
PROJECTO FLORESTAL DA ZAMBÉZIA



RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Relatório Principal. Versão Final

Maputo, Setembro de 2014

FICHA TÉCNICA

Preparado por

Para



grupo Portucel Soporcel

Av. Mártires da Machava, 968
Maputo, Moçambique
Tel.: (+258) 21 499 636
Fax: (+258) 21 493 019

Ao cuidado de:
Pedro Moura
Telefone: +258 828423683
E-mail: pedro.moura@portucelsoporcel.com

EQUIPA TÉCNICA DO EIA

Jorge Barros – Gestor do Projecto e especialista de solos
Marta Monjane – Engenharia Florestal
Mark Bollaert - Hidrologista
Luke Wiles - Hidrologista
Sam Laurence – Especialista de Fauna
Luke Verburgt - Ecologista terrestre
Bento Salema – Especialista de Socioeconomia
Joyce Malelane – Assistente de Socioeconomia
Felicidade Mungumbe – Especialista em Consulta Pública
Paula Santos – Assistente de Consulta Pública
Lourenço Covane – Especialista de SIG

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ACIS	Associação de Comércio e Indústria
ACP	Área de Concessão da Portucel
AEA	Alfabetização e Educação de Adultos
AF's	Agregados Familiares
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AID	Áreas de Influência Directa
AII	Áreas de Influência Indirecta
AIR	Área de Influência Regional
ANE	Administração Nacional de Estradas
AO	Oficial Ambiental
ARA	Administração Regional de Águas
ART	Acidente Rodoviário (Transporte)
ASA	Área de Saúde Ambiental
ASC	Avaliação da Saúde Comunitária
AVC	Áreas de Valor de Conservação
BBOP	Business and Biodiversity Offset Programme
BES	Boletim de Epidemiologia e Saúde
BM	Banco Mundial
BPN	Baixo Peso à Nascimento
BR	Boletim da República
CC	Conselho Consultivo (dos Distritos ou Postos Administrativos)
CCD	Conselho Consultivo Distrital
CCL	Conselho Consultivo de Localidade
CENACARTA	Centro Nacional de Cartografia e Teledeteção
CFM	Caminhos de Ferro de Moçambique
CLC	Comité de Ligação Comunitária
CS Pro	Census and Survey Processing System
CS	Centro de Saúde
DALYs	Esperança de Vida Ajustada por Incapacidade (Disability-Adjusted Life Years)
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DNEAP	Direcção Nacional de Estudos e Análise de Políticas
DNT	Doenças Não Transmissíveis
DPCA	Directrizes para o Plano de Contingência de Acidentes
DPDAF	Directrizes para o Programa Desmatamento das Áreas Florestais
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica
DTS	Doenças de Transmissão Sexual
DUAT	Direito de Uso e Aproveitamento da Terra
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IAS	Estudo de Impacto Ambiental e Social
EN	Estrada Nacional
EP1	Ensino Primário do 1º Grau
EP2	Ensino Primário de 2º Grau
EPC	Escola Primário Completo
EPDA	Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito
EPI	Equipamento de Protecção Individual
ER	Engenheiro Residente
ER	Estrada Regional
ESG	Ensino Secundário Geral
ESG1	Ensino Secundário Geral 1º Ciclo
ESG2	Ensino Secundário Geral 2º Ciclo
ESIA	Estudo Simplificado de Impacto Ambiental
ETP	Ensino Técnico Profissional
FAO	Food and Agricultural Organisation (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura)
FAVC	Floresta de Alto Valor de Conservação
FEB	Factor de Expansão de Biomassa
FL	Filariose Linfática
FSC	Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal)
GDM	Governo de Moçambique
GEE	Gases do Efeito de Estufa
GIS	Geographic Information Systems (Sistema de Informação Geográfica)
GLI	Gestor de Ligação Institucional
GMR	Grupo de Manutenção e Reparação da Bomba Manual ou do Pequeno Sistema da Abastecimento de Água

GPS	Global Positioning System
Hab.	Habitantes
HIV	Vírus de Imunodeficiência Humana
HCVA	High Conservation Value Area (Área de Alto Valor de Conservação)
HTS	Helminthíase Transmitida pelo Solo
IAIA	International Association for Impact Assessment (Associação Internacional de Avaliação do Impacto)
IDS	Inquérito Demográfico e de Saúde
IFC	International Finance Corporation (Corporação Financeira Internacional)
IFP	Instituto de Formação Profissional
INE	Instituto Nacional de Estatística
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades Naturais
INSS	Instituto Nacional de Segurança Social
IPCC	Instituições de Participação e Consulta Comunitária
IRA	Infecções Respiratórias Agudas
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
ITS	Infecções de Transmissão Sexual
IUCN	International Union for Conservation of Nature (União Mundial para a Natureza)
LFFB	Lei de Florestas e Fauna Bravia
Loc.	Localidades
LOLE	Lei dos Órgãos Locais do Estado
MAE	Ministério da Administração Estatal
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
MINED	Ministério da Educação
MISAU	Ministério da Saúde
MPD	Ministério de Planificação e Desenvolvimento
MPP	Material Potencialmente Perigoso
MT	Metical
Nº	Número de elementos da amostra
NT	Norma Técnicas
OBC	Organização Baseada na Comunidade
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series (Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional)
OI	Oficial de Imprensa
OLC	Oficial de Ligação Comunitária
OMS	Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, WHO)
ONG	Organização Não Governamental
OSS	Oficial de Saúde e Segurança
PA	Posto Administrativo
PAs	Partes Afectadas
PAT	Procedimento de Acesso à Terra
PCF	Programa para Conservação da Fauna
PCHF	Programa de Conservação de Habitats e Flora
PCPHC	Plano de Conservação do Património Histórico e Cultural
PCS	Plano de Comunicação Social
PDs	Partes Deslocadas
PEA	Programa de Educação Ambiental
PES	Plano Económico e Social
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PGIRE	Programa de Gestão Integrada de Resíduos e Efluentes
pH	Potencial de Hidrogénio
PIAs	Partes Interessadas e Afectadas
PIPD	Protecção Integrada de Pragas e Doenças
PMA	Programa de Monitorização da Água
PMS	Plano de Monitorização dos Solos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Pov.	Povoação
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PS	Posto de Saúde
PSAA	Pequeno Sistema de Abastecimento de Água
PSC	Perfil da Saúde da Comunidade
PSS	Plano de Saúde e Segurança
PTMPF	Prevenção de Transmissão de Mãe para Filho
PVMS	Plano de Valorização dos Meios de Subsistência
PVSAC	Programa de Valorização dos Sistemas Agrícolas Camponeses
REDD+	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
REIA	Relatório do Estudo de Impacto Ambiental

RGPH	Recenseamento Geral da População e Habitação
SADC	Comunidade de Desenvolvimento da África Austral
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Económicas
SDEJT	Serviço Distrital de Educação, Juventude e Tecnologia
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infraestrutura
SDSMAS	Serviços Distritais De Saúde, Mulher e Acção Social
SIDA	Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SPFFB	Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia
TB	Taxa Bruta
TB	Tuberculose
TDM	Telecomunicações de Moçambique
TdR	Termos de Referência
UE	União Europeia
UHF	Ultra High Frequency
UM	Unidades de Mapeamento
UNCBD	Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica
UNFCCC	Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
UO	Unidades Operacionais
USAID	United States Agency for International Development (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional)
UTIP	Unidade Técnica para a Implementação de Projectos

UNIDADES

%	Porcentagem
cm	Centímetro
g	Gramma
ha	Hectare = 10 000 m ²
hab/km ²	Habitantes por quilómetro quadrado
hp	Horsepower
km	Quilómetro
km ²	Quilómetro quadrado
L	Litro
m	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico
m ³ /h	Metro cúbico por hora
m ³ /s	Metro cúbico por segundo
mm	Milímetro
°C	Grau centígrado
tC/ha	Toneladas de carbono por hectare

ÍNDICE

RESUMO NÃO TÉCNICO	15
1 INTRODUÇÃO	41
1.1 Informação Geral sobre o Projecto	41
1.2 Proponente	41
1.3 Objectivos do EIA	42
1.4 Termos de Referência para os Estudos do EIA.....	42
1.4.1 Caracterização Geral da Situação de Referência	42
1.4.2 Estudos Especializados.....	43
1.5 Consulta Pública	44
1.5.1 Processo de Participação Pública	44
1.5.2 Objectivos da Participação Pública	44
1.5.3 Fases de Processo e Consulta Pública.....	44
1.5.4 Identificação e Envolvimento das Partes Interessadas e Afectadas.....	46
1.5.5 Integração das Questões Apresentadas pelas Partes Interessadas e Afectadas	46
1.5.6 Equipa de Consultores e Respectivas Tarefas	46
1.6 A Área de Influência do Projecto e Padrões de Uso da Terra.....	47
1.6.1 Limites da Área de Influência	47
1.6.2 Conflitos de Uso da Terra.....	47
1.6.3 Padrões de Uso da Terra	48
1.7 Relatórios de EIA	50
1.8 Equipa Técnica da Avaliação de Impacto Ambiental.....	50
2 DESCRIÇÃO DO PROJECTO E ALTERNATIVAS	51
2.1 Antecedentes	51
2.2 Localização do Projecto	51
2.3 Valor do Investimento	52
2.4 Fases do Projecto	52
2.5 As Actividades do Projecto	53
2.5.1 Actividade Principal	53
2.5.2 Actividades Complementares.....	55
2.5.3 Plantações e Modelo de Silvicultura.....	55
2.5.4 Viveiros	61
2.6 Mão-de-Obra	61
2.7 Cronograma das Actividades	62
2.8 Alternativas ao Projecto	63
3 QUADRO LEGAL E INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO AMBIENTAL	64
3.1 Quadro legal geral na área de Ambiente	65
3.1.1 Lei-Quadro do Ambiente	65
3.1.2 Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental	66
3.1.3 Directiva Geral para Estudos de Impacto Ambiental.....	67
3.1.4 Regulamento sobre o Processo de Auditoria Ambiental.....	67
3.1.5 Regulamento de Inspeção Ambiental.....	67
3.2 Quadro legal de gestão ambiental no contexto das actividades do projecto	68
3.2.1 Regulamento sobre os Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes	68
3.2.2 Regulamento sobre a Gestão de Resíduos	68
3.2.3 Regulamento sobre os resíduos biomédicos	68
3.2.4 Lei das Águas	69
3.2.5 Lei de Terras e respectivo regulamento	69
3.2.6 Lei de Florestas e Fauna Bravia e respectivo regulamento	70
3.2.7 Lei do Ordenamento Territorial e respectivo regulamento	71
3.2.8 Lei do Trabalho.....	72
3.3 Outros instrumentos legais sectoriais	73
3.3.1 Lei de Protecção Cultural	73
3.3.2 Regulamento para a Protecção do Património Arqueológico	73
3.3.3 Estratégias, políticas e directivas nacionais.....	73
3.3.4 Estratégia Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável	74
3.3.5 Política Nacional de Águas.....	74

3.3.6	Estratégia Nacional de Gestão de Recursos Hídricos	74
3.3.7	Política Nacional de Terras	74
3.3.8	Política de Ordenamento Territorial.....	75
3.3.9	Directiva sobre o Processo de Expropriação para efeitos de Ordenamento Territorial.....	75
3.3.10	Estratégia Nacional e Plano de Acção para a Conservação da Diversidade Biológica de Moçambique	75
3.4	Quadro Internacional	76
3.4.1	Convenções Internacionais	76
3.4.2	Protocolos Regionais.....	78
3.4.3	Recomendações do Banco Mundial.....	78
3.4.4	Princípios e Critérios do Conselho de Maneio Florestal (FSC).....	81
3.4.5	Princípios para o Investimento Agrícola Responsável	88
3.4.6	Nova Aliança para a Segurança Alimentar e Nutricional	90
4	METODOLOGIA	92
4.1	Ecologia Terrestre	92
4.1.1	Pesquisa de campo	92
4.1.2	Análise SIG.....	93
4.1.3	Pressupostos e Limitações.....	95
4.2	Hidrologia	95
4.2.1	Abordagem à Qualidade da Água	96
4.2.2	Abordagem à Quantidade da Água	97
4.3	Solos	109
4.4	Engenharia Florestal	110
4.4.1	Identificação da Área de Influência	110
4.4.2	Revisão de Normas e Códigos Florestais	110
4.5	Socioeconomia	113
4.5.1	Fases do Estudo	113
4.5.2	Elaboração dos Instrumentos de Observação da Pesquisa	115
4.5.3	Desenho da Amostra	116
4.5.4	Execução da Amostra e Validação da Amostra	117
4.5.5	Meio Ambiente de Desenvolvimento da Pesquisa	120
4.5.6	Área de Influência do Estudo Socioeconómico	121
4.6	Saúde Comunitária	123
4.6.1	Enquadramento Social	124
4.6.2	Legislação.....	124
4.6.3	Enquadramento Corporativo	126
4.6.4	Enquadramento e Metodologia	127
5	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	129
5.1	Meio Físico Geral	129
5.1.1	Clima.....	129
5.1.2	Topografia e Declive.....	129
5.1.3	Geologia e Litologia	130
5.2	Ecologia Terrestre	132
5.2.1	Visão geral sobre a vegetação e flora	132
5.2.2	Visão Geral da Fauna.....	135
5.2.3	Descrição ecológica por ACP	137
5.2.4	Resumo e Recomendações	182
5.3	Hidrologia	185
5.3.1	Qualidade da Água	185
5.3.2	Quantidade da Água.....	190
5.4	Solos	198
5.4.1	Solos da Área de Influência Indirecta.....	198
5.4.2	Solos da Área de Influência Directa	201
5.4.3	Engenharia Florestal.....	234
5.5	Socioeconomia	238
5.5.1	Organização Socio-política e da Área de Influência do Projecto	238
5.5.2	Perfil Sociodemográfico da População Residente na Província da Zambézia, nos Distritos e Parcelas do Projecto	245
5.5.3	Acesso e Uso dos Recursos Naturais.....	269
5.5.4	Acesso aos Serviços Sociais e Infraestruturas na AII e na AID.....	276

5.5.5	Avaliação da Saúde Comunitária	288
5.5.6	Padrão de Uso e Ocupação da Terra.....	334
5.5.7	Actividades Económicas e Meios de Subsistência	360
5.5.8	Interacção do Projecto com os Vários Actores	379
6	IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO.....	394
6.1	Critérios de Avaliação dos Impactos	394
6.2	Potenciais Impactos Biofísicos	395
6.2.1	Ecologia Terrestre	395
6.2.2	Recursos Hídricos	407
6.2.3	Solos	416
6.2.4	Florestas	427
6.3	Potenciais Impactos Socioeconómicos	430
6.3.1	Uso da terra e recursos naturais	430
6.3.2	Infraestruturas e equipamentos sociais.....	443
6.3.3	Emprego e desenvolvimento da economia	444
6.3.4	Organização do Estado a nível local e organização comunitária	454
6.3.5	Vida social e espiritual das comunidades	455
6.3.6	Expectativas, percepções e atitudes em relação ao projecto	462
6.3.7	Potenciais Impactos Positivos	466
6.4	Potenciais Impactos na Saúde e Segurança Ocupacional.....	469
6.5	Potenciais Impactos na Saúde Comunitária	470
6.5.1	Doenças Relacionadas com Vector Transmissíveis (ASA 1).....	471
6.5.2	Problemas Respiratórios (Relacionados com a Habitação) (ASA 2)	472
6.5.3	Problemas Veterinários / Doenças Zoonóticas (ASA 3).....	473
6.5.4	Infecções de Transmissão Sexual (ASA 4).....	474
6.5.5	Problemas e Doenças Relacionadas com Água dos Solos e Resíduos (ASA 5)	475
6.5.6	Doenças Não Transmissíveis (ASA 12)	478
6.5.7	Exposição a Materiais Potencialmente Perigosos (ASA 8).....	478
6.5.8	Práticas Agrícolas, Segurança Alimentar, Nutrição (ASA 6).....	480
6.5.9	Acidentes / Lesões (ASA 7).....	480
6.5.10	Saúde Psicossocial / Social (ASA 9).....	481
6.5.11	Serviços de Saúde: Infraestrutura e Acesso (ASA 11)	482
6.5.12	Mitigação e Monitorização	483
6.6	Síntese da Avaliação de Impactos	484
6.6.1	Fase de Construção	484
6.6.2	Fase de Operação	502
6.6.3	Avaliação dos impactos negativos mais críticos	520
6.6.4	Impactos Cumulativos	522
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	524
8	BIBLIOGRAFIA	528

Índice de Figuras

Figura I. Localização das Parcelas do Projecto Florestal na Zambézia	19
Figura II. Ciclo de Operações a Desenvolver.....	20
Figura III. Evolução da Área a Florestar na Província da Zambézia	22
Figura IV: Repartição da Área a Plantar pelos Cinco Postos Administrativos da Província da Zambézia	23
Figura 5. Potenciais Conflitos de Uso da Terra na Área do Projecto	48
Figura 6. Uso da Terra na Área de Projecto	49
Figura 7. Localização das Parcelas do Projecto Florestal na Zambézia.	52
Figura 8. Ciclo de Operações a Desenvolver.....	54
Figura 9. Evolução da Necessidade de Mão-de-obra na Província da Zambézia	61
Figura 10. Evolução da Área a Florestar na Província da Zambézia	62
Figura 11. Repartição da Área a Plantar pelos Cinco Postos Administrativos da Província da Zambézia	62
Figura 12. Pontos de Monitorização	97
Figura 13. Ilustração Conceptual de Processos Simulados pelo ACRU (Schulze, 1995)	100

Figura 14. Os Pontos-chave de Compartimentação da Água em Hidrologia Florestal (Jewitt, 2005)	101
Figura 15. Hidrologia e Topografia	104
Figura 16. Prioridade da Modelação	105
Figura 17. As Sub-bacias Hidrográficas Modeladas	105
Figura 18. Exemplo de Valores Médios dos Dados de Pluviosidade e Temperatura utilizados no Modelo ACRU para a Zambézia	106
Figura 19. Blocos Florestais com as Percentagens da Classe de Textura Associada do Solo	108
Figura 20. Actual Cobertura do Solo e Localização dos Blocos Florestais Propostos	109
Figura 21. Povoações Incluídas na Amostra de Socioeconomia	119
Figura 22. Área de Influência Directa do Projecto: as Parcelas do Projecto	122
Figura 23. Área de Influência Indirecta do Projecto	123
Figura 24. Mapa Topográfico da Área de Estudo	130
Figura 25. Mapa da Litologia da Área de Estudo	131
Figura 26. Relação das ACPs com os Dois Tipos Genéricos de Miombo	133
Figura 27. Culturas Agrícolas Observadas nas ACPs	134
Figura 28. Produção de Carvão Vegetal e Transporte por Bicicleta	134
Figura 29. Árvores a Serem Abatidas para Madeira	135
Figura 30. Exemplo de Pastagem de Gado Observada nas ACPs	135
Figura 31. Armadilhas Colocadas para Apanhar Animais Selvagens. As Setas Vermelhas Indicam a Localização do Isco	136
Figura 32. Fotografias Exemplo de Alguma da Fauna Encontrada nas ACPs da Zambézia	136
Figura 33. Exemplos de Habitats da ACP Ile1	138
Figura 34. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile1	139
Figura 35. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile1	139
Figura 36. Exemplos de Habitats da ACP Ile2	140
Figura 37. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile2	141
Figura 38. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile2	142
Figura 39. Exemplos de Habitats da ACP Ile3	142
Figura 40. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACP Ile3	144
Figura 41. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACP Ile3	144
Figura 42. Exemplos de Habitats da ACP Ile4	145
Figura 43. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile4	146
Figura 44. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile4	147
Figura 45. Exemplos de Habitats da ACP Ile5	147
Figura 46. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile5	149
Figura 47. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Ile5	149
Figura 48. Exemplo de Habitats da ACP Ile6	150
Figura 49. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile6	151
Figura 50. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile6	151
Figura 51. Exemplos de Habitats da ACP Mocuba1	152
Figura 52. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Mocuba1	153
Figura 53. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Mocuba1	154
Figura 54. Exemplos de Habitats da ACP Mocuba2	154
Figura 55. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Mocuba2	156
Figura 56. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Mocuba2	156
Figura 57. Exemplos de Habitats da ACP Regone1	157
Figura 58. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Regone1	158
Figura 59. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Regone1	158
Figura 60. Exemplos de Habitats da ACP Regone2	159
Figura 61. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Regone2	160
Figura 62. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Regone2	161
Figura 63. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte1	161
Figura 64. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte1	162
Figura 65. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte1	163
Figura 66. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3	163
Figura 67. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3	165
Figura 68. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3	166

Figura 69. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte4.....	167
Figura 70. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte4.....	168
Figura 71. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte4.....	168
Figura 72. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Norte5 & Socone_Norte6.....	169
Figura 73. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACPs Socone_Norte5 & Socone_Norte6.....	171
Figura 74. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Norte5 e Socone_Norte6...	172
Figura 75. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte7.....	173
Figura 76. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte7.....	174
Figura 77. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte7.....	174
Figura 78. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Sul1.....	176
Figura 79. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Sul1.....	176
Figura 80. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Sul2.....	177
Figura 81. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Sul2.....	178
Figura 82. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Sul2.....	178
Figura 83. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Sul3 e Socone_Sul4 ACP's.....	179
Figura 84. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACPs Socone_Sul3 & Socone_Sul4.....	181
Figura 85. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Sul3 & Socone_Sul4.....	182
Figura 86. Sensibilidade Ecológica Regional de Cada ACP Mapeada como um Gradiente de Cor.	185
Figura 87. Pontos de Monitorização.....	187
Figura 88. Tampões das Zonas Ribeirinhas para a Área sobre a Plantação Proposta da Zambézia.....	190
Figura 89. Alteração Relativa na totalidade da Evapotranspiração excluindo a Evaporação do Solo.....	192
Figura 90. Alteração Relativa no Escoamento Simulado excluindo as Contribuições a Montante..	192
Figura 91. Alteração Relativa na totalidade do Caudal Armazenado excluindo as Contribuições a Montante.....	193
Figura 92. Sub-bacias Hidrográficas Utilizadas na Avaliação do Impacto Cumulativo.....	196
Figura 93. Carta de Solos na AIR da Plantação da Zambézia.....	199
Figura 94. Distribuição dos Solos Regionalmente.....	200
Figura 95. Carta de Solos da Área de Influência Directa do Projecto.....	204
Figura 96. Distribuição dos Solos na Plantação Florestal da Zambézia.....	207
Figura 97. Pontos de Amostragem de Solos na Zambézia.....	208
Figura 98. Distribuição das Classes Texturais das Amostras de Solos no Triângulo de Textura....	211
Figura 99. Distribuição da Matéria Orgânica nas Parcelas da Zambézia.....	214
Figura 100. Duração do Ciclo de Cultivo em Sequeiro na Área do Projecto.....	219
Figura 101. Distribuição dos Solos pelas Classes Altimétricas.....	222
Figura 102. Excerto da Carta de Risco de Erosão de Moçambique para a Zona da Zambézia.....	227
Figura 103. Acumulação de Materiais por Erosão Hídrica.....	229
Figura 104. Plantação Experimental com Medidas de Conservação do Solo.....	229
Figura 105. Distribuição Percentual do Uso do Solo em cada Parcela do Projecto.....	235
Figura 106. Ilustração das Parcelas Destinadas à Plantação.....	238
Figura 107. Organigrama-tipo do Governo Provincial.....	240
Figura 108. Organigrama Tipo do Governo Distrital.....	241
Figura 109. Organização Política e Administrativa Tipo do Distrito: Estado e Estruturas Comunitárias.....	245
Figura 110. Povoação Moderadamente Concentrada de Mucuna.....	254
Figura 111. Impacto na Esperança de Vida pelos Factores Sociodemográficos.....	290
Figura 112. Principais Doenças de Crianças Menores de 5 anos na Zambézia.....	292
Figura 113. A distribuição espacial da endemicidade da malária de <i>Plasmodium falciparum</i> em Moçambique em 2010.....	294
Figura 114. Número de Casos de Malária em Moçambique.....	294
Figura 115. Taxas de Malária por Distrito na Zambézia.....	295
Figura 116. Número de Casos de Doença Respiratória por Pessoa na Zambézia.....	299
Figura 117. Fonte da Água de Beber na Zambézia.....	309

Figura 118. Disposições Sanitárias na Província da Zambézia	313
Figura 119. Percentagem de Mortes devido a DNTs em Moçambique	314
Figura 120. Consumo de Carne pelas Crianças Menores de 5 anos na Zambézia	321
Figura 121. Ile - Discriminação dos alimentos consumidos por crianças <5 anos (número de crianças)	322
Figura 122. Namarrói - Discriminação dos alimentos consumidos por crianças <5 anos (número de crianças)	323
Figura 123. Número de Camas Hospitalares	330
Figura 124. Assistência Médica Qualificada à Nascimento	331
Figura 125. Assistência Médica Pré-natal Qualificada	332
Figura 126. Mapa Geral da Cobertura das Consultas Públicas dos DUAT's.....	336
Figura 127. Agrupamentos de tipo e frequência de Comentários das Comunidades	340
Figura 128. Principais Culturas Produzidas pelos Agregados Familiares Inquiridos na Campanha de 2011-2012.	362
Figura 129. Venda da Produção das Principais Culturas Produzidas pelos Agregados Familiares Inquiridos na Campanha de 2011-2012.	363
Figura 130. Posse de Árvores de Fruto pelos Agregados Familiares Inquiridos.	365
Figura 131. Venda de Fruta pelos Agregados Familiares Inquiridos na Campanha 2011-2012	365
Figura 132. Posse de Animais pelos Agregados Familiares Inquiridos – Todas Parcelas (n=551).	368
Figura 133. Venda de Animais pelos Agregados Familiares Inquiridos no ano de 2012	368
Figura 134. Principais Actividades de Rendimento Praticadas Agregados Familiares Inquiridos nas Parcelas do Projecto (n=551)	371

Índice de Tabelas

Tabela 1. Principais Actividades do Projecto	18
Tabela 2. Equipa Técnica da AIA	50
Tabela 3. Principais Actividades do Projecto	53
Tabela 4. Lista de Agroquímicos a Serem Utilizados na Actividade de Silvicultura.....	59
Tabela 5. Modelo de silvicultura para Plantações de Eucalipto em Moçambique	60
Tabela 6. As AII's e AID's na Zambézia	127
Tabela 7. Precipitação média anual estimada para os cinco Postos Administrativos abrangidos pelo Projecto	129
Tabela 8. Distribuição das Rochas na Área do Projecto	132
Tabela 9. Lista Vermelha (IUCN 2013) de espécies vertebradas que se espera ocorram nas ACPs da Zambézia.....	136
Tabela 10. Resumo mostrando a área de habitat ecologicamente sensível e a sua proporção da totalidade da área ACP.....	183
Tabela 11. Classificação de sensibilidade ecológica regional baseada no número de espécies da Lista Vermelha IUCN com probabilidades de ocorrência.	184
Tabela 12. Resultados da Base referencial de Qualidade da Água	186
Tabela 13. Percentagem de Alterações no Caudal Cumulativo	195
Tabela 14. Distribuição dos Solos na AIR.....	199
Tabela 15. Distribuição dos Solos pelas Parcelas do Projecto	204
Tabela 16. Ocupação dos Solos na Área de Influência Directa	206
Tabela 17. Características das Unidades do Terreno na Área de Influência	206
Tabela 18. Classes de Fertilidade do Solo para a Cultura do Eucalipto em Solos Tropicais.....	207
Tabela 19. Análises das Amostras de Solos da Zambézia	208
Tabela 20. Classes de Matéria Orgânica do Solo	213
Tabela 21. Distribuição do teor de Matéria Orgânica pelas Parcelas Florestais.	214
Tabela 22. Valores Meteorológicos médios anuais de Estações da Província de Zambézia e Cuamba.....	216
Tabela 23. Dados de Precipitação e Evapotranspiração de Estações da Zambézia e Cuamba	218
Tabela 24. Classes altimétricas	220
Tabela 25. Unidades de solos, Agrupamentos de Solos e Fases	223
Tabela 26. Avaliação dos Recursos Edáficos	224
Tabela 27. Classes da Avaliação de Terras	225
Tabela 28. Avaliação dos Agrupamentos de Solos para a Agricultura.....	225
Tabela 29. Avaliação das Classes de Solos para a Erosão.....	228

Tabela 30. Valores médios das características químicas do solo e cobertura de área para os solos representativos de Moçambique	231
Tabela 31. Avaliação da Pressão sobre a Terra	232
Tabela 32. Distribuição das Plantações Florestais na Zambézia por Posto Administrativo	233
Tabela 33. Distribuição das Plantações Florestais na Zambézia por Distrito	234
Tabela 34. Indicadores Sociodemográficos: Província da Zambézia e Distritos do Projecto	246
Tabela 35. Religiões: Província da Zambézia e Distritos do Projecto de acordo com Censo 2007	247
Tabela 36. Indicadores Sociodemográficos: Parcelas do Projecto (n=551)	247
Tabela 37. Religião dos AF's Inquiridos: Parcelas do Projecto (n= 2788).....	248
Tabela 38. População e Densidade Populacional: Província da Zambézia e Distritos do Projecto	249
Tabela 39. Localização das Parcelas e Povoações: Parcelas do Projecto	250
Tabela 40. População e Densidade Populacional nas Parcelas do Projecto	252
Tabela 41. Número de Aglomerados Populacionais Incluídos na Amostra conforme o Tipo: Parcelas do Projecto	253
Tabela 42. Taxa de Migração de acordo com Censo 2007: Província da Zambézia e Distritos do Projecto	255
Tabela 43. Período de Fixação de Residência dos Agregados Familiares Inquiridos nas Povoações: Parcelas do Projecto (n=551)	255
Tabela 44. Período de Fixação dos Agregados Familiares Inquiridos que se Fixaram Após o Acordo Geral de Paz: Parcelas do Projecto (n=172)	256
Tabela 45. Materiais de Construção da Habitação de Acordo com Censo 2007: Província da Zambézia e Distritos do Projecto	257
Tabela 46. Materiais de Construção da Habitação dos Agregados Familiares Inquiridos: Parcelas do Projecto	258
Tabela 47. Infra-estruturas Existentes na Área Residencial e Parcelas Agrícolas dos Agregados Familiares Inquiridos: Parcelas do Projecto	258
Tabela 48. Quando os Agregados Familiares Inquiridos Começaram a Viver na Casa: Parcelas do Projecto (n=551).....	259
Tabela 49. Ocupação Profissional Principal dos Membros dos Agregados Familiares Inquiridos (com 15 anos ou mais): Parcelas do Projecto (n=1347)	260
Tabela 50. Trabalho nas Machambas de Outros pelos Membros dos Agregados Familiares Inquiridos (com 15 anos ou mais): Parcelas do Projecto (n=1347)	260
Tabela 51. Actividade Profissional Principal dos Membros dos Agregados Familiares Inquiridos por Sexo (com 15 anos ou mais): Parcelas do Projecto (n=1347)	263
Tabela 52. Participação dos Membros dos Agregados Familiares Inquiridos na Produção Agrícola: Parcelas do Projecto (n=551)	264
Tabela 53. Participação dos Membros dos Agregados Familiares Inquiridos nas Actividades de Rendimento: Parcelas do Projecto (n=551)	265
Tabela 54. Programas dos Governos Distritais de Apoio aos Grupos Vulneráveis	266
Tabela 55. Segurança Alimentar de acordo com Inquérito aos Agregados Familiares	267
Tabela 56. Disponibilidade de Recursos Naturais nas Povoações das Parcelas do Projecto conforme Agregados Familiares Inquiridos (n=551).....	270
Tabela 57. Consumo e Venda de Recursos Naturais nas Povoações das Parcelas do Projecto pelos Agregados Familiares Inquiridos	271
Tabela 58. Recursos Considerados Críticos pelos Grupos Focais com a Implementação do Projecto	275
Tabela 59. Indicadores Educacionais da Província da Zambézia e dos Distritos de Ile e Namarrói, de acordo com o Censo 2007	277
Tabela 60. Rede Escolar dos Distritos de Ile e Namarrói por Posto Administrativo em 2013	277
Tabela 61. Efectivo Escolar e Número de Professores nos Distritos do Ile e Namarrói (2013)	278
Tabela 62. Indicadores Educacionais das Parcelas do Projecto, de acordo com Inquérito aos Agregados Familiares	279
Tabela 63. Acesso à Rede Escolar nas Parcelas do Projecto conforme Inquérito aos Agregados Familiares (n=551).....	280
Tabela 64. Fontes de Energia Usadas pelos Agregados Familiares na Província da Zambézia e nos Distritos de Ile e Namarrói, de acordo com o Censo 2007	282
Tabela 65. Principal Fonte Energia Utilizada para iluminação nas Parcelas do Projecto, de acordo com Inquérito aos Agregados Familiares	282
Tabela 66. Localização da Rede Comercial nas Parcelas do Projecto de Acordo com o Inquérito aos Agregados Familiares	284

