



RELATÓRIO

Novo Aeroporto Internacional de Cabinda (Projeto NAIC) - Angola

Avaliação de Impacto Ambiental e Social - Capítulo 08 - Metodologia de Avaliação de Impacto

Submetido à:

ASGC

Level 3, Building 7, Bay Square, Business Bay
Dubai, United Arab Emirates

Submetido por:

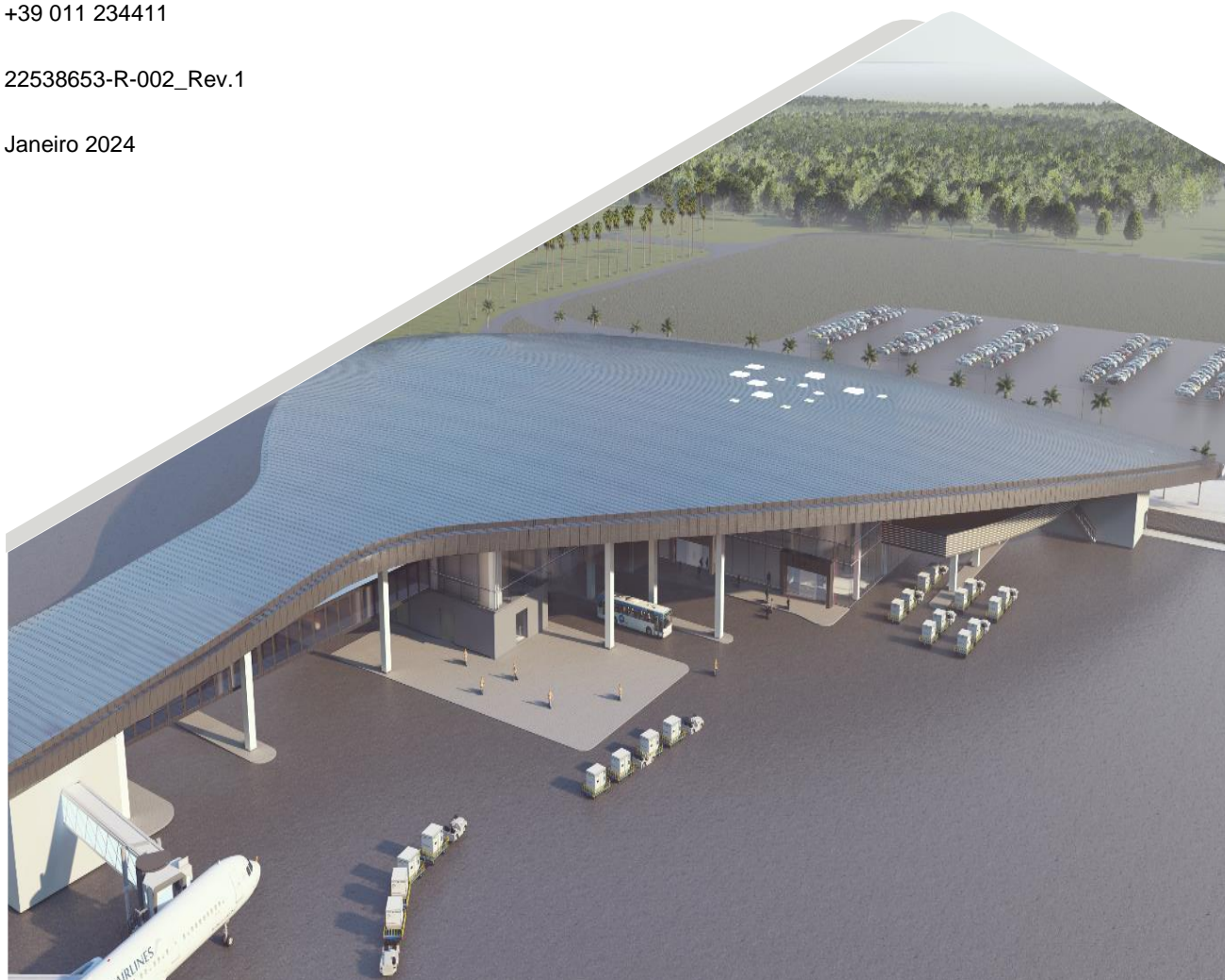
WSP ITALIA srl

Via Banfo, 43 - 10155 Turim - ITÁLIA

+39 011 234411

22538653-R-002_Rev.1

Janeiro 2024



Lista de Distribuição

WSP Italia

ASGC

UKEF

Standard Chartered

Índice

8.0	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO	3
8.1	Introdução	3
8.2	Fase 1: Identificação das Ações do Projeto e Fatores de Impacto	3
8.2.1	Identificação das Ações do Projeto	3
8.2.2	Identificação dos Fatores de Impacto	4
8.3	Fase 2: Identificação dos Componentes Ambientais e Sociais Potencialmente Sujeitos a Impacto e Atribuição do Nível de Sensibilidade	6
8.4	Fase 3: Avaliação de Impacto	14
8.4.1	Pontuação dos Fatores de Impacto	14
8.4.2	Cálculo do Valor de Impacto	15
8.4.3	Medidas de Mitigação	15
8.4.4	Cálculo do Impacto Residual	16
8.4.4.1	Escala dos Impactos Residuais	17
8.4.5	Avaliação Geral	17
8.5	Ações do Projeto, Fatores de Impacto e Componentes Ambientais e Sociais Potencialmente Sujeitos a Impacto	18

TABELAS

Tabela 1: Ações do Projeto.	3
Tabela 2: Sensibilidade dos Componentes.	7
Tabela 3: Cinco níveis de impactos negativos residuais	17
Tabela 4: Cinco níveis de impactos positivos residuais.	17
Tabela 5: Ações do Projeto versus Fatores de Impacto (Construção).	19
Tabela 6: Ações do Projeto versus Fatores de Impacto (Operação).	20
Tabela 7: Componentes do Projeto versus Identificação de Fatores de Impacto (Construção)	21
Tabela 8: Componente do Projeto versus Identificação dos Fatores de Impacto (Operação).	22
Tabela 9: Terminologia relativa ao ruído.	25
Tabela 10: Premissas dos equipamentos mecanizados de construção.	26
Tabela 11: Cálculo de premissas de ruído de construção.	29
Tabela 12: Níveis de ruído de construção previstos: LAeq, dB (campo livre).	31

FIGURAS

Figura 1: Área sensível ao ruído ambiental e fontes emissoras de ruído residual.30

APÊNDICES

Apêndice A: Metodologia de Ruído e Vibrações

8.0 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO

8.1 Introdução

Esta secção apresenta a metodologia para Avaliação de Impacto Ambiental e Social (AIAS) desenvolvida considerando padrões e requisitos nacionais e internacionais (Capítulo 4).

A metodologia geral adotada pela WSP para os estudos de AIAS foi concebida para ser analítica e transparente e para permitir uma análise semi-quantitativa dos impactos nos diversos componentes ambientais e sociais. Esta metodologia baseia-se no pressuposto de que os projetos podem gerar impactos tanto negativos como positivos cuja magnitude pode ser avaliada considerando as diferentes características das atividades do Projeto e do contexto ambiental e social.

Esta metodologia baseia-se em três fases analíticas principais, conforme descritas a seguir:

- **Fase 1: Identificação das Ações do Projeto e Fatores de Impacto:**
- **Ações do Projeto:** atividades direta ou indiretamente relacionadas ao Projeto que podem interferir no contexto, gerando pressões ambientais ou sociais; e
- **Fatores de impacto:** interferências diretas ou indiretas geradas pelas ações do Projeto no contexto e capazes de influenciar o estado ou a qualidade de um ou mais componentes ambientais e sociais.
- **Fase 2: Identificação dos Componentes Ambientais e Sociais e Alocação do Nível de Sensibilidade:**
- **Identificação dos componentes potencialmente sujeitos a interferências:** utilizando uma matriz de referência cruzada específica entre os fatores de impacto e as ações do Projeto, é o processo de identificação dos componentes potencialmente sujeitos a impactos em cada fase do Projeto (por exemplo: construção, operação, desativação); e
- **Sensibilidade da componente:** soma das condições que caracterizam a qualidade atual e/ou a dinâmica de uma determinada componente ambiental e social e/ou dos seus recursos.
- **Fase 3: Avaliação de Impacto:**
- **Impactos:** alterações sofridas no estado de qualidade ambiental e/ou social devido aos efeitos causados pelos fatores de impacto nas componentes ambientais ou sociais; e
- **Medidas de mitigação:** ações adotadas para mitigar impactos negativos ou para maximizar os efeitos dos impactos positivos nos componentes ambientais e sociais.

As três fases são descritas nos parágrafos seguintes.

