOVA SCOTIA.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS EM OBRA - PROCEDIMENTOS PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO PARA A ATMOSFERA - PROGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE MELHORIA DA QUALIDADE DO AR DA REGIÃO NORTE. PORTUGAL.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO DESENVOLVIMENTO RURAL (2006), RELATÓRIO SOBRE O ESTUDO E AVALIAÇÃO DA CAÇA E DA PRESERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA – REPÚBLICA DE ANGOLA.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E MINISTÉRIO DO AMBIENTE (2009), POLÍTICA NACIONAL DE FLORESTAS, FAUNA SELVAGEM E ÁREAS DE CONSERVAÇÃO.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL) (2010), RELATÓRIO "ACTUALIZAÇÃO SOBRE O SECTOR FLORESTAL EM ANGOLANA".

MINISTÉRIO DO PLANEAMENTO E DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL (2012). PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO 2013 – 2017.

MINISTÉRIO DO URBANISMO E AMBIENTE – RELATÓRIO DO ESTADO GERAL DO AMBIENTE EM ANGOLA, 2006.

MINUA - MINISTÉRIO DO URBANISMO E AMBIENTE (2006), "ESTRATÉGIA E PLANO DE ACÇÕES NACIONAIS PARA A BIODIVERSIDADE (2007-2012)".

MORRISON-SAUNDERS A., R. MARSHALL E J. ARTS (2007), EIA FOLLOW-UP INTERNATIONAL BEST PRACTICE PRINCIPLES. SPECIAL PUBLICATION SERIES Nº. 6. FARGO, USA: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT (DISPONÍVEL EM [WWW.IAIA.ORG](http://WWW.IAIA.ORG)). TRADUÇÃO PORTUGUESA DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.REDEIMPACTOS.ORG/INDEX.PHP?LG=1&IDMENU=5&IDSUBMENU=39](http://WWW.REDEIMPACTOS.ORG/INDEX.PHP?LG=1&IDMENU=5&IDSUBMENU=39).

NETO, J. F. C. (2008), ANGOLA: AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO; IPAD; LISBOA.

PERFIS DOS MUNICÍPIOS DE ANGOLA (DISPONIBILIZADOS PELAS ADMINISTRAÇÕES MUNICIPAIS).

SERRALHEIRO, R. P.; "O REGADIO EM ANGOLA NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO RURAL".

TENTE, H. (2005); "IMPACTES DAS PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO SOBRE A SAÚDE HUMANA: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR PARA A CIDADE DE LISBOA"; DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA; DEPARTAMENTO DE AMBIENTE E ORDENAMENTO; UNIVERSIDADE DE AVEIRO.

US COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY (1978). NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT – REGULATIONS. FEDERAL REGISTER 43 (230), 55978-6007.

VANCLAY, F. (2003), "INTERNATIONAL PRINCIPLES FOR SOCIAL IMPACT ASSESSMENT", IMPACT ASSESSMENT AND PROJECT APPRAISAL.



LINHA DE MUITO ALTA TENSÃO BELÉM DO DANGO - LUBANGO,  
A 400 kV

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume 1 – Relatório do Estudo de Impacte Ambiental

EIA-LN-BLD.LBG-Ed. A  
(27.02.15)

**WEBSITES CONSULTADOS:**

ANGOLA PRESS – ANGOP

[www.portalangop.co.ao](http://www.portalangop.co.ao)

ATLAS DOS MUNICÍPIOS DE ANGOLA

[http://dwms.fao.org/dwms31/angola\\_f/index\\_pt.htm](http://dwms.fao.org/dwms31/angola_f/index_pt.htm)

INFO-ANGOLA A BIBLIOTECA VIRTUAL DE ANGOLA

<http://www.info-angola.ao/>

GUIDELINES FOR COMMUNITY NOISE, WHO

<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO – REPÚBLICA DE ANGOLA

<http://www.mat.gv.ao/portalmat/default.aspx?s=6>

MINISTÉRIO DA CULTURA – REPÚBLICA DE ANGOLA

[http://www.mincultura.gv.ao/nota\\_legal.htm](http://www.mincultura.gv.ao/nota_legal.htm)

PARQUES NATURAIS E ZONAS PROTEGIDAS DE ANGOLA

[http://www.cpires.com/angola\\_parques.html](http://www.cpires.com/angola_parques.html)

PORTAL DO CIDADÃO

[www.cidadao.gov.ao](http://www.cidadao.gov.ao)

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA)

<http://www.epa.gov/>