Tabela 67. Rede Viária de Estradas Classificadas nas Parcelas do Projecto	287
Tabela 68. Principais Causas de Morte em Moçambique	288
Tabela 69. Principais Causas de Morte de Crianças em Moçambique	289
Tabela 70. Mortalidade Infantil em Moçambique	289
Tabela 71. População da Província da Zambézia	292
Tabela 72. Prevalência de FL na Zambézia	297
Tabela 73. Taxa de FL Reportada na Zambézia	297
Tabela 74. Fardo da TB em Moçambique (2012)	300
Tabela 75. Casos de Sarampo Reportados e Confirmados para Moçambique e Países Vizinhos (2012).....	302
Tabela 76. Casos de Raiva em Moçambique	305
Tabela 77. Casos de Raiva ou Mordidas de Cão na Zambézia	305
Tabela 78. Estimativas de HIV e SIDA para Moçambique	306
Tabela 79. Acesso a Água Potável	308
Tabela 80. Categorias das Doenças Relacionadas com a Água	310
Tabela 81. Prevalência de HTS e Infecção de Esquistossomose	311
Tabela 82. Taxa de Disenteria na Zambézia.....	312
Tabela 83. Crianças Subnutridas por Província	319
Tabela 84. Nível de Anemia nas Crianças Moçambicanas	320
Tabela 85. Crescimento Atrofiado nas Crianças em Namarrói	320
Tabela 86. Défice de Crescimento e Baixo Peso à Nascimento no Ile	323
Tabela 87. Prevalência de Perturbações Mentais em Duas Localidades de Moçambique	328
Tabela 88. Provisão de Profissionais de Saúde	329
Tabela 89. Provisão para Nascimentos e Pré-natal	329
Tabela 90. Provisão Serviços de Saúde por Província (2008).....	330
Tabela 91. Perfil de Saúde das Comunidades (AID)	333
Tabela 92. Cobertura comparativa das Localidades cobertas pela Consulta pública dos DUAT's e do EIAS.....	339
Tabela 93. Comentários das Comunidades na Consulta Comunitária	339
Tabela 94. Acesso às Parcelas Agrícolas pelos Agregados Familiares Inquiridos (n=551).....	348
Tabela 95. Percentagem das Formas de Acesso às Parcelas Agrícolas pelos Agregados Familiares Inquiridos que Não Herdaram (Todas Parcelas Florestais).....	348
Tabela 96. Tipo de Explorações com Culturas Alimentares Básicas e Área Cultivada das Explorações.....	353
Tabela 97. Total de Parcelas Agrícolas e Área Total das Parcelas na Posse dos Agregados Familiares Inquiridos	353
Tabela 98. Número de Parcelas Desagregado e Área Média na Posse dos Agregados Familiares. Todas as Parcelas Florestais	354
Tabela 99. Pressão sobre a Terra nas Parcelas Florestais do Projecto: Densidade Populacional e Ocupação Agrícola	357
Tabela 100. Uso das Parcelas Agrícolas pelos Agregados Familiares Inquiridos (n=551)	358
Tabela 101. Número de Anos de Uso das Parcelas Agrícolas pelos Agregados Familiares Inquiridos	359
Tabela 102. Localização das Parcelas Agrícolas dos Agregados Familiares Inquiridos nas Parcelas Florestais	360
Tabela 103. Distância das Parcelas Agrícolas dos Agregados Familiares Inquiridos.....	360
Tabela 104. Efectivos Pecuários nos Distritos de Ile e Namarrói nos Anos de 2011 e 2012	366
Tabela 105. Produção de carne nos Distritos de Ile e Namarrói nos Anos de 2011 e 2012	366
Tabela 106. Uso de Tecnologias Melhoradas pelos Agregados Familiares Inquiridos na Campanha 2011-2012	369
Tabela 107. Procura e Oferta de Mão-de-Obra Existente nos Agregados Familiares Inquiridos	371
Tabela 108. Rendimento Médio das Fontes de Rendimento dos Agregados Familiares Inquiridos nas Parcelas do Projecto.....	372
Tabela 109. Rendimento Médio e Grupos de Rendimento dos Agregados Familiares Inquiridos nas Parcelas do Projecto.....	373
Tabela 110. Rendimento Médio dos Grupos de Rendimento e Principais Actividades de Rendimento Constituintes do Grupo de Rendimento.....	374
Tabela 111. Incidência da Pobreza na Província da Zambézia, Centro de Moçambique e no País	375
Tabela 112. Chefia do Agregado Familiar pela Mulher e Razões conforme Grupos de Rendimento	377

Tabela 113. Envolvimento dos Agregados Familiares na Venda da Produção Agrária conforme Grupos de Rendimento.....	378
Tabela 114. Envolvimento dos Agregados Familiares em Actividades de Trabalho Temporário e Permanente conforme Grupos de Rendimento.....	378
Tabela 115. Capacidade da Produção Agrícola do Agregado Familiar Fornecer Produtos Alimentares durante Todo o Ano.....	379
Tabela 116. Participação e Informação dos Agregados Familiares nas Consultas Comunitárias Realizadas para Obtenção dos DUAT.....	380
Tabela 117. Conhecimento do Projecto, Formas de Conhecimento e Outros Contactos dos Agregados Familiares Inquiridos com a Empresa Portucel Moçambique após a Atribuição dos DUAT pelo Conselho de Ministros em 2010	382
Tabela 118. Impactos Positivos Identificados pelos Agregados Familiares Inquiridos (n=550)	390
Tabela 119. Impactos Positivos Identificados pelos Agregados Familiares Inquiridos conforme Residência numa Povoação que Trabalha ou Trabalhou com a Portucel (Nº=196).....	391
Tabela 120. Impactos Negativos Identificados pelos Agregados Familiares Inquiridos.....	392
Tabela 121. Impactos Negativos Identificados pelos Agregados Familiares Inquiridos conforme Residência numa Povoação que Trabalha ou Trabalhou com a Portucel (Nº=196).....	393
Tabela 122. Critérios Adoptados para a Avaliação do Impacto Ambiental Potencial.....	394
Tabela 123. Cálculo de Áreas por ACP Depois da Remoção de Matagal Denso de Miombo da Análise da Sensibilidade Ecológica.....	397
Tabela 124. Resumos dos Impactos na Fase de Construção.....	485
Tabela 125. Resumo dos Impactos na Fase de Operação	503
Tabela 126. Resumo dos Impactos Positivos do Projecto (Ambas as Fases).....	516
Tabela 127. Avaliação dos Impactos Mais Críticos	520
Tabela 128. Impactos Críticos Mais Importantes	525

Componentes do REIA

- PARTE 1.** Sumário Não Técnico
- PARTE 2.** Relatório Principal
- PARTE 3.** Plano de Gestão Ambiental
- PARTE 4.** Relatório de Consulta Pública
- PARTE 5.** Anexos

Lista de Anexos

(Ver na PARTE 5, ANEXOS)

- Anexo 1.** Carta de Aprovação do EPDA pelo MICOA
- Anexo 2.** Termos de Referência para o EIA
- Anexo 3.** Anexos da Descrição do Projecto
- Anexo 4.** Anexos do Relatório de Hidrologia
- Anexo 5.** Anexos do Relatório de Solos
- Anexo 6.** Anexos do Relatório de Saúde Comunitária
- Anexo 7.** Anexos do Relatório de Socioeconomia
- Anexo 8.** Anexos do Relatório de Consultas Públicas
- Anexo 9.** DUAT's das Áreas Florestais da Zambézia
- Anexo 10.** Anexos da Portucel Moçambique

PARTE 1:

RESUMO NÃO TÉCNICO

RESUMO NÃO-TÉCNICO

A. Introdução

O objecto do presente estudo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) compreende uma plantação florestal na Zambézia, a ser realizada numa área de 120 000 ha a partir de cerca de dois terços de uma área total de 174.000 ha com espécies do género *Eucalyptus*.

De um modo geral, a implantação de projectos florestais é tida como um contributo de grande importância para a recuperação e aproveitamento de vastas áreas do meio rural contribuindo assim para o desenvolvimento económico local e nacional, propiciando ainda o estabelecimento de uma nova indústria no país, a da produção de pasta e papel.

As propostas das plantações florestais de eucaliptos foram apresentadas ao MICOA pela Portucel Moçambique. O Grupo Portucel Soporcel é o maior produtor europeu de papéis finos não revestidos. Em 2008, foi o maior produtor europeu (2º em vendas para mercado), e um dos maiores a nível mundial, de pasta branqueada de eucalipto. A produção do Grupo tem como destino mais de 100 países nos cinco continentes, com destaque para a Europa e EUA, sendo 21% das suas exportações dirigidas a mercados fora da União Europeia.

A Impacto, Lda. é o Consultor Ambiental contratado pela Portucel Moçambique para conduzir a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) da actividade.

Os Relatórios do Estudo de Impacto Ambiental (REIA) serão submetidos à aprovação do Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), em conformidade com o estabelecido no Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto nº45/2004 de 29 de Setembro) para projectos de Categoria A.

B. O Proponente

A actividade é proposta pela empresa Portucel Moçambique – Sociedade de Desenvolvimento Florestal e Industrial, Limitada. Esta sociedade, registada em Moçambique, é detida integralmente pelo grupo Portucel através das empresas Portucel Soporcel International SA e Portucel SA.

Os contactos da Portucel Moçambique são os seguintes:

Rua Dar-es-Salaam, 347 - Maputo – Moçambique; T: 21483645/6/7 - Fax: 21 489595

Pedro Moura: Administrador, Tlm: 822241010 / 847138528

Sérgio Fabres, Director, Tlm: 823320420; E-mail: sergio.fabres@portucelsoporcel.com

C. Descrição Sumária do Projecto

C.1 Antecedentes

A Portucel Moçambique apresentou em Março de 2008 uma manifestação de interesse ao Governo de Moçambique para a implementação de um projecto de base florestal integrado, com várias componentes: base florestal, produção de pasta e energia verde, e por último produção de papel, a implementar em duas Províncias: Manica e Zambézia. Em Julho do mesmo ano, tendo o Governo de Moçambique manifestado o interesse em apoiar o projecto, foram encetadas as diligências para o início da sua primeira fase ou componente – *instalação da base florestal*. As restantes componentes do projecto integrado só terão condições de apreciação numa fase mais adiantada. No caso presente trata-se da base florestal na Província da Zambézia.

A distribuição espacial das parcelas de forma não contígua, os corredores de protecção das linhas de água, a rede de infra-estruturas e os aglomerados populacionais visam integrar e criar no seio das parcelas espaços dedicados a outras actividades de natureza variada, sejam

elas de cariz ambiental, agro-pecuária, social ou de protecção florestal. Prevê-se, assim, que o índice de ocupação florestal efectivo ronde os 69% da área total das parcelas.

C.2 Fases do Projecto

A principal actividade do projecto é o estabelecimento de uma base florestal nas várias parcelas identificadas. Para além do conjunto de operações silvícolas, serão complementares a este projecto outras actividades:

- Operações de construção e manutenção da rede viária e obras de arte, de acordo com a norma técnica para a construção e manutenção de infra-estruturas florestais da Portucel Moçambique (NT04);
- Trabalho de extensão agrícola, tendo em vista o fomento da agricultura de maiores produtividades e/ou de rendimento juntos das populações locais;
- Por último, proceder-se-á à recuperação de áreas significativas de mata nativa.

As actividades a realizar no projecto estão resumidas na **Tabela I**.

Tabela I. Principais Actividades do Projecto

	Fase de Construção	Fase de Operação
Actividade	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo Preliminar das Áreas: <i>Estudo edafoclimático;</i> <i>Caracterização socioeconómica;</i> <i>Delimitação e georeferenciação das parcelas.</i> • Construção das infraestruturas florestais; • Operações de Silvicultura: <i>Preparação do terreno;</i> <i>Plantação, adubação e tratamentos fitossanitários</i> <i>Conservação e manutenção</i> • Abertura da rede viária; • Extensão agrícola às comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corte, transporte e replantação; • Conservação do solo e água; • Manutenção da rede viária; • Estabelecimento do sistema de luta contra os incêndios; • Recuperação da mata nativa adjacente. • Extensão agrícola às comunidades.

C.3 Localização do Projecto

A figura abaixo apresenta a localização do projecto florestal na Zambézia.

A área a florestar na da Província da Zambézia concentra-se no Distrito de Ile e áreas adjacentes no Distrito de Namarrói. O projecto abrange assim dois distritos e cinco postos administrativos (PA), nomeadamente:

- Distrito de Ile (Ile - sede, Mulevala e Socone); e
- Distrito de Namarrói (Namarrói – sede e Regone).

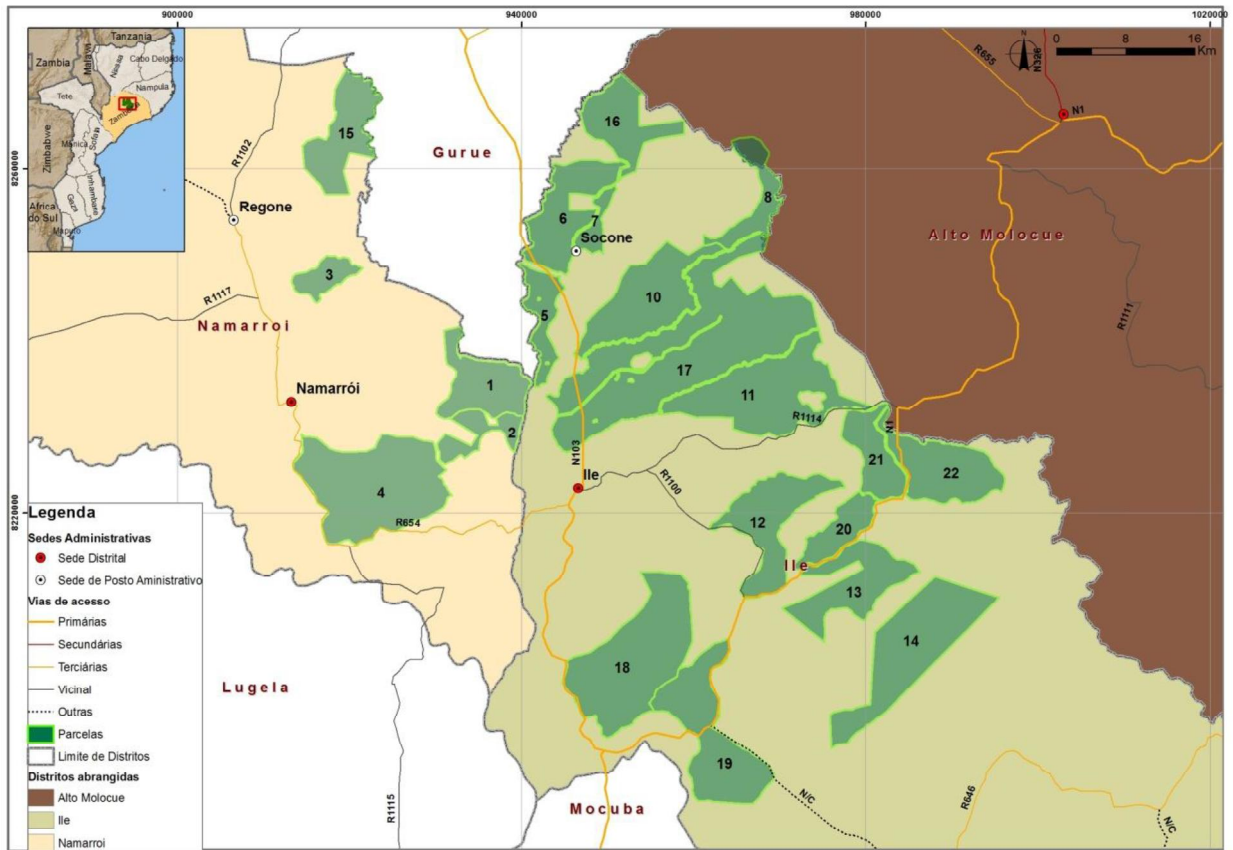


Figura I. Localização das Parcelas do Projecto Florestal na Zambézia

C.4 Valor de Investimento

O valor do investimento estimado para o projecto de implantação da base florestal da Portucel Moçambique para a Província da Zambézia é de 198 milhões de dólares (USD).

C.5 Actividades Principal

O projecto prevê, de forma continuada e crescente no tempo, a instalação de povoamentos de eucalipto, particularmente de clones híbridos GU (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*), num compasso de 3 x 3 metros, sendo necessário para isso a realização de um conjunto de operações silvícolas, que vão desde a preparação do terreno para plantação até as actividades de manutenção florestal e conservação de infraestruturas. Os povoamentos florestais, com previsão de cobrir cerca de 69% da área total do projecto em cerca de 12 anos, serão desenvolvidos em ciclos de 8 anos, no final dos quais as árvores serão abatidas, rechegadas e transportadas até uma unidade de produção de pasta para papel.

Com o objectivo de antecipar soluções técnicas, numa primeira fase, será realizada um conjunto de actividades florestais de carácter experimental, no sentido de aferir a viabilidade do projecto e obter soluções seguras de silvicultura e material genético para a fase de arranque do projecto. Neste sentido, será instalada uma rede de ensaios de campo com diversos materiais genéticos do género *Eucalyptus* provenientes da África do Sul, Brasil e Portugal para avaliar a sua adaptabilidade e produtividade florestal em diferentes condições de solo e clima existentes nas áreas dos DUAT's, utilizando as melhores práticas disponíveis com base nos referenciais técnicos da Portucel Moçambique.

As operações silvícolas serão precedidas de uma fase de planeamento onde, para cada parcela a florestar, se delimitarão as áreas de protecção ambiental e um conjunto de restrições (técnicas, operacionais e sociais) de modo a garantir a implementação de faixas de protecção à rede hidrográfica, rede viária ou aglomerados populacionais. A nível de projecto, foram já tidos em conta um conjunto de corredores com uma largura mínima de 100 metros para cada um dos lados dos eixos rodoviários e talvegue de linhas de água, até à máxima largura de 200 metros dos cursos de água e eixos rodoviários principais.

Muito embora existam condições associadas ao solo, clima, declive do terreno, grau de cobertura vegetal, etc., que obriguem a alterar a sequência, intensidade ou duração das operações silvícolas, define-se um quadro de referência para um ciclo florestal de 8 anos, findo o qual as árvores são abatidas, rechegadas e transportadas para a unidade de produção de pasta para papel (**Figura II**). Após o corte, a área é conduzida em regime talhadia (condução do povoamento em segunda rotação a partir da rebentação das toijas e selecção de varas) ou volta a ser reflorestada para novo ciclo florestal.

Actividades	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
I. Estudo Preliminares das Áreas								
Estudo edafoclimático	■							
Caracterização socioeconómica	■							
Delimitação e georreferenciação das parcelas	■							
II. Obtenção dos DUAT's								
Consultas comunitárias	■							
Realização do EIA	■							
Elaboração do Projecto Florestal	■							
Aprovação do Projecto de Investimento	■							
III. Preparação do Terreno								
Limpeza da vegetação		■						
Armação do solo		■						
Instalação das infraestruturas florestais		■						
IV. Colocação de Plantas								
Fertilização		■						
Plantação		■						
Tratamentos fitossanitários		■						
V. Conservação/Manutenção								
Controlo de infestantes			■	■	■			
Tratamentos fitossanitários			■	■	■			
Fertilização			■	■	■			
Manutenção da rede viária			■	■	■	■	■	■
Limpeza de mato			■	■	■	■	■	■

Figura II. Ciclo de Operações a Desenvolver

As operações associadas à instalação florestal visam a obtenção de um povoamento florestal saudável de forma sustentável e compreendem:

- Preparação do terreno – actividades de remoção da vegetação natural (desmatação, destroçamento e espalhamento ou incorporação do material vegetal no solo);
- Seguida por armação do solo – mobilização profunda do solo por ripagem ou subsolagem, realizada na direcção das curvas de nível e que visa a promoção do desenvolvimento de um bom sistema radicular das plantas e a protecção do solo contra a erosão;
- Em paralelo são instaladas as infra-estruturas florestais – construção de estradas florestais, a abertura de aceiros perimetrais e construção de pontos de água;
- A fertilização de fundo, aquando da abertura das covas de plantação ou no processo de colocação de plantas, visa a manutenção da fertilidade dos solos e o adequado suprimento de nutrientes vitais ao desenvolvimento das árvores;
- Finalmente é feita a plantação propriamente dita – colocação manual ou mecânica das plantas de eucalipto nas covas de plantação, num compasso de 3x3 metros.

C.6 Actividades Complementares

Em paralelo com o início dos trabalhos de florestação e conservação, as parcelas a florestar serão dotadas de infra-estruturas florestais: rede viária, aceiros e obras de arte. Estas infra-estruturas são cruciais para a gestão do espaço criando condições para o apoio das actividades silvícolas e promovendo a compartimentação e descontinuidade vertical do coberto florestal de modo a preservar a vitalidade dos povoamentos, nomeadamente no que diz respeito à defesa da floresta contra incêndios.

Para além da rede viária existente nos distritos de implementação do Projecto será necessário abrir caminhos florestais numa extensão total perto dos 1 200 km. Esta operação será executada com motoniveladora e/ou tractor de rastos, segmentando o caminho em intervalos regulares por corta-águas, para drenagem das águas pluviais. A rede viária existente (caminhos florestais e picadas) será beneficiada numa extensão estimada em 240 km e complementar a rede de caminhos florestais a construir.

Circundando cada uma das parcelas, serão abertos aceiros perimetrais com 6 metros de largura, numa extensão total de cerca de 280 km.

Finalmente, nas zonas de intercepção dos caminhos / aceiros com as linhas de água prevê-se a construção de obras de arte (pequenos aquedutos), de modo a reduzir problemas erosivos e a permitir o fluxo natural das águas. De modo geral, serão usadas manilhas de 80 cm de diâmetro no cruzamento da rede viária com a rede hidrográfica, de acordo com a norma técnica para a construção e manutenção de infra-estruturas florestais da Portucel Moçambique (NT04). Está igualmente prevista a reabilitação de dois pontões de acesso às diferentes parcelas de implantação.

C.7 Plantações e Modelo de Silvicultura

Uma plantação florestal com fins industriais deve seguir um conjunto de regras de gestão que consideram simultaneamente aspectos económicos, sociais, técnicos, operacionais e ambientais, otimizando assim o uso dos espaços florestais e acrescentando valor para a sociedade como um todo.

A primeira fase da plantação consiste na instalação de povoamentos de eucalipto, que por sua vez compreende um conjunto de operações florestais a começar com a preparação da área para plantação, adubação, plantação propriamente dita e encerrando-se sensivelmente com a última rega, de acordo com o modelo de silvicultura abaixo indicado. A partir daí tem início a actividade de manutenção, descrita na norma técnica NT02 da Portucel Moçambique. A fase de instalação é a de maior vulnerabilidade do projecto, uma vez que as jovens plantas são muito sensíveis à competição com a vegetação espontânea, ataques de pragas e doenças, défice hídrico e elevadas temperaturas. Ainda, a actividade de instalação frequentemente requer cuidados especiais para evitar possíveis impactos ambientais, essencialmente no solo e na água, bem como na perturbação de ecossistemas com valor de conservação, sítios arqueológicos e sítios de valor histórico/cultural ou de lazer.

Todos esses aspectos constarão do projecto florestal, a nível local, peça chave e integradora do planeamento das actividades que serão executadas no terreno aquando da sua implementação efectiva.

C.8 Viveiros

Uma outra actividade florestal fundamental para o sucesso do projecto diz respeito aos viveiros de produção de plantas de eucalipto que tem sido objecto de estudos conceptuais e logísticos no sentido de definir o sistema, processo e módulo de produção, assim como o número de viveiros a construir e a sua localização. Na clonagem, sistema seleccionado para a produção

de clones de eucalipto por propagação vegetativa pelo processo de macro-estacaria, a selecção dos materiais genéticos a constituírem o parque de pés-mãe é uma etapa essencial, já concluída. Também foram definidos módulos de produção de 6 a 8 milhões de plantas por viveiro, a serem instalados no centro de núcleos florestais de modo a optimizarem o aproveitamento de mão-de-obra local e o transporte das plantas para as áreas de plantação.

Cada viveiro terá assim uma capacidade de produção anual de 12 a 16 milhões de plantas, considerando dois ciclos de produção por ano, o que permitirá fornecer plantas para uma área de plantação de cerca de 10 mil ha por ano. Na medida em que o projecto avança irão sendo construídas as unidades modulares de viveiro de modo a atender à demanda de plantação. Numa primeira fase (2014 a 2016) está prevista a construção de cinco unidades, para atender às duas províncias. Numa segunda fase, quando o projecto estiver em fase operacional plena, será avaliada a necessidade da construção de mais unidades.

C.9 Mão-de-Obra

O projecto prevê o emprego directo de cerca de 80 trabalhadores a tempo inteiro, cuja contratação dependerá dos resultados da formação e aprendizagem das práticas silvícolas. Serão recrutados trabalhadores especializados regionalmente, para além de ser implementado um sistema de formação que visa a criação de uma força de trabalho especializada, que poderá resultar na contratação indirecta de cerca de 7 mil trabalhadores no ano 7 do projecto para a realização de actividades de silvicultura, fase em que os povoamentos atingem a idade de corte. A actividade de colheita da madeira, envolvendo as operações de corte/rechega/transporte implicará na criação de pelo menos mais 2500 postos de trabalho.

De facto, tendo em vista a criação de um tecido empresarial regional e uma forte ligação ao mercado Moçambicano, o projecto prevê o recurso à subcontratação de operações florestais, entre outras. Assim, estimulará a formação de uma série de empresas de base Moçambicana, com sólidos conhecimentos sobre tarefas e gestão florestal e que possam ser contratadas pela Portucel Moçambique para a execução de tarefas associadas à gestão florestal.

C.10 Cronograma das Actividades

A instalação da base florestal na Província da Zambézia será gradual, estimando-se a plantação de 2 mil ha no primeiro ano que serão incrementados até atingir uma área florestal de cerca de 120 mil ha, ao fim de 12 anos (**Figura III**).

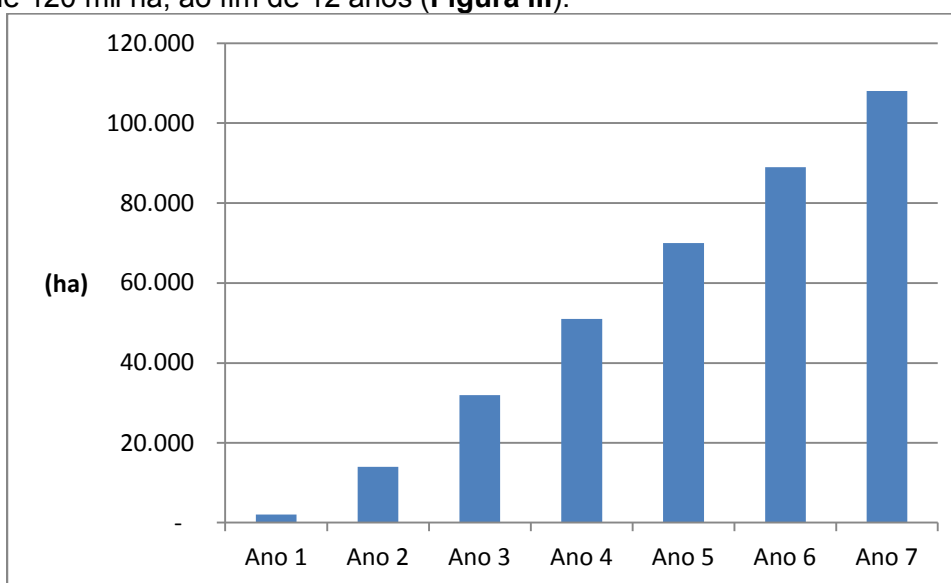


Figura III. Evolução da Área a Florestar na Província da Zambézia

A distribuição da área florestal efectiva pelos cinco Postos Administrativos da província é ilustrada na figura que se segue (**Figura IV**). A maior mancha florestal ficará em Ile (Sede) (45,5 mil hectares), seguindo-se do posto de Socone (42,7 mil hectares).

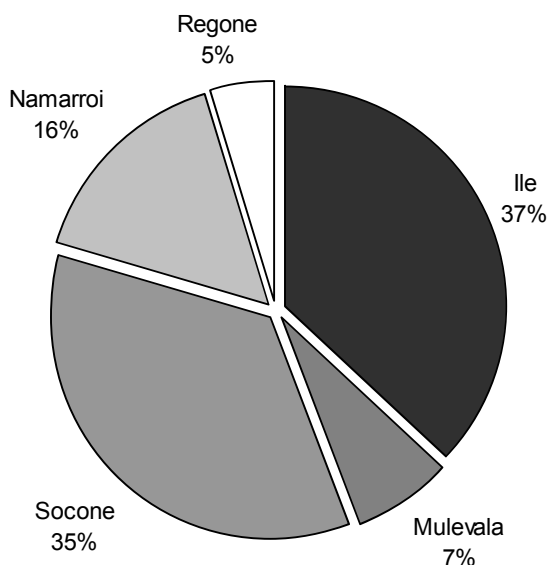


Figura IV: Repartição da Área a Plantar pelos Cinco Postos Administrativos da Província da Zambézia

D. A Área de Influência do Projecto

A **Área de Influência Directa** do projecto consiste nas áreas dos DUAT's atribuídos para a plantação à qual se adicionam as estradas de acesso, aceiros, áreas de manobras, acampamentos e infraestruturas. A Área de Influência Directa constitui a área sujeita a impactos directos no ambiente natural (p.e. distúrbios sobre a vegetação natural) e socioeconómico (p.e. ocupação de terra).

A **Área de Influência Indirecta** está relacionada aos impactos indirectos decorrentes da fase de operação da plantação florestal, ou seja após as actividades de implantação das plantações florestais e as suas implicações nos processos ambientais a jusante.

E. Objectivos do EIA e Estudos Decorrentes

E.1 Objectivos Gerais

O EIA tem por objectivos os seguintes:

- Identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais e sociais da implantação dos projectos florestais da Zambézia;
- Propor medidas de mitigação, gestão e monitoramento dos impactos dos projectos tendo em conta as características biofísicas e socioeconómicas da área de influência directa e indirecta;
- Identificar medidas que permitam incrementar o efeito dos impactos positivos dos projectos.

E.2 Estudos Especializados

Estudo Hidrológico

O objectivo geral deste estudo é assegurar que sejam identificados e abordados os potenciais impactos do Projecto sobre o meio hídrico. Este estudo apresenta também o plano de monitoria e gestão ambiental da componente hídrica. Assim, para além da caracterização da situação de referência no que diz respeito à hidrologia e geohidrologia; este estudo procurou obter dados quantitativos (fluxos mínimos, médios e máximos) e qualitativos (em termos de características físico-químicas) sobre a resposta do meio hídrico ao Projecto, estimando o impacto do Projecto sobre o meio através de um modelo que permita quantificar os impactos sobre os regimes de escoamento nos níveis de água subterrânea e nas terras húmidas (*dambos*) nas áreas dentro e em redor da área proposta para a plantação florestal.

Estudo Ecológico

O objectivo geral deste estudo é o de garantir que são identificados e abordados os potenciais impactos do Projecto sobre o meio ecológico, em particular aqueles com maior significância e que mereçam atenção especial por parte da Portucel Moçambique. Foram identificadas as áreas dentro das várias parcelas que deverão ser preservadas.

Estudo de Engenharia Florestal

O estudo debruçou-se sobre a descrição das características agroecológicas da área do projecto, os impactos do desflorestamento e da plantação sobre os sistemas de cultivo existentes, incluindo os impactos do uso de fertilizantes e químicos usados e a possibilidade de introdução/propagação de pragas e doenças; o estudo incluirá igualmente recomendações sobre as práticas de cultivo e controlo fitossanitário.

Estudo de Solos

O estudo debruçou-se sobre a descrição das características e distribuição dos solos da área do projecto, os impactos do desflorestamento e da plantação florestal sobre os solos, incluindo o balanço de carbono e os impactos do uso de agroquímicos, a introdução de novos processos produtivos e a monocultura do eucalipto. O estudo incluirá igualmente uma avaliação da aptidão dos solos para a agricultura, os riscos de erosão e a pressão das plantações nos sistemas agrários camponeses.

Estudo Socioeconómico

O objectivo geral deste estudo é o de garantir que os impactos potenciais do Projecto sobre as comunidades na área de implementação do Projecto são correctamente identificados e que medidas de mitigação eficazes são propostas. A partir da informação socioeconómica, recolhida para a caracterização da situação de referência, serão identificados os impactos potenciais positivos e negativos do Projecto sobre o meio socioeconómico. Para cada impacto serão apontadas medidas de mitigação (se negativos) ou de potenciação (se positivos), para cada fase do Projecto da Portucel Moçambique desde a implementação até à exploração.

Está integrado neste capítulo a avaliação da saúde comunitária e os respectivos impactos.

F. Legislação Ambiental Aplicável

A Portucel Moçambique obteve a **Autorização n.º. 249/2009** para a realização do projecto pela **Resolução Interna n.º. 7/2009 do Conselho dos Ministros** de Moçambique de 22/12/2009 que define os termos e condições para a instalação do projecto de base florestal, industrial e energia na província da Zambézia.

O DUAT concedido à Portucel Moçambique para as áreas florestais da Zambézia (173.327 ha) foi autorizado pelo Conselho dos Ministros pela Resolução 86/2009, publicado no Boletim da República Série 1, Número 52, de 31/12/2009. Todos os DUAT's das parcelas florestais estão apresentados em anexo ao REIA (**anexo 11.9**).

A implementação do novo projecto florestal da Zambézia deve ser efectuada apenas após a realização de estudos ambientais detalhados que permitam assegurar a prevenção de degradação significativa das suas condições ambientais e socioeconómicas, bem como de saúde e segurança das pessoas.

A Avaliação do Impacto Ambiental do presente projecto teve em conta este aspecto, pelo que se pretende que esta seja realizada em conformidade não só com a legislação ambiental de Moçambique, como também com normas e práticas consideradas ambientalmente adequadas, aceites a nível internacional.

O quadro legal e institucional aplicável ao projecto proposto considera as principais áreas sectoriais, nomeadamente:

- 1) **Quadro legal geral na área do ambiente**
- 2) **Gestão ambiental no contexto das actividades do projecto**
- 3) **Políticas e estratégias nacionais**
- 4) **Quadro internacional.**

G. Consulta Pública na fase de EPDA

G.1 *Questões Levantadas pelas PIA's*

O levantamento de questões na fase de EPDA foi realizado através de uma reunião de Consulta Pública a nível provincial, na cidade de Quelimane, depois de apresentado o projecto e o Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito e os Termos de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental.

G.2 *Análise das Questões Levantadas*

As principais questões levantadas na fase de EPDA foram as seguintes:

- Redução da disponibilidade de água pelos eucaliptos;
- Estimativa de emprego para determinar-se a dimensão do projecto;
- Recuperação da mata nativa;
- Questões diversas ligadas ao projecto: destino da energia eléctrica produzida, diferença entre produção de pasta e produção de papel, critérios para a escolha dos distritos de Ile e Namarrói para base florestal da empresa, critérios de delimitação das áreas das parcelas, valor do investimento e volume de negócios esperado, tempo de vida e plano de encerramento do projecto;
- Benefícios sociais para as comunidades abrangidas pelo projecto;
- Possibilidade ou não de deslocação das pessoas dentro da área das parcelas;
- Indemnização por perdas (machambas, etc.);
- Elaboração em simultâneo dos EIA's do projecto de instalação de povoamentos florestais de eucaliptos nas províncias de Zambézia e Manica e para o projecto de instalação de uma unidade de processamento do eucalipto em pasta e de produção de energia;

- Questões ligadas ao processo de consulta pública: falta de colaboração entre a empresa de consultoria e a DPCA da Zambézia, ausência na reunião dos Administradores dos distritos abrangidos pelo projecto;
- Questões gerais: registo de florestas comunitárias existentes, crescimento demográfico nas áreas das parcelas.