8.2 Fase 1: Identificação das Ações do Projeto e Fatores de Impacto

8.2.1 Identificação das Ações do Projeto

As **ações do Projeto** são atividades direta ou indiretamente relacionadas ao Projeto que podem interferir no ambiente natural ou social como elementos geradores primários de pressões (ambientais ou sociais), definidas no contexto desta metodologia como fatores de impacto. As ações são identificadas para todo o ciclo de vida do Projeto (construção e operação).

As ações do Projeto foram identificadas com base nas atividades previstas no Projeto e descritas no documento Descrição do Projeto (Capítulo 02). A Tabela 1 lista as ações do Projeto para cada fase.

Tabela 1: Ações do Projeto.

Fase de Construção
Mobilização de veículos, trabalhadores e equipamentos, transporte de materiais

Terraplenagens (limpeza de vegetação, remoção de solo, escavações, aterros, nivelamento de superfície)
Construção do sistema de drenagem provisório e da rede de drenagem de águas pluviais do aeroporto
Construção do estaleiro da OEC
Instalação de infraestruturas elétricas e fornecimento de energia (tanto para o estaleiro como para o aeroporto)
Construção do poço artesiano
Construção da rede de abastecimento de água e infraestruturas hidráulicas
Construção de rede de esgotos, incluindo a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) subterrânea
Construção de todos os edifícios e instalações de apoio do NAIC
Obras rodoviárias incluindo: acesso ao aeroporto, construção de estacionamentos, instalação de pavimentos aeronáuticos e sistemas de iluminação
Instalação de Equipamentos e Sistemas Prediais
Paisagismo
Atividades de desativação
Fase de Operação
Gestão das atividades aeroportuárias no Terminal de Passageiros (embarque, desembarque e encaminhamento de passageiros e mercadorias)
Gestão de outras infraestruturas aeroportuárias (Esquadra de Polícia, Posto de Bombeiros, terminal de carga, etc.)
Gestão de instalações de apoio (ETAR, área de recolha de resíduos sólidos, etc.)
Gestão da movimentação de mercadorias e passageiros nas instalações do aeroporto, no exterior dos edifícios (incluindo estacionamentos)
Gestão de áreas verdes externas
Manutenção periódica da infraestrutura aeroportuária e pista
Descolagem e aterragem de aeronaves
Atividades de manutenção e reparo de aeronaves
Reabastecimento de aeronaves

8.2.2 Identificação dos Fatores de Impacto

As ações do Projeto podem determinar **fatores de impacto** sobre cada componente, entendidos como potenciais interferências que podem influenciar, positiva ou negativamente, direta ou indiretamente, a qualidade ambiental e/ou social na área de influência do Projeto. Os fatores de impacto identificados para o Projeto estão listados:

- Remoção/degradação do solo e vegetação;

- Alteração da morfologia e topografia locais;
- Alteração da hidrologia local e da qualidade das águas superficiais;
- Alteração da hidrogeologia local e da qualidade das águas subterrâneas;
- Emissão de gases de efeito estufa;
- Emissão de poeiras e material particulado;
- Emissão de gases poluentes;
- Emissão de ruídos e vibrações;
- Emissão de luz;
- Existência do impacto visual de novos edifícios/infraestruturas;
- Ocupação de terras;
- Produção de resíduos sólidos;
- Produção de águas residuais;
- Procura de energia e combustível;
- Procura de água;
- Influxo de população;
- Gestão de segurança;
- Procura de mão de obra;
- Procura de matérias-primas e bens/cadeia de abastecimento;
- Aumento de tráfego rodoviário;
- Melhoramento da rede rodoviária;
- Interferência com estradas/infraestruturas/serviços;
- Introdução e propagação de espécies exóticas invasoras;
- Danos ao Património Cultural;
- Disponibilidade de serviços de transporte aéreo.

Acidentes ou eventos não planeados (como derramamentos/descarregamentos acidentais de óleo/combustível de veículos, incêndio, etc.) não são considerados fatores de impacto porque a poluição potencial de componentes ambientais decorrentes de tais eventos não pode ser associada às atividades rotineiras do Projeto e, em vez disso, é devida a eventos que não são previsíveis e não deveriam ocorrer. Os acidentes e eventos não planeados são geridos numa secção específica do estudo da AIAS (Capítulo 13).

Após a identificação dos fatores de impacto gerados pelo Projeto, é elaborada uma matriz de ações do Projeto – fatores de impacto. Para cada fase do Projeto, a correlação entre as ações e fatores de impacto é destacada na matriz para identificar a lista de fatores de impacto gerados por cada ação do Projeto.

Com base na matriz de ações do Projeto – fatores de impacto, para cada fase do Projeto são geradas tabelas específicas listando os fatores de impacto a partir de cada fase única e o(s) componente(s) potencialmente impactado(s). As tabelas do Projeto são fornecidas na Secção 8.5 deste relatório.

8.3 Fase 2: Identificação dos Componentes Ambientais e Sociais Potencialmente Sujeitos a Impacto e Atribuição do Nível de Sensibilidade

Cada componente ambiental e social na área de influência do Projeto tem uma sensibilidade diferente aos fatores de impacto gerados pelo Projeto ou pode representar um nível diferente de risco para o Projeto. A sensibilidade de um componente ambiental e social é normalmente avaliada com base na presença/ausência de algumas características que definem tanto o grau atual de qualidade como a suscetibilidade do componente à alterações. A **sensibilidade (S)** do componente é definida utilizando métricas específicas do componente durante a situação de referência e pode assumir valores entre 1 e 5 associados a uma definição que varia de Baixa a Alta. O valor S é atribuído considerando tanto as características do componente quanto a possível presença de aspetos de sensibilidade.

A Sensibilidade do componente pode variar de baixa (1) a alta (5) de acordo com as seguintes definições:

- Baixa (1): o componente não apresenta elementos de sensibilidade;
- Média-baixa (2): o componente apresenta poucos elementos de sensibilidade com significância limitada;
- Média (3): o componente apresenta numerosos elementos de sensibilidade com significância limitada;
- Média-alta (4): o componente apresenta poucos elementos de sensibilidade que possuem alta significância; e
- Alta (5): o componente apresenta numerosos elementos de sensibilidade que possuem alta significância.

A Sensibilidade para cada componente ambiental e social do Projeto está definida na Tabela 2. Observa-se que a sensibilidade é avaliada considerando a primeira ronda de levantamentos.

Tabela 2: Sensibilidade dos Componentes.

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
Físicos:		
Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> ■ As concentrações no ar ambiente dos principais parâmetros de qualidade do ar (PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂, NO₂ e O₃) na maioria das amostras estão consideravelmente acima dos limites dos padrões. ■ A presença de metais pesados (cádmio e arsênico) acima dos limites dos padrões foi detetada no material particulado de diversas amostras. ■ A presença de outras atividades que gerarão impactos na qualidade do ar na AdI (Refinaria, central elétrica, Porto do Caio). 	Média-alta (4)
Geomorfologia e Topografia	<ul style="list-style-type: none"> ■ O Projeto está localizado numa plataforma plana, com declives suaves, sem quaisquer características geomorfológicas relevantes a serem afetadas. 	Baixa (1)
Solo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estabilidade da estrutura do solo. De um modo geral, o solo na área do Projeto é do tipo ferralsol, que, no seu estado natural, é conhecido por ser estável e menos suscetível à erosão do que a maioria dos outros solos tropicais vermelhos intensamente intemperizados. Contudo, após o desmatamento, o equilíbrio natural entre a formação do solo e as taxas de erosão será alterado, possivelmente intensificando os processos de erosão¹ e também aumentando o risco de poluição. O solo psamo-ferralítico é o tipo de ferralsol predominante na área do Projeto, de acordo com os resultados da investigação geotécnica. Os solos psamo-ferralíticos são solos de textura arenosa excessivamente permeáveis e, portanto, suscetíveis à erosão. ■ A análise de amostras de solo na área do Projeto não mostrou sinais de contaminação. ■ O solo na área do Projeto não apresenta sinais de interferência humana e alberga uma variedade de organismos. 	Média (3)

¹ [ferralsols.PDF \(isric.org\)](#).

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
Água Subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estão disponíveis informações primárias e secundárias muito escassas sobre a hidrogeologia no local do Projeto estão disponíveis, assim existe uma limitação de conhecimento para compreender possíveis impactos neste componente. ■ O estudo geotécnico realizado no local do Projeto não atingiu o aquífero, tendo sido perfurados dois furos à profundidade de 10m e um a 25m. Portanto, entende-se que o lençol freático não está localizado próximo à superfície. ■ De acordo com dados de referência secundários, o aquífero é do tipo não-consolidado. Além disso, o solo na área do Projeto é caracterizado por excelente porosidade e grande capacidade de drenagem, permitindo que a água flua através dele com razoável rapidez. Isto poderia representar um fator de risco em caso de percolação de poluição dependendo da profundidade do solo e do aquífero. ■ Falta de utilização existente das águas subterrâneas como recurso pelas comunidades/outros na região (de acordo com pesquisas socioeconómicas) 	Média (3)
Hidrologia e Águas Superficiais	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nenhuma presença de rios, cursos de água ou lagoas foi identificada ou relatada no local do Projeto. ■ Os cursos de água estão presentes na Adl do Projeto, incluindo o Rio Chiloango, localizado a aproximadamente 4 km a norte do local, o principal rio da província de Cabinda. Este rio é utilizado pelas comunidades vizinhas como importante fonte de água, extraída através de meios rudimentares pela população. Além disso, um sistema de extração de água recém-construído para abastecer a cidade de Cabinda e a província está presente no Rio Chiloango. ■ O Rio Chiloango é um rio perene, uma massa de água bastante relevante na região de Cabinda, e importante abrigo e habitat para diversas espécies, juntamente com os seus afluentes. 	Média-alta (4)
Ruído e Vibrações	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nenhuma presença de recetores sensíveis na área de implementação do Projeto. ■ Presença de algumas atividades industriais com trabalhadores que estarão expostos ao ruído gerado pelo Projeto. 	Média-alta (4)

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
	<ul style="list-style-type: none"> ■ A AdI inclui alguns recetores sensíveis (clínicas médicas, escolas, aldeias) que serão afetados pelas atividades do Projeto, especialmente durante a operação. ■ A natureza do Projeto irá expor uma área maior aos impactos de ruído durante a operação. 	
Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminação de resíduos sólidos: o Aterro Sanitário de Cabinda é conhecido por ter sérios problemas de gestão², sem sistema de controlo de lixiviados ou deposição planeada. É classificado como lixeira não sanitária. ■ Na província de Cabinda (na aldeia de Subantando), localizada a cerca de 20 km do NAIC, será construído um novo aterro sanitário e um centro de recolha e tratamento de resíduos, para separação de resíduos e preparação para reciclagem e valorização (aleadamente, o local e o empreiteiro já foram selecionados, mas a construção ainda não começou). Servirá a área de Malembo onde o Projeto está localizado. Prevê-se que esteja operacional nos próximos 3 anos, portanto, poderá ser utilizado durante o último ano de construção e durante as operações do Projeto. ■ Não existem unidades relevantes de reciclagem e valorização de resíduos em Cabinda. Assim, os operadores de recolha de resíduos enviam os fluxos de resíduos para Luanda ou para o estrangeiro para esses fins. ■ Impactos transfronteiriços na gestão de resíduos devido à necessidade de transferência de determinado volume de resíduos de Cabinda para Angola. 	Média-alta (4)
Águas Residuais	<ul style="list-style-type: none"> ■ A Província de Cabinda não possui sistema de recolha de águas residuais, portanto as águas residuais devem ser tratadas individualmente por cada agregado familiar, indústria, comércio e serviço. ■ A gestão de águas residuais na região do Projeto parece enfrentar condições precárias, sem rede de saneamento básico funcional e a maioria das casas não possui fossas sépticas. ■ As estações de tratamento de águas residuais existentes na Província não estão operacionais. 	Média-alta (4)

² [ATERRO SANITÁRIO DE CABINDA UM ATENTADO À SAÚDE PÚBLICA – MBEMBU BUALA PRESS \(avozdecabindambembubuala.com\)](http://avozdecabindambembubuala.com).

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
Biológicos:		
Habitats e ecossistemas terrestres (Flora e fauna)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presença ou presença potencial de espécies de preocupação para conservação diretamente observadas ou identificadas como possíveis presentes na AdI do Projeto, durante o levantamento de campo da situação de referência e estudo de gabinete. Um resumo destas espécies é apresentado no Capítulo 6 da AIAS, Situação de Referência da Biodiversidade. ■ Presença de habitats adequados para apoiar a população de espécies qualificadas como HC e/ou espécies de preocupação para a conservação na AdI do Projeto (dentro de 2 km). A alta sensibilidade é encontrada em <i>habitats naturais</i> que ocupam 30% da AdI total e são representados por florestas densas húmidas (26% da AdI) e florestas secundárias densas (4% da AdI). Os restantes 70% são cobertos por <i>habitats modificados</i> que são áreas potencialmente adequadas, altamente representadas por savana arbustiva (52% da AdI), seguida por um mosaico de terras agrícolas e florestas (6% da AdI). A baixa sensibilidade ocorre em áreas construídas e rodovias (respetivamente 6% e 3% da AdI), terras agrícolas (2% da AdI) e solo descoberto (1% da AdI). 	Média-alta (4)
Habitats e ecossistemas marinhos e de água doce (Flora e fauna)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presença ou presença potencial de espécies de preocupação para conservação diretamente observadas ou identificadas como possíveis presentes na AdI do Projeto, durante o levantamento da situação de referência e análise em escritório. Um resumo destas espécies é apresentado no Capítulo 6 da AIAS, Situação de Referência da Biodiversidade. ■ Presença de habitats adequados para apoiar a população de espécies qualificadas como HC e/ou espécies de preocupação para a conservação na AdI do Projeto (dentro de 5 km). 	Média-alta (4)
Áreas Protegidas (APs)	<ul style="list-style-type: none"> ■ O Projeto insere-se inteiramente na rota migratória do Atlântico Leste, uma importante rota de migração, e a vasta costa marítima é rica em diferentes habitats preferidos para as aves. ■ A AP proposta de Chiloambo e sugerida Área Importante para Aves (IBA) (dentro de 20 km da área de implementação do Projeto), é um local dominado a partir do estuário do Rio Chiloango, com as suas lagoas, mangais e pântanos de Raphia, e pode apresentar um importante ponto de acesso de aves migratórias. A 40 km 	Alta (5)

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
	<p>do Projeto encontra-se o Parque Nacional de Manguezais e a 60 km o Cayo-Loufouleba, ambos importantes zonas húmidas no âmbito da Convenção de Ramsar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ A região florestal do Mayombe em Cabinda é uma Área Importante para Aves (IBA). O local apresenta o maior número de espécies de Angola restritas ao bioma Florestas da Guiné-Congo. 	
Sociais:		
População e demografia	<ul style="list-style-type: none"> ■ A população na Adl tem aumentado nos últimos anos com uma elevada distribuição populacional na Província de Cabinda. ■ Em Angola, mais de 30% da população vive abaixo da linha de pobreza nacional. ■ Falta de um sistema nacional sólido de proteção social, quase inexistente nas zonas rurais. 	Média-alta (4)
Uso da terra	<ul style="list-style-type: none"> ■ A área do Projeto é de matagal com poucas plantas herbáceas e não há uso da terra pelas comunidades locais na área pesquisada, portanto não se espera que o Projeto gere impactos neste componente e a avaliação não é realizada. A sensibilidade do componente, portanto, não é expressa. 	-
Economia e Emprego	<ul style="list-style-type: none"> ■ A economia de Angola cresceu em 2022, mas ainda é uma economia pouco diversificada, especializada principalmente nas atividades petrolíferas e na exportação de produtos petrolíferos. ■ A vila de Malembo é considerada uma das zonas industriais petrolíferas de Angola, a agricultura é praticada apenas por 22% dos habitantes locais e é de subsistência; ■ Os indicadores de emprego na província são menos favoráveis que no resto do país. 	Média-alta (4)
Educação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muitas crianças em Cabinda não frequentam a escola por falta de transportes públicos ou de condições financeiras. ■ Apenas uma escola está próxima do local do Projeto. 	Média (3)