G.3 Conclusão

Da reunião realizada na fase de EPDA pode-se constatar que as três principais questões levantadas estiveram à volta dos seguintes pontos: 1) Benefícios sociais do projecto para as comunidades abrangidas; 2) Impactos do projecto (consumo excessivo de água, perda de machambas e reassentamento); 3) Questões relacionadas com o projecto (critérios na delimitação das áreas para a implementação do projecto, tempo de vida do projecto e plano de encerramento do projecto).

Foi recomendado que todos estes aspectos seriam profundamente estudados na fase do EIA e que haveria maior envolvimento das comunidades afectadas.

H. Consultas a Nível Comunitário

H.1 Questões Levantadas pelas PIA's

O levantamento de questões das Pessoas Interessadas e Afectadas pelo projecto (PIAs) foi realizado através de reuniões de grupo focal (grupo de líderes, de homens e de mulheres), entrevistas às autoridades locais e inquéritos aos agregados familiares.

Relativamente aos inquéritos efectuados a um total de 623 pessoas nos distritos de Ile e Namarrói, a informação está sintetizada no relatório socioeconómico integrado no Relatório do Estudo de Impacto Ambiental (REIA). No entanto, para a recolha das sensibilidades das PIAs em relação ao projecto, foram analisadas três grandes questões, nomeadamente: i) Conhecimento das reuniões de consulta comunitária; ii) Conhecimento do projecto; e iii) Impactos positivos e negativos do projecto.

H.2 Análise das Questões Levantadas

De acordo com os grupos focais realizados, as principais questões levantadas pelas comunidades, foram as seguintes:

- Falta de áreas disponíveis para o desenvolvimento do projecto;
- Preferência por projectos de produção alimentar em detrimento de projectos de plantações de culturas não alimentares;
- Existem já conflitos de terra que têm obrigado as populações a se movimentarem para outras zonas;
- Necessidade de delimitação clara das áreas da Portucel Moçambique e das comunidades;
- Falta de conhecimento sobre o projecto;
- Insegurança em relação ao seu futuro e de seus filhos dado a perda de terras;
- A maior parte das comunidades não está ainda clara sobre o processo de aquisição do DUAT, pois afirmam não ter participado nesse processo, pelo que solicitavam revisão do processo;
- As comunidades não estão informadas sobre a duração do projecto e as áreas que o mesmo irá ocupar;

- Ausência de meios de comunicação com o projecto, através dos quais podem colocar as suas preocupações.

Da análise dos inquéritos aos agregados familiares em relação às três principais questões acima referidas obtiveram-se os seguintes resultados:

- Impactos positivos do projecto
 - a) O projecto pode trazer acesso ao emprego;
 - b) O projecto pode trazer mais escolas, centros de saúde, bombas de água;
 - c) O projecto pode trazer melhoria das condições de vida (bicicleta, celular, chapa de zinco, cimento, placa solar.
- Impactos negativos do projecto
 - a) O projecto pode trazer perda de terra para fazer machamba;
 - b) O projecto pode trazer perda de árvores para produzir lenha e carvão;
 - c) O projecto pode trazer aumento de conflitos dentro da comunidade.

H.3 Conclusão

Como se pode constatar, das reuniões de grupos focais, entrevistas e inquéritos realizados, as comunidades reportaram elevada preocupação no que concerne à sua percepção de falta de terra para implementação do projecto, ocupação das terras sem consentimento e devida compensação, a falta de clareza em relação ao projecto e falta de um mecanismo transparente de comunicação entre a empresa e as comunidades.

Os resultados indicam existir nas comunidades quem se mostre desfavorável à instalação do projecto naquela zona, o que pode ser um indício de má comunicação, havendo consequentemente a necessidade de se criarem mecanismos mais efectivos de comunicação.

Os impactos positivos apercebidos pelas comunidades realçam o emprego e a melhoria das infraestruturas sociais e das condições de vida da população de um modo geral.

I. Consultas Prévias

I.1 Questões Levantadas pelas PIA's

O levantamento de questões das Pessoas Interessadas e Afectadas pelo projecto (PIAs) foi realizado através de três reuniões prévias às reuniões de consulta pública, uma na cidade de Quelimane e as restantes nos distritos de Ile e Namarrói, com o objectivo de envolver e preparar as comunidades abrangidas pelo projecto para participarem activamente nas reuniões de consulta pública previstas para a fase final do EIAS.

Pretendia-se ainda sensibilizar sobre o projecto e suas especificidades e divulgar o compromisso da Portucel Moçambique no âmbito do projecto e assim melhorar os aspectos negativos constatados nas consultas a nível comunitário.

Para a reunião a nível provincial foram convocadas as duas instituições mais relevantes para o projecto, sob ponto de vista do licenciamento, nomeadamente, a Direcção Provincial de Agricultura (DPA) e a Direcção Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental (DPCA).

A nível distrital foram convidados os administradores, os chefes de posto, os chefes dos povoados e os líderes de 1º e 2º escalão das áreas abrangidas pelo projecto.

I.2 Análise das Questões Levantadas

De acordo com as reuniões prévias realizadas, as principais questões levantadas durante as sessões de debate realizadas e pela recolha de fichas de comentário, foram as seguintes:

- Ausência de um plano de comunicação;
- Transparência no recrutamento e gestão da mão-de-obra;
- Inquietações relativamente à possibilidade de reassentamento;
- Necessidade de preparação e divulgação do programa de responsabilidade social;
- Desconhecimento das áreas abrangidas pelo projecto (as que se encontram dentro da área do DUAT);
- Deficiente processo de acesso a terras.

I.3 Conclusão

Das reuniões realizadas na Cidade de Quelimane e nos Distritos de Namarrói e Ile e da análise das folhas de comentários verificou-se que os participantes conhecem o projecto de desenvolvimento florestal na província da Zambézia. No entanto, a principal questão colocada referiu-se à ausência de um mecanismo de comunicação com as comunidades que lhes permita apresentar reclamações ao proponente, face aos cenários de implementação do projecto. Por conseguinte, há uma necessidade de a Portucel Moçambique instalar e divulgar mecanismos harmonizados de comunicação com os intervenientes no projecto, nomeadamente com as comunidades e as autoridades locais formais e tradicionais. Por outro lado, deverá estabelecer mecanismos conhecidos de negociação das terras.

As reuniões contaram com boa participação, tendo em conta o número de intervenções por parte dos participantes.

A Portucel Moçambique aproveitou a ocasião para apresentar as medidas em curso quanto ao procedimento de acesso à terra, os mecanismos de gestão das relações com as comunidades, o plano de valorização dos meios de subsistência (que inclui o programa de apoio agrícola da Portucel Moçambique), assim como as linhas da sua política de responsabilidade social.

J. Consultas Finais

J.1 Questões Levantadas pelas PIA's

Nas reuniões públicas finais as principais questões levantadas e discutidas foram as seguintes:

A nível central (principais questões levantadas na reunião realizada na cidade de Maputo)

- Conflitos com as comunidades locais durante o processo de aquisição de terras;
- Perda de valores culturais e mudanças nos hábitos culturais, como um dos impactos negativos do projecto;
- Elaboração de mecanismos de comunicação mais eficientes;
- Necessidade de se clarificar se os produtores privados terão acesso a área que pertence à Portucel Moçambique ou se terão suas próprias áreas;
- Se haverá produção por contrato ou se o camponês vai plantar as árvores sem compromisso com a Portucel Moçambique;
- Necessidade de cumprimento com o plano de responsabilidade social;
- Necessidade de se clarificar que não haverá lugar para reassentamento para evitar agitação;
- Necessidade de se clarificar se o DUAT é provisório ou definitivo;
- Preservação das espécies nativas nas áreas que serão ocupadas pelo projecto;
- Surgimento de doenças nas populações e culturas agrícolas como consequência de pesticidas ou insecticidas da plantação da floresta de eucaliptos;
- Quantidades de água necessária para o crescimento do eucalipto até a fase adulta;

- Redução da disponibilidade de água para as outras plantas e para o consumo das populações devido a existência de uma floresta de eucaliptos;
- Medidas propostas para a prevenção e combate de incêndios na floresta de eucaliptos;
- Criação de Comités de Gestão de Relacionamento com as Comunidades capazes de defender os interesses da população;
- Impactos cumulativos com outros projectos e conflitos na utilização do espaço.

A nível provincial (principais questões levantadas na reunião realizada na cidade de Quelimane)

- Destino dos produtos químicos usados pela Portucel Moçambique;
- Futuro dos recursos minerais existentes em Mulevala;
- Plano de Responsabilidade Social da Portucel Moçambique (contribuição da empresa para melhorar a vida das famílias);
- Pressão sobre o uso da terra (evitar terras perto de comunidades);
- O impacto dos eucaliptos na modificação do clima das áreas, e conseqüentemente, afectar as plantas nativas;
- Perda de acessos;
- Criação de actividades de rendimento alternativas, como apicultura;
- Desenvolvimento de pequenas empresas;
- Divulgação da lei de terras e da lei do trabalho.

A nível distrital (principais questões levantadas nas reuniões realizadas nos distritos de Ile e Namarrói)

- Ajustar os salários com o acordado;
- Atrasos nos pagamentos dos salários;
- Tempo de trabalho não está de acordo com a quantidade de terra que cederam;
- Ajustar o horário de trabalho;
- Prever a devida assistência aos trabalhadores que adoecem no trabalho;
- Plano de Responsabilidade Social da Portucel Moçambique;
- Benefício do Projecto para Namarrói;
- Contribuição do projecto para melhorar a vida das famílias;
- Falta de comunicação com a Portucel Moçambique;
- Prazo do acordo entre a Portucel Moçambique e as famílias (para que as terras cedidas retornem aos antigos proprietários);
- Mais oportunidades de trabalho para as mulheres;
- A Portucel Moçambique deve respeitar o pagamento de salários mínimos estabelecidos em Moçambique;

A nível comunitário (principais questões levantadas nas reuniões realizadas nas aldeias existentes dentro da área do projecto)

- *Processo de aquisição de terras*
 - Procedimento adoptado para a cedência de terras e processo de gestão de terra;
 - Falta de pagamento pelas terras cedidas;
 - Falta de realização de cerimónias sagradas no processo de aquisição de terras;
 - Conflitos de terra (terras cedidas por familiares sem conhecimento dos respectivos proprietários).
- *Questões laborais*
 - Falta de transparência na contratação de mão-de-obra;

- Falta de disponibilidade de equipamentos de trabalho e de protecção dos trabalhadores;
- Falta de contratos de trabalho;
- Prioridade para a contratação de mão-de-obra local;
- Falta de condições de trabalho (revisão da carga horária e salarial, atrasos no pagamento dos salários, definição de datas fixas para o pagamento salarial, confirmação por escrito de recepção dos salários, uniformidade nos salários, esclarecimento sobre descontos salariais, etc.);
- Falta de oportunidades de emprego para as Mulheres locais.
- *Plano de comunicação*
 - Melhoramento do relacionamento entre a Portucel Moçambique e as comunidades;
 - Existência de um mecanismo de comunicação com as comunidades locais;
- *Responsabilidade social*
 - Apelo para o cumprimento das acções de responsabilidade social anunciadas pela empresa;
 - Efectivação do programa de apoio à agricultura familiar pela Empresa;
 - Falta de para agricultura das comunidades;
 - Prioridade para a produção de comida;
 - A Portucel Moçambique deve respeitar os espaços para enterrar os mortos e efectuar cerimónias sagradas;
 - Benefícios sociais para as comunidades: pontes, furos e bombas de água, escolas, hospitais, etc.

J.2 Análise das Questões Levantadas

Durante as consultas finais a nível central, provincial, distrital e comunitário foram levantadas várias questões que estiveram à volta dos três principais tópicos abaixo:

Falta de clareza sobre o processo de aquisição de terras e falta de conhecimento sobre o projecto: Falta de clareza, para as comunidades e autoridades locais, sobre os procedimentos de negociação de terras e em relação ao projecto; Procedimentos desajustados na ocupação de terras das comunidades e devida compensação; É necessário salvaguardar os interesses das comunidades nos processos de concertação de terras; Necessidade de delimitação clara das áreas da Portucel Moçambique e das comunidades; Falta de informação sobre o projecto (duração do projecto e áreas que irá ocupar);

Ausência de um plano de comunicação: Falta de um mecanismo de comunicação entre a empresa e as comunidades; Falta de um mecanismo de reclamação que lhes permita apresentar reclamações ao proponente, face aos cenários de implementação do projecto; Necessidade da Portucel Moçambique instalar e divulgar mecanismos harmonizados de comunicação com os intervenientes no projecto, nomeadamente as comunidades e as autoridades locais formais e tradicionais; Cumprimento dos compromissos assumidos perante as comunidades;

Transparência no recrutamento e gestão da mão-de-obra: Implementação as medidas de saúde e segurança dos trabalhadores (disponibilidade de equipamentos de trabalho, revisão salarial, processo transparente de recrutamento de mão-de-obra, contratos de trabalho, duração do trabalho, etc.); Desenvolvimento de acções de responsabilidade social da empresa.

J.3 Conclusão

De um modo geral pode-se concluir que os objectivos definidos para a última ronda de consulta pública foram alcançados, pois conseguiu-se consultar PIA's de diferentes escalões

de decisão e obter suas sensibilidades em relação aos resultados do estudo de impacto ambiental.

Das questões levantadas nas reuniões de Consulta Pública finais constatou-se que as principais preocupações estiveram à volta do projecto da Portucel Moçambique, nomeadamente: procedimentos de concertação de terras, plano de comunicação, plano de responsabilidade social, plano de recrutamento de mão-de-obra e aspectos de gestão dos trabalhadores.

K. Identificação dos Principais Impactos do Projecto

Os potenciais impactos ambientais e sociais, negativos e positivos, foram descritos extensivamente, classificados e descritas as medidas de mitigação no sentido de remediar ou anular o seu efeito negativo. Os impactos mais críticos do projecto são apresentados na tabela seguinte

Tabela II. Impactos Críticos Mais Importantes

Impacto	Instrumento de mitigação
A nível biofísico	
Fragmentação, alteração e/ou perda de habitats	Compensação da biodiversidade nas ACP: Regone1, Socone_Norte1, Socone_Sul1; Plano de Conservação de Habitats e Flora
Perda da biodiversidade	BPF; Compensação da biodiversidade nas ACP; Plano de Conservação de Habitats e Flora
Absorção de água pelas plantações	BPF; Tamponamento; Plano de monitorização de Águas
Aumento do risco de incêndios florestais	BPF; Sistema de Prevenção e Combate aos Incêndios da Portucel; Recuperação de Áreas Degradadas
Modificação do valor estético da paisagem	Mitigação por compensação; Plano de Conservação de Habitats e Flora
A nível socioeconómico	
Conflitos no processo de acesso à terra	Procedimento de Acesso à Terra da Portucel Regularização das áreas adquiridas
Perda de áreas agrícolas	Plano de Valorização dos Meios de Subsistência (inclui Programa de apoio agrícola da Portucel); Política de Responsabilidade Social da Portucel
Risco de subnutrição e desnutrição	Plano de Valorização dos Meios de Subsistência (inclui Programa de apoio agrícola da Portucel); Política de Responsabilidade Social da Portucel
Perda de serviços de ecossistemas para as comunidades	BPF; Plano de Valorização dos Meios de Subsistência (inclui Programa de Valorização dos Sistemas Agrícolas Camponeses); Política de Responsabilidade Social da Portucel

Nota: ACP significa Áreas de Concessão da Portucel, e BPF é o código das Boas Práticas Florestais do grupo Portucel Soporcel.

Concluiu-se que as medidas de mitigação apresentadas e detalhadas no Plano de Gestão Ambiental são suficientes para garantir a viabilidade ambiental e social do projecto. Pela intensidade e extensão de alguns dos impactos descritos torna-se necessária uma monitoria sistemática a ser conduzida pelas entidades indicadas nas medidas propostas para mitigação.

L. O Plano de Gestão Ambiental

L.1 Contexto

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) reflecte a avaliação de impacto ambiental do projecto e contém as estratégias e acções consideradas adequadas para a minimização dos impactos negativos do projecto e para a potenciação dos seus impactos positivos, definidas em programas específicos de gestão, monitorização, controlo, conservação ou actividades específicas.

O PGA é um compromisso do proponente, perante as partes interessadas e afectadas, com as regras e padrões de boa gestão ambiental aplicáveis através da execução dos programas preconizados no presente instrumento.

O PGA abarca uma série de recomendações gerais e específicas que colectivamente servem como base para a gestão ambiental, isto é, para gerir eficazmente os impactos ambientais durante as fases de construção e de operação do Projecto. O PGA é um documento dinâmico que pode ser revisto e actualizado sempre que necessário ao longo das fases de construção e operação do projecto e que servirá de base à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Neste contexto, o PGA da Plantação Florestal da Zambézia integra um conjunto de planos, programas e directrizes específicos, nomeadamente para atender a um leque variado de situações, referentes:

- **À ocupação da área**
 - Preparação das Áreas Florestais
 - Recuperação de Áreas Degradadas
 - Contingência de Acidentes Ambientais
 - Conservação do Património Histórico e Cultural
- **À alteração das condições ambientais de referência:**
 - Monitorização da Água
 - Monitorização dos Solos
 - Gestão Integrada de Resíduos e Efluentes
- **À conservação da natureza:**
 - Conservação dos Habitats e Flora
 - Conservação da Fauna
- **Ao enquadramento humano:**
 - Educação Ambiental
 - Comunicação Social
 - Valorização dos Meios de Subsistência

Para cada um destes programas de gestão são descritos o seu âmbito e enquadramento legal, a sua justificação, os principais objectivos, as acções ambientais propostas, especificadas para as várias fases do projecto, os resultados esperados e o cronograma das actividades propostas.

L.2 Responsabilidades e Obrigações

O Plano de Gestão Ambiental contém instruções que permitem ao proponente, a empresa Portucel Moçambique, integrar no processo de implementação do projecto da Plantação da Zambézia as questões socioambientais que decorrem do Estudo de Impacto Ambiental. O cumprimento destas instruções é da responsabilidade do proponente.

A Portucel Moçambique terá de assegurar que a construção e operação do Projecto Florestal sejam efectuadas de acordo com as recomendações do presente relatório.

A Portucel Moçambique terá de comprometer-se a realizar o seu trabalho de forma a respeitar a comunidade local e as suas terras, recursos e meios de sobrevivência, assim como a proteger o ambiente, a saúde e a segurança dos trabalhadores e do público em geral.

Para atingir este objectivo, a Portucel Moçambique deverá:

- Assegurar que o PGA esteja em conformidade com os requisitos da entidade governamental responsável pelo meio ambiente;
- Fornecer pessoal profissional para apoiar nos compromissos relacionados com a segurança, saúde e protecção ambiental;
- Monitorizar, avaliar e reportar o desempenho relativo à saúde, segurança e protecção ambiental;
- Garantir que quaisquer não conformidades com o PGA sejam inteiramente corrigidas através da implementação de medidas correctivas;
- Verificar numa base mensal qualquer não conformidade significativa, em relação ao PGA e identificar os passos dados para a sua correcção;
- Cumprir com todos os requisitos do PGA e, de acordo com os padrões ambientais do projecto, empregar técnicas, práticas e métodos de construção que assegurem o cumprimento de tais padrões e que minimizem os danos ambientais, ajudem a controlar os lixos, a evitar a poluição, previnam a perda ou danos sobre os recursos naturais e minimizem os efeitos sobre os utentes e ocupantes das terras circunvizinhas e do público em geral;
- Prevenir ou minimizar a ocorrência de acidentes que possam causar danos no ambiente e prevenir ou minimizar, os seus efeitos. Caso tais acidentes ocorram, deverão reverter as condições ambientais a um estado que se assemelhe, tanto quanto possível, ao existente antes do acidente;
- Estar aberto ao cumprimento de auditorias ambientais periódicas pelas estruturas governamentais relevantes e fornecer a informação necessária para tal. Por outro lado, a Portucel deverá realizar as suas próprias auditorias, para assegurar o cumprimento do PGA;
- Caso as autoridades governamentais considerem que as actividades de construção deverão ser acordadas com as autoridades competentes, coordenar com estas as medidas de minimização a serem implementadas. As medidas acordadas deverão ser implementadas tão cedo quanto possível, de forma a evitar a ocorrência de danos subsequentes e ainda a reparar qualquer dano que possa ter ocorrido;
- Preparar e submeter à equipa de Fiscalização da implementação das medidas socioambientais da Portucel Moçambique, para aprovação, procedimentos demonstrando o método através do qual será assegurado o cumprimento dos padrões ambientais.

L.3 A Equipa de Gestão Ambiental

A Portucel Moçambique deve contratar uma Equipa de Gestão Ambiental, integrando profissionais devidamente qualificados que serão responsáveis pelas seguintes áreas:

- Preparação das áreas florestais e recuperação de áreas degradadas;
- Gestão de resíduos sólidos, efluentes, emissões atmosféricas e ruído;
- Protecção de habitats e fauna;
- Educação ambiental e comunicação com trabalhadores e comunidades locais;
- Prevenção e combate dos acidentes relacionados com o manuseio de substâncias perigosas.

Mais especificamente, as tarefas da Equipa de Gestão Ambiental incidirão sobre: o desbravamento do terreno e a preparação da área para as obras de construção; a protecção da fauna bravia e da vegetação; a monitoria durante a fase de desmatamento; a monitoria e tratamento de derrames de hidrocarbonetos; a monitoria e tratamento da poluição da água; a monitoria contínua dos impactos derivados das obras de construção e a implementação das medidas de mitigação; a implementação de medidas de controlo da erosão; o trabalho de restabelecimento e reabilitação durante e depois da conclusão das obras de construção; a supervisão da implementação das medidas de mitigação socioeconómicas (perda temporária de terra, perda de acessos, acidentes, a interacção com o pessoal e os locais sagrados).

A Equipa de Gestão Ambiental também deverá participar nas auditorias ambientais independentes ao projecto, escrever relatórios ambientais e dar conselhos sobre a gestão das questões ambientais. Os relatórios serão elaborados regularmente e incluirão constatações bem como recomendações para as acções correctivas que devem ser tomadas pelas várias partes envolvidas no projecto.

A Portucel Moçambique deverá ainda nomear um Oficial de Saúde e Segurança (OSS) a tempo inteiro, cuja primeira tarefa ser a elaboração do Plano de Saúde e Segurança (PSS) detalhado. O PSS irá incluir uma avaliação dos possíveis acidentes e emergências (como acidentes de viação, incêndios, explosões, derrame ou libertação de materiais perigosos e desastres naturais), medidas para evitar incidentes e procedimentos para responder a incidentes e submeter relatórios sobre acidentes.

L.4 Procedimentos

A Portucel Moçambique deverá elaborar Procedimentos que detalhem as actividades, metodologias e indicadores adoptados para a implementação de medidas de mitigação e/ou monitoria preconizadas no presente PGA.

Estes procedimentos deverão detalhar como o ambiente será protegido e os impactos ambientais serão prevenidos ou mitigados durante as diferentes fases do projecto.

Os Procedimentos deverão ser elaborados para, pelo menos, as seguintes actividades:

- Elaboração do projecto florestal a nível das Unidades Operacionais;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Gestão do saneamento e higiene no acampamento;
- Monitoria de efluentes;
- Monitoria da emissão de fumos e ruído por equipamentos e viaturas afectas à obra;
- Armazenamento, manuseamento e transporte de substâncias químicas perigosas;
- Localização, operação, abertura e reabilitação das pedreiras e infra-estruturas auxiliares;
- Captação e armazenamento de água;
- Prevenção e contenção de derrames;
- Prevenção e combate a incêndio;
- Saúde e segurança dos trabalhadores.

L.5 Outros Instrumentos Regulatórios

Aplicação do princípio de precaução na definição das áreas florestais

O projecto florestal a nível local (Unidade Operacional) deve assegurar que a plantação florestal cumpre um conjunto de requisitos de natureza técnica, ambiental e social, preservando valores naturais e socioculturais existentes em cada área de intervenção .

O modelo que se pretende usar é de que cada área declarada pronta para a intervenção seja identificada como tal e antes do início do programa de intervenção se realize uma série de procedimentos que validem as boas práticas florestais e garantam nomeadamente que:

- Foram mantidas intactas as áreas de protecção ecológica e as manchas de vegetação natural densa;
- As autorizações legais para a desmatção já tenham sido emitidas;
- Os povoamentos florestais foram devidamente projectados de acordo com a topografia e a rede de drenagem natural;
- Os equipamentos e as técnicas a usar são adequadas ao terreno e os operadores estão devidamente treinados;
- A actividade do desmatamento seja ajustada para a estação propícia, procurando reduzir a sazonalidade da mão-de-obra;
- A não presença de espécies de flora ou fauna com estatuto especial de conservação bem como de habitats classificados;
- Não há vestígios arqueológicos ou históricos, sociais ou culturais a preservar;
- O terreno não apresenta desníveis abruptos (falésias, cavernas) ou a presença de gasodutos, oleodutos ou linhas eléctricas de alta tensão.

Documentação da Política da Empresa

A conformidade das actividades da empresa com os padrões de desempenho ambiental apresentadas no Plano de Gestão Ambiental pressupõe ainda a necessidade de a Portucel Moçambique dar continuidade e concluir todo um conjunto de políticas da empresa, nomeadamente:

- BPF (revisão do código das Boas Práticas Florestais);
- PGF (incorporação das medidas preconizadas no PGA no Plano de Gestão Florestal);
- NT (revisão das Normas Técnicas, incorporando as medidas preconizadas no PGA);
- ASSO (elaboração do Código de Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional);
- PAT (elaboração do Procedimento de Acesso à Terra);
- PCS (elaboração da versão final do Plano de Comunicação Social da empresa e dos respectivos mecanismos de reclamação)
- PRMS (elaboração, discussão com os “stakeholders” relevantes, e implementação do Plano de Valorização dos Meios de Subsistência da população afectada);
- PRSE (definição da Política de Responsabilidade Social da Empresa).
- SPCIF (elaboração do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais).

Esta definição de políticas pressupõe a tomada de medidas estruturais na empresa de forma a acomodar serviços específicos a estas políticas nomeadamente sobre as equipas de gestão ambiental, de comunicação e de apoio à valorização dos meios de subsistência, com foco principal na agricultura.

M. Sumário das Constatações do EIAS

O presente projecto florestal da Zambézia é proposto pela empresa Portucel Moçambique que prevê a florestação de 120 000 ha de eucaliptos numa área de DUAT de 174 000 ha (com a previsão de cobrir cerca de 69% da área total do projecto em cerca de 12 anos), distribuída por dois distritos e cinco postos administrativos (Distritos de Ile (PA da Sede, Mulevala e Socone); Distrito de Namarrói (PA da Sede e Regone).

Com base no Estudo de Impacto Ambiental, considera-se o projecto **ambientalmente viável**, sendo os benefícios associados maiores que os prejuízos causados, desde que estes sejam devidamente minimizados.

As questões chaves do projecto estão relacionadas com o modelo dinâmico de funcionamento (devidas pela obtenção dos DUAT's, concertação das terras e os distintos níveis de consultas

às pessoas interessadas e afectadas pelo projecto), a necessidade de áreas experimentais (para a aferição da adaptação ecológica das espécies e híbridos do eucalipto), a pressão nos sistemas agrários camponeses (pela pré-viabilização económica do projecto) e correspondentes impactos ambientais e socioeconómicos (biodiversidade e habitats, disponibilidade de terra e acesso aos recursos naturais, expectativas de emprego e melhoria de vida das populações).

Os potenciais impactos ambientais e sociais foram descritos extensivamente, classificados e descritas as medidas de mitigação no sentido de remediar ou anular o seu efeito negativo.

A conclusão sobre os principais impactos ambientais e socioeconómicos é de que as medidas de mitigação apresentadas, depois detalhadas no Plano de Gestão Ambiental são suficientes para a submissão do presente Relatório de Estudo do Impacto Ambiental para a sua aprovação pelo MICOA e emissão da respectiva Licença Ambiental. Contudo, muitos dos impactos descritos devem ser devidamente monitorizados pelas autoridades correspondentes.

O PGA é um compromisso do proponente, perante as partes interessadas e afectadas, com as regras e padrões de boa gestão ambiental aplicáveis através da execução dos programas preconizados no presente instrumento.

Neste contexto, o PGA da Plantação Florestal da Zambézia integra um conjunto de planos, programas e directrizes específicos, nomeadamente para atender a um leque variado de situações, referentes à ocupação da área, à alteração das condições ambientais de referência, à conservação da natureza e ao enquadramento humano do projecto.

O compromisso do cliente, a Portucel Moçambique, é de desde já iniciar os seguintes programas específicos:

- 1) Plano de Comunicação Social;
- 2) Mecanismo de Gestão das Relações com as Comunidades;
- 3) Modelo de Acesso e Gestão de Terras;
- 4) Plano de Valorização dos Meios de Subsistência da população afectada.

A empresa reconhece o direito de as comunidades e famílias manterem uma determinada quantidade de terras como meio de subsistência e geração de renda dentro das áreas dos seus DUAT's, nos termos da Autorização do Projecto. A empresa tem todo o interesse de que as famílias e as comunidades melhorem a sua qualidade de vida e que haja um clima de convivência harmónica entre a população local e o projecto e que o processo de "acesso efectivo à terra" pela empresa seja pautado pelo diálogo com as comunidades ou famílias, sem qualquer forma de pressão

No processo de diálogo em curso a empresa explica os objectivos e impactos do projecto. Como contrapartida pelo uso da terra, a empresa apresenta a possibilidade de geração de empregos, a melhoria de infraestruturas locais e o fomento à agricultura. Os líderes tradicionais e da autoridade de governo são sempre informados e participam do processo, corroborando-o ou não. Caso não haja acordo com a família (comunidade), a empresa procura uma outra área alternativa, sendo rigorosamente rejeitado qualquer acto de pressão ou coação. Havendo acordo, é assinada um documento com os termos acordados entre as partes.

Assim a Portucel Moçambique reconhece que a sustentabilidade do seu projecto florestal passa também pelo desenvolvimento de um programa agrícola para as comunidades. As acções em curso estão no contrato realizado com o IFC para assessorar a sustentabilidade das operações florestais: impacto ambiental e social e de planeamento e desenvolvimento de projectos nas comunidades locais, bem como na implementação de investimentos na comunidade e no fomento do tecido empresarial local. Nesta base estão a ser estudadas alternativas e estratégias para a implementação de cadeias de valor agrícolas com as comunidades. Estas envolvem os seguintes factores: necessidades específicas das comunidades; culturas alimentares e de rendimento; tecnologias de produtividade (sementes, adubação, rega e maneio); armazenamento, empacotamento, transformação e comercialização da produção agrícola.

O projecto traz também grandes impactos positivos nomeadamente:

- Criação de oportunidades de emprego e condições de trabalho;
- Diversificação de estratégias de sobrevivência e criação de oportunidades de pequenos negócios locais;
- Desenvolvimento e melhoria de infraestruturas;
- Valorização dos recursos naturais;
- Dinamização da economia local, regional e nacional;
- Aumento das receitas fiscais do Estado.

A actividade do projecto pode ser vista como uma oportunidade para a implementação de projectos sustentados de responsabilidade social, em conformidade com os planos de desenvolvimento locais. Poderão, igualmente, ser estabelecidas sinergias com outros projectos e iniciativas de desenvolvimento, resultando em benefícios para a economia e contribuindo para o bem-estar da população local. O desenvolvimento empresarial (micro, pequenas e médias empresas) poderá igualmente ser estimulado como uma forma de dar resposta à grande procura de bens e serviços por parte do projecto.

Fica assim claro que embora o EIA tenha desenvolvido um considerável trabalho no sentido de avaliar os principais impactos e correspondentes medidas de mitigação, considera-se que a monitorização de alguns impactos merece todo o cuidado por parte das autoridades competentes. No Plano de Gestão Ambiental que integra o presente EIA define-se já um vasto conjunto de orientações e directrizes para os estudos e actuações a promover nas fases seguintes de projecto, nomeadamente durante a pré-construção, a construção, e a operação do projecto, assumindo que os aspectos ambientais e sociais deverão sempre constituir uma importante componente articulada com o empreendimento e com o meio em que este se insere.

É pois fundamental o acompanhamento ambiental dos trabalhos, de forma a fiscalizar a implementação das soluções e medidas preconizadas, assim como na formulação de soluções mais eficazes para problemas imprevistos, que eventualmente possam ocorrer durante a instalação do projecto, com benefícios óbvios para a manutenção de elevados padrões de qualidade do projecto e da sua sustentabilidade.

PARTE 2:

RELATÓRIO PRINCIPAL

1 INTRODUÇÃO

1.1 Informação Geral sobre o Projecto

O objecto do presente estudo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) compreende uma plantação florestal em Zambézia, a ser realizada numa área de 120 000 ha a partir de cerca de dois terços de uma área total de 174 000 ha com espécies do género *Eucalyptus*.

De um modo geral, a implantação de projectos florestais é tida como um contributo de grande importância para a recuperação e aproveitamento de vastas áreas do meio rural contribuindo assim para o desenvolvimento económico local e nacional, propiciando ainda o estabelecimento duma nova indústria no país, a da produção de pasta e papel.

As propostas das plantações florestais de eucaliptos foram apresentadas ao MICOA pela Portucel Moçambique. O Grupo Portucel Soporcel é o maior produtor europeu de papéis finos não revestidos¹. Em 2008, foi o maior produtor europeu (2º em vendas para mercado), e um dos maiores a nível mundial, de pasta branqueada de eucalipto². A produção do Grupo tem como destino mais de 100 países nos cinco continentes, com destaque para a Europa e EUA, sendo 21% das suas exportações dirigidas a mercados fora da União Europeia.

A Impacto, Lda. é o Consultor Ambiental contratado pela Portucel Moçambique para conduzir a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) da actividade.