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
Saúde, segurança e proteção da comunidade	<ul style="list-style-type: none"> ■ O setor da saúde em Angola é caracterizado pela escassez e distribuição assimétrica de recursos humanos qualificados, cobertura sanitária insuficiente e dificuldade na manutenção das unidades de saúde existentes e, entre outros, modelo de financiamento inadequado. ■ O sistema de saúde na vila de Malembo apresenta dificuldades e carece de pessoal técnico para a procura diária, falta de medicamentos e de serviços de apoio, como transportes públicos e ambulâncias para transferências. ■ Angola é considerada parte dos países com um índice de desenvolvimento humano médio. A expectativa de vida aumentou e a taxa de mortalidade diminuiu, mas ainda é considerada elevada. 	Média-alta (4)
Mobilidade e Infraestruturas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Em Angola, pouco mais de metade dos agregados familiares tem acesso a fontes de água potável segura. Em Cabinda a percentagem é mais elevada e representa 73% dos agregados familiares. ■ Apenas 32% dos agregados familiares em Angola têm acesso à eletricidade da rede pública. O fornecimento de energia na vila de Malembo é considerado escasso, os bairros não têm energia elétrica da rede e é muito comum o uso de lanternas e velas para iluminação das casas. ■ Mais de metade dos agregados familiares têm instalações sanitárias inseguras (53%) e esta percentagem é quase três vezes mais elevada nas zonas rurais do que nas zonas urbanas (86% e 32%, respetivamente). ■ Apenas um terço da rede rodoviária de Cabinda é pavimentada e a maior parte do transporte de pessoas e bens na província é efetuado por serviços privados de táxi. 	Alta (5)
Património Cultural	<ul style="list-style-type: none"> ■ O tipo de atividades do Projeto e a falta de elementos significativos de património cultural identificados no levantamento de campo não geram quaisquer impactos neste componente e a avaliação não é realizada. A sensibilidade do componente, portanto, não é expressa. 	-
Qualidade paisagística e visual	<ul style="list-style-type: none"> ■ Na província de Cabinda, a floresta e os elementos hídricos são as unidades de paisagem com maior qualidade e também com sensibilidade moderada. Considerando que o Projeto será implementado próximo à floresta, mas em áreas não desenvolvidas e terrenos industriais, considerados de baixa sensibilidade, a qualidade da paisagem é avaliada como média baixa. 	Média-baixa (2)

Componentes	Elementos de Sensibilidade	Valor S
Serviço ecossistêmicos	<ul style="list-style-type: none">Considerando o tipo de atividades do Projeto e a falta de serviços ecossistêmicos prioritários na área pesquisada, não se espera que o Projeto gere impactos neste componente e a avaliação não é realizada. A sensibilidade do componente, portanto, não é expressa.	-

8.4 Fase 3: Avaliação de Impacto

8.4.1 Pontuação dos Fatores de Impacto

Os **fatores de impacto** identificados durante a análise do Projeto (e através da definição das fases do Projeto e das ações do Projeto) são avaliados quanto à sua relevância, através de um sistema de pontuação. Os parâmetros considerados para avaliar a pontuação do fator de impacto são os seguintes:

Duração (D): é a duração do fator de impacto. Pode variar de curta a longa, de acordo com as seguintes definições:

- Curta: se for inferior a um mês;
- Média-curta: se entre um mês e seis meses;
- Média: se entre seis meses e dois anos;
- Média-longa: se entre dois e cinco anos; e
- Longa: se superior a cinco anos.

Frequência (F): é a frequência do fator de impacto. Pode variar de esporádica a contínua, de acordo com as seguintes definições:

- Esporádica, evento único;
- Moderadamente frequente, poucos eventos distribuídos de maneira uniforme ou aleatória ao longo do tempo;
- Frequente, vários eventos distribuídos uniformemente ou aleatoriamente ao longo do tempo;
- Muito frequente, grande número de eventos distribuídos de maneira uniforme ou aleatória ao longo do tempo; e
- Contínua, evento sem interrupção ao longo do tempo.

Extensão geográfica (G): é a área geográfica dentro da qual o fator de impacto pode exercer seus efeitos. Pode variar da área de Implementação do Projeto para global, de acordo com as seguintes definições:

- Área de Implementação do Projeto: o fator de impacto está confinado dentro dos limites da instalação ou controlado exclusivamente pelo Projeto;
- Local: o fator de impacto se estende às áreas ou comunidades vizinhas ao local do Projeto;
- Regional: o fator de impacto se estende a uma área além dos entornos do local do Projeto e aos limites físicos regionais (espaço aéreo – bacia hidrográfica, etc.) ou administrativos;
- Além de regional: o fator de impacto estende-se a várias regiões ou a todo o país; e
- Global: o fator de impacto tem alcance internacional ou global.

Intensidade (I): é uma medida da extensão física, econômica ou social dos fatores de impacto. Pode variar de negligenciável a muito alta, de acordo com as seguintes definições:

- Negligenciável: os fatores de impacto não podem ser facilmente detetados ou percebidos e é pouco provável que causem qualquer alteração detetável nos componentes alvo (ambientais ou sociais);
- Baixa: os fatores de impacto podem ser detetados ou percebidos, mas é pouco provável que os efeitos provoquem mudanças tangíveis nos componentes alvo (ambientais ou sociais);

- Média: os fatores de impacto estão dentro dos padrões legais ou das boas práticas industriais aceitas e/ou os efeitos são suscetíveis de causar mudanças tangíveis nos componentes alvo (ambientais ou sociais);
- Alta: os fatores de impacto estão no limite dos padrões legais ou das boas práticas industriais aceitas e/ou os efeitos são suscetíveis de causar sérios prejuízos aos componentes alvo (ambientais ou sociais); e
- Muito alta: os fatores de impacto correm o risco de exceder os limites dos padrões legais ou das boas práticas industriais aceitas e/ou os efeitos são suscetíveis de causar danos muito graves a catastróficos aos componentes alvo (ambientais ou sociais).

Cada um dos parâmetros listados acima pode ter um valor entre 1 e 5. A gravidade do impacto é determinada através de uma **pontuação do fator de impacto** que soma a pontuação de cada um dos 4 parâmetros, podendo então assumir um valor entre 5 e 20.

8.4.2 Cálculo do Valor de Impacto

O cálculo do **valor do impacto** é feito multiplicando a Pontuação do Fator de Impacto pelo valor da sensibilidade do componente alvo, determinado durante a avaliação da situação de referência. O resultado é então ponderado considerando a reversibilidade do impacto.

A reversibilidade é a propriedade de um impacto reduzir sua intensidade ao longo do tempo e eventualmente desaparecer completamente. A reversibilidade pode variar de reversível a irreversível de acordo com as seguintes definições:

- Curto prazo: se a condição inicial do componente for restaurada em um período entre semanas e meses após o término do fator de impacto e/ou das atividades de restauração;
- Curto/médio prazo: se a condição inicial do componente for restaurada em um período entre alguns meses e um ano após o término do fator de impacto e/ou das atividades de restauração;
- Médio prazo: se a condição inicial do componente for restaurada em um período entre um ano e cinco anos após o término do fator de impacto e/ou das atividades de restauração;
- Longo prazo: se a condição inicial do componente for restaurada em um período entre cinco e 25 anos após o término do fator de impacto e/ou das atividades de restauração; e
- Irreversível: se não for possível prever o restabelecimento às condições iniciais.

A reversibilidade é medida em uma escala entre 1 e 5.

O **valor de impacto (VI)** é calculado multiplicando a Pontuação do Fator de Impacto pelo nível de Sensibilidade do componente e pela Reversibilidade, conforme a seguinte fórmula: $VI = PFI \times S \times R$.

8.4.3 Medidas de Mitigação

A avaliação final é feita uma vez adotado o aprimoramento das medidas de mitigação. As medidas de mitigação são meios para evitar, reduzir ou controlar os efeitos ambientais adversos de um projeto e incluem a restituição por qualquer dano ao ambiente causado por esses efeitos através de substituição, restauração, compensação ou quaisquer outros meios.

As medidas de mitigação propostas são o resultado de um processo iterativo entre a avaliação de impacto e o projeto de engenharia. Existem algumas medidas que resultam diretamente da aplicação da regulamentação local, chamadas “incorporadas”, em alguns casos óbvias pela especificidade do projeto. Além destas, propomos no estudo outras medidas baseadas nas Boas Práticas da Indústria e na experiência de outros

projetos semelhantes que seguem a hierarquia de mitigação e ajudarão a alcançar o cumprimento dos requisitos dos Financiadores.

8.4.4 Cálculo do Impacto Residual

O próximo passo consiste em avaliar a eficácia das medidas de mitigação na redução ou eliminação do impacto negativo (ou na maximização do impacto positivo). As medidas de mitigação devem ser definidas com referência à hierarquia de mitigação listada abaixo em ordem decrescente de eficácia:

- Evitar;
- Minimizar;
- Restaurar; e
- Compensar.

A eficácia das medidas de mitigação definidas no plano de gestão ambiental e social é avaliada utilizando a opinião de especialistas e os resultados de aplicações anteriores de medidas de mitigação semelhantes a projetos semelhantes. As definições da eficácia da mitigação podem variar de nenhuma a alta, conforme descrito abaixo:

- Nenhuma: as medidas podem reduzir os impactos em menos de 20% do resultado esperado;
- Baixa: as medidas podem reduzir os impactos em 20% - 40% do resultado esperado;
- Média: as medidas podem reduzir os impactos em 40% - 60% do resultado esperado;
- Média-alta: as medidas podem reduzir os impactos em 60% - 80% do resultado esperado; e
- Alta: as medidas podem reduzir os impactos em mais de 80% do resultado esperado.