Os Relatórios do Estudo de Impacto Ambiental (REIA) serão submetidos à aprovação do Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), em conformidade com o estabelecido no Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto nº45/2004 de 29 de Setembro) para projectos de Categoria A.

1.2 Proponente

A actividade é proposta pela empresa Portucel Moçambique – Sociedade de Desenvolvimento Florestal e Industrial, Limitada. Esta sociedade, registada em Moçambique, é detida integralmente pelo grupo Portucel através das empresas Portucel Soporcel International SA e Portucel SA.

Os contactos da Portucel Moçambique são os seguintes:

Portucel Moçambique – Sociedade de Desenvolvimento Florestal e Industrial, Lda

Ao cuidado de Pedro Moura (Administrador; Member of the Board)

Rua Dar-es-Salaam, 347 - Maputo - Moçambique

Telefone: +258 21483645/6/7 - Fax: +258 21 489595

Telemóvel: +258 822241010 / +258 847138528

Contactos:

Sérgio Fabres (Director, responsável pela área de sustentabilidade)

Telemóvel: 823320420

E-mail: sergio.fabres@portucelsoporcel.com

¹ UWF - Uncoated Woodfree Paper

² BEKP – Bleached Eucalyptus Kraft Pulp

1.3 Objectivos do EIA

O EIA tem por objectivos os seguintes:

- Identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais e sociais da implantação dos projectos florestais da Zambézia;
- Propor medidas de mitigação, gestão e monitoramento dos impactos dos projectos tendo em conta as características biofísicas e socioeconómicas da área de influência directa e indirecta;
- Identificar medidas que permitam incrementar o efeito dos impactos positivos dos projectos.

1.4 Termos de Referência para os Estudos do EIA

Para o EIA foram definidas metodologia e etapas do estudo que se referem de seguida.

1.4.1 Caracterização Geral da Situação de Referência

A caracterização da situação de referência será resultado de uma combinação de revisão bibliográfica e estudos de campo e incidirá tanto sobre o ambiente biofísico quanto sobre o ambiente socioeconómico da área de influência directa e indirecta do Projecto.

A **revisão bibliográfica** incidirá sobre documentação do Projecto e outra relacionada, bem como materiais como mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite, conforme necessário. Terá como objectivo a recolha de informação sobre as características da área de implementação do Projecto. Será igualmente efectuada uma revisão do enquadramento institucional e legal do Projecto no contexto da legislação moçambicana.

O **trabalho de campo** cobrirá o estudo de aspectos para os quais informação secundária não se encontra disponível. Com base na informação recolhida no terreno, os especialistas irão caracterizar detalhadamente a área e identificar os impactos potenciais do Projecto nos domínios biofísico e socioeconómico.

Considerando a natureza dos principais impactos ambientais que se podem esperar da actividade proposta serão analisados os seguintes componentes:

- **Meio Biótico:** Caracterização dos habitats, flora e fauna que se podem encontrar na área de implementação do Projecto, e seu mapeamento com indicação das espécies mais frequentes e do seu estado de conservação;

- **Meio Físico:**

Caracterização do clima na área de estudo, principalmente quanto à precipitação (média, mínima e máxima), temperatura (média, mínima e máxima); evapotranspiração, direcção e velocidade dos ventos prevalecentes e, frequência de eventos extremos.

Caracterização da geomorfologia e solos na área de estudo: descrição da topografia e das características associadas às dinâmicas do relevo (presença ou propensão à erosão e assoreamento, áreas sujeitas a inundações, etc.); caracterização dos solos (tipo, textura, etc.).

Caracterização da hidrologia e geohidrologia na área de estudo: identificação da rede hidrográfica abrangida pelo Projecto; descrição das características físicas das bacias e análise das condições actuais dos corpos de água (especialmente os utilizados como fonte de água pela população) abrangidas pelo Projecto. Caracterização dos aquíferos subterrâneos: sua localização e aspectos geológicos, sua alimentação, fluxo e recarga, profundidade das águas subterrâneas; relação com as águas superficiais e com outros

aquíferos; caracterização do fluxo hidrológico nos *dambos* e outras áreas húmidas que sejam identificadas. Análise dos usos de água prevaletentes na área de Projecto, em especial a jusante e identificação e caracterização das fontes de abastecimento público.

- **Meio Socioeconómico:** caracterização da população e do seu modo de vida na área de implementação do Projecto: sua organização, estrutura administrativa; principais actividades económicas, modos de vida; usos e aproveitamentos da terra e dos recursos naturais e potencial para a ocorrência de conflitos relacionados com tais usos; acesso a infra-estruturas e a serviços, identificação de locais arqueológicos e/ou históricos ou de importância cultural; identificação de formas inovadoras e sustentáveis de trabalho com as comunidades que possam resultar em benefícios para estas.

1.4.2 Estudos Especializados

O EIA foi realizado por uma equipa de especialistas, conforme especificado mais adiante, na secção 1.8. Alguns destes especialistas estarão envolvidos em estudos especializados, que serão realizados na fase de EIA, conforme abaixo especificado.

1.4.2.1 Estudo Hidrológico

O objectivo geral deste estudo é assegurar que sejam identificados e abordados os potenciais impactos do Projecto sobre o meio hídrico. Este estudo também deverá apresentar o plano de monitoria e gestão ambiental da componente hídrica. Assim, para além da caracterização da situação de referência no que diz respeito à hidrologia e geohidrologia; este estudo procurará obter dados quantitativos (fluxos mínimos, médios e máximos) e qualitativos (em termos de características físico-químicas) sobre a resposta do meio hídrico ao Projecto, estimando o impacto do Projecto sobre o meio através de um modelo que permita quantificar os impactos sobre os regimes de escoamento nos níveis de água subterrânea e nas terras húmidas (*dambos*) nas áreas dentro e em redor da área proposta para a plantação florestal.

1.4.2.2 Estudo Socioeconómico

O objectivo geral deste estudo é o de garantir que os impactos potenciais do Projecto sobre as comunidades na área de implementação do Projecto são correctamente identificados e que medidas de mitigação eficazes são propostas. A partir da informação socioeconómica, recolhida para a caracterização da situação de referência, serão identificados os impactos potenciais positivos e negativos do Projecto sobre o meio socioeconómico. Para cada impacto serão apontadas medidas de mitigação (se negativos) ou de potenciação (se positivos), para cada fase do Projecto da Portucel Moçambique desde a implementação até à exploração.

Está integrado neste capítulo a avaliação da saúde comunitária e os respectivos impactos.

1.4.2.3 Estudo Ecológico

O objectivo geral deste estudo é o de garantir que são identificados e abordados os potenciais impactos do Projecto sobre o meio ecológico, em particular aqueles com maior significância e que mereçam atenção especial por parte da Portucel Moçambique. Serão identificadas as áreas dentro das várias parcelas que deverão ser preservadas.

1.4.2.4 Estudo de Engenharia Florestal

O estudo deverá debruçar-se sobre a descrição das características agroecológicas da área do projecto, os impactos do desflorestamento e da plantação sobre os sistemas de cultivo

existentes, incluindo os impactos do uso de fertilizantes e químicos usados e a possibilidade de introdução/propagação de pragas e doenças; o estudo incluirá igualmente recomendações sobre as práticas de cultivo e controlo fitossanitário.

1.4.2.5 Estudo de Solos

O estudo deverá debruçar-se sobre a descrição das características e distribuição dos solos da área do projecto, os impactos do desflorestamento e da plantação florestal sobre os solos, incluindo o balanço de carbono e os impactos do uso de agroquímicos, a introdução de novos processos produtivos e a monocultura do eucalipto. O estudo incluirá igualmente uma avaliação da aptidão dos solos para a agricultura, os riscos de erosão e a pressão das plantações nos sistemas agrários camponeses.

1.5 Consulta Pública

1.5.1 Processo de Participação Pública

Tratando-se de uma actividade de Categoria A, deverá ser levado a cabo um processo de Participação Pública conforme preconizado no Regulamento sobre o processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto nº45/2004 de 29 de Setembro) e na respectiva Directiva Geral para a Participação Pública, no Processo de AIA (Diploma Ministerial nº 139/2006).

1.5.2 Objectivos da Participação Pública

A Consulta Pública será realizada tendo em vista o cumprimento dos seguintes objectivos:

- Informar as Partes Interessadas e Afectadas (PI&A) sobre o proposto projecto de plantação florestal da província da Zambézia;
- Dar a conhecer as etapas e actividades do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA);
- Auscultação da sensibilidade das instituições potencialmente relacionadas com o projecto e público em geral, e prestação de esclarecimentos sobre aspectos ligados ao projecto, visando inclusão destes assuntos chaves no Relatório do Estudo de Impacto Ambiental (REIA).

1.5.3 Fases de Processo e Consulta Pública

No processo da realização do EIA estão planificadas reuniões de consulta pública a três níveis: durante o levantamento de campo da equipa de socioeconomia serão realizados Grupos Focais (a detalhar na metodologia de socioeconomia), na fase de compilação do relatório de estudo do impacto ambiental (reuniões prévias) e na fase final na apresentação do relatório (Consultas Públicas Finais).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo pretende-se apresentar as metodologias usadas nos diversos estudos de especialidade.

4.1 Ecologia Terrestre

Devido à grande área que requeria levantamento, aplicou-se uma combinação de métodos e técnicas de trabalho de campo e SIG, que estão detalhados abaixo.

4.1.1 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo foi realizada durante 11 dias por dois ecologistas com experiência de campo em visita às ACPs. Durante o período de pesquisa, foram tiradas várias fotografias georreferenciadas de alta resolução aos habitats, onde possível de posições elevadas, de forma a cobrir áreas maiores e permitir a sua avaliação no contexto dos tipos de habitats vizinhos. Cada tipo de habitat encontrado no campo foi avaliado em relação aos seguintes critérios:

1. Perturbação – Executa-se para perceber o grau em que o habitat se desviou de um estado natural intocado devido a influências externas, de uma forma geral, quer directamente (corte de madeira, desmatamento do habitat, produção agrícola) quer indirectamente (pastoreio excessivo de explorações pecuárias, incursões de plantas exóticas/invasoras, presença de predadores selvagens, densidades elevadas de espécies nativas sinantrópicas), geralmente de origem antropogénica.
2. Funcionalidade ecológica – Refere-se à capacidade de uma dada unidade de habitat para suportar um ecossistema natural e desempenhar funções vitais necessárias à existência continuada das populações de fauna e flora na região circundante. Embora a perturbação vá influenciar negativamente a funcionalidade ecológica, não está directamente relacionada, já que mesmo um habitat severamente perturbado consegue desempenhar a funcionalidade ecológica vital, por exemplo mata ciliar densa a permitir corredores lineares de dispersão.
3. Unidades ecologicamente sensíveis - Certas características da paisagem e tipos de habitats são limitados na abundância e/ou não são resistentes à perturbação e devem portanto ser avaliados como sensíveis (por exemplo rios e afloramentos rochosos [*inselbergs*]).
4. Espécies de interesse de conservação – Estas espécies foram notadas quando observadas durante o trabalho de campo (especialmente árvores). Os tipos de habitats também foram avaliados relativamente ao seu potencial para proporcionar habitat de reprodução e forragem para espécies de fauna de interesse de conservação.
5. Conectividade do habitat – A conectividade do habitat relaciona-se com os critérios acima descritos de funcionalidade ecológica mas requer mais detalhe no que respeita ao *input* para a análise da sensibilidade. O grau em que os habitats estão ligados é tão importante quanto à sua integridade ecológica *in situ*, devido ao seu potencial para a dispersão da fauna, bem como a capacidade de manter populações de fauna viáveis. Uma das dificuldades que surge em relação à conectividade do habitat é a questão da variação entre grupos taxonómicos nos seus requisitos ecológicos. Por exemplo, existe uma diferença significativa na capacidade de dispersão entre uma ave grande e um lagarto numa toca. Acresce que, nem todos os habitats exibirão impactos semelhantes dos predadores selvagens e da caça humana. Portanto, a capacidade das espécies de fauna para dispersar foi avaliada principalmente na base da conectividade, especialmente a distância entre habitats intactos (ver abaixo). Finalmente, habitats com

conexões fracas ou habitats que mostram uma forma mais linear são mais susceptíveis aos efeitos das orlas (por exemplo de espécies exóticas invasoras) e são portanto consideradas menos sensíveis. Como princípio geral, quanto mais conectado está um habitat, mais elevado o seu valor intrínseco para a região e maior a sua contribuição para a funcionalidade geral do ecossistema.

Quando no campo a avaliar um tipo de habitat específico, os critérios acima descritos foram avaliados e discutidos pelos ecologistas e depois combinados para formar uma pontuação de sensibilidade subjectiva (SSS) para o habitat específico que está a ser avaliado. A SSS fornece uma indicação categórica tendenciosa da sensibilidade do habitat para posterior comparação com métodos baseados em SIG (ver abaixo). A SSS variou de 1 a 5, onde 1 indica muito baixa e 5 indica muito elevada sensibilidade ecológica.

4.1.2 Análise SIG

A muito grande extensão da área de pesquisa e a ausência de acessos por estrada exigiu uma análise SIG abrangente e robusta para aumentar o campo de pesquisa. O objectivo principal desta análise foi delinear as áreas de potencial sensibilidade ecológica dentro das ACPs. Esta análise centrou-se em grande parte nos dados fornecidos pela Portucel Moçambique e, em particular, o radar vaivém de missão topografia (SRTM) modelo digital de terreno (MDT), nas fotografias de satélite e nos conjuntos de dados de cobertura de terras delimitadas obtidos em parte nos valores do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Foi seguido o seguinte procedimento SIG:

1. Tipos de vegetação regionais foram mapeados utilizando mapas digitalizados obtidos de Wild & Barbosa (1967).
2. Dos MDT da SRTM foram gerados contornos (10 m) e uma análise básica do terreno foi realizada neste MDT, que englobava análises de uma encosta e de acidentes geográficos, bem como da rede de canais de água e geração de bacia hidrográfica.
3. Cumes rochosos: Estes foram detectados a partir de análises da inclinação e do relevo e foram então mapeados manualmente a partir de imagens de satélite. Os cumes foram protegidos por 150 m para preservar os sopés das encostas e quaisquer vegetação/processos naturais adjacentes necessárias para suportar estes ecossistemas de cumes/afloramentos rochosos.
4. Hidrologia de superfície: O conjunto de dados fornecido pela Portucel Moçambique sobre a hidrologia de superfície não tinha uma resolução suficiente para uma análise com fins ecológicos. Todos os grandes rios dentro de ou nas áreas adjacentes da Portucel Moçambique foram seleccionados a partir da base de dados nacional e protegidos por 200 m de cada lado da linha central do rio. Os canais de drenagem modelados produzidos a partir do MDT foram classificados de acordo com a complexidade da sua ramificação ou Strahler Order (Strahler 1957). Cada ramo foi então protegido⁵ de acordo com a sua Ordem Strahler como segue:
 - a. 1 = 20 m protecção de lado único;
 - b. 2 = 30 m protecção de lado único;
 - c. 3 = 50 m protecção de lado único;
 - d. ≥ 4 = 100 m protecção de lado único.
5. Áreas de vegetação original: A grande maioria da vegetação original intocada que ocorreu em todo o ACP era de floresta de miombo de um certo tipo (seco, húmido, alto

⁵ Uma protecção refere-se à distância a partir de um determinado objecto. No caso dos elementos lineares, como rios, uma protecção de 20 m, irá, conseqüentemente, resultar num extenso polígono de 40 m com o rio no seu centro.

etc.). Assim, a classificação de "floresta" na cobertura do solo é provável que indique as manchas remanescentes da vegetação original e, portanto, áreas potencialmente sensíveis. "Floresta" é o termo aqui usado com base no conjunto de dados de cobertura do solo, mas representa na realidade densa floresta de miombo. Um subconjunto de tipos de cobertura do solo de floresta "muito densa" e "densa" foi seleccionado a partir dos dados de classificação da cobertura do solo com base numa pontuação NDVI de > 138 , que foi considerada como representando a vegetação densa subjacente (consideração a partir de imagens de satélite). Era importante ser selectivo para cada ACP, respectivamente, já que as florestas densas nalguns ACPs são, de facto, crescimento secundário ou matas quer de Bambu, Mangueiras e/ou Cajueiros e, conseqüentemente, não sensíveis. Classificação selectiva apenas da floresta mais densa (NDVI > 138) permitiu distinguir entre grandes e densas matas de bambu da floresta densa. Os densos polígonos florestais seleccionados partilham uma fronteira comum e a 150 m um do outro foram fundidos. Uma distância de 150 m foi tomada para representar a distância genérica de dispersão máxima para a fauna com menos de 5 kg (excluindo as espécies de avifauna que são capazes de se dispersar por maiores distâncias através do voo). Polígonos florestais densos mais próximos do que 150 m um do outro foram, portanto, considerados como ecologicamente conectados e não fragmentados. Os polígonos resultantes foram verificados e ajustados manualmente usando imagens de satélite e, o que é mais importante, as fotografias ao nível do solo e as extensas notas de campo para vários pontos de amostra obtidos durante as visitas de campo foram georreferenciadas. Este último passo só pode ser aplicado para polígonos em estreita proximidade de verificação no solo. Onde não se obtiveram dados de campo os polígonos florestais densos foram deixados inalterados como medida de precaução.

6. Combinação de áreas ecologicamente sensíveis: Os cumes rochosos, hidrologia de superfície e conjuntos de dados de vegetação originais gerados acima foram fundidos. Polígonos de vegetação original autónoma a mais de 150 m de distância de afloramentos rochosos ou riachos e com uma superfície de menos de 5 ha foram eliminados porque têm poucas probabilidades de sustentar uma adequada função ecológica.
7. Espécies de interesse de conservação: As distribuições geográficas de toda a Lista Vermelha⁶ da IUCN (IUCN 2013) da fauna de vertebrados terrestres que ocorrem em Moçambique foram obtidas, e georreferenciadas para análise SIG. Espécies estritamente aquáticas (por exemplo, tartarugas de água doce) foram excluídas da análise, pois os habitats aquáticos de água doce (rios e riachos) já estão protegidos do desenvolvimento (ver em cima). Apenas foram consideradas as espécies com distribuições geográficas dentro dos 100 km das ACPs propostas. O número de espécies na Lista Vermelha da IUCN, cuja distribuição geográfica se sobrepõe com cada ACP foi calculado. Este valor foi aperfeiçoado através da avaliação da probabilidade de ocorrência (baixa, média, alta) de cada espécie dentro da ACP, dada a condição ecológica da ACP como observada durante o trabalho de campo. O número de espécies com alta probabilidade de ocorrência dentro de uma ACP foi então usado como um multiplicador da classificação de sensibilidade das áreas sensíveis delineadas dentro de uma ACP, adiante designado como o Multiplicador de Sensibilidade Ecológica (MSE). Este mesmo procedimento não pôde ser executado para a flora, devido à falta de informação da distribuição geográfica prevista. No entanto, as espécies de flora observadas da Lista Vermelha são discutidas.

⁶ Referindo-se a espécies abrangidas pelas categorias da Lista Vermelha da IUCN de criticamente em perigo, em perigo, ameaçadas e quase ameaçada.

4.1.3 Pressupostos e Limitações

Vários pressupostos e limitações à análise da sensibilidade ecológica devem ser considerados quando se avaliam os resultados:

Tempo e acesso limitados: Um tempo limitado foi disponibilizado para a pesquisa de campo de uma área extremamente grande o que significou que a amostragem teve que ser muito selectiva e a avaliação da sensibilidade ecológica teve que ser realizada numa escala alta (ou seja, não detalhada). Esta situação foi exacerbada pelo facto de a maior parte das ACPs terem acesso por estrada muito limitado (algumas apenas com uma trilha de acesso único) enquanto outras estavam completamente inacessíveis (algumas ACPs não foram visitadas). Para contrariar esta limitação, fez-se uma tentativa para documentar o máximo de paisagem possível, tirando-se fotografias georreferenciadas de alta resolução a partir de posições elevadas (em colinas e cumes rochosos ou subindo ao tejadilho do veículo) e correlacionando dados do terreno com dados de sondagem remota e informação SIG fornecida. Finalmente, como o tempo limitado não permitiu uma avaliação detalhada das comunidades de fauna, a importância dos registos de observação ou a falta deles (como descrito em baixo na secção de resultados) está diluída.

Perturbação da estrada de acesso: A criação de uma estrada de acesso em muitas áreas rurais africanas permite aos habitantes locais aventurarem-se em áreas circundantes para explorar os recursos naturais. Consequentemente, onde houver uma estrada de acesso transitável, aumenta a habitação humana e o aumento das perturbações ecológicas é, portanto, inerente. Como regra, quanto mais desenvolvidas e antigas as estradas de acesso, maior o grau de perturbação associado. Por exemplo, a maior parte das estradas asfaltadas na região mostram uma grande margem (> 2 km), adjacente de agricultura e perturbação ecológica devido aos habitantes associados. No que diz respeito a estradas que são menos acessíveis (de carro), como as pequenas estradas ou caminhos de terra batida, mostram uma margem de perturbação de cerca de apenas 200 m. Isto teve que ser considerado durante a pesquisa de campo já que o único método para avaliar a extensa área, no tempo limitado fornecido, era por veículo e, consequentemente, em áreas que, no mínimo, mostram algum nível de perturbação.

Sazonalidade: A pesquisa foi realizada durante a estação seca fria e consequentemente muitas plantas foram difíceis de identificar (falta de folhas e flores) e muitos animais estavam dormentes (por exemplo, os anfíbios) ou haviam migrado (pássaros). Como resultado, a avaliação da sensibilidade ecológica não podia confiar nos avistamentos de animais e na presença de certas plantas, mas basear-se sim na integridade ecológica (integralidade, tamanho, habitat potencial) e em raridade na paisagem.

Precisão dos dados SIG: Os dados SIG e, em especial, os dados de cobertura da terra obtidos a partir da Portucel Moçambique baseiam-se em imagens de satélite SPOT. Se bem que todas as medidas fossem tomadas para verificar a exactidão dos dados, a sua análise posterior pode, contudo, ter tendência a pequenos erros relativos à especificidade do local e/ou erros gerais espaciais e temporais.

Ocorrência de morcegos: Devido ao conhecimento muito limitado dos hábitos dos morcegos e sua distribuição geográfica, a probabilidade de ocorrência de espécies de morcegos de interesse de conservação não pôde ser avaliada.

4.2 Hidrologia

A Portucel Moçambique planeia estabelecer uma extensão de plantações de Eucalipto localizadas em dois distritos da província da Zambézia, nomeadamente; Ile e Namarrói. A extensão florestada proposta é aproximadamente de 120 000 ha (de uma área total de 174 000 ha) e representa uma alteração significativa na cobertura do solo, e consequentemente na hidrologia da área. Este relatório tem como foco específico a alteração

da cobertura do solo, com a avaliação hidrológica especializada para determinar o impacto hidrológico associado se tal plantação for estabelecida, tanto numa escala local como numa escala mais vasta incluindo a influência nos recursos hídricos a jusante.

As duas considerações chave em relação aos impactos hidrológicos neste projecto são a qualidade da água e a quantidade da água. Em primeiro lugar, será considerada a qualidade da água, embora se limite ao estabelecimento de uma compreensão da base referencial da qualidade da água da grande área do projecto. Isto permitirá que quaisquer impactos na qualidade da água provocados pela plantação a ser avaliados e, conseqüentemente, irá permitir detectar as alterações relativas à qualidade da água. Em segundo lugar, o impacto na quantidade da água pode ser significativo e, conseqüentemente, é necessária uma investigação sobre a potencial redução do caudal provocada pela florestação das bacias hidrográficas anteriormente não florestadas.

4.2.1 Abordagem à Qualidade da Água

O local de Zambézia foi visitado por Mark Bollaert e Luke Wiles durante o período de 12-21 de Junho de 2013 para permitir maior rigor na recolha de informação para as simulações hidrológicas bem como uma avaliação das condições hidrológicas no local.

Durante esta visita ao local, foram recolhidas amostras de água em pontos estratégicos como parte do âmbito do projecto como detalhado na Secção 4.1.5 deste relatório.

Durante esta visita ao local, um total de 24 amostras de água de superfície foram recolhidas em diversos pontos, oito dos quais foram em torno da área proposta para a área do projecto da Zambézia. O objectivo do exercício era de obter informação de base adequada das águas de superfície para primeiramente compreender a qualidade da água na área do projecto proposto e em torno dela e, em segundo lugar, para obter uma referência para avaliar o impacto que as plantações propostas terão nos recursos hídricos receptores de superfície ao longo do tempo.

A **Figura 12** ilustra as 8 localizações (amostras 17-24) em que foram recolhidas amostras para o projecto de Zambézia em relação à plantação proposta. Estas foram seleccionadas para fornecer uma boa indicação da qualidade das águas de superfície da base referencial base referencial antes do estabelecimento da plantação.

Os parâmetros de monitorização tais como pH e Condutividade Eléctrica foram medidos durante a visita ao local. As amostras foram, então, enviadas ao Waterlab na África do Sul para a análise dos principais aniões / catiões e uma análise ICP para os metais. As amostras para análise de metais foram acidificadas com ácido nítrico. As amostras foram recolhidas em garrafas de plástico de 1,5 litros (principais aniões / catiões) e em garrafas de plástico de 100 ml (metais). Algumas amostras foram também analisadas para E-coli para ajudar a compreender o estado biológico actual dos rios. Estas amostras para E-coli foram recolhidas em garrafas de 250 ml especificamente preparadas.

Os resultados serão comparados com os seguintes padrões de água potável:

- Organização Mundial de Saúde (OMS) Directrizes para água potável (Quarta Edição);
- Padrão e Regulamentos Nacionais da Água Potável de Moçambique emitidos pelo Ministério de Saúde.

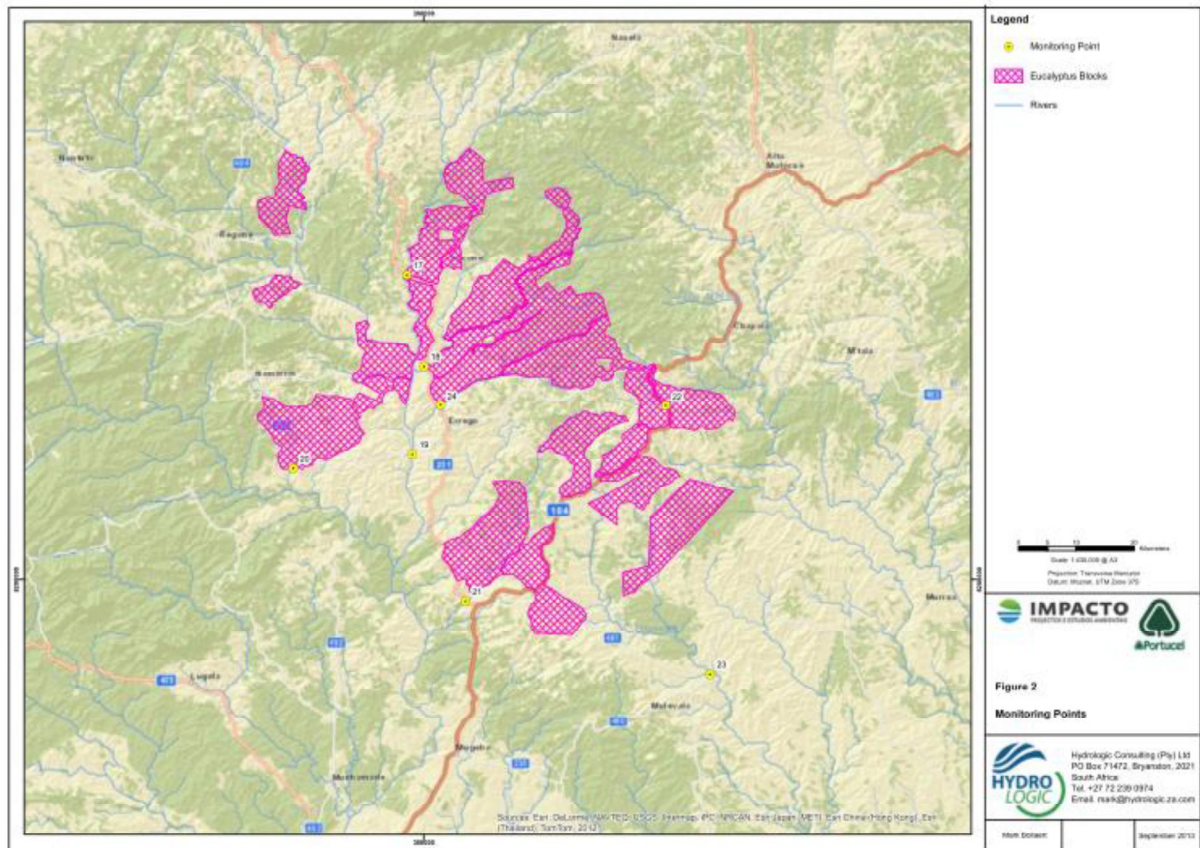


Figura 12. Pontos de Monitorização

4.2.2 Abordagem à Quantidade da Água

A florestação proposta de 120 000 ha da área total de aproximadamente 174 000 ha coloca um risco para a qualidade da água como se descreveu na Secção 2. Com gestão adequada, o impacto da florestação proposta na qualidade da água pode ser controlado.

Contudo, alterações na quantidade de água constituem um impacto inevitável na conversão da cobertura do solo da base referencial para eucalipto. Por isso, é de fundamental importância para este estudo, quantificar as alterações nos recursos hídricos de superfície que possam vir a ocorrer devido à florestação proposta.

Em termos de quantidade de água, é importante que o leitor adquira uma compreensão de determinados conceitos e processos hidrológicos. Um desses conceitos é o da distinção entre água "azul" e "verde". De acordo com Jewitt (2002), água azul é o escoamento proveniente da compartimentação da precipitação na copa da planta e na superfície da terra (eventualmente atingindo a rede fluvial e formando um caudal) e a compartimentação da água do solo (formando caudal de base e recarregando as águas subterrâneas). Água verde caracteriza-se por vapor de água e é representada pelo fluxo de água para a atmosfera enquanto evapotranspiração (incluindo transpiração por vegetação e evaporação do solo, lagos e água interceptada na superfície).

Jewitt (2002) também explica que durante longos períodos (10 anos ou mais) diferenças nos caudais entre bacias hidrográficas florestadas e não florestadas podem ser equiparadas a diferenças na transpiração. As árvores utilizam mais "água verde" do que outras culturas e gramíneas, reduzindo assim a quantidade de água a chegar a um caudal. Um estudo que resultou no termo Actividade de Redução do Fluxo do Caudal (SFRA) no contexto da África do Sul.

De acordo com a Lei Nacional da Água (1998) da África do Sul, a silvicultura comercial é a única SFRA declarada e requer uma autorização de licença adequada antes de se estabelecer. Como tal, houve tempo e esforço significativos para tentar compreender melhor o potencial de redução de caudais de várias culturas em especial da silvicultura comercial, através de vários projectos de investigação em anos mais recentes.

Para quantificar de forma óptima o impacto das plantações propostas, como é o caso neste estudo, seriam necessários dados da precipitação observada e correspondentes caudais observados obtidos de estações de medição confiáveis (tanto para a base referencial como para cenários florestadas). Infelizmente, esta informação não está disponível quer para o cenário da base referencial (já que as estações de medição estão grandemente ausentes em África) ou para o cenário florestado (já que as plantações estão ainda por implementar).

Isto significa que é necessário utilizar técnicas de modelação adequadas para simular primeiramente, o cenário da base referencial (antes de se estabelecer a plantação) e adoptar então a correspondente alteração de cobertura do solo (florestação) para modelar o potencial impacto provocado pela alteração de cobertura do solo (a diferença entre o cenário de base e o cenário florestado). Mais uma vez, se as chuvas observadas e as séries temporais correspondentes dos dados de caudal estivessem disponíveis, poderia verificar-se um modelo com ajustamentos para melhorar a confiança dos resultados (infelizmente, estes dados não estão disponíveis).

4.2.2.1 Escolha do Modelo

Para quantificar o impacto sobre os recursos hídricos de superfície que a florestação terá em contraste com a cobertura do solo da base referencial, é necessário o desenvolvimento de um modelo hidrológico. A escolha de um modelo hidrológico é importante a fim de obter um resultado tão rigoroso quanto possível, com os recursos disponíveis (isto é, disponibilidade de tempo e de dados). Ademais é importante que o modelo hidrológico escolhido seja aplicável para a tarefa em mãos. Para este fim, o modelo hidrológico utilizado, deve ser capaz de modelar o ciclo hidrológico, idealmente a um passo de tempo diário (um intervalo de tempo diário é um intervalo de tempo natural, que encapsula muitos processos hidrológicos e decisões operacionais, enquanto optimiza a disponibilidade de dados). Além disso, o modelo hidrológico utilizado deve ser capaz de simular alterações na cobertura do solo a fim de permitir a comparação entre o cenário base e o cenário florestado.

Uma consideração adicional no caso da modelação da alteração da cobertura do solo na Zambézia é uma disponibilidade relativamente pobre de dados hidrológicos associados na região, à qual o modelo hidrológico escolhido terá de se adaptar.

Consequentemente, o modelo ACRU foi escolhido uma vez que permite as já mencionadas exigências / preferências.

4.2.2.2 O Modelo ACRU

O sistema de modelação agro-hidrológico ACRU registou desenvolvimento desde os anos 1970 realizado pela *School of Bioresources Engineering and Environmental Hydrology* na Universidade de KwaZulu, Natal. É descrito como modelo conceptual físico; *físico* na medida em que representa os processos físicos de forma explícita, e *conceptual* na medida em que idealiza processos hidrológicos importantes. O modelo ACRU gira em torno do provisionamento diário de água nas multi-camadas do solo, desenvolve-se num modelo versátil de evaporação total, que é capaz de modelar os impactos que a cobertura do solo e as alterações climáticas têm nos regimes da água do solo e de escoamento (Schulze, 1995). A **Figura 13** apresenta uma ilustração conceptual dos processos simulados pelo modelo ACRU.

O aumento da florestação na África Austral e a preocupação com seu impacto sobre os recursos hídricos tem levado ao aumento da utilização de modelos para simular os impactos da florestação comercial sobre os recursos hídricos a jusante – e o modelo ACRU *de florestação* tem sido amplamente utilizado nesta matéria. O modelo ACRU presta ainda assistência na modelação da florestação, através da inclusão de opções específicas de cobertura do solo de acordo com as espécies de árvores, idade e preparação do local (Jewitt and Schulze, 1999).

O modelo ACRU foi desenvolvido na África do Sul e está bem parametrizado para as condições da África Austral, incluindo Moçambique e, em particular Zambézia.

4.2.2.2.1 Alterar a Cobertura do Solo para Eucalipto

De acordo com Jewitt *et al* (2009), uma das áreas mais significativas de incerteza ao estimar o uso de água das SFRAs é a incerteza associada com a base referencial contra a qual as SFRAs são quantificadas. A utilização da terra numa bacia hidrográfica separa a pluviosidade entre fluxos de vapor de água para a atmosfera como evaporação e transpiração (água verde) e fluxos de água para os rios e lençóis subterrâneos (água azul). Os três principais pontos de compartimentação conforme ilustrado na **Figura 14** são interceptação, infiltração, bem como humidade do solo e o papel da zona de raiz.

As espécies de árvores do Eucalipto de forma geral têm um maior potencial de interceptação e podem extrair a humidade de maior profundidade no perfil do solo, quando comparadas à vegetação da base referencial na área de estudo, e no Sul da África, em geral, (WRC Relatório Nº. TT 173/02). Ademais, a árvore de Eucalipto transpira mais do que a maior parte (se não a totalidade) da vegetação da base referencial na área de estudo, aumentando a taxa global de evapotranspiração na área em que é plantada. Além disto, as árvores de Eucalipto são capazes de extrair uma maior fracção da água disponível para as plantas a partir do horizonte do solo antes do stress da planta se definir, comparativamente com a maioria das espécies de árvores na área de estudo. As já mencionadas características das árvores de Eucalipto resultam em maiores perdas tanto de água verde como azul, bem como em mais secagem do perfil do solo, quando se compara com a vegetação da base referencial (Jewitt *et al*, 2009).

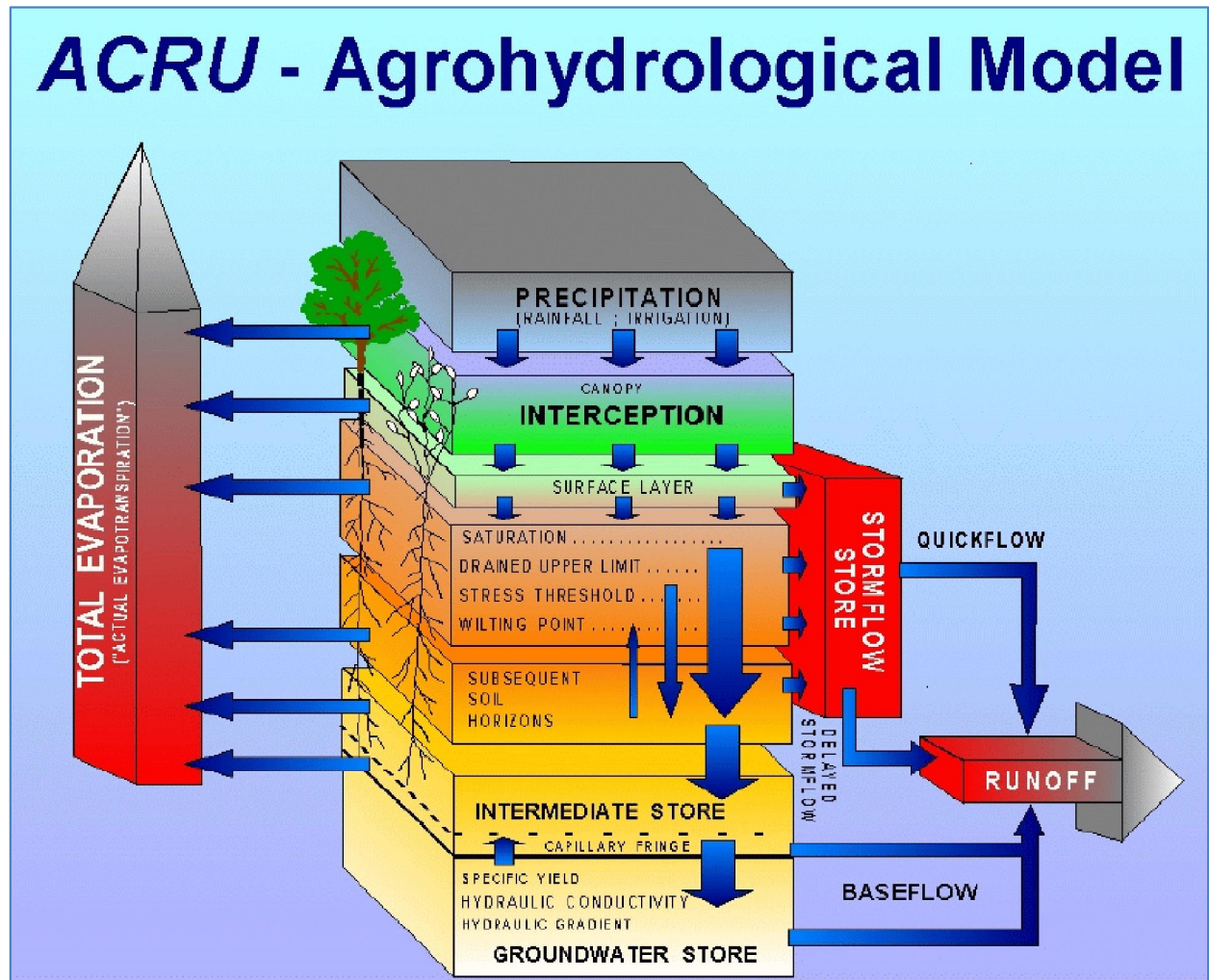


Figura 13. Ilustração Conceptual de Processos Simulados pelo ACRU (Schulze, 1995)

4.2.2.2 Modelando as Plantações de Eucalipto

O Relatório da Comissão de Pesquisa da Água / *Water Research Commission Report* (WRC Report No. TT 173/02) realizado por Gush *et al* (2002) é um estudo que utilizou o modelo ACRU para estimar as reduções de caudal resultantes da silvicultura comercial na África do Sul.

O estudo WRC foi realizado, entre outras razões, para fazer uma versão actualizada e verificada do ACRU disponível para aplicação em locais específicos de regiões florestadas. O estudo incluiu uma variedade de espécies de árvores que são comumente usadas em silvicultura comercial com verificação dos resultados modelados através da comparação com dados de medições observadas associados a uma série de experiências de bacias hidrográficas de florestação. As espécies de eucalipto foram uma das espécies-chave avaliadas durante este estudo.

Os princípios adoptados pelo estudo WRC para modelação de eucaliptos foram posteriormente aplicados onde adequado na modelação da base referencial versus cenário florestado da Zambézia. Isto inclui o uso de solos ligeiramente mais profundos para o cenário florestado, a fim de simular as características de enraizamento profundo das Eucaliptos, bem como outras características do uso de água, tais como o aumento da evaporação da copa e um aumento na extracção da água disponível para as plantas, específicas das espécies de eucalipto.

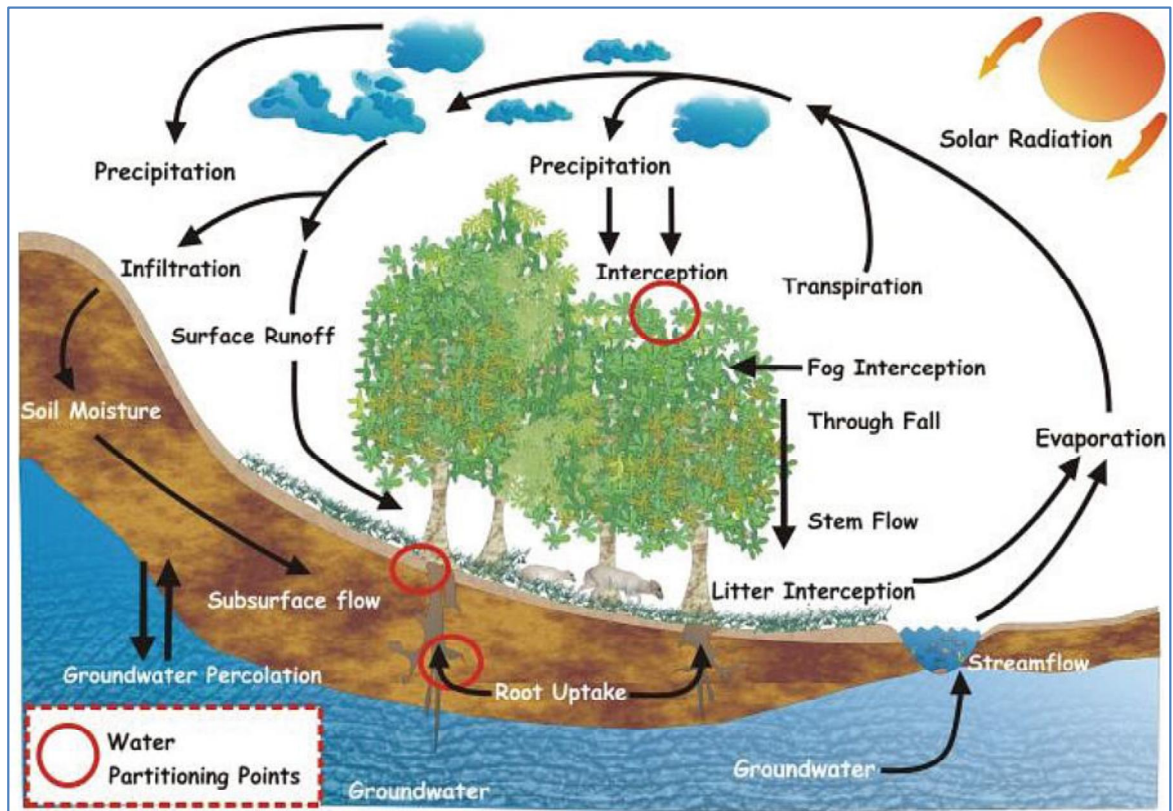


Figura 14. Os Pontos-chave de Compartimentação da Água em Hidrologia Florestal (Jewitt, 2005)

Ao considerar-se a abordagem para a modelação dos blocos de eucalipto, compreende-se que haverá uma mistura de idades de árvores devido ao plantio constante e corte de árvores em diferentes blocos. Contudo, quando se compara uma única sub-bacia hidrográfica, a assunção de que todas as árvores são de uma idade madura não é necessariamente conservadora, já que uma única sub-bacia hidrográfica pode consistir apenas de árvores maduras, em qualquer momento. Consequentemente, foi decidido que para se manter uma abordagem conservadora da modelação, todas as árvores teriam de ser modeladas numa idade madura. No entanto, na realidade, é expectável que aproximadamente 69% do total da área modelada seja florestada num dado momento, resultando numa estimativa conservadora no caudal total acumulado, que, dado o já mencionado, é considerado justificado.

Ademais, foi assumido um modelo estático relativamente à cobertura do solo. Isto significa que, para a base referencial e cenários florestados, a cobertura do solo permaneceu a mesma a partir do início da simulação, até ao final da simulação. Na realidade, isto não será o caso, todavia, a ausência de informações da cobertura do solo durante todo o período de modelação excluiu a utilização dinâmica da cobertura do solo.

4.2.2.2.3 Modelação de Águas Subterrâneas

O modelo ACRU tem a capacidade de modelar alterações nos processos de águas subterrâneas. Embora a modelação das alterações nas águas subterrâneas seja útil para a comparação da alteração dos níveis de água subterrânea entre a base referencial e o cenário florestado, a ausência de dados do nível de águas subterrâneas e das características dos aquíferos associados, significou que as águas subterrâneas não pudessem ser explicitamente modeladas.

Para compensar isto, decidiu-se utilizar o débito da armazenagem do caudal básico do ACRU como indicador das alterações nas águas subterrâneas. Como definido no manual ACRU, *baseflow* é a água de eventos de chuvas anteriores que penetra através dos horizontes do solo nas zonas intermediárias e subterrâneas e, em seguida, contribui como um fluxo retardado para os riachos dentro de uma (sub) bacia hidrográfica. Por conseguinte, é possível inferir uma associação entre a alteração no armazenamento do caudal de base de uma (sub) bacia hidrográfica e a alteração na água subterrânea superficial e armazenamento intermediário.

4.2.2.2.4 Modelação de Zonas Húmidas (Dambos) e Zonas Ribeirinhas

Uma vez que a extensão e características hidrológicas das zonas húmidas na área de estudo também não estavam disponíveis, a modelação explícita das zonas húmidas não foi possível com o modelo ACRU. Consequentemente, foi formulada uma alternativa de modelação para as zonas húmidas e zonas ribeirinhas, através da definição de zonas húmidas e zonas ribeirinhas como áreas de maior humidade, associados a um índice de humidade topográfica.

O índice de humidade topográfica foi desenvolvido por Beven e Kirkby (1979) e combina a área da encosta contribuinte a montante para prever zonas de maior humidade do solo. O Centro Mundial Agroflorestal [*World Agroforestry Centre*] processou dados SRTM a fim de gerar o índice de humidade acima mencionado (Vagen, 2010). Estes dados foram posteriormente extraídos e utilizados tanto na definição de zonas húmidas como de zonas ribeirinhas.

4.2.2.2.5 Comparar Impactos Relativos

No desenvolvimento do modelo e recolha de dados, verificou-se a indisponibilidade de dados confiáveis sobre caudais com um comprimento de registo suficiente e com uma resolução temporal suficientemente alta (isto é registos diários) com os quais se verificassem os resultados do modelo. Em consequência, foi necessário adoptar uma abordagem dos impactos relativos pela qual os dois cenários (base referencial e florestado) fossem comparados um com o outro, com uma variação percentual a ser observada ao interrogar os resultados. Como tal, nenhuns valores absolutos foram reportados no presente documento, a fim de proteger contra a possibilidade de os resultados do modelo serem tomados como verificados.

4.2.2.3 Configuração do Modelo da Quantidade da Água

Contribuições importantes para o modelo ACRU incluem, mas não estão limitadas a:

- Configuração hidrológica e Extensão do Modelo;
- Dados do clima (precipitação, evaporação e temperatura);
- Solo (textura e profundidade);
- Cobertura do solo (profundidade de enraizamento, retenção da água e características de utilização da água).

4.2.2.3.1 Configuração Hidrológica e Extensão do Modelo

4.2.2.3.1.1 Dados Topográficos e Hidrologia

Dois conjuntos de dados topográficos foram avaliados para auxiliar o desenvolvimento de um Modelo Digital de Terreno (MDT) adequado neste projecto; nomeadamente dados ASTER (Emissão Térmica Espacial Avançada/*Advanced Spaceborne Thermal Emission* e Radiómetro

de Reflexão/*Reflection radiometer*) e dados SRTM (Radar Vaivém/*Shuttle Radar* e Missão Topográfica/*Topography Mission*). Os dados SRTM estão no formato de uma célula com o tamanho de 90x90 m, e, conseqüentemente, o detalhe dos dados é grosseiro. No caso dos dados ASTER, o detalhe é refinado numa célula com o tamanho de 30x30 m. Apesar do pormenor adicional dos dados ASTER, os dados STRM foram utilizados por serem muitas vezes mais robustos do ponto de vista hidrológico do que os dados ASTER, e uma grelha com o tamanho de 90x90 m foi considerada adequada para a escala de modelação.

Utilizando os dados SRTM, as bacias hidrográficas foram delineadas baseadas numa área de contribuição a montante de um mínimo de 20km². Isto resultou numa definição de sub-bacia hidrográfica bastante densa para a área de interesse.

A **Figura 15** ilustra a topografia, rede de drenagem e sub-bacias hidrográficas associadas para a plantação proposta de Zambézia.

4.2.2.3.1.2 Extensão do Modelo

Uma vez definidas a rede de drenagem e as sub-bacias hidrográficas associadas, a extensão da modelação foi então definida de acordo com as maiores bacias hidrográficas nas quais os blocos de eucalipto propostos estavam situados. Usando as maiores bacias hidrográficas, e incluindo as suas áreas a jusante até às suas saídas na costa (onde aplicável), foi possível o seguinte:

- Os impactos sobre as sub-bacias hidrográficas e caudais dos rios imediatamente a jusante dos blocos florestados propostos puderam ser avaliados;
- O maior impacto sobre os fluxos totais da bacia hidrográfica pode ser avaliado dando assim alguma indicação do impacto sobre os utilizadores a jusante.

Um nível mais elevado de pormenor de modelação é necessário para as sub-bacias hidrográficas na vizinhança das florestações propostas que têm uma influência nos caudais dos cursos de água vizinhos, enquanto um nível reduzido de pormenor é adequado para as áreas que têm uma influência menor dos cursos de água adjacentes aos blocos de florestação propostos.

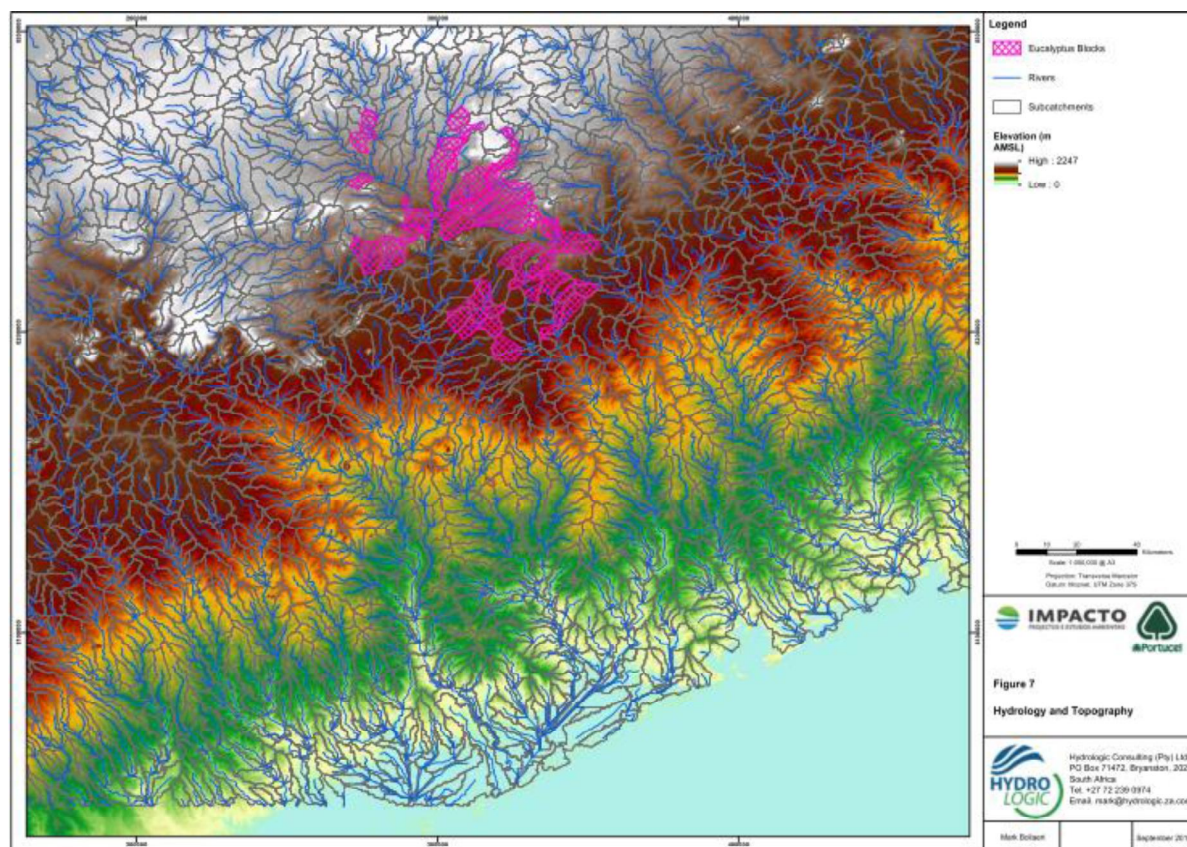


Figura 15. Hidrologia e Topografia

A fim de determinar o nível de detalhe na modelação das sub-bacias hidrográficas, foi formulada uma prioridade de modelação. Foram delineadas três bacias hidrográficas principais de interesse utilizando dados SRTM. Estas bacias hidrográficas principais estão associadas com os Rios Licungo, Raraga e Melela. As bacias hidrográficas principais foram determinadas pela localização dos blocos de Eucalipto propostos e a maior bacia hidrográfica em que ocorriam (determinada por delineamento da bacia hidrográfica até ao seu ponto de saída no oceano).

A partir destas bacias hidrográficas principais, foram delineadas sub-bacias hidrográficas a montante e a jusante das plantações propostas, bem como sub-bacias hidrográficas em que as plantações estavam presentes.

As sub-bacias hidrográficas em que as plantações estavam presentes receberam uma 'alta' prioridade de modelação devido à exigência de modelar a alteração de cobertura do solo proposta. As sub-bacias hidrográficas a montante das plantações receberam uma prioridade 'média' uma vez que a sua modelação era indirectamente necessária, para avaliar os fluxos cumulativos nas sub-bacias hidrográficas de prioridade 'alta' a jusante. Todas as restantes áreas de sub-bacias hidrográficas a jusante de uma sub-bacia hidrográfica de 'alta' prioridade receberam uma 'baixa' prioridade já que a modelação destas sub-bacias hidrográficas não afectavam os fluxos nas sub-bacias hidrográficas de 'alta' prioridade.

Com a definição das sub-bacias hidrográficas em *alta*, *média* e *baixa* prioridade de modelação, aplicou-se uma generalização às sub-bacias hidrográficas, de tal modo que um maior nível de detalhe espacial foi utilizado para as sub-bacias hidrográficas com uma elevada prioridade de modelação, seguido por um menor nível de detalhe espacial para sub-bacias hidrográficas de prioridade média e baixa, respectivamente. Daqui resulta o uso de uma menor divisão de sub-bacia hidrográfica nas sub-bacias hidrográficas.

A **Figura 16** apresenta as prioridades de modelação das diferentes sub-bacias hidrográficas, enquanto a **Figura 17** apresenta a extensão do modelo final e a discriminação das sub-bacias hidrográficas de acordo com a posição dos blocos de silvicultura propostos.

Com a extensão do modelo definida, conjuntos de dados adicionais aplicáveis ao desenvolvimento de um modelo ACURU poderiam ser interrogados.

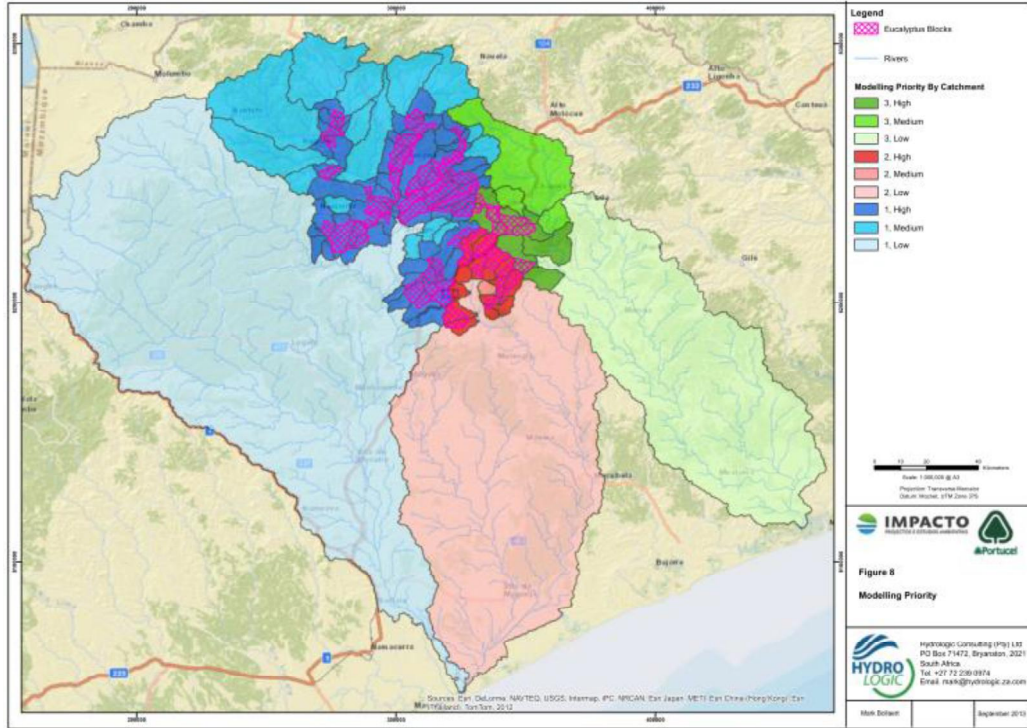


Figura 16. Prioridade da Modelação

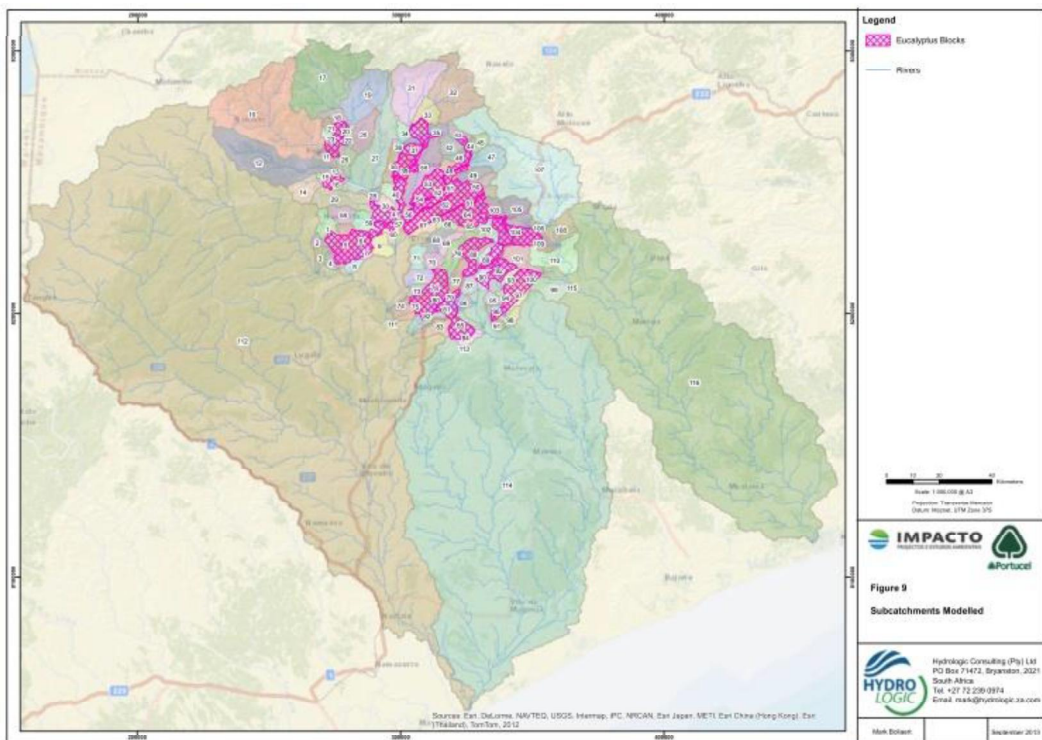


Figura 17. As Sub-bacias Hidrográficas Modeladas

4.2.2.3.2 Clima (Precipitação, Evaporação, Temperatura)

A chuva é a força condutora fundamental por trás da maioria dos processos hidrológicos. Uma vez que também é um dos elementos hidrológicos mais variáveis, uma estimativa rigorosa da pluviosidade real é um contributo essencial para os modelos de bacias hidrográficas e escoamentos das águas da chuva (Schulze, 1995).

A disponibilidade de dados sobre o clima na área do projecto era muito fraca. O modelo ACRU requer valores diários de pluviosidade e mensais de evaporação do tanque A como condutores das chuvas e da demanda evaporativa da atmosfera, respectivamente. Portanto, era necessário obter as distribuições espaciais para estes dois inputs.

O ACRU foi desenvolvido para permitir a modelação em situações de escassez de dados. É, por conseguinte, possível a utilização de dados de temperatura para obter referência a evaporação potencial, sendo a equação de Hargreaves & Samani (1985) apropriada para esta finalidade (Schulze, 1995).

No entanto, dados diários de pluviosidade e de temperatura ainda foram necessários para correr o modelo ACRU. Como tal, os dados dos Centros Nacionais de Previsão Ambiental / *National Centres for Environmental Prediction* (NCEP) e do Sistema de Reanálise da Previsão Climática / *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR) foram utilizados o que forneceu os dados diários necessários (CFSR, 2011). Estes dados têm um registo de 32 anos, de 1979 a 2010. A **Figura 18** apresenta um exemplo de dados médios da pluviosidade e temperatura utilizados no modelo ACRU para Zambézia.

Os dados climáticos foram constantes entre a base referencial e os cenários da modelação florestada.

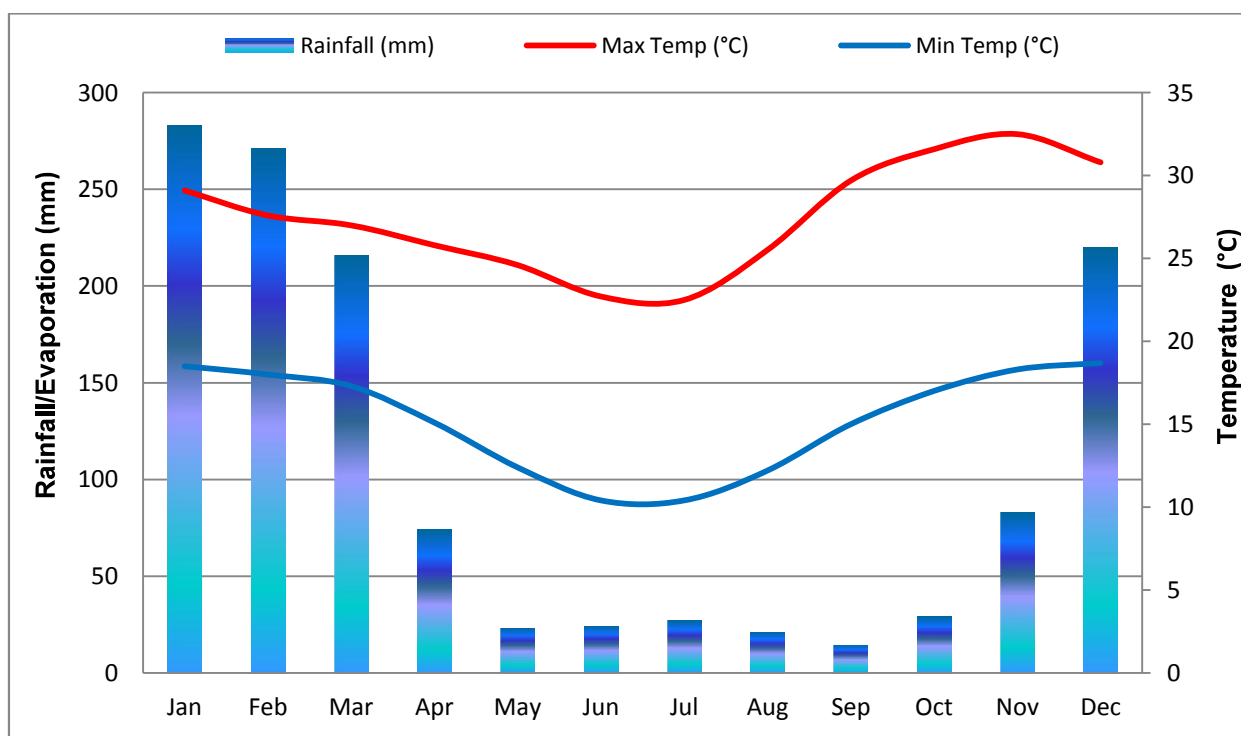


Figura 18. Exemplo de Valores Médios dos Dados de Pluviosidade e Temperatura utilizados no Modelo ACRU para a Zambézia

4.2.2.3.3 Solo (Textura e Profundidade)

A provisão de água no solo no ACRU gira em torno de duas camadas do solo, nomeadamente, uma camada de solo superficial e uma camada do subsolo. Os parâmetros adicionais de solo são necessários e estão relacionados com a profundidade dos solos, o ponto de emurchecimento permanente, a capacidade do campo, a porosidade e a taxa de movimento entre as camadas de solo. A ausência de dados detalhados do solo significou que apenas a textura e a profundidade do solo tivessem de ser determinadas, uma vez que as restantes variáveis ACRU do solo se definiram automaticamente de acordo com a textura do solo.

A visita ao local revelou que os solos na região eram geralmente de uma profundidade maior do que 1,0 m e consequentemente a opção de solo *muito profundo* foi escolhida no ACRU. A textura do solo para o modelo definiu-se de acordo com o mapa da propriedade do solo para a África (ISRIC, 2013) do Centro de Informação e Referência Internacional do Solo/*International Soil Reference and Information Centre* (ISRIC). Este conjunto de dados fornece as percentagens de areia, limo e argila que permitem obter uma textura do solo. A **Figura 19** ilustra a variação relativamente às percentagens de areia, limo e argila para a área sobre os blocos florestais (ISRIC, 2013)

Durante a visita ao local a ocorrência de solos com fissuras foi observada, e considerou-se provável nos termos de uma avaliação da classificação da textura do solo. Foi consequentemente decidido tomar em consideração os solos com fissuras através da opção ACRU para estabelecer o grau de fissura com base no conteúdo de argila do solo. Ao fazê-lo, o modelo representa o aumento da evaporação dos lados das fissuras, bem como o aumento da infiltração que ocorre devido à habilidade da água da chuva se mover directamente para as camadas inferiores do solo.

De acordo com o estudo WRC, o cenário florestado foi alterado tendo em consideração o aumento da profundidade de enraizamento do eucalipto. Para manter a consistência com o estudo WRC, a profundidade do subsolo foi aumentada em 0,25 m.

Todos os outros dados de solo foram constantes entre os cenários da base referencial e da modelação florestada.