A eficácia da mitigação é medida numa escala de 1 a 0.2 (1 = eficácia mínima; 0.2 = eficácia máxima).

Os impactos positivos estão normalmente associados a oportunidades económicas e sociais e, por vezes, a aspetos ambientais que um projeto pode resolver (por exemplo, um projeto localizado numa área já desenvolvida onde as questões ambientais existentes podem ser abordadas). Os projetos normalmente promovem atividades para melhorar as oportunidades económicas, sociais e ambientais através de programas, planos e medidas específicas, incluindo, por exemplo, a geração de competências profissionais, investimento nas comunidades, programas de valor partilhado, programas de remediação e projetos de conservação da biodiversidade.

A avaliação dos impactos positivos baseia-se nos mesmos parâmetros utilizados para avaliar os negativos. A única diferença é que as medidas de mitigação são substituídas por medidas de melhoria ou medidas para maximizar os potenciais impactos positivos.

A eficácia das medidas de melhoria definidas no plano de gestão ambiental e social é avaliada utilizando a opinião de especialistas e os resultados da aplicação anterior de medidas de melhoria semelhantes em Projetos semelhantes. As definições da eficácia do aprimoramento podem variar de nenhuma a alta, conforme mostrado abaixo:

- Nenhuma: as medidas podem aprimorar os impactos positivos em menos de 10% do resultado esperado;
- Baixa: as medidas podem aprimorar os impactos positivos em 10% - 20% do resultado esperado;
- Média: as medidas podem aprimorar os impactos positivos em 20% - 30% do resultado esperado;

- Média alta: as medidas podem aprimorar os impactos positivos em 30% - 40% do resultado esperado; e
- Alta: as medidas podem aprimorar os impactos positivos em mais de 40% do resultado esperado.

O **Valor do Impacto Residual (VIR)** é calculado multiplicando o valor do impacto pela eficácia da mitigação do impacto conforme a seguinte fórmula: $VIR = VI \times M$.

8.4.4.1 Escala dos Impactos Residuais

A escala dos impactos residuais resultantes da metodologia descrita acima varia de 0.8 a 500. O valor do impacto é então escalonado para 5 níveis através da divisão em 5 classes com número de valores iguais, de toda a distribuição de valores obtidos.

Os impactos negativos residuais são classificados em 5 níveis conforme a Tabela 3:

Tabela 3: Cinco níveis de impactos negativos residuais.

Pontuação do impacto residual	Definição do impacto residual	
0.8 – 33.0	Negligenciável	
33.1 – 76.0	Baixo	
76.1 – 136.0	Médio	
136.1 – 228.0	Alto	
228.1 – 500.0	Muito Alto	

Os impactos positivos residuais são classificados em 5 níveis conforme a Tabela 4:

Tabela 4: Cinco níveis de impactos positivos residuais.

Pontuação do impacto residual	Definição do impacto residual	
0.8 – 33.0	Negligenciável	
33.1 – 76.0	Baixo	
76.1 - 136.0	Médio	
136.1 - 228.0	Alto	
228.1 – 500.0	Muito Alto	

8.4.5 Avaliação Geral

A metodologia descrita acima permite uma avaliação analítica dos impactos causados por fatores de impacto individuais sobre componentes individuais. O processo termina, portanto, com uma tabela apresentando vários impactos de diferentes fatores de impacto para cada componente.

A tabela define a avaliação do impacto global do componente. É uma síntese dos impactos sobre um componente a partir de todos os fatores de impacto gerados pelas ações do Projeto. A avaliação de impacto proporciona uma visão abrangente do valor do impacto que realmente afeta o componente ambiental ou social.

A avaliação de impacto é expressa com base na experiência do avaliador, atribuindo maior peso aos valores menos favoráveis à proteção do componente, de forma a orientar a avaliação para uma abordagem mais prudente.

Os impactos são apresentados em tabelas separadas para impactos negativos e positivos para evitar compensações automáticas e/ou mediação entre aspetos positivos e negativos, uma vez que eles têm como alvo, em muitas vezes, diferentes setores da comunidade.

8.5 Ações do Projeto, Fatores de Impacto e Componentes Ambientais e Sociais Potencialmente Sujeitos a Impacto

Para cada ação do Projeto identificada na seção 8.2.1, a potencial conexão existente com cada fator de impacto definido na seção 8.2.2 durante as fases do Projeto foi identificada nas matrizes abaixo (Tabela 5 - construção e Tabela 6 - operação). As células sinalizadas indicam a presença de correlação potencial, e as células brancas indicam a ausência de correlação.

Consequentemente, para cada componente do Projeto (físico, biológico e social), a identificação dos potenciais fatores de impacto foi completamente ligada às ações do Projeto (aqueles ligados aos eventos acidentais não foram considerados porque são abordados numa Secção específica do estudo da AIAS, conforme já mencionado na secção 8.2.2 deste relatório). A Tabela 7 e a Tabela 8 apresentam as matrizes destacando a correlação entre os componentes ambientais e sociais e os fatores de impacto, para a fase de construção e fase operacional. As células sinalizadas indicam a presença de correlação potencial, as células brancas a ausência de correlação.

Na Tabela 8, observe-se que os componentes biológicos não receberam sinalização, neste caso a avaliação não foi realizada através de dados quantitativos ou numéricos, mas através de uma avaliação qualitativa.

A metodologia seguida para completar a avaliação de impacto de ruído e vibração está incluída no Apêndice A, no final deste relatório.

Tabela 5: Ações do Projeto versus Fatores de Impacto (Construção).

Fatores de Impacto \ Ações do Projeto		Remoção/degradação do solo e vegetação	Alteração da morfologia e topografia locais	Alteração da hidrologia local e da qualidade das águas superficiais	Alteração da hidrogeologia local e da qualidade das águas subterrâneas	Emissão de gases de efeito estufa	Emissão de poeiras e material particulado	Emissão de gases poluentes	Emissão de ruídos e vibrações	Emissão de luz	Existência do impacto visual de novos edifícios/infraestruturas	Ocupação de terras	Produção de resíduos sólidos	Produção de águas residuais	Procura de energia e combustível	Procura de água	Influxo de população	Gestão de segurança	Procura de mão de obra	Procura de matérias-primas e bens/cadeia de abastecimento	Aumento de tráfego rodoviário	Melhoramento da rede rodoviária	Interferência com estradas/infraestruturas/serviços	Danos ao Patrimônio Cultural	Introdução e propagação de espécies exóticas invasoras
Fase de Construção	Mobilização de veículos, trabalhadores e equipamentos, transporte de materiais					✓	✓	✓	✓						✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
	Terraplenagens (desmatamento, remoção de solo, escavações, aterros, nivelamento de superfície)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓								✓	✓
	Construção do sistema de drenagem provisório e da rede de drenagem de águas pluviais do aeroporto		✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	
	Construção do estaleiro da OEC			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
	Instalação de infraestruturas elétricas e fornecimento de energia (tanto para o estaleiro como para o aeroporto)			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓							✓		
	Construção do poço artesiano			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓										
	Construção da rede de abastecimento de água e infraestruturas hidráulicas		✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	
	Construção de rede de esgotos, incluindo a Estação de Tratamento de Esgoto subterrânea		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	
	Construção de todos os edifícios e instalações de apoio do NAIC			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓									
	Obras rodoviárias incluindo: acesso ao aeroporto, construção de estacionamentos, instalação de pavimentos aeronáuticos e sistemas de iluminação			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓		
	Instalação de Equipamentos e Sistemas Prediais			✓			✓		✓	✓			✓	✓	✓										
	Paisagismo			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓									
	Atividades de desativação			✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓				✓		✓				

Tabela 6: Ações do Projeto versus Fatores de Impacto (Operação).

AÇÕES DO PROJETO		FATORES DE IMPACTO																			
		Alteração da hidrologia local e da qualidade das águas superficiais	Alteração da hidrogeologia local e da qualidade das águas subterrâneas	Emissão de gases de efeito estufa	Emissão de poeiras e material particulado	Emissão de gases poluentes	Emissão de ruídos e vibrações	Emissão de luz	Existência do impacto visual de novos edifícios/infraestruturas	Produção de resíduos sólidos	Produção de águas residuais	Procura de energia e combustível	Procura de água	Influxo de população	Gestão de segurança	Procura de mão de obra	Procura de matérias-primas e bens/cadeia de abastecimento	Aumento de tráfego rodoviário	Interferência com estradas/infraestruturas/serviços	Disponibilidade de serviços de transporte aéreo	
Fase de Operação	Gestão das atividades aeroportuárias no Terminal de Passageiros (embarque, desembarque e encaminhamento de passageiros e mercadorias)							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Gestão de outras infraestruturas aeroportuárias (Esquadra de Polícia, Posto de Bombeiros, terminal de carga, etc.)							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	Gestão de instalações de apoio (ETAR, área de coleta de resíduos sólidos, etc.)	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
	Gestão da movimentação de mercadorias e passageiros nas instalações do aeroporto, no exterior dos edifícios (incluindo estacionamentos)			✓		✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		
	Gestão de áreas verdes externas						✓	✓			✓	✓	✓				✓		✓		
	Manutenção periódica da infraestrutura aeroportuária e pista	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓		
	Descolagem e aterragem de aeronaves			✓	✓	✓	✓	✓			✓								✓		
	Atividades de manutenção e reparo de aeronaves	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓				
	Reabastecimento de aeronaves	✓	✓									✓		✓		✓	✓		✓		

Tabela 7: Componentes do Projeto versus Identificação de Fatores de Impacto (Construção).