4.2.2.3.4 Cobertura do Solo (profundidade de enraizamento, retenção da água e características de utilização da água)

A principal diferença entre os modelos de cenários de base referencial e florestado é a diferença na cobertura do solo. Em consequência, foi necessário utilizar um conjunto de dados representativos que definiram a cobertura do solo da base referencial para a totalidade da área do modelo. A Portucel Moçambique forneceu uma classificação da cobertura do solo dos blocos florestais, assim como imagens de satélite em infravermelho para a área ao redor dos blocos florestais, que constituíram os dados originais para a classificação dos blocos florestais. Infelizmente, o conjunto de dados da Portucel Moçambique não foi suficiente relativamente à cobertura espacial da extensão do modelo, pelo que se procurou uma base de dados alternativa.

O conjunto de dados GlobCover produzidos pela Agência Espacial Europeia e a Universidade Católica de Lovaina foi a fonte dos dados da cobertura do solo da base referencial para o modelo. Este conjunto de dados foi obtido pelos mosaicos da MERIS global (Medium Resolution Imaging Spectrometer Instrument) para o ano de 2009. O conjunto de dados GlobCover define 22 classes de cobertura do solo classificadas de acordo o Land Cover Classification System [*Sistema de Classificação da Cobertura do Solo*] (Globcover, 2011) das Nações Unidas (ONU).

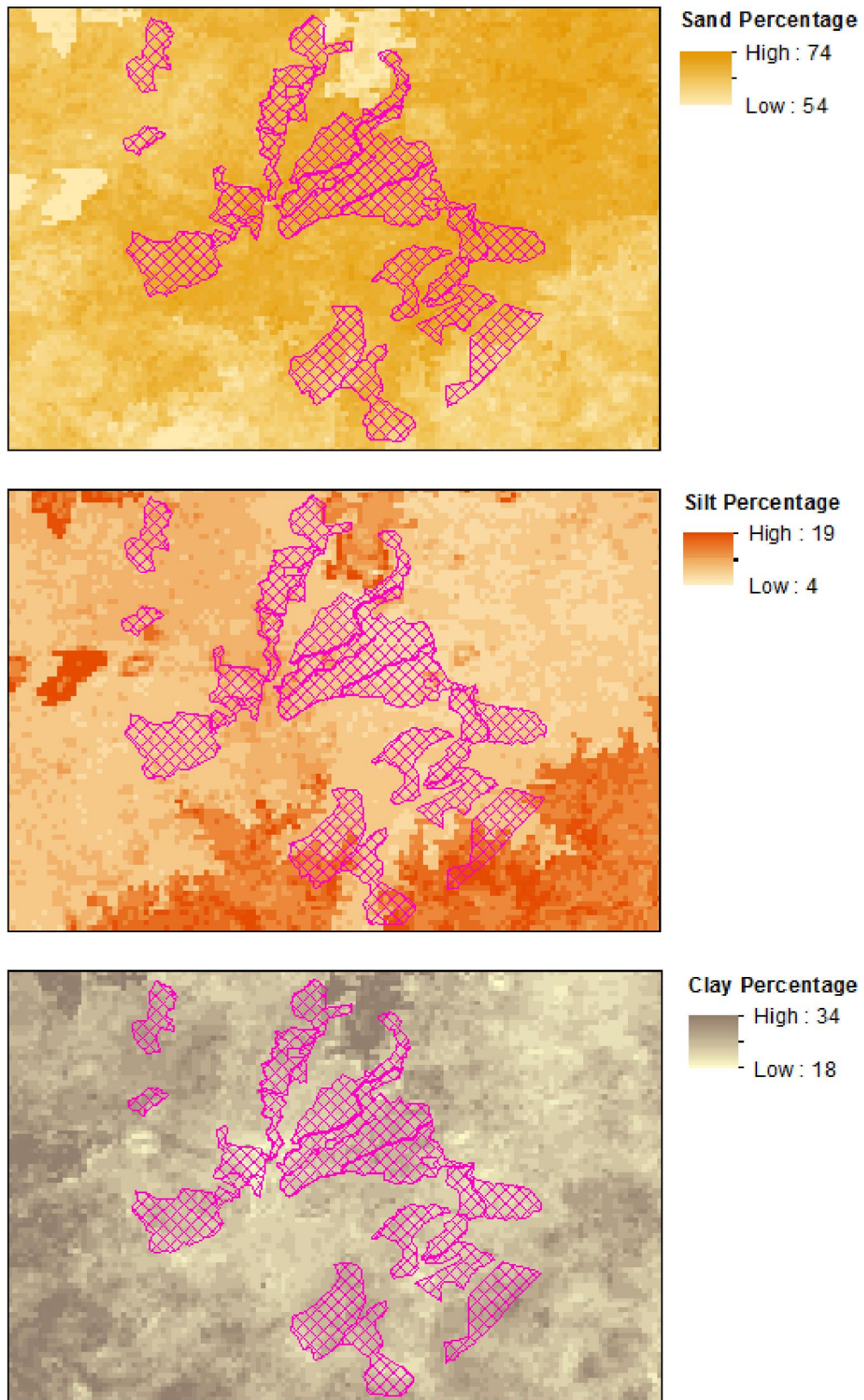


Figura 19. Blocos Florestais com as Percentagens da Classe de Textura Associada do Solo

As classes de cobertura do solo do ACRU foram depois e por sua vez relacionadas com as classes do GlobCover a fim de preencher o modelo. Cada classe de cobertura do solo do

ACRU tem uma série de variáveis que definem a profundidade de enraizamento, retenção de água e características de utilização da água (quando aplicável), incluindo:

- Média mensal de utilização da água em condições de máxima evaporação;
- Valores mensais da perda por interceptação;
- Profundidade efectiva das raízes na proporção da profundidade do solo;
- Fração efectiva do sistema radicular na superfície do solo e no subsolo; e
- Percentagem da cobertura da superfície mês a mês.

Para o cenário florestado, os blocos de plantações de eucalipto substituíram a cobertura do solo original, onde aplicável. A **Figura 20** apresenta a actual cobertura do solo em comparação com a localização dos blocos florestais propostos.

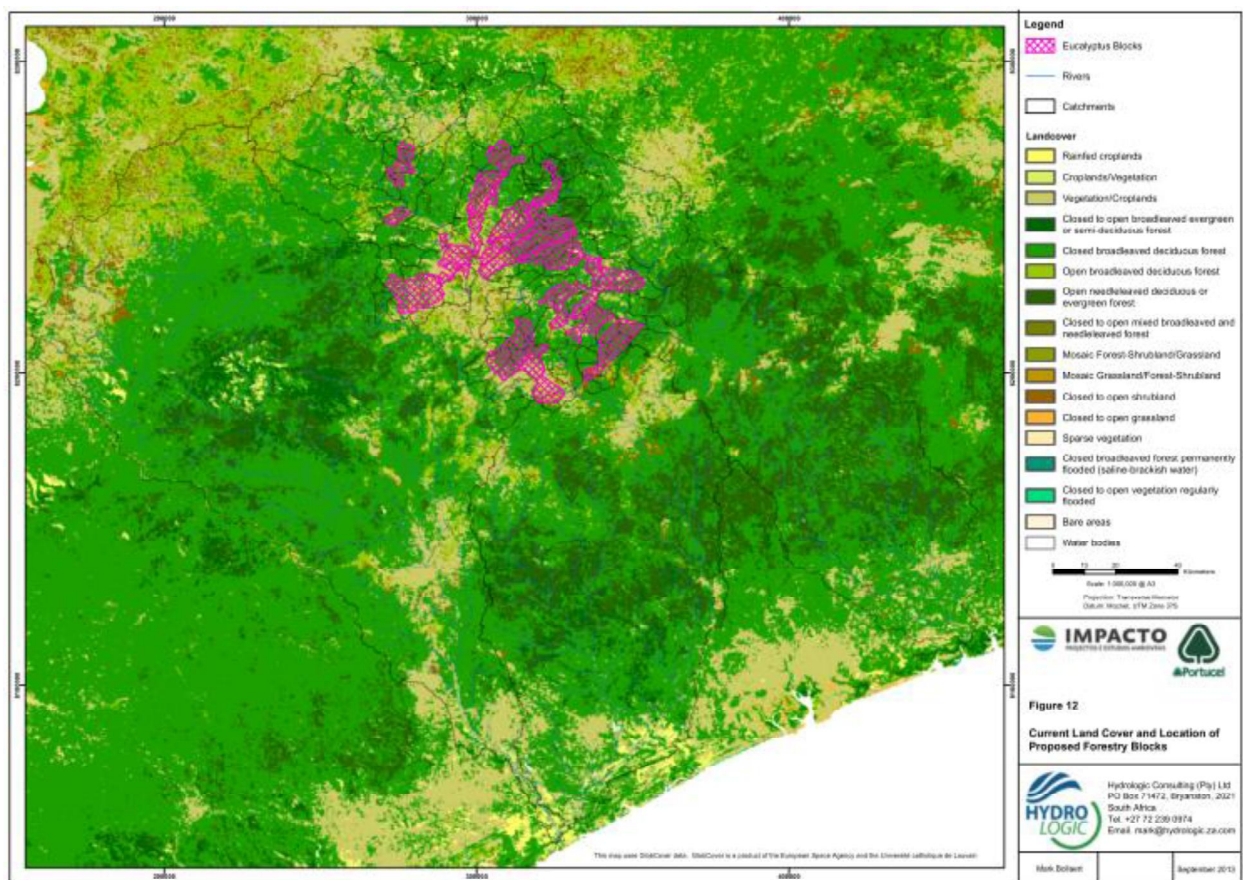


Figura 20. Actual Cobertura do Solo e Localização dos Blocos Florestais Propostos

4.3 Solos

O trabalho desta consultoria foi realizado em gabinete com suporte de recolha de dados no campo. Os estudos da especialidade baseiam-se nos seguintes elementos principais:

- Revisão de estudos similares;
- Revisão bibliográfica da área do projecto;
- Busca bibliográfica, incluindo internet;
- Dados técnicos do projecto;
- Uso dos mapas da Google Earth;

5 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.1 Meio Físico Geral

5.1.1 Clima

A Zambézia apresenta um clima subtropical/semi-húmido, caracterizado por uma estação seca com frio moderado (Inverno, de Maio a Setembro) e uma estação húmida e quente (Verão, de Outubro a Abril).

A precipitação média anual varia ao longo da província dos 950 mm até 2.000 mm (Portucel Moçambique, 2009). Na capital provincial, Quelimane, chove em média cerca de 1.400 mm/ano (INAM, 2009). Repare-se que a precipitação apresenta uma enorme variação espacial, que resulta fundamentalmente de uma estreita relação entre precipitação e altitude. Regista-se ainda uma significativa variação temporal, interanual e intranual, dos valores de precipitação, muito embora no Centro-Norte do país exista uma distribuição mais uniforme ao longo do ano, em comparação com o sul. Em geral, a precipitação nas províncias do centro - norte, por influência do relevo e altitude, tem um carácter mais torrencial.

A partir das estimativas de precipitação feitas pela Portucel Moçambique para as 21 parcelas do Projecto é possível apresentar valores indicativos para cada posto administrativo abrangido, resumidos na **Tabela 7**.

Tabela 7. Precipitação média anual estimada para os cinco Postos Administrativos abrangidos pelo Projecto

Posto Administrativo	Ile	Mulevala	Socone	Namarrói	Regone
Precipitação média anual (mm)	1590	1580	1615	1700	1720

Fonte: Portucel Soporcel 2009.

As temperaturas média e máxima anuais na zona de Projecto rondam os 23 °C e os 29 °C, respectivamente.

5.1.2 Topografia e Declive

A altimetria de Moçambique segue um gradiente de disposição espacial, desde os níveis mais baixos no litoral até os níveis mais altos no interior, configurados em planícies, planaltos e montanhas. Os planaltos estendem-se ao longo das fronteiras ocidentais e encontram-se sobretudo nas regiões do norte e do centro do país. Estas estruturas ocupam cerca de dois terços do território e distinguem-se como planaltos médios, aqueles com altitudes entre os 200 e 500 metros, e altiplanaltos, com altitudes de 500 a 1.000 metros. Do ponto vista topográfico, Moçambique é caracterizado pela existência de estruturas morfológicas muito pouco declivosas, donde se erguem as principais formações montanhosas.

As parcelas de Projecto estão em zonas de planalto, com altitudes no intervalo 250-850 metros, de relevo suave e que ultrapassa apenas pontualmente os 20% de inclinação. O plano de implementação do Projecto prevê que as parcelas florestais sejam instaladas sempre em declives inferiores a 20% pelo que a maioria da área prevista para ocupação encontra-se na classe de declive 0-10%, com algumas ocorrências na classe 10-20% de declive. Predominam assim as estruturas de planalto e/ou planície, de inclinação bastante suave e encostas pouco extensas, interrompidas e segmentadas em toda a sua extensão pela rede hidrográfica.

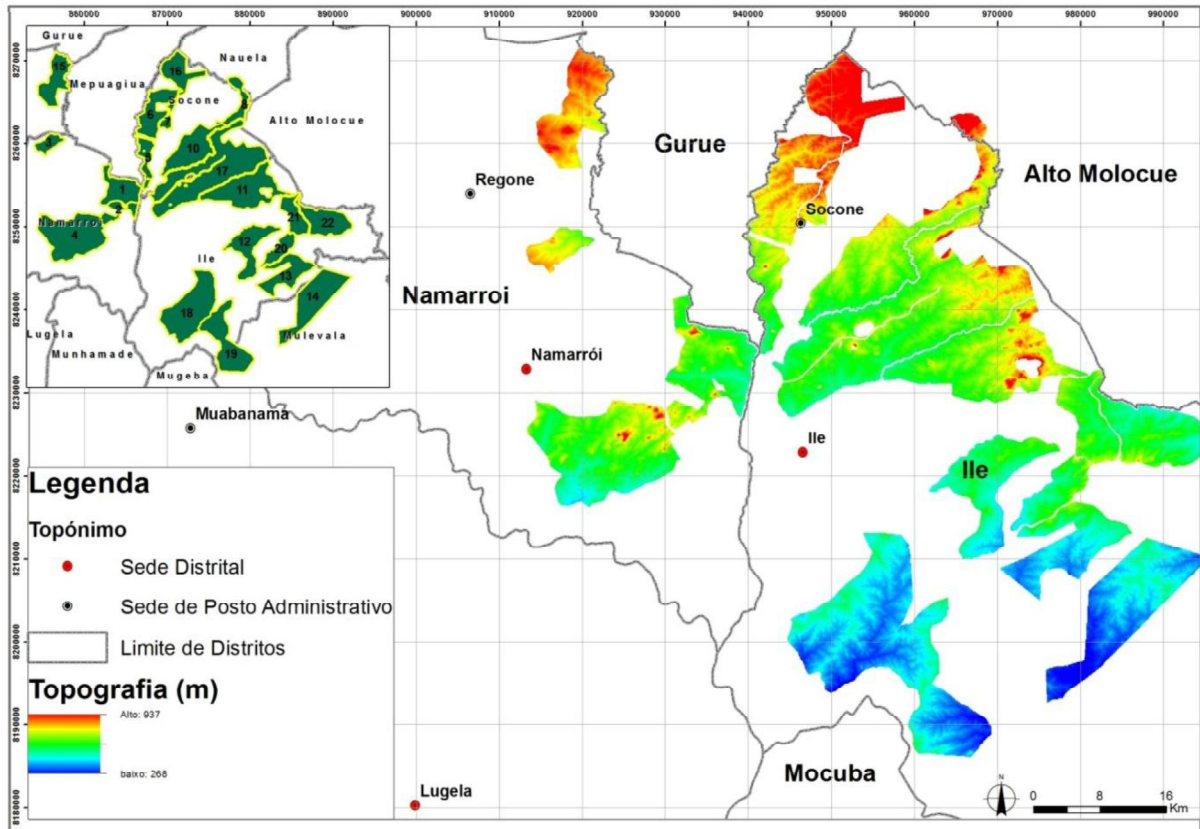


Figura 24: Mapa Topográfico da Área de Estudo

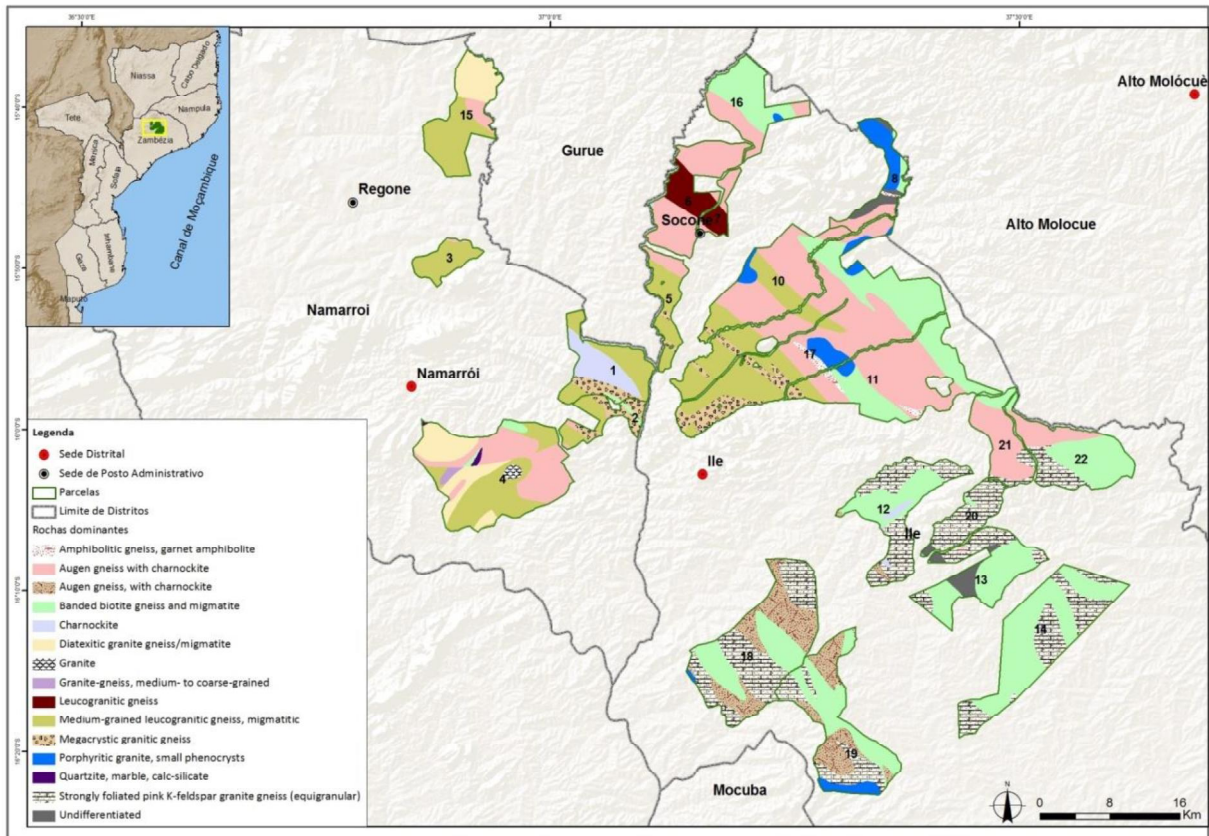
5.1.3 Geologia e Litologia

As formações geológicas do Pre-Câmbrico (mais de 600 milhões de anos) cobrem a maior parte do interior da província da Zambézia desde as areias costeiras ao Delta do Zambeze correspondendo aproximadamente à Alta e Média Zambézia. As formações mais importantes compreendem migmatitos graníticos pertencentes ao super-grupo Nampula no qual dois grandes complexos podem distinguir-se, nomeadamente.

- Migmatitos Gnaissicos que cobrem a maior parte da Zambézia e incluem biotites e anfibolites.
- Migmatitos Graníticos, importantes mineralogicamente e incluem quartzitos, mármore e grafite.

Pequenas áreas de quartzitos e xistos ocorrem dentro dos migmatitos; as últimas são as rochas mais antigas do complexo. Uma pequena área de grés consolidado ocorre onde as formações do Delta do Zambeze se juntam ao complexo a norte do Rio Zambeze. Em direcção à costa, a geologia compreende formações sedimentares do Quaternário, principalmente aluviões do Delta do Zambeze, aluviões arenosos e dunas.

Uma característica impressionante da África Oriental é o sistema do vale do Rife. A fractura ocidental atravessa o Lago Niassa e penetra em Moçambique em direcção norte - sul, passando pelo vale do Rio Chire, que drena o Lago Niassa. O vale do Rife constitui a fronteira sudoeste da Província da Zambézia e a sua margem oriental eleva-se no interior da Província da Zambézia (Alta Zambézia).



Fonte: Impacto, 2009 [DNG, 198

Figura 25: Mapa da Litologia da Área de Estudo

A geomorfologia da Zambézia é consequência de uma série de elevações que resultaram na formação da Alta Zambézia e áreas montanhosas e de falhas tectónicas que deram forma ao vale do Rift (orientação NS) e aos principais rios como o Zambeze (orientação SE). Estas falhas criaram também a margem costeira da Zambézia.

O rio Zambeze teve grande influência na geomorfologia da Província. O Delta do Zambeze formou-se pela acumulação de sedimentos e material aluvionar transportados pelo Rio Zambeze durante alguns milhares de anos.

A acumulação de sedimentos do Rio Zambeze criou não só o Delta do Zambeze mas também grande parte da plataforma costeira (até 120 km da costa) do Delta do Zambeze, viz o Banco de Sofala.

Os processos geológicos acima descritos estão ainda em processo, por exemplo a fractura do Rift está ainda em processo de separação da plataforma continental criando risco de eventos sísmicos, desmoronamentos e alargamento do vale do Zambeze.

A tabela seguinte apresenta a distribuição das rochas pelas parcelas do projecto. Como pode ser observado, os gnaisses e os granitos (nas suas distintas formas) dominam a litologia da área. A **Tabela 8** complementa a legenda da **Figura 25**.

Tabela 8. Distribuição das Rochas na Área do Projecto

Rocha	Área (ha)	Área (%)
Gnaisse anfíbolito, granada anfíbolito	814	0,5%
Gnaisse facoidal, com charnoquito	52156	29,9%
Gnaisse em bandas, biotita migmatite	42842	24,6%
Charnoquito	2793	1,6%
Gnaisse granitóide / migmatite	6082	3,5%
Granito	274	0,2%
Granito-gnaisse, médio e de granulação grossa	234	0,1%
Gnaisse leucogranítico	2604	1,5%
Gnaisse leucogranítico de grão médio, migmatítico	28577	16,4%
Gnaisse granítico megacristais	5423	3,1%
Granito porfiróide, pequenos fenocristais	4534	2,6%
Quartzito, mármore, calco-silicato	126	0,1%
Granito gnaisse (equigranular) K-feldspato rosa fortemente esfoliada	25908	14,9%
Indiferenciado	2038	1,2%

5.2 Ecologia Terrestre

5.2.1 Visão geral sobre a vegetação e flora

À escala regional o mapeamento das ACPs ocorre em dois tipos genéricos de florestas de miombo¹² (Wild e Barbosa, 1967) nomeadamente:

1. Mata de miombo semi-decídua de alta precipitação (*Brachystegia spiciformis*). Unidade de Mapeamento N.º. 21;
2. Mata de miombo aberta e decídua (*Brachystegia spiciformis-Julbernardia globiflora*) Unidade de Mapeamento N.º. 2.

A relação das ACPs com estes dois tipos genéricos de miombo é apresentada na **Figura 26**.

¹² Na África Austral o principal tipo de vegetação é a mata de miombo. Miombo é um termo para nomear matas dominadas por membros dos géneros de *Brachystegia* e/ou *Julbernardia*. Em Moçambique o miombo cobre a maior parte do Niassa, Cabo Delgado, Nampula, Zambézia, Sofala, Manica e Inhambane. Na Zambézia o miombo é o principal tipo de vegetação cobrindo cerca de 70% da Província.

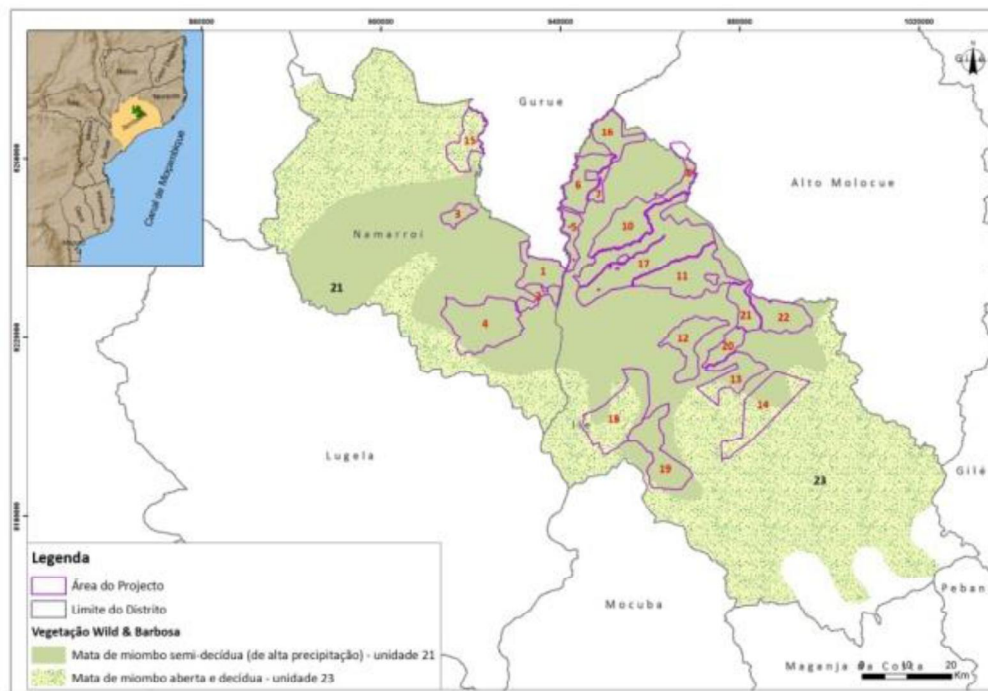


Figura 26. Relação das ACPs com os Dois Tipos Genéricos de Miombo

A mata de miombo semi-decídua de alta precipitação (Unidade de Mapeamento N.º 21 de Wild e Barbosa,) encontra-se em Ile, Namarrói e áreas adjacentes às montanhas do Gurué, Nauela, Alto Molocué, Tacuara e Milange.

Os solos são vermelhos, argilosos, compactos e normalmente ferralíticos. Nas condições naturais as matas são mais ou menos densas e uma camada arbustiva mais densa. A espécie dominante é de *Brachystegia spiciformis*.

Em áreas secundárias existe abundância de *Albizia adianthifolia*, *Harungana madagascariensis*, *Parinari curatellifolia*, *Oxytenathera abyssinica*, *Bauhinia petersiana*, *Piliostigma thonningii*, *Erythrophleum suaveolens*, *Pterocarpus angolensis*, *Azelia quanzensis*, *Millettia stuhlmanii* e *Pterocarpus polyanthus*.

A mata de miombo aberta e decídua (Unidade de Mapeamento N.º 2 de Wild e Barbosa) cobre uma área grande da Zambézia central e ocorre numa catena de solos secos a húmidos. Em áreas de boa drenagem, com solos arenosos a argilosos vermelhos domina *Brachystegia spiciformis*. Nas áreas limites das zonas sazonalmente inundadas existe matagal de *Brachystegia boehmii*, *Julbernardia globiflora*, *Burkea africana*, *Parinari curatellifolia*, *Protea*, *Uapaca nitida*, *Maprounea africana*, etc.

Durante a pesquisa de campo observou-se uma série de actividades que levaram à perturbação ecológica dessas áreas incluindo as seguintes:

- Agricultura itinerante;
- Produção de carvão;
- Corte de árvores para madeira;
- Pecuária.

A agricultura itinerante é, de longe, a perturbação ecológica actual mais significativa nas ACPs. Grandes extensões de terra foram convertidas em campos agrícolas para o plantio de culturas como milho, mandioca, girassol, etc. (Figura 27).



Figura 27. Culturas Agrícolas Observadas nas ACPs.

(Observem-se grandes extensões de terras desmatadas em pousio na fotografia à direita)

Muitos habitantes locais geram rendimento através da produção de carvão vegetal e também utilizam o produto numa base de subsistência para cozinhar (**Figura 28**). Este processo resultou na destruição de grandes áreas de vegetação natural.



Figura 28. Produção de Carvão Vegetal e Transporte por Bicicleta.

Corte de árvores para madeira

Os madeireiros seleccionam preferencialmente determinadas espécies de madeiras para serem utilizadas como material de construção e mobiliário (**Figura 29**). Este processo remove selectivamente algumas espécies chave e altera o habitat natural.



Figura 29. Árvores a Serem Abatidas para Madeira

Pecuária

Em geral, não foram observadas com grandes densidades de pecuária. No entanto, certas ACPs exibem altas densidades de gado, ovinos e caprinos (**Figura 30**). Más práticas de pastagem podem levar à perda do habitat utilizado pela fauna e podem afectar seriamente a recuperação da vegetação em sucessão.

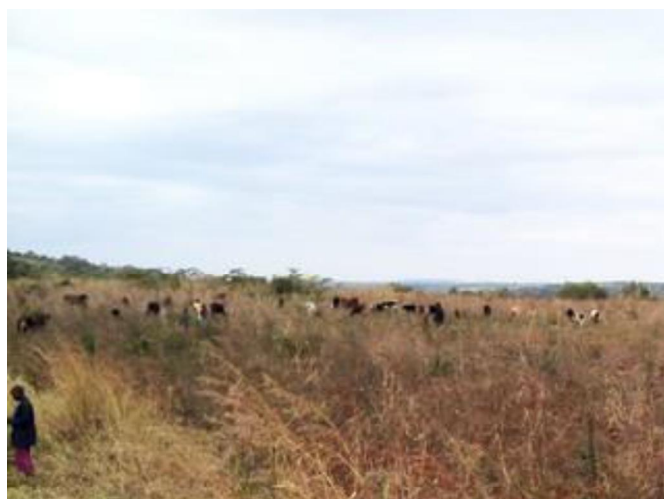


Figura 30. Exemplo de Pastagem de Gado Observada nas ACPs.

5.2.2 Visão Geral da Fauna

Se bem que não fosse o foco da pesquisa de campo, foram anotados todos os avistamentos de fauna durante a visita de campo. Sobretudo, espécies de aves comuns, como corvos pied, pardais e bulbuls comuns foram a única fauna observável. Não foram feitos avistamentos directos de mamíferos, indicando uma grande escassez de vertebrados maiores, principalmente devido à caça para a suplementação de proteína pelos habitantes locais. A matança indiscriminada e contínua da fauna de médio porte altera drasticamente as comunidades de fauna e afecta negativamente o funcionamento do ecossistema.



Figura 31. Armadilhas Colocadas para Apanhar Animais Selvagens. As Setas Vermelhas Indicam a Localização do Isco.

Apenas se observou uma única ave de rapina em todas as ACPs da Zambézia designadamente, o Abutre Lagarto [*Lizard Buzzard*] (**Figura 32**), indicando uma falta de espécies de presas para sustentar populações de aves de rapina, ou a caça de aves de grande porte. Foram observadas poucas espécies da herpetofauna e estas foram geralmente restritas aos afloramentos rochosos.



Figura 32. Fotografias Exemplo de Alguma da Fauna Encontrada nas ACPs da Zambézia.

Nenhuma espécie da fauna de interesse de conservação nomeada na Lista Vermelha da IUCN foi registada durante a pesquisa de campo. Contudo, baseado nas distribuições geográficas conhecidas, doze espécies de pássaros, oito espécies de mamíferos e uma única espécie de réptil de interesse de conservação pode ocorrer nas áreas do Projecto. Estas espécies estão listadas na tabela em baixo.

Tabela 9. Lista Vermelha (IUCN 2013) de espécies vertebradas que se espera ocorram nas ACPs da Zambézia.

Taxa	Nome Comum (Pt)	Nome Comum (En)	Nome Científico
Pássaro	Beija-flor de costa lisas	Plain-backed Sunbird	<i>Anthreptes reichenowi</i>
Pássaro	Calau das Terras do Sul	Southern Ground Hornbill	<i>Bucorvus leadbeateri</i>
Pássaro	Águia Cobreira Barrada	Southern Banded Snake Eagle	<i>Circaetus fasciolatus</i>
Pássaro	Abutre de Costas Brancas	White-backed Vulture	<i>Gyps africanus</i>
Pássaro	AndorinhaAzul	Blue Swallow	<i>Hirundo atrocaerulea</i>
Pássaro	Águia Marcial	Martial Eagle	<i>Polemaetus bellicosus</i>

Pássaro	Bico-de-Tesoura Africano	African Skimmer	<i>Rynchops flavirostris</i>
Pássaro	Ave Secretária	Secretarybird	<i>Sagittarius serpentarius</i>
Pássaro	Águia Coroada	Crowned Eagle	<i>Stephanoaetus coronatus</i>
Pássaro	Águia-sem-rabo ou Águia Arlequim	Bateleur	<i>Terathopius ecaudatus</i>
Pássaro	Abutre Real	Lappet-faced Vulture	<i>Torgos tracheliotos</i>
Pássaro	Abutre de Cabeça Branca	White-headed Vulture	<i>Trigonoceps occipitalis</i>
Mamífero	Touperira Douradada de Arend	Arend's golden mole	<i>Carpitalpa arendsi</i>
Mamífero	Morcego Fruteiro cor-de-palha	Straw-coloured fruit bat	<i>Eidolon helvum</i>
Mamífero	Musaranho Elefante	Dusky sengi	<i>Elephantulus fuscus</i>
Mamífero	Morcego com Nariz Folha Listada	Striped leaf-nosed bat	<i>Hipposideros vittatus</i>
Mamífero	Leopardo	Leopard	<i>Panthera pardus</i>
Mamífero	Morcego Comum	Melck's house bat	<i>Pipistrellus melckorum</i>
Mamífero	Musaranho colorido	Checkered sengi	<i>Rhynchocyon cirnei</i>
Mamífero	Morcego pequeno de asa leve	Light-winged lesser house bat	<i>Scotoecus albobfuscus</i>
Réptil	Cobra Lobo Anão	Dwarf Wolf Snake	<i>Lycophidion nanus</i>

5.2.3 Descrição ecológica por ACP

5.2.3.1 Ile1

Foram observados vários habitats distintos nesta ACP (**Figura 33**). A maior parte da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes extensões de campos agrícolas actualmente activos ou no passado e a maior parte da vegetação natural original ter sido removida. Algumas manchas de floresta permanecem intactas, que devido à sua proximidade com os grandes rios da ACP, são ecologicamente valiosas e devem ser preservadas para permitir à fauna movimentar-se através da paisagem.