COMPONENTES AMBIENTAIS E SOCIAIS		FATORES DE IMPACTO																							
		Remoção/degradação do solo e vegetação	Alteração da morfologia e topografia locais	Alteração da hidrologia local e da qualidade das águas superficiais	Alteração da hidrogeologia local e da qualidade das águas subterrâneas	Emissão de gases de efeito estufa	Emissão de poeiras e material particulado	Emissão de gases poluentes	Emissão de ruídos e vibrações	Emissão de luz	Existência do impacto visual de novos edifícios/infraestruturas	Ocupação de terras	Produção de resíduos sólidos	Produção de águas residuais	Procura de energia e combustível	Procura de água	Influxo de população	Gestão de segurança	Procura de mão de obra	Procura de matérias-primas e bens/cadeia de abastecimento	Aumento de tráfego rodoviário	Melhoramento da rede rodoviária	Interferência com estradas/infraestruturas/serviços	Danos ao Patrimônio Cultural	Introdução e propagação de espécies exóticas invasoras
	Qualidade do Ar					✓	✓	✓							✓										
	Geomorfologia e topografia		✓																	✓					
	Solo	✓	✓				✓				✓		✓	✓						✓					
	Hidrologia e Águas Superficiais			✓								✓	✓			✓									
	Hidrogeologia e Águas Subterrâneas				✓											✓									
	Ruído e Vibrações								✓																
	Resíduos Sólidos												✓												
	Águas Residuais													✓											
Ambiente de Biodiversidade	Habitats e ecossistemas terrestres (Flora e Fauna)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				✓	✓			✓
	Habitats e ecossistemas marinhos e de água doce (Flora e Fauna)			✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓			✓				✓	✓			✓
Ambiente Social	População e demografia																✓								
	Uso e posse da terra																								
	Economia e emprego																		✓	✓					
	Educação								✓												✓		✓		
	Saúde, segurança e proteção da comunidade						✓	✓	✓								✓	✓			✓				
	Mobilidade e infraestruturas												✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓		
	Serviços ecossistêmicos	✓		✓													✓				✓				
	Patrimônio Cultural	✓															✓							✓	
	Qualidade paisagística e visual	✓	✓							✓	✓														

Tabela 8: Componente do Projeto versus Identificação dos Fatores de Impacto (Operação).

COMPONENTES AMBIENTAIS E SOCIAIS		FATORES DE IMPACTO																		
		Alteração da hidrologia local e da qualidade das águas superficiais	Alteração da hidrogeologia local e da qualidade das águas subterrâneas	Emissão de gases de efeito estufa	Emissão de poeiras e material particulado	Emissão de gases poluentes	Emissão de ruídos e vibrações	Emissão de luz	Existência do impacto visual de novos edifícios/infraestruturas	Produção de resíduos sólidos	Produção de águas residuais	Procura de energia e combustível	Procura de água	Influxo de população	Gestão de segurança	Procura de mão de obra	Procura de matérias-primas e bens/cadeia de abastecimento	Aumento de tráfego rodoviário	Interferência com estradas/infraestruturas/serviços	Disponibilidade de serviços de transporte aéreo
	Qualidade do Ar			✓	✓	✓				✓		✓								
	Geomorfologia e topografia																			
	Solo	✓			✓	✓				✓										
	Hidrogeologia e Águas Subterrâneas		✓									✓								
	Hidrologia e Águas Superficiais	✓									✓		✓							
	Ruído e Vibrações																			
	Resíduos Sólidos									✓										
	Águas Residuais										✓									
Ambiente de Biodiversidade	Habitats e ecossistemas terrestres (Flora e Fauna)																			
	Habitats e ecossistemas marinhos e de água doce (Flora e Fauna)																			
	Áreas Protegidas																			
Ambiente Social	População e demografia													✓						
	Uso e posse da terra																			
	Economia e emprego															✓	✓			✓
	Educação																			
	Saúde, segurança e proteção da comunidade				✓	✓	✓							✓	✓			✓		
	Mobilidade e infraestruturas									✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓
	Serviços ecossistêmicos		✓											✓						
	Património Cultural																			
	Qualidade paisagística e visual							✓	✓											

APÊNDICE A

Metodologia de Ruído e Vibrações

Índice

1.0	INTRODUÇÃO	25
2.0	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	28
2.1	Construção no local do Projeto	28
2.1.1	Critérios de avaliação	29
2.2	Ruído do tráfego de construção.....	29
2.2.1	Critérios de avaliação	29
3.0	AVALIAÇÃO	29
3.1	Construção no local do Projeto.....	29
3.2	Ruído do tráfego de construção.....	31

TABELAS

Tabela 9: Terminologia relativa ao ruído.	25
Tabela 10: Premissas dos equipamentos mecanizados de construção.	26
Tabela 11: Cálculo de premissas de ruído de construção.	29
Tabela 12: Níveis de ruído de construção previstos: LAeq, dB (campo livre).	31

FIGURAS

Figura 1: Área sensível ao ruído ambiental e fontes emissoras de ruído residual.	30
---	----

1.0 INTRODUÇÃO

O ruído é definido como um som indesejado. Os ouvidos humanos são capazes de responder ao som na faixa de frequência de 20 Hz (grave profundo) a 20,000 Hz (alto agudo) e na faixa audível de 0 dB (o limiar de percepção) a 140 dB (o limiar da dor). O ouvido não responde igualmente a frequências diferentes da mesma magnitude, mas responde melhor às frequências médias do que às frequências mais baixas ou mais altas. Para quantificar o ruído de uma maneira que se aproxime da resposta do ouvido humano, é utilizado um mecanismo de ponderação. Isso reduz a importância das frequências mais baixas e mais altas, de maneira semelhante ao ouvido humano.

Além disso, a percepção do ruído pode ser determinada por uma série de outros fatores, que podem não ser necessariamente acústicos. Em geral, o impacto do ruído depende do seu nível, da margem pela qual excede o nível de fundo, do seu caráter e da sua variação durante um determinado período de tempo. Em alguns casos, a hora do dia e outras características acústicas, como tonalidade ou impulsividade, podem ser importantes, assim como a disposição do indivíduo afetado. Qualquer avaliação do ruído deve levar em conta todos estes fatores ao avaliar a importância de uma fonte de ruído.

O mecanismo de ponderação mais utilizado e que melhor corresponde à resposta do ouvido humano é a escala de ponderação 'A'. Isto é amplamente utilizado para medição de ruído ambiental, e os níveis são indicados como dB(A) ou L_{Aeq} , L_{A90} etc., de acordo com o parâmetro que está sendo medido.

A escala de decibéis é logarítmica ao invés de linear e, portanto, um aumento de 3dB no nível sonoro representa uma duplicação da energia sonora presente. O julgamento do som é subjetivo, mas como orientação geral, um aumento de 10dB(A) pode ser considerado como representando uma duplicação do volume, enquanto um aumento na ordem de 3dB(A) é geralmente considerado como a diferença mínima necessária para perceber uma mudança sob condições normais de audição.

Tabela 9: Terminologia relativa ao ruído.

Terminologia	Descrição
Pressão Sonora	O som, ou pressão sonora, é uma flutuação na pressão do ar sobre a pressão ambiente estática.
Nível de Pressão Sonora (Nível Sonoro)	O nível sonoro é a pressão sonora relativa a uma pressão de referência padrão de $20\mu\text{Pa}$ (20×10^{-6} Pascals) numa escala de decibéis.
Decibel (dB)	Uma escala para comparar as proporções de duas grandezas, incluindo pressão sonora e potência sonora. A diferença de nível entre dois sons s_1 e s_2 é dada por $20 \log_{10} (s_1 / s_2)$. O decibel também pode ser usado para medir quantidades absolutas, especificando um valor de referência que fixa um ponto na escala. Para pressão sonora, o valor de referência é $20\mu\text{Pa}$.
Ponderação A, dB(A)	A unidade de nível sonoro, ponderada de acordo com a escala A, que leva em consideração o aumento da sensibilidade do ouvido humano em algumas frequências.
Índices de Nível de Ruído	Os níveis de ruído geralmente flutuam ao longo do tempo, por isso muitas vezes é necessário considerar um nível de ruído médio ou estatístico. Isto pode ser feito de várias maneiras, por isso foram definidos vários índices de ruído diferentes, de acordo com a forma como a média ou as estatísticas são realizadas.
$L_{eq,T}$	Um índice de nível de ruído denominado nível de ruído contínuo equivalente ao longo do período de tempo T. Este é o nível de um som estável especulativo que conteria a mesma quantidade de energia sonora que o som real, possivelmente flutuante, que foi gravado.

Terminologia	Descrição
$L_{max,T}$	Um índice de nível de ruído definido como o nível máximo de ruído durante o período T. L_{max} é por vezes utilizado para a avaliação de ruídos altos ocasionais, que podem ter pouco efeito no nível geral de ruído L_{eq} , mas ainda assim afetarão o ambiente sonoro. A menos que descrito de outra forma, é medido utilizando a resposta 'rápida' do medidor de nível sonoro.
$L_{90,T}$	Um índice de nível de ruído. O nível de ruído excedido em 90% do tempo durante o período T. L_{90} pode ser considerado o nível de ruído "médio mínimo" e é frequentemente usado para descrever o ruído de fundo.
$L_{10,T}$	Um índice de nível de ruído. O nível de ruído excedido em 10% do tempo durante o período T. L_{10} pode ser considerado como o nível de ruído "médio máximo". Geralmente usado para descrever o ruído do tráfego rodoviário.
Campo Livre	Longe da presença de objetos refletoras de som (exceto o solo), geralmente entendido como significando pelo menos 3,5 m.
Fachada	A uma distância de 1 m em frente a um grande objeto refletor de som, como a fachada de um edifício.
Ponderação de Tempo Rápida/Lenta	Tempos médios usados em medidores de nível sonoro.
Banda de Oitava	Uma faixa de frequências cujo limite superior é duas vezes a frequência do limite inferior.

A tabela abaixo lista os dados e as premissas de construção nas quais esta avaliação se baseia.

Tabela 10: Premissas dos equipamentos mecanizados de construção.

Estágio	Equipamento mecanizado	Quantidade em horários de pico	% do tempo útil	L_w , dB
Lado Ar - Terraplenagem	Motoniveladora, 205kW, 25T	5	30	114
	Camião Articulado 25T	1	20	109
	Trator	10	10	111
	Camião Basculante 32kW 3T	35	10	105
	Triturador de impacto montado sobre esteiras esmagando concreto/entulho, 172kW, 47T	2	40	110
	Retro escavadeira sobre rodas, 62kW, 8t	4	40	96
	Escavadeira de Esteira, 170kW, 30T	8	30	103
	Rolo Compactador Vibratório, 50kW, 7000kg	7	30	106
	Gerador à diesel	5	70	87
	Manipulador Telescópico, 60kW, 10T	2	40	99
	Compressor 3.5m³/min	1	50	102
	Motoniveladora, 205kW, 25T	5	30	114

Estágio	Equipamento mecanizado	Quantidade em horários de pico	% do tempo útil	L _w , dB
Lado Ar – Pavimentos e Drenagem	Camião Articulado 25T	1	20	109
	Trator	2	10	111
	Camião betoneira	3	30	108
	Camião-Tanque, 11T	3	20	99
	Camião Basculante 32kW 3T	35	20	105
	Retro escavadeira sobre rodas, 62kW, 8t	4	40	96
	Escavadeira de Esteira, 170kW, 30T	8	30	103
	Perfuradora (elétrica)	1	30	113
	Rolo Compactador Vibratório, 50kW, 7000kg	7	30	106
	Bomba de concreto, 59 kW, 2.8t / 180mm dia / 59 bar	1	25	103
	Compressor e pequenos vibradores de concreto (poker) movidos a gasolina	5	70	87
	Manipulador Telescópico, 60kW, 10T	2	40	99
	Compressor 3.5m³/min	1	50	102
Lado Terra – Construção de estradas	Motoniveladora, 205kW, 25T	5	30	114
	Camião Articulado 25T	1	20	109
	Trator	2	10	111
	Camião betoneira	3	30	108
	Camião-Tanque 11T	3	20	99
	Camião Basculante 32kW 3T	35	20	105
	Retro escavadeira sobre rodas, 62kW, 8t	4	40	96
	Escavadeira de Esteira, 170kW, 30T	8	30	103
	Rolo Compactador Vibratório, 50kW, 7000kg	7	30	106
	Bomba de concreto, 59 kW, 2.8t / 180mm dia / 59 bar	1	25	103
	Compressor e pequenos vibradores de concreto (poker) movidos a gasolina	5	70	87
	Manipulador Telescópico, 60kW, 10T	2	40	99
	Compressor 3.5m³/min	1	50	102
Lado Terra - Paisagismo	Motoniveladora, 205kW, 25T	5	30	114
	Camião Articulado 25T	1	20	109
	Trator	10	10	111
	Camião Basculante 32kW 3T	35	20	105

Estágio	Equipamento mecanizado	Quantidade em horários de pico	% do tempo útil	L _w , dB
	Triturador de impacto montado sobre esteiras esmagando concreto/entulho, 172kW, 47T	2	40	110
	Retro escavadeira sobre rodas, 62kW, 8t	4	40	96
	Escavadeira de Esteira, 170kW, 30T	8	30	103
	Rolo Compactador Vibratório, 50kW, 7000kg	7	30	106
	Compressor e pequenos vibradores de concreto (poker) movidos a gasolina	5	70	87
	Manipulador Telescópico, 60kW, 10T	2	40	99
	Compressor 3.5m ³ /min	1	50	102

2.0 METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO

2.1 Construção no local do Projeto

As atividades de construção conduzem inevitavelmente a algum grau de perturbação sonora em locais próximos das atividades de construção. No entanto, é uma fonte temporária de ruído. Os níveis de ruído em qualquer local irão variar à medida que diferentes combinações de instalações e máquinas são utilizadas e ao longo das atividades de construção, à medida que os locais específicos dessas atividades mudam.

As previsões de ruído foram realizadas de acordo com a BS5228 (ou seja, orientação da IFC, *BS 5228:2009+A1:2014 Código de Prática para Controle de Ruído e Vibração em Canteiros de Obra Parte 1: Ruído BS5228-1*) para determinar o provável impacto do ruído durante a construção nos recetores sensíveis ao ruído mais próximos do local do Projeto. A BS5228:2009+A1:2014 foi aplicada, pois possui uma metodologia aprovada para prever os níveis de ruído em canteiros de obras e avaliar seus efeitos nas pessoas expostas a ela. A BS 5228:2009+A1 representa Boas Práticas Internacionais da Indústria (GIIP), pois é o código de práticas aprovado pela indústria no Reino Unido e, portanto, é considerado apropriado para uso na previsão de ruído proveniente de atividades de construção, independentemente da localização do projeto.

Um conjunto de premissas foi feito sobre os prováveis estágios de construção e o tipo, localização e número de unidades de máquinas operando em cada um deles. Essas premissas foram informadas pelos detalhes fornecidos no Capítulo 02 – Descrição do Projeto, referentes aos estágios de construção e itens de maquinário previstos a serem utilizados no local. Os seguintes estágios, onde se espera que representem as atividades no pior caso, foram adotados para a avaliação:

- Estágio A – Lado Ar – Terraplenagem
- Estágio A – Lado Ar – Pavimentos e drenagem
- Estágio B – Lado Terra – Construção de estradas
- Estágio B – Lado Terra – Paisagismo

Considera-se que os estágios acima representem as atividades mais próximas dos recetores sensíveis, envolvendo as operações mais intensivas.

Para representar o pior caso, foram realizadas previsões de ruído colocando todo o maquinário de construção aplicável na área de trabalho mais próxima possível do recetor sensível ao ruído mais próximo.

Foram realizadas previsões de ruído para o recetor sensível mais próximo do local (OMITC Academy, escola técnica para adultos, incluindo dormitório estudantil), que está localizado a uma distância de mais de 400 m a noroeste do Local do Projeto. Todos os outros recetores sensíveis estão localizados a uma distância substancialmente maior (superior a 2 km) e, portanto, não são incluídos na avaliação. A sensibilidade dos recetores foi considerada como 'Média - Alta'.

2.1.1 Critérios de avaliação

Foram adotados critérios da BS 5228-1 para avaliação de ruído de construção.