Nenhum grande afloramento rochoso está presente na ACP. O Rio Muxilode é um grande rio que corre através da ACP e é de importância ecológica nacional. Evidência fotográfica de alguns habitats tipo mostram-se na **Figura 33**.

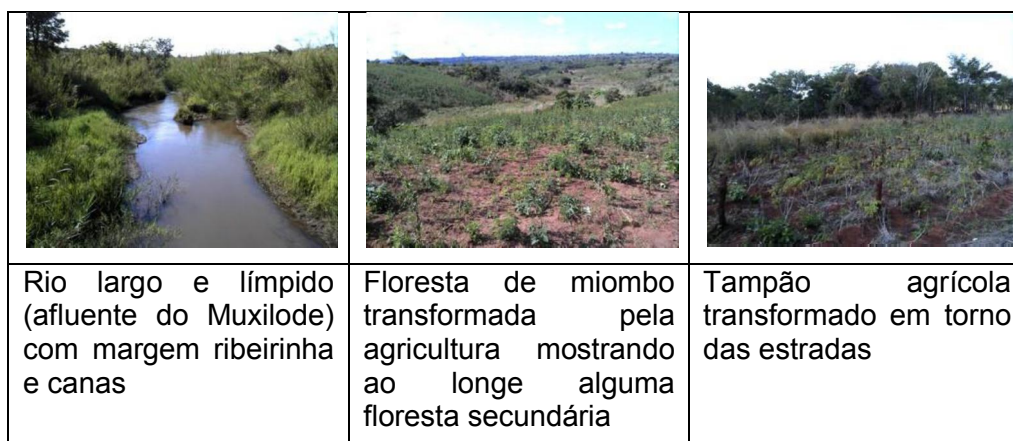


Figura 33. Exemplos de Habitats da ACP Ile1.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes nas áreas intactas. Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* e *Albizia adianthifolia*, caracterizam as áreas de floresta mais alta, especialmente ao longo dos cursos de água intactos da ACP.

Vegetação secundária: *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca, milho (*Zea maize*), girassol (*Helianthus annuus*), as mangueiras dominam a ACP. *Phragmites australis* domina as zonas ribeirinhas das margens.

Algumas áreas seleccionadas mostram a espécie moçambicana protegida *Azelia quanzensis* individualmente ou em bolsas. A *Pterocarpus angolensis* está conservada pelos habitantes locais numa base de pequena escala, mas é muito utilizada.

Fauna

Mamíferos

Não foram observadas espécies de mamíferos nativos nesta ACP, presumivelmente devido à utilização insustentável por habitantes locais, bem como perturbação ecológica em grande escala. Cães e gatos domésticos associados com a habitação humana foram observados com pouca frequência. Apenas pequenos mamíferos (por exemplo roedores) e espécies muito ilusórias (por exemplo, manguços) é expectável que ocorram aqui.

Avifauna

Foram observadas muito poucas espécies de avifauna nesta ACP devido a perturbação ecológica de grande escala. A maior densidade e diversidade de avifauna foi observada ao longo dos rios na vegetação ribeirinha, sugerindo que estes habitats ainda estão funcionais para este grupo vertebrado.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada directamente nesta ACP, apesar de algumas espécies anfíbias terem sido ouvidas a chamar nos rios. Tal como com a avifauna, é expectável que os rios e a vegetação densa das zonas ribeirinhas forneçam o habitat crucial para este grupo de fauna.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile1 apresentam-se na **Figura 34**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 4443,1 ha da ACP Ile1 é de 1095,6 ha representando 24,7% (**Figura 35**).

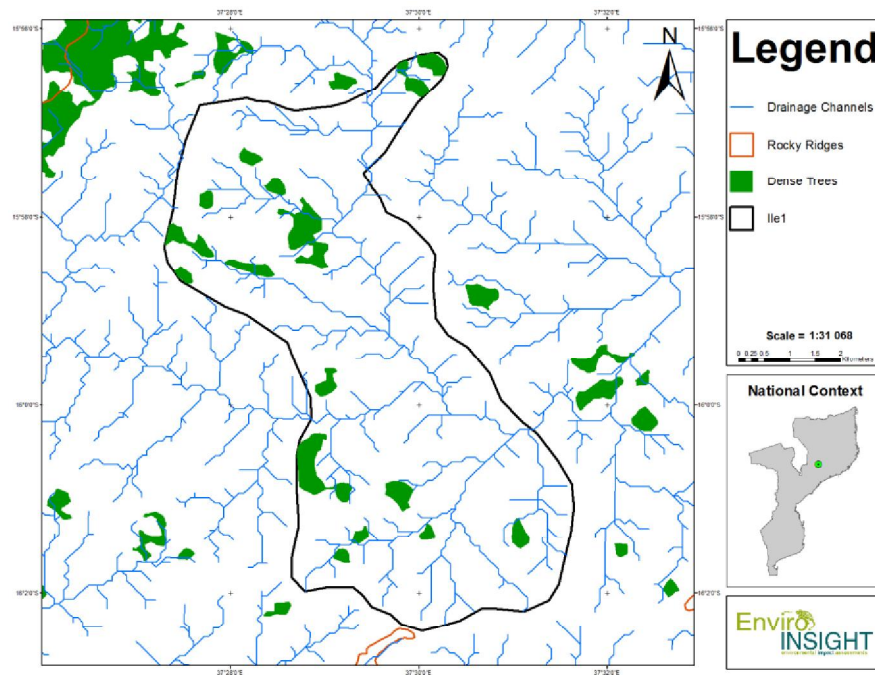


Figura 34. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Ile1.

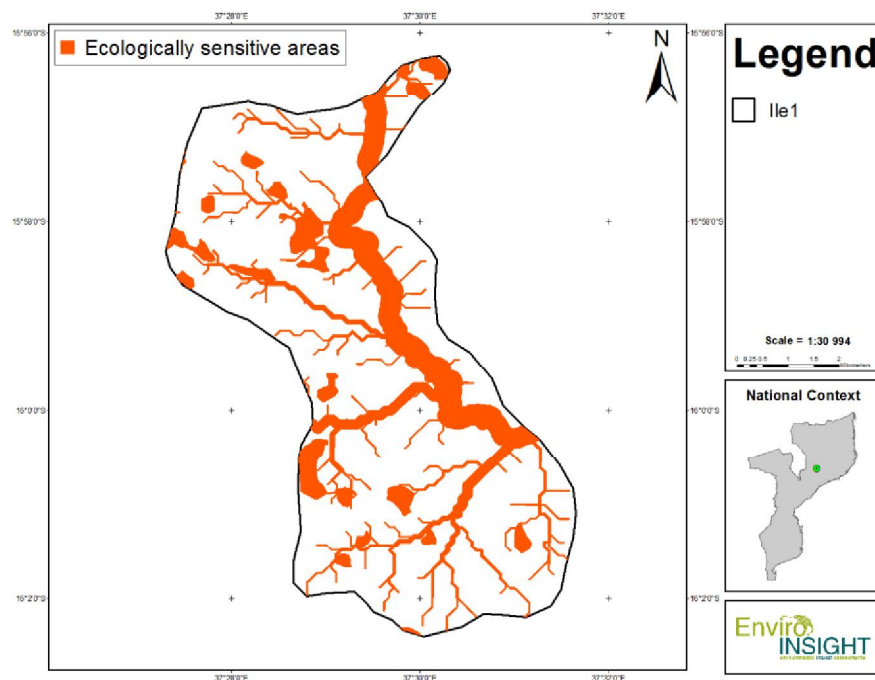


Figura 35. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile1.

5.2.3.2 Ile2

Observou-se um grau de perturbação ecológica muito elevado na maior parte da ACP, presumivelmente devido à facilidade de acesso através da estrada principal asfaltada que corre ao longo da fronteira ocidental.

Foram observados vários tipos distintos de habitats nesta ACP (**Figura 36**). A maior parte da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes extensões de campos agrícolas actualmente activos ou no passado e a maior parte da vegetação natural original ter sido removida. Permanecem algumas manchas de tamanho médio de floresta intacta que têm valor ecológico devido à sua proximidade de afloramentos rochosos e grandes rios dentro da ACP.

Vários grandes afloramentos rochosos estão presentes na parte sudeste da ACP. O Rio Muxilode é um canal significativo que corre através da ACP e é de importância ecológica regional. Evidência fotográfica de alguns habitats tipo mostra-se na **Figura 36**.



Figura 36. Exemplos de Habitats da ACP Ile2.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes em áreas intactas, embora estas áreas sejam relativamente pequenas e altamente fragmentadas. Grande parte do conjunto de árvores é caracterizada por mangueiras (*Mangifera indica*). Afloramentos rochosos mostram alguns remanescentes de *Sterculia spp.* Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* e *Albizia adianthifolia*, caracterizam as áreas de floresta alta, especialmente ao longo dos cursos de água intactos do ACP. *Phragmites australis* domina as zonas ribeirinhas das margens.

Vegetação secundária: *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp.* Caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e girassol (*Helianthus annuus*) dominam a ACP. *Phragmites australis* domina as zonas ribeirinhas das margens.

Algumas áreas seleccionadas mostram que a espécie moçambicana protegida *Azelia quanzensis* está presente mas é muito utilizada pelas comunidades locais.

Fauna

Mamíferos

Não foram observadas espécies de mamíferos nativos nesta ACP, presumivelmente devido à utilização insustentável por habitantes locais, bem como perturbação ecológica em grande

escala. Apenas pequenos mamíferos (por exemplo roedores) e espécies muito ilusórias (por exemplo, manguços) é expectável que ocorram aqui.

Avifauna

Foram observadas muito poucas espécies de avifauna neste ACP devido a perturbação ecológica de grande escala.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada directamente nesta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile 2 apresentam-se na **Figura 37**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 7582,1 ha da ACP Ile2 é de 1434,1 ha representando 18,9% da superfície total da área (**Figura 38**).

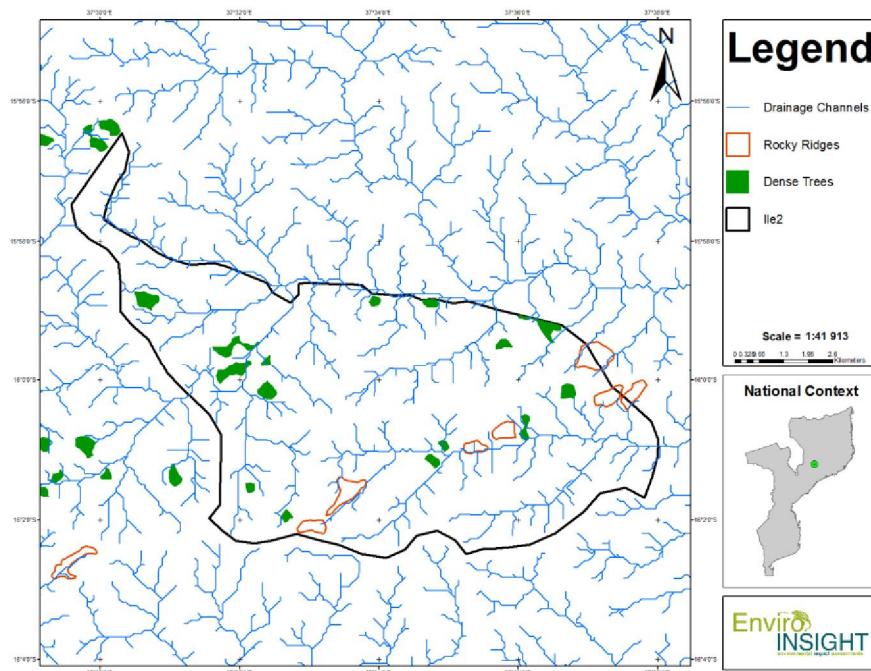


Figura 37. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Ile2.

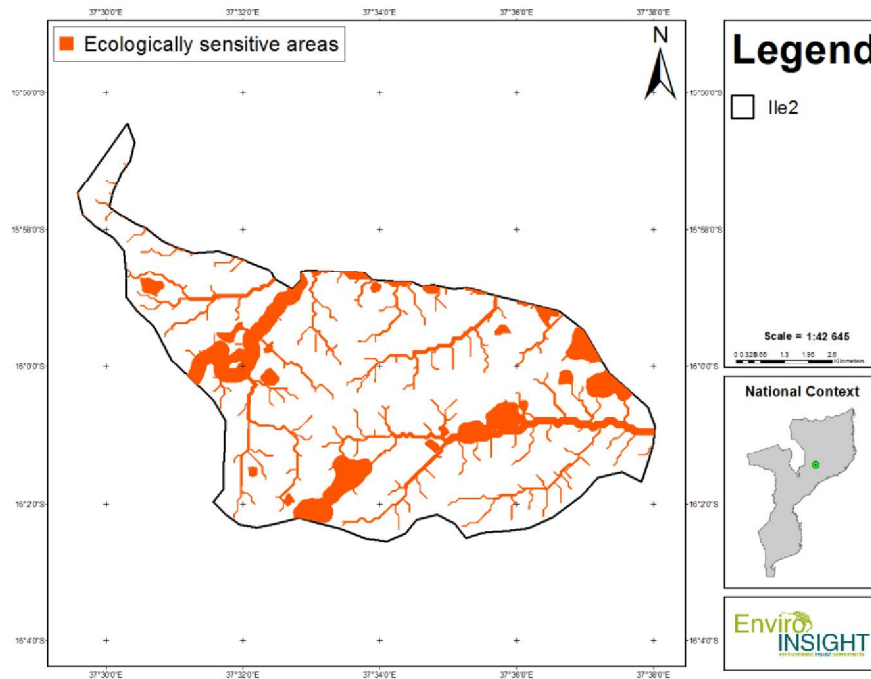


Figura 38. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile2.

5.2.3.3 Ile3

Foram observados vários tipos de habitat distintos nesta ACP (**Figura 39**). A maior parte da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes extensões de campos agrícolas actualmente activos ou práticas agrícolas do passado bem como grandes áreas de vegetação natural que foram desmatadas. No entanto, devido ao fraco acesso e terreno inacessível, grandes extensões de florestas não perturbadas ainda se encontram na parte Norte desta ACP. As manchas relevantes de floresta mostram elevada conectividade ecológica com o Rio Mulemadi e os grandes afloramentos rochosos mesmo a Norte desta ACP. São, portanto, de importância ecológica.

Vários grandes afloramentos rochosos estão presentes na parte central desta ACP. O Rio Mulemadi é um grande curso de água que forma a fronteira Norte da ACP e é de importância ecológica nacional.



Figura 39. Exemplos de Habitats da ACP Ile3.

Flora

Árvores dominantes: As florestas não perturbadas a Norte caracterizam-se por associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* que são predominantes nas áreas intactas. Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* e *Albizia adianthifolia*, caracterizam as florestas mais altas, especialmente ao longo dos cursos de água intactos da ACP. Os afloramentos rochosos não foram avaliados em pormenor mas deverá caracterizar-se por *Combretum* e *Sterculia spp.* e poderá ser considerado como floristicamente sensível (aumentada com a presença de *Sterculia quinqueloba*). *Phragmites australis* domina as áreas ribeirinhas das margens, criando habitat para nidificação de passeriformes associada ao rio (ver secção de fauna).

Vegetação secundária: *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp.* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão boer, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e girassol (*Helianthus annuus*) dominam a ACP. *Phragmites australis* domina as zonas ribeirinhas das margens.

Algumas áreas seleccionadas mostram que a espécie moçambicana protegida *Pterocarpus angolensis* está presente mas é muito utilizada pelas comunidades locais.

Fauna

Mamíferos

Não foram observadas espécies de mamíferos nativos nesta ACP. No entanto, devido à inacessibilidade da parte Norte é expectável que muitos mamíferos ainda se encontrem na área. Apenas pequenos mamíferos (por exemplo roedores) e espécies muito ilusórias (por exemplo, manguços) é expectável que ocorram nas áreas Sul e Leste da ACP.

Avifauna

Foram observadas muito poucas espécies de avifauna nesta ACP devido a perturbação ecológica de grande escala. Contudo, é expectável que a floresta densa em torno dos afloramentos rochosos do Rio Mulemadi na parte Norte da ACP irá fornecer habitat ideal para diversas e densas comunidades de avifauna.

Herpetofauna

Uma única cobra *olive grass snake* (*Psammophis mossambicus*) foi observada dentro desta ACP. É expectável que a maior parte da herpetofauna esteja restringida aos afloramentos rochosos, habitat ribeirinho e a densa vegetação da floresta remanescente na parte Norte da ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile3 apresentam-se na **Figura 40**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 8252,7 ha da ACP Ile3 é de 2665,7 ha representando 32,3% da superfície total da área (**Figura 41**).

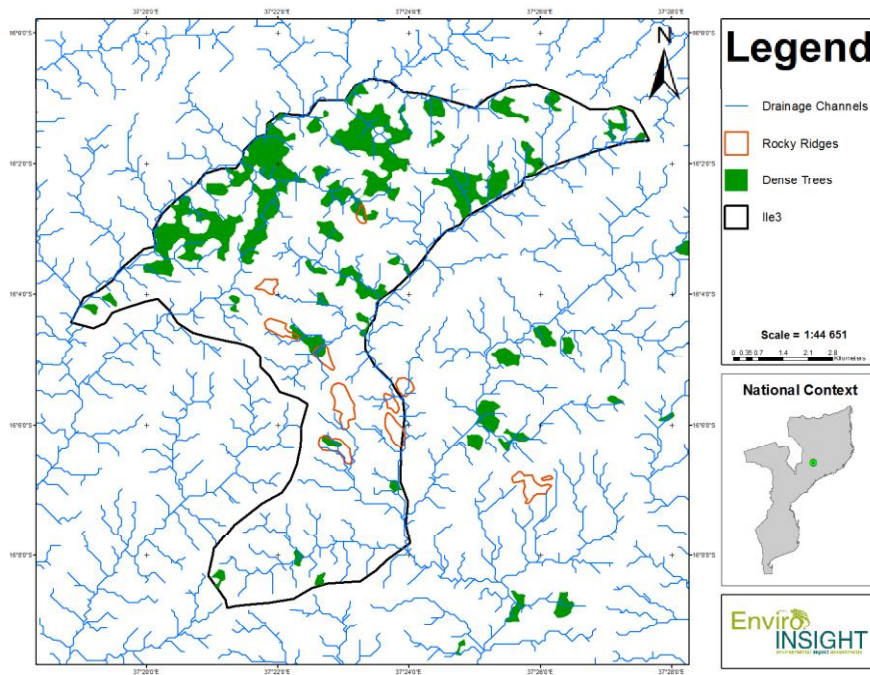


Figura 40. Mapa das Características da Paisagem Ecológica Sensíveis das ACP Ile3.

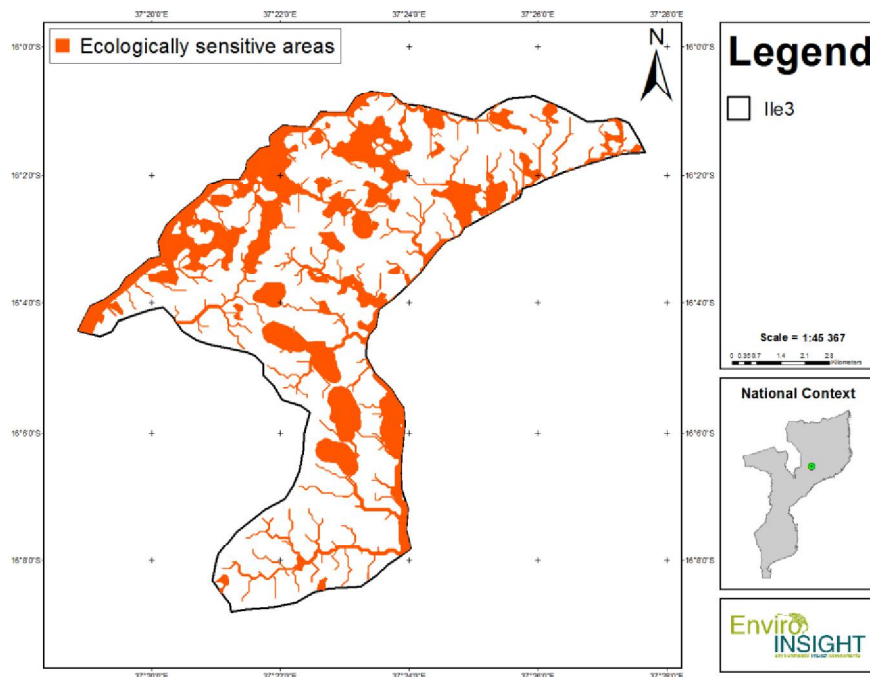


Figura 41. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACP Ile3.

5.2.3.4 Ile4

O grau de perturbação ecológica na ACP Ile4 foi observada como sendo muito elevado ao longo das estradas de fronteira. A elevação foi favorável para permitir uma avaliação visual muito para o interior deste ACP. É expectável que a presença do Rio Nipiode, que forma uma parte da fronteira Ocidental e corre através da ACP para o canto Nordeste, melhore a sensibilidade ecológica desta ACP, apesar da agricultura em grande escala que decorre dentro da unidade.

Foram observados vários tipos distintos de habitats nesta ACP (**Figura 42**). A maior parte da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes extensões de campos agrícolas actualmente activos ou no passado e a grandes áreas de vegetação natural que foram desmatadas. Alguma floresta intacta localiza-se na parte Sudoeste desta ACP adjacente a grandes afloramentos rochosos mesmo do lado de fora da fronteira da ACP. Estas manchas de floresta mostram boa conectividade ecológica com o Rio Nipiode e os grandes afloramentos rochosos mesmo a Oeste desta ACP e por isso são de importância ecológica.

Vários grandes afloramentos rochosos estão presentes mesmo do lado de fora da fronteira Oeste da ACP e apenas um grande afloramento rochoso se encontra dentro da ACP. O Rio Nipiode é um rio principal que constitui uma parte da fronteira ocidental e corre através da ACP e é de importância ecológica regional.



Figura 42. Exemplos de Habitats da ACP Ile4.

Flora

Árvores dominantes: As manchas remanescentes não perturbadas de floresta tendem a caracterizar-se por típicas florestas associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* que são predominantes em pequenas áreas intactas. Sub-dominantes adicionais incluem *Newtonia buchanni* e *Erythrophleum suaveolens* com *Albizia adianthifolia* a caracterizar áreas de floresta mais alta, especialmente ao longo dos maiores afloramentos rochosos da ACP. Os afloramentos rochosos não foram avaliados ao pormenor mas deverão caracterizar-se por *Combretum* e *Sterculia spp.*

Vegetação secundária: distúrbios típicos associados tais como *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp.* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Prevalência de agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão boer, mandioca dominante (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e girassol (*Helianthus annuus*) dominam a ACP.

Algumas áreas seleccionadas mostram as espécies moçambicanas protegidas *Pterocarpus angolensis* e/ou *Azelia quanzensis* individualmente ou em bolsas estão presentes mas são muito utilizadas pelas comunidades locais.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP e era expectável encontrar poucos, principalmente pequenos mamíferos e pequenos carnívoros muito ilusórios.

Avifauna

Foram observadas muito poucas espécies de avifauna nesta ACP devido a perturbação ecológica de grande escala.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada dentro desta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile4 apresentam-se na **Figura 43**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 3484,9 ha da ACP Ile4 é de 818,1 ha representando 23,5% (**Figura 44**).

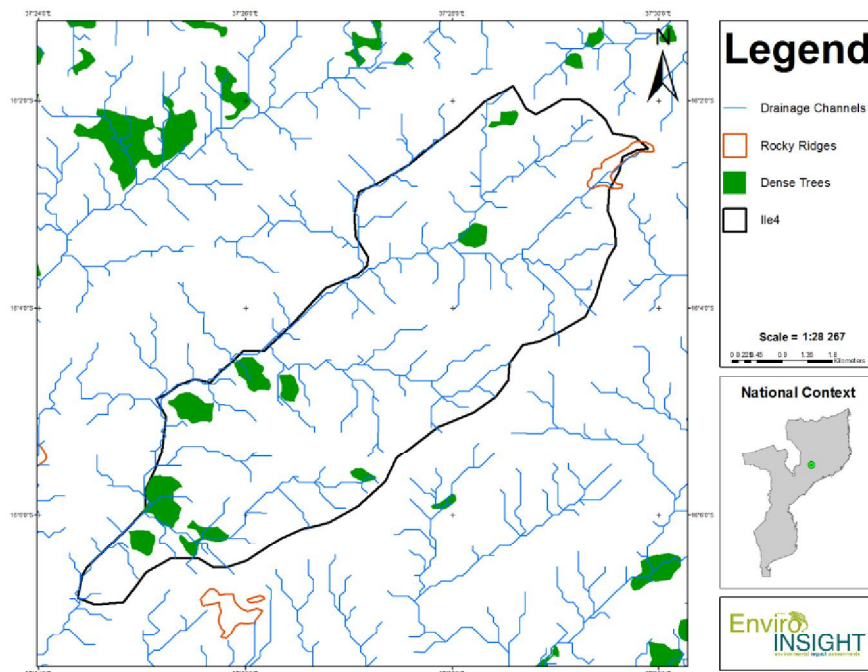


Figura 43. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Ile4.

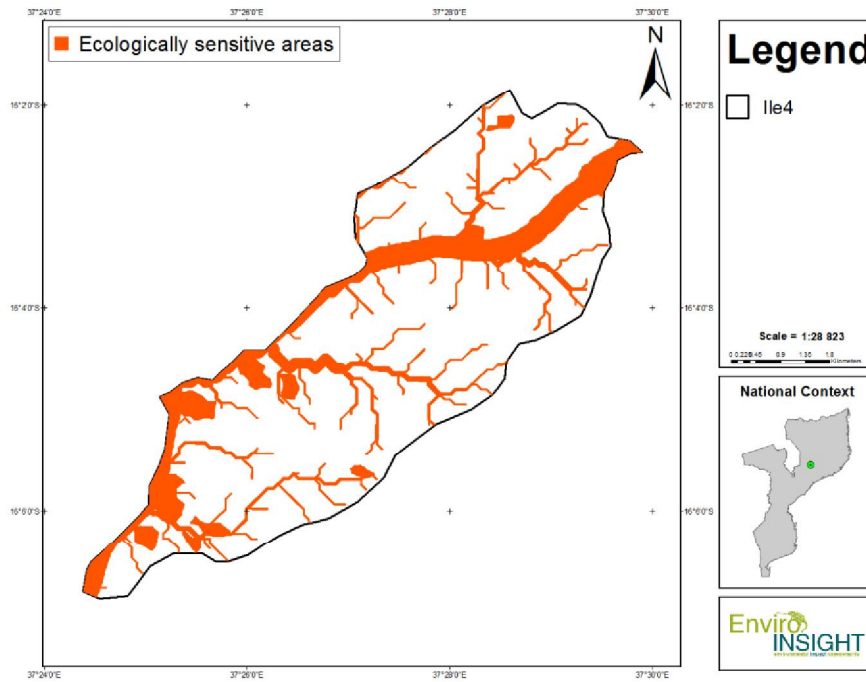


Figura 44. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile4.

5.2.3.5 Ile5

O grau de perturbação ecológica foi observada como sendo muito elevado no interior da maior parte da ACP. Espera-se que a presença dos Rios Nipiode e Namuilaze que correm através da ACP aumente a sensibilidade ecológica apesar das actividades agrícolas de grande escala que estão a ocorrer.

Foram observados vários tipos distintos de habitats nesta ACP (**Figura 45**). A maior parte da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes extensões de campos agrícolas actualmente activos ou no passado e a grandes áreas de vegetação regional que foram desmatadas. Isto é inesperado porque o acesso rodoviário é muito pobre e a perturbação nesta região geralmente está relacionada com a estrada de acesso. Restam apenas algumas manchas pequenas e isoladas de floresta utilizada nesta ACP.

Apenas um grande e um pequeno afloramentos rochosos se encontram dentro desta ACP. Os Rios Nipiode e Namuilaze são rios principais que correm pelas partes Sul e Este da ACP, respectivamente e são de importância ecológica regional.



Figura 45. Exemplos de Habitats da ACP Ile5.

Flora

Árvores dominantes: As pequenas manchas remanescentes não perturbadas de floresta são provavelmente caracterizadas por florestas típicas de associadas de miombo como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* que são predominantes nas pequenas áreas intactas. Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* com *Albizia adianthifolia* caracterizam algumas das áreas de floresta mais alta. A mudança no tipo de vegetação para o sul mostra o aumento da prevalência de *Burkea africana*, *Swartzia madagascariensis* e *Parinari curatellifolia*.

Vegetação secundária: Distúrbios típicos associados tais como *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp.* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Prevalência de agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão boer, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e girassol (*Helianthus annuus*) dominam a ACP, com magueiras (*Mangifera indica*) tipicamente a formar a maior parte do conjunto de árvores.

Fauna

Mamíferos

Não foram observadas espécies de mamíferos nativos nesta ACP e poucos são expectáveis, principalmente pequenos mamíferos e pequenos carnívoros muito ilusórios.

Avifauna

Foram observadas muito poucas espécies de avifauna nesta ACP devido a perturbação ecológica de grande escala.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada dentro desta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile5 apresentam-se na **Figura 46**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 7408 ha da ACP Ile5 é de 1583,3 ha representando 21,4% (**Figura 47**).

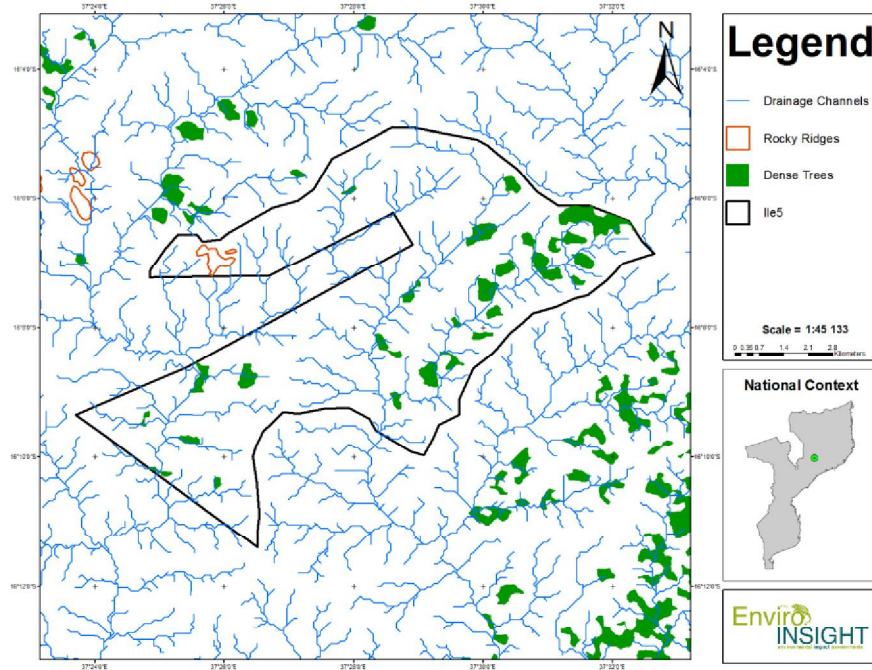


Figura 46. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile5.

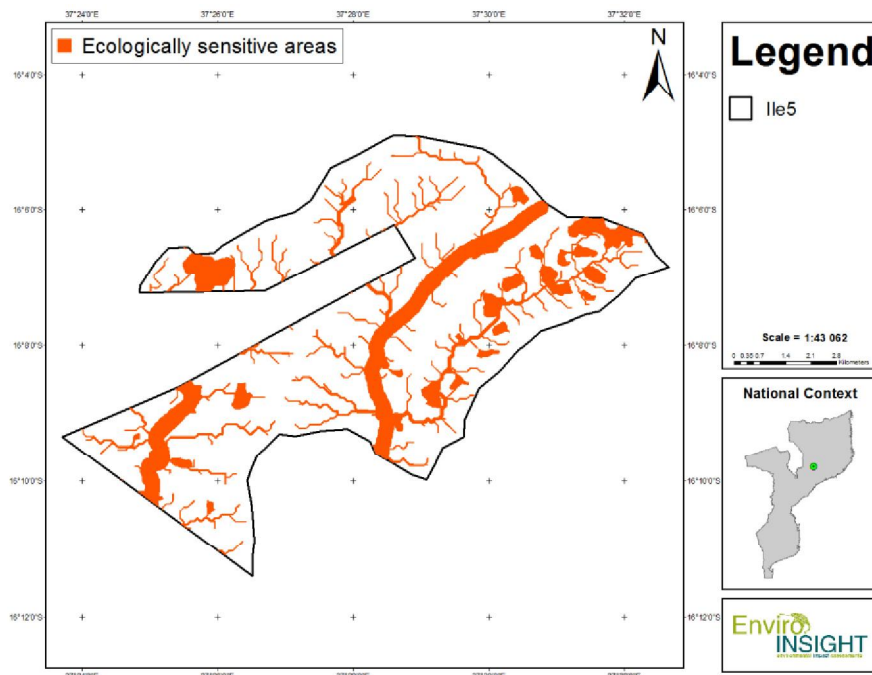


Figura 47. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Ile5.

5.2.3.6 Ile6

O grau de perturbação ecológica foi observada como sendo muito baixo nas partes orientais desta ACP devido a acessos muito fracos e à grande distância da estrada asfaltada mais próxima. O Rio Namuilaze corre através da ACP e espera-se que aumente a sensibilidade ecológica.

Foram observados poucos tipos distintos de habitats nesta ACP devido aos fracos acessos (Figura 48). A parte ocidental da ACP está ecologicamente perturbada devido às grandes

extensões de campos agrícolas actualmente activos ou no passado e a grandes áreas de vegetação natural que foram desmatadas. No entanto, a perturbação não é tão significativa quanto as das vizinhas ACPs, o que está provavelmente relacionado com o fraco acesso viário. Ainda permanecem grandes e densas matas de floresta intacta na parte Este desta ACP e não se observaram quaisquer grandes matas de bambu.

Não foi identificado qualquer afloramento rochoso nesta ACP. O Rio Namuilaze é um rio principal que corre através da parte Sul da ACP e é de importância ecológica regional.