Dado que as medições de ruído de base não foram realizadas nas proximidades da OMITC Academy, a categoria ABC mais rigorosa da BS 5228-1 (Categoria A) foi adotada como o pior caso. Deve-se notar, entretanto, que critérios menos rigorosos podem ser apropriados dependendo dos níveis de ruído ambiente existentes experimentados na OMITC Academy.

Tabela 11: Cálculo de premissas de ruído de construção.

Período	Categoria ABC da BS 5228-1	Limite de ruído de construção, dB L _{Aeq}
Dia (07:00 – 19:00)	A	65
Noite (19:00 – 23:00)	A	55
Madrugada (23:00 – 07:00)	A	45

2.2 Ruído do tráfego de construção

O tráfego de construção que utiliza a rede rodoviária existente tem o potencial de resultar em aumentos associados do nível de ruído do tráfego rodoviário, que podem ser sentidos em recetores sensíveis localizados adjacentes às estradas utilizadas pelo tráfego de construção.

As informações sobre os fluxos de tráfego rodoviário existentes e os movimentos de tráfego de construção previstos na rede rodoviária local do Local do Projeto não estão atualmente disponíveis. Foi, portanto, realizada uma avaliação numa base qualitativa, considerando as informações de base disponíveis e a probabilidade de o tráfego de construção resultar em aumentos de ruído de tráfego.

2.2.1 Critérios de avaliação

De acordo com as orientações fornecidas nas Diretrizes de Saúde e Segurança Ambiental (SSA) da Corporação Financeira Internacional (IFC), Diretrizes Gerais de SSA, os aumentos do nível de ruído do tráfego rodoviário abaixo de 3dB são considerados de intensidade negligenciável (não significativo).

3.0 AVALIAÇÃO

3.1 Construção no local do Projeto

As previsões dos níveis de ruído foram realizadas para determinar os piores casos de níveis de ruído de construção no local do Projeto, no recetor sensível mais próximo do local (Academia OMITC – ver figura abaixo).

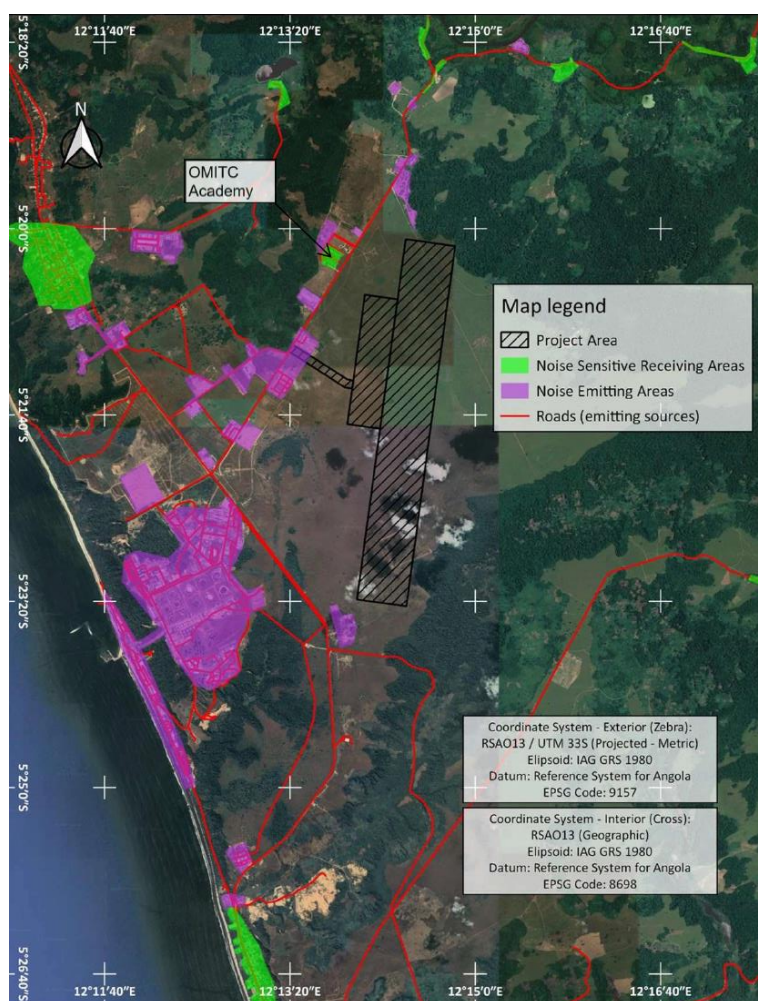


Figura 1: Área sensível ao ruído ambiental e fontes emissoras de ruído residual.

Tradução da Legenda:

Project Area – Área do Projeto

Noise Sensitive Receiving Areas – Áreas de Recepção Sensíveis ao Ruído

Noise Emitting Areas – Áreas Emissoras de Ruído

Roads (emitting sources) – Estradas (fontes emissoras)

As previsões são em termos do Nível Sonoro Contínuo Equivalente, $L_{Aeq,T}$, durante a jornada de trabalho principal, e foram realizadas considerando o pior caso dos estágios de construção com base nos tipos de maquinário típicos, e nos números e utilização assumidos, os quais são apresentados na Tabela 10 acima. Como já mencionado, esta tabela lista os dados e as premissas de construção em que esta avaliação se baseia. Essas premissas foram geradas com base nas informações disponíveis sobre as atividades de construção e maquinário previsto, apresentadas no Capítulo 2 - Descrição do Projeto.

No pior caso, as previsões foram realizadas assumindo 50% de solo acusticamente macio. Na realidade, espera-se que o terreno intermediário entre as fontes de ruído da construção e o recetor sensível mais próximo seja predominantemente acusticamente suave, conduzindo assim a níveis de ruído mais baixos do que os previstos. Outras suposições que foram feitas em relação às previsões de ruído de construção são:

- Nenhuma triagem intermediária foi incluída;
- Supõe-se que a fonte e os recetores tenham 1,5 m de altura;
- As condições meteorológicas foram consideradas “neutras”.

Todo a maquinaria foi posicionada no limite do local do Projeto mais próximo do recetor (400 m entre as fontes de ruído e o recetor). Na prática, porém, os itens de maquinaria identificados para cada estágio se movimentarão pelo local, operando a distâncias diferentes. Como consequência, os níveis de ruído serão provavelmente inferiores aos previstos para a maior parte da fase de construção. Dada a natureza de pior caso assumida para a localização da maquinaria de construção, a avaliação assume que o estágio de construção mais próximo dominará os níveis de ruído no recetor mais próximo. Os cenários que consideram os níveis cumulativos de ruído resultantes da sobreposição de estágios não foram, portanto, incluídos na avaliação.

O horário principal de trabalho diurno de construção adotado para efeitos da avaliação de ruído de construção é assumido como sendo das 8h00 às 20h00 durante a semana, e das 9h00 às 13h00 aos sábados e domingos, sem trabalho em feriados bancários ou feriados públicos. A tabela abaixo apresenta a faixa de níveis de ruído de construção não mitigados previstos na OMITC Academy.

Tabela 12: Níveis de ruído de construção previstos: LAeq, dB (campo livre).

Estágio A – Terraplenagem	Estágio A – Pavimentos e drenagem	Estágio B – Construção de estradas	Estágio B – Paisagismo
56	57	56	57

Observa-se que o critério mais rigoroso (BS5228 – 1 ABC Categoria A) pode ser facilmente alcançado durante o dia. Presume-se que nenhuma atividade ou atividades muito limitadas serão realizadas durante a noite, madrugadas, fins de semana e feriados, e que os critérios aplicáveis a estes períodos não deverão, portanto, ser excedidos. Dado que não é previsto que os critérios de avaliação adotados sejam ultrapassados, prevê-se que o Valor de Impacto do ruído de construção gerado pelas atividades no local seja insignificante.

3.2 Ruído do tráfego de construção

As informações sobre o número previsto de movimentos de tráfego de construção na rede rodoviária local existente ao redor do local do Projeto são atualmente desconhecidas. No entanto, espera-se que o tráfego de construção utilize a EN220, virando posteriormente para norte em direção à estrada de acesso ao local do Projeto. Portanto, não se espera que o tráfego de construção passe por recetores sensíveis ao ruído depois de sair da E220.

A partir dos dados de medição de ruído de base recolhidos a uma distância de aproximadamente 10 m do meio-fio próximo da E220 (ver Capítulo 05 da Situação de Referência, local de medição R7), parece que a E220 é uma estrada bem tráfegada, gerando níveis de ruído de tráfego rodoviário de referência relativamente altos na região, de 70 e 65 dB para L_{DIA} e L_{NOITE} respetivamente. Dados os prováveis elevados movimentos existentes na E220 em relação ao número de movimentos de tráfego de construção, espera-se que o Valor de Impacto seja, na pior das hipóteses, médio, antes da implementação de medidas de mitigação.



wsp.com