Figura 48. Exemplo de Habitats da ACP Ile6.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo de folha caduca como *Burkea africana*, *Swartzia madagascariensis*, *Parinari curatellifolia* *Pericopsis angolensis*, *Terminalia sericea*, *Millettia stuhlmannii*, caracterizam grande parte da ACP, especialmente as porções relativamente intactas a Este. Associadas de miombo como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes nas áreas intactas das partes do Norte da ACP. Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* com *Albizia adianthifolia* caracterizando algumas das áreas de floresta mais alta.

Vegetação secundária: Alguns tamponamentos das bermas da estrada de associados típicos de perturbação, como *Millettia stuhlmannii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp* persistem. Prevalência de agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão boer, mandioca (*Manihot esculenta*); são uma característica das áreas agrícolas perturbadas.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP mas pode esperar-se elevadas densidades e diversidade nas florestas densas na parte Leste devido a baixos níveis de perturbação e às grandes matas de floresta intacta que estão ligadas aos rios (como o Rio Mitali) na região.

Avifauna

Foram observadas muito espécies na parte Leste desta ACP devido à grande floresta intacta. Em particular, muitas espécies de calau [*hornbill*] incluindo o grande Calau Trompetista [*Trumpeter Hornbill*] foram observados aqui. Isto serve como uma boa indicação de habitat avifauna funcional.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada directamente nesta ACP apesar de se poder esperar muitas espécies na parte Leste intocada desta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Ile6 apresentam-se na **Figura 49**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 12790,1 ha da ACP Ile6 é de 4177,5 ha representando 32,7% (**Figura 50**).

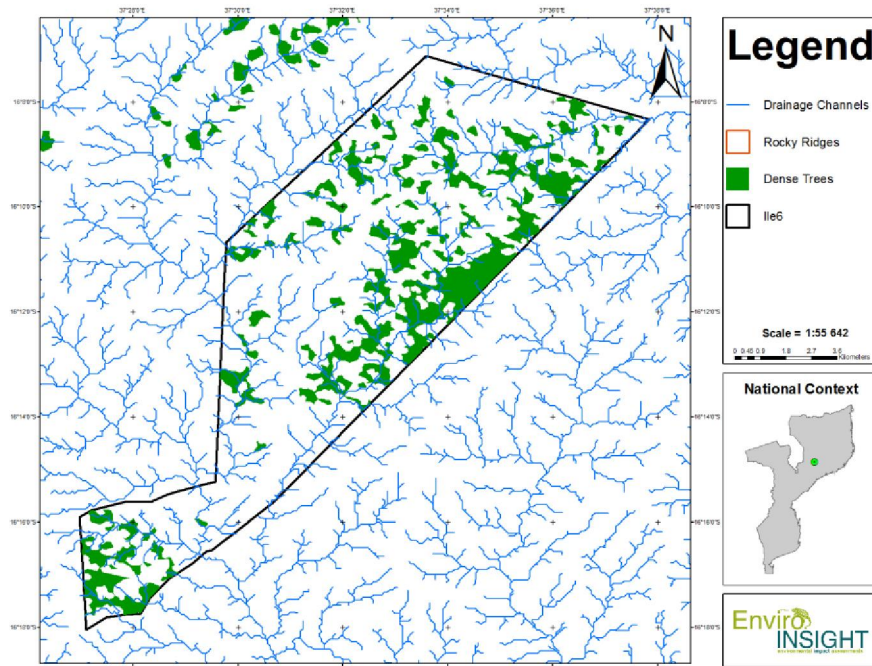


Figura 49. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Ile6.

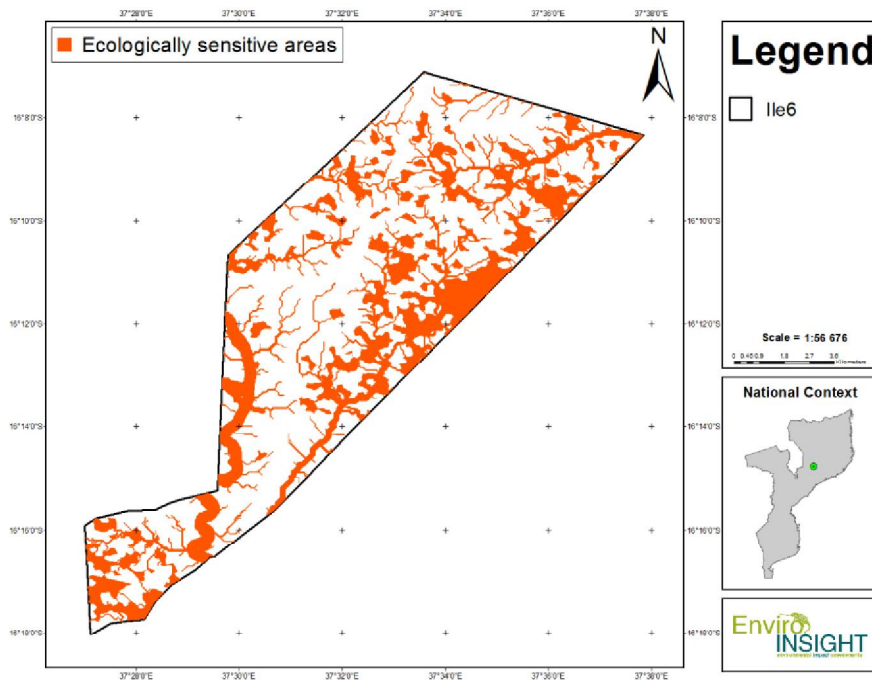


Figura 50. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Ile6.

5.2.3.7 Mocuba1

Embora houvesse um elevado grau de perturbação ecológica adjacente à estrada asfaltada na parte Sudoeste da ACP, a perturbação humanamente induzida diminuiu com a facilidade de acesso a Nordeste. Isto assegurou que o que resta da grande floresta intacta fosse relativamente persistente na parte Nordeste da ACP. O Rio Mulemadi corre quase que por toda a ACP (Norte para Sul) perto da fronteira Oeste da concessão.

Foram observados poucos tipos distintos de habitats nesta ACP. Grande parte da floresta de miombo de folha caduca na savana persistente na região foi sobretudo removida para fins agrícolas **Figura 51**). Matas relativamente grandes de floresta intacta ainda permanecem na parte Nordeste da ACP onde o acesso por estrada é limitado.

Apenas um grande afloramento rochoso está situado no Norte desta ACP. O Rio Mulemadi é um rio principal que corre através da maior parte da ACP e é de importância ecológica regional.

		
Crescimento secundário do desmatamento no fundo com grandes parcelas agrícolas (mandioca) em primeiro plano	Floresta densa de um lado da estrada utilizada como um cemitério, enquanto o lado oposto é usado para a produção agrícola	Floresta densa em segundo plano com tampão agrícola em primeiro plano

Figura 51. Exemplos de Habitats da ACP Mocuba1.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo de folha caduca como *Burkea africana*, *Swartzia madagascariensis*, *Parinari curatellifolia* *Pericopsis angolensis*, *Pterocarpus angolensis* (fortemente utilizada) *Terminalia sericea*, *Millettia stuhlmannii*, caracterizam grande parte da ACP. Associadas de miombo como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes nas áreas intactas da parte Norte da ACP. Sub-dominantes adicionais de miombo incluem *Erythrophleum suaveolens* com *Albizia adianthifolia* caracterizando algumas das áreas de floresta mais altas. A vegetação de afloramento está associada com *Sterculia spp* e com algum *Combretum spp*.

Vegetação secundária: Algum tamponamento nas bermas da estrada de associadas típicas de perturbação tais como *Millettia stuhlmannii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus spp* persistem. A prevalência de agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão boer, mandioca (*Manihot esculenta*), são uma característica das áreas agrícolas perturbadas.

A protegida *Azelia quanzensis* está presente em baixas densidades. O mosaico total da área é característico de sistemas florestais ainda funcionais.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP. Tal como em muitas outras ACPs os mamíferos são fortemente procurados para o consumo de proteína e nenhum mamífero médio ou grande é expectável aqui excepto pequenos carnívoros muito ilusórios (por exemplo, manguços).

Avifauna

Foram observadas poucas espécies de avifauna nesta ACP.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada dentro desta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Mocuba1 apresentam-se na **Figura 52**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 15283,6 ha da ACP Mocuba1 é de 4813,2 ha, representando 31,5% (**Figura 53**).

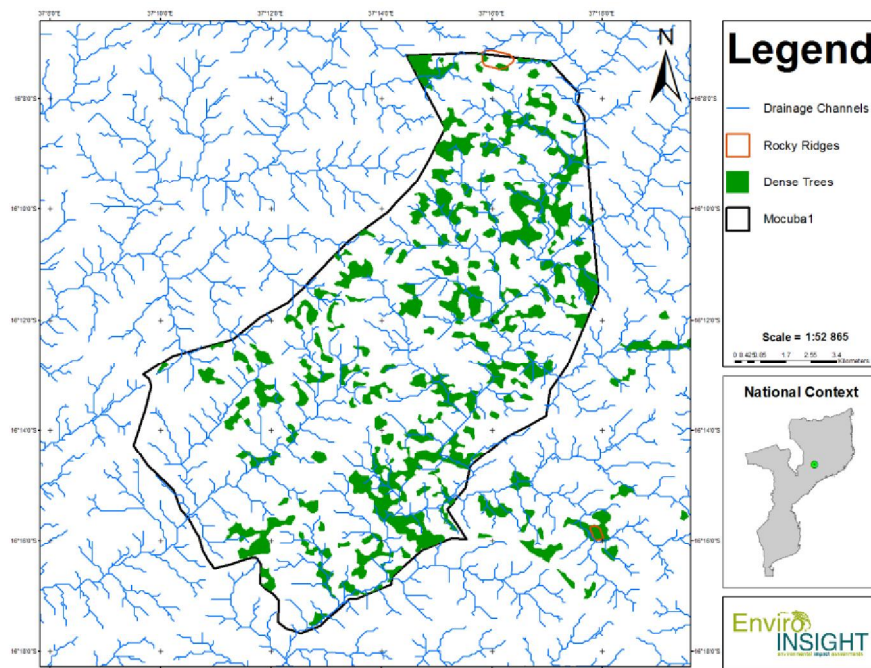


Figura 52. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Mocuba1.

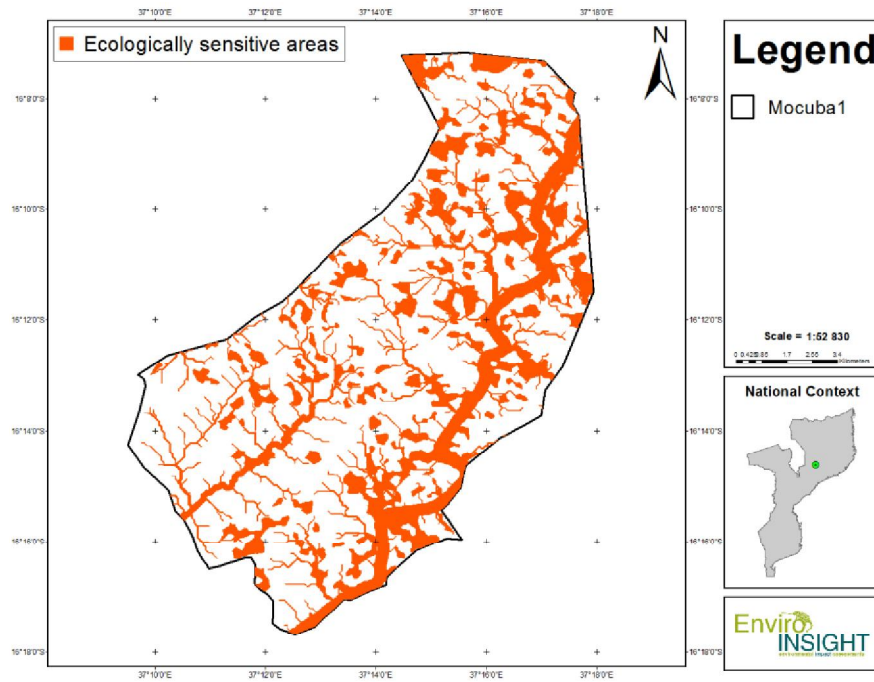


Figura 53. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Mocuba1.

5.2.3.8 Mocuba2

Um grau significativo de perturbação ecológica foi observado devido a um grande número de estradas de acesso dentro de e adjacentes à ACP. O Rio Mulemadi só existe na ACP num circuito de 600 m perto da fronteira Oeste da AC.

Uma vez que a totalidade da ACP está perturbada por influência humana e não foram observados afloramentos rochosos, apenas três habitats distintos foram observados nesta ACP, designadamente terras agrícolas, fragmentos de floresta utilizados para cemitérios e crescimento secundário ou terras de pousio (Figura 54). Algumas matas de floresta densa ainda permanecem em torno dos afloramentos rochosos na parte Sul desta ACP.

<p>Afloramentos rochosos distantes com agricultura e árvores exóticas em primeiro plano</p>	<p>O habitat mais comum observado foi agricultura e árvores exóticas em primeiro plano</p>	<p>Floresta perturbada com algum crescimento secundário que ocorreu num pousio (na distância)</p>

Figura 54. Exemplos de Habitats da ACP Mocuba2.

Flora

Árvores dominantes: *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia utilis*, *Uapaca kirkiana*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia* caracterizam os pequenos miombos restantes. Os afloramentos rochosos não foram avaliados ao pormenor mas deverão mostrar alguns sinais de *Sterculia spp.* bem como de *Combretum spp.* Associadas de miombo de folha caduca como *Swartzia madagascariensis*, *Parinari curatellifolia* *Terminalia sericea* e *Millettia stuhlmannii*, caracterizam as pequenas manchas remanescentes dentro da ACP. Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes nas áreas intactas das partes a Sul da ACP. Sub-dominantes adicionais de miombo incluem *Erythrophleum suaveolens* com *Albizia adianthifolia* a caracterizar algumas das áreas de floresta mais alta. A vegetação do afloramento está associada com *Sterculia spp.* bem como a algum *Combretum spp.*

Vegetação secundária: Típica da região com *Millettia stuhlmannii*, *Pteleopsis myrtifolia*, e predomínio do cultivo de mangas (*Mangifera indica*). *Annona senegalensis* e *Bauhinia petersiana*, e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas mais perturbadas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão e mandioca (*Manihot esculenta*) são predominantes nalgumas áreas da ACP. Grande parte da área mostra pastos de erva associados a perturbação espécies associadas, como *Hyparrhenia spp.*

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP não sendo expectável nenhuns para além de pequenos mamíferos (roedores) e pequenos carnívoros muito ilusórios (por exemplo manguços).

Avifauna

Menos de 10 espécies de avifauna foram observadas nesta ACP o que representa uma diversidade muito baixa. A maior parte das espécies eram sinantrópicas tais como os Corvos Pied [*Pied Crows*].

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada dentro desta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Mocuba2 apresentam-se na **Figura 55**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 11009,4 ha da ACP Mocuba2 é de 2317,3 ha representando apenas 21% (**Figura 56**).

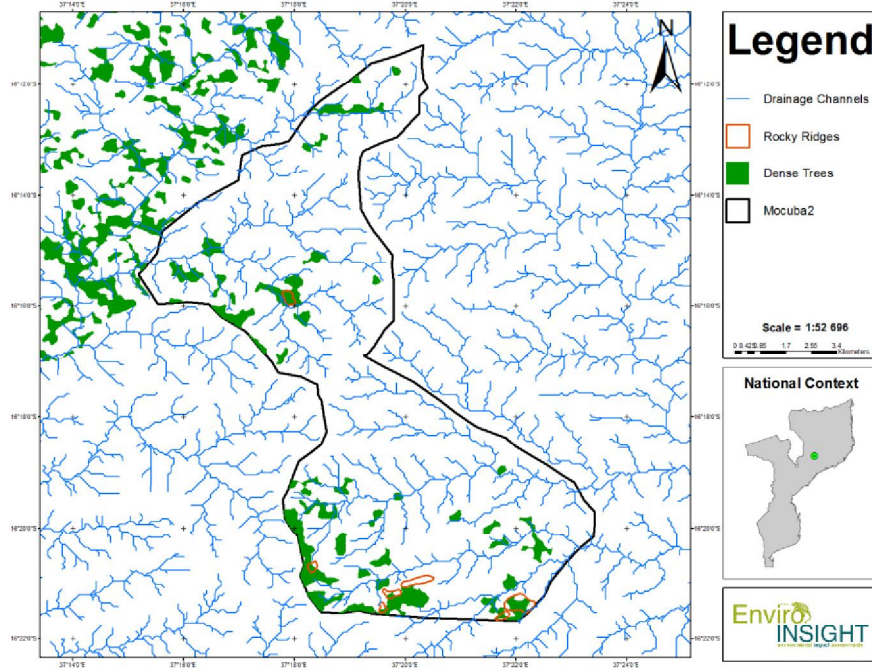


Figura 55. Mapa das Características da Paisagem Ecológica Sensíveis da ACP Mocuba2.

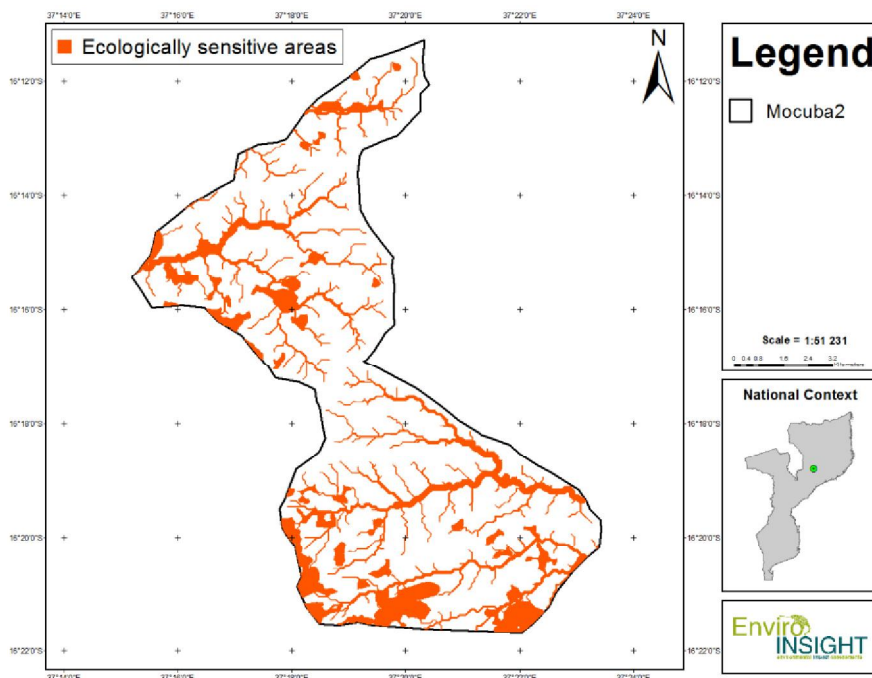


Figura 56. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Mocuba2.

5.2.3.9 Regone1

Foram observados baixos níveis de perturbação ecológica dentro desta unidade. Os povoamentos humanos estão distribuídos muito espaçadamente e as actividades agrícolas ocorrem quase que exclusivamente numa zona tampão de 300 - 400 m ao longo das vias de acesso. O Rio Licungo constitui a maior parte das fronteiras Oeste e Norte desta ACP.

Vários habitats distintos de elevada integridade ecológica foram observados dentro desta ACP (Figura 57). A maior parte desta ACP caracteriza-se por densa floresta não perturbada que é

intercalada com vários grandes afloramentos rochosos. É elevada a conectividade entre as manchas da floresta, os afloramentos rochosos e o Rio Licungo, que é um rio principal de interesse ecológico regional. Devido à complexidade do habitat dentro desta ACP, a integridade relativa e os altos níveis de conectividade, é considerada de elevada sensibilidade. Os habitats de tão excelente condição ecológica são raros na região.



		
Grande afloramento rochoso com floresta de miombo desmatada para a agricultura em primeiro plano. Grande extensão de floresta intacta visível ao redor da base do afloramento	Riacho límpido que corre sobre a área rochosa.	Floresta de miombo com sinais de utilização embora muito esporádicos. A integridade ecológica é muito alta.

Figura 57. Exemplos de Habitats da ACP Regone1.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis*, *Uapaca kirkiana*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia*, *Combretum spp.*, *Faurea spp* e *Terminalia spp*. *Phragmites australis* caracterizam as áreas ribeirinhas das margens que proporcionam um habitat vital para a nidificação de passeriformes. Associadas rochosas tais como *Combretum spp* e *Sterculia spp* caracterizam as áreas do cume.

Vegetação secundária: *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Annona senegalensis* e *Bauhinia petersiana*, e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) são predominantes nalgumas áreas da ACP.

Algumas áreas seleccionadas mostram que as espécies moçambicanas protegidas *Pterocarpus angolensis* bem como a *Azelia quanzensis* individualmente ou em bolsas são predominantes nas áreas não perturbadas.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nesta ACP. Contudo, este habitat representa um habitat óptimo do ponto de vista ecológico onde seria expectável que ocorressem mamíferos.

Avifauna

Numerosas espécies de avifauna foram observadas nesta ACP. A presença de pássaros de grande porte tais como os calaus [*hornbills*] indicam que a pressão da caça aqui é baixa.

Herpetofauna

Várias espécies de lagartos em densidades altas foram observados nos afloramentos rochosos mesmo fora da ACP. As espécies observadas incluíram lagartos arco-íris [*Rainbow Skinks*] e

Lagartos Variados [*Variable Skinks*]. É expectável uma comunidade saudável de herpetofauna nesta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Regone1 apresentam-se na **Figura 58**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 6600,6 ha da ACP Regone1 é de 3912,8 ha representando 59,3% da unidade (**Figura 59**). Esta área caracteriza-se pela baixa densidade de povoações humanas.

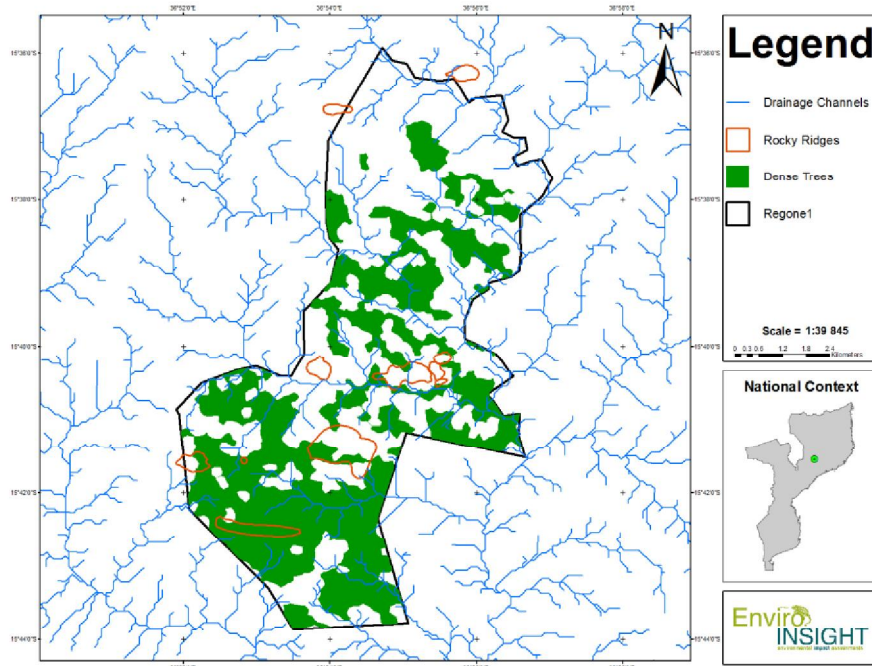


Figura 58. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Regone1.

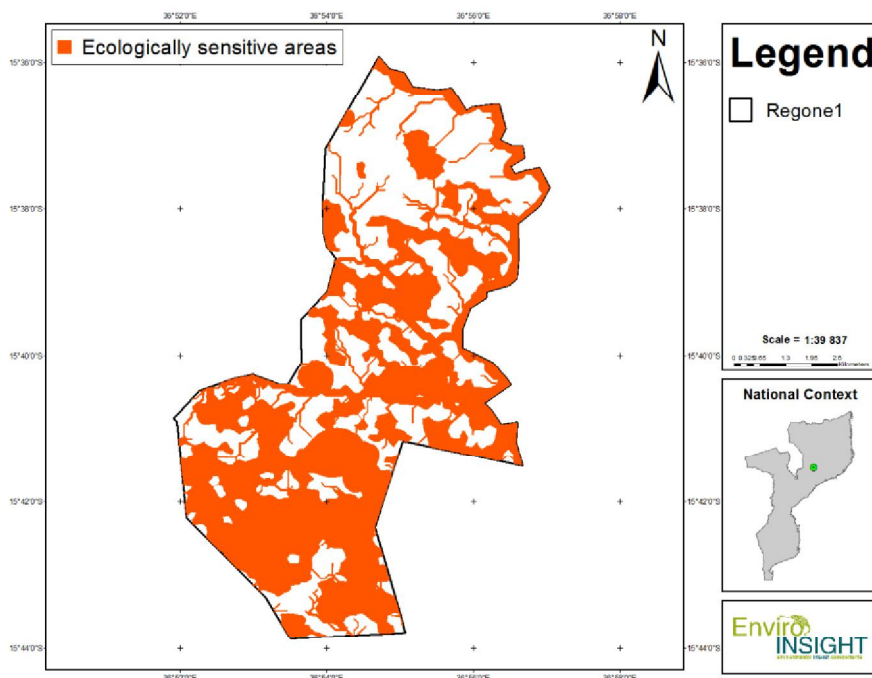


Figura 59. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Regone1.

5.2.3.10 Regone2

Um muito elevado grau de perturbação ecológica foi observado aqui apesar de acessos relativamente fracos. O Rio Luo constitui cerca de 22 km da fronteira Nordeste.

Restam apenas três manchas de floresta densa na ACP. Contudo, vários afloramentos rochosos com floresta de miombo relativamente intacta encontram-se na ACP e este grupo representa a área sensível mais importante. Exemplos destes afloramentos rochosos e a grande floresta intacta mostram-se na **Figura 60**.



Figura 60. Exemplos de Habitats da ACP Regone2.

Flora

Árvores dominantes: *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia utilis*, *Uapaca kirkiana*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia* caracterizam os pequenos remanescentes de miombo. Prevê-se que as manchas maiores de miombo mostrem uma composição semelhante de espécies. Os afloramentos rochosos mostram sinais de *Sterculia spp*.

Vegetação secundária: *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Annona senegalensis* e *Bauhinia petersiana* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário e são típicas de alta perturbação nesta ACP. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) são predominantes nalgumas áreas da ACP. Grande parte da área mostra pastos de ervas de espécies associadas à perturbação como *Hyparrhenia spp*.

Algumas áreas seleccionadas mostram que as espécies moçambicanas protegidas *Azelia quanzensis* e *Pterocarpus angolensis* estão presentes esparsamente devido a uma forte utilização.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP e nenhum é expectável aqui para além dos pequenos mamíferos (roedores) e pequenos carnívoros muito ilusórios (por exemplo manguços).

Avifauna

Muito poucas espécies de avifauna foram observadas nesta ACP. É expectável que ocorram populações significativas no grande afloramento rochoso a Sudeste da ACP.

Herpetofauna

Muitas espécies de lagartos foram observadas nesta ACP nos afloramentos rochosos. Lagartos arco-íris [*Rainbow Skinks*], Lagartos Gigantes Banhados [*Giant Plated Lizards*] e as agamas de Moçambique foram todos observados nos afloramentos. É expectável que a maioria da herpetofauna nesta ACP estará dependente dos afloramentos rochosos.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Regone2 apresentam-se na **Figura 61**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 2235,9 ha na ACP Regone2 é de 589,7 ha representando apenas 26,4% (**Figura 62**).

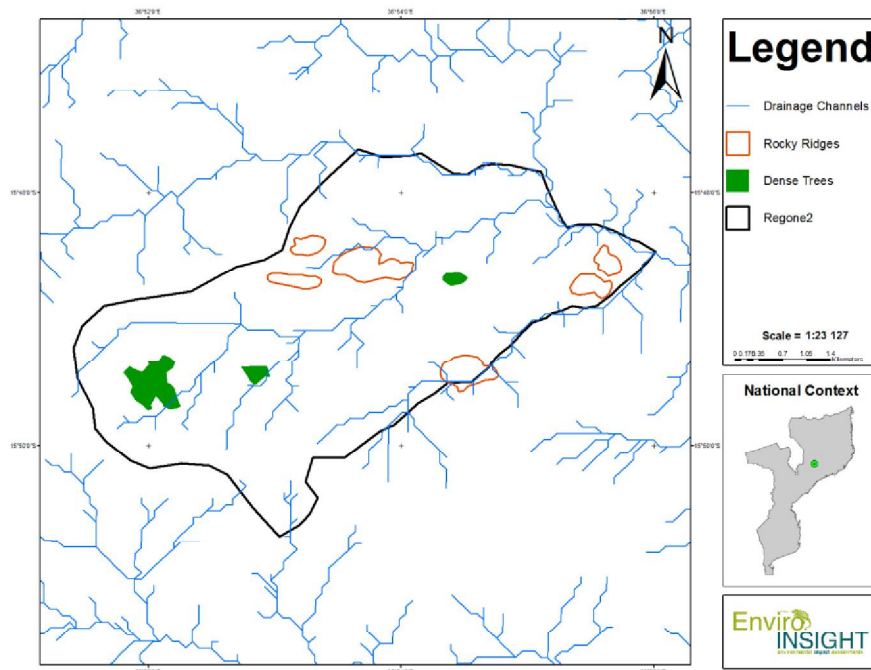


Figura 61. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Regone2.

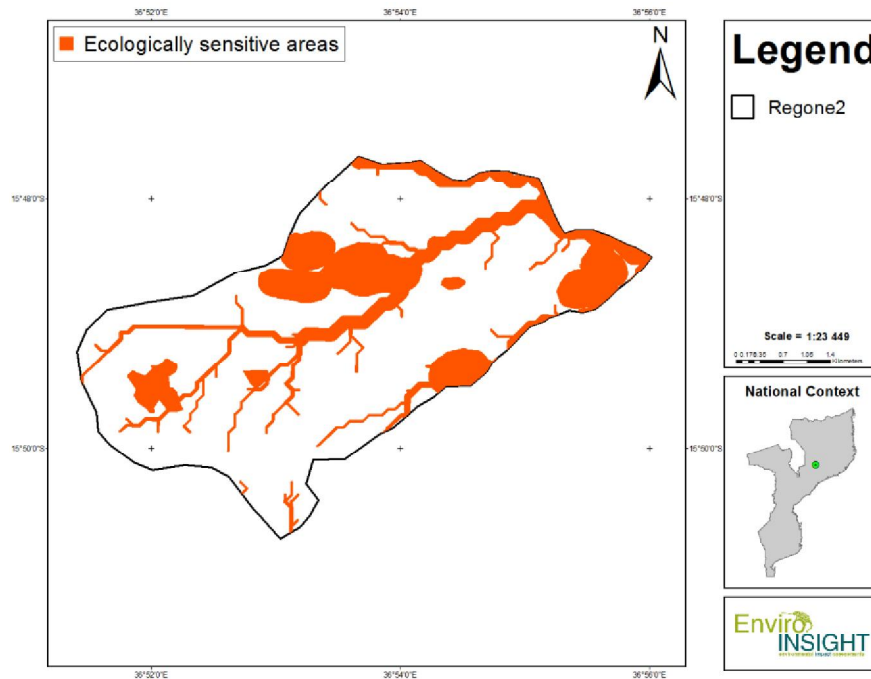


Figura 62. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Regone2.

5.2.3.11 Socone_Norte1

Esta ACP não estava acessível porque as estradas de acesso eram praticamente inexistentes e apesar da tentativa feita numa estrada de muito fraca qualidade para chegar à área, uma linha de drenagem intransitável não permitiu o acesso apropriado para a amostragem (local da amostragem mesmo a Oeste da **Figura 63**). O Rio Lua corre ao longo da maior parte da fronteira noroeste.

A parte Oriental desta ACP e mesmo fora da fronteira caracteriza-se por grandes afloramentos rochosos e terreno montanhoso. Permanecem muitas manchas grandes de floresta densa na ACP devido ao fraco acesso e ao terreno acidentado. Embora a agricultura e os povoamentos humanos ocorrerem de facto nesta ACP (designadamente na região central), não se detectou nenhuma perturbação de grande escala ou de longo prazo pelo que a mesma tem um elevado valor de conservação, especialmente em relação à região que se caracteriza por perturbação ecológica generalizada.



Figura 63. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte1.

Flora

Árvores dominantes: A ACP caracteriza-se por típicas associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis*, *Uapaca kirkiana*, *Julbernardia globiflora*, enquanto a *Albizia adianthifolia* caracteriza as manchas de floresta mais alta. Os afloramentos rochosos prevêm-se que apresentem uma elevada diversidade e densidade de associadas de miombo misturadas com as espécies dos cumes como *Sterculia spp*, *Newtonia buchanni* e *Combretum spp*.

Vegetação secundária: *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Annona senegalensis* e *Bauhinia petersiana*, e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário são típicas de elevada perturbação nesta ACP. Áreas de agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*), prevêm-se que sejam persistentes nesta ACP. *Phragmites australis* foi observada adjacente às áreas de drenagem que por sua vez se apresentaram intransponíveis.

Áreas dentro da ACP deverão caracterizar-se pelas espécies moçambicanas protegidas *Azelia quanzensis* e *Pterocarpus angolensis* devido à baixa perturbação humana.

Fauna

Apesar desta ACP não ter sido visitada, uma comunidade de fauna relativamente saudável é expectável aqui devido ao seu relativo isolamento da influência humana, a presença de habitat diverso (afloramentos rochosos e rios) e terreno acidentado inacessível. Visto no contexto regional, os montes com vegetação densa a Leste desta ACP representam uma das remanescentes áreas intactas com baixa habitação humana e é por conseguinte de grande valor de conservação na perspectiva da fauna.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Socone_Norte1 apresentam-se na **Figura 64**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 5890,4 ha da ACP Socone_Norte1 é de 3508,4 ha representando apenas 59,6% (**Figura 65**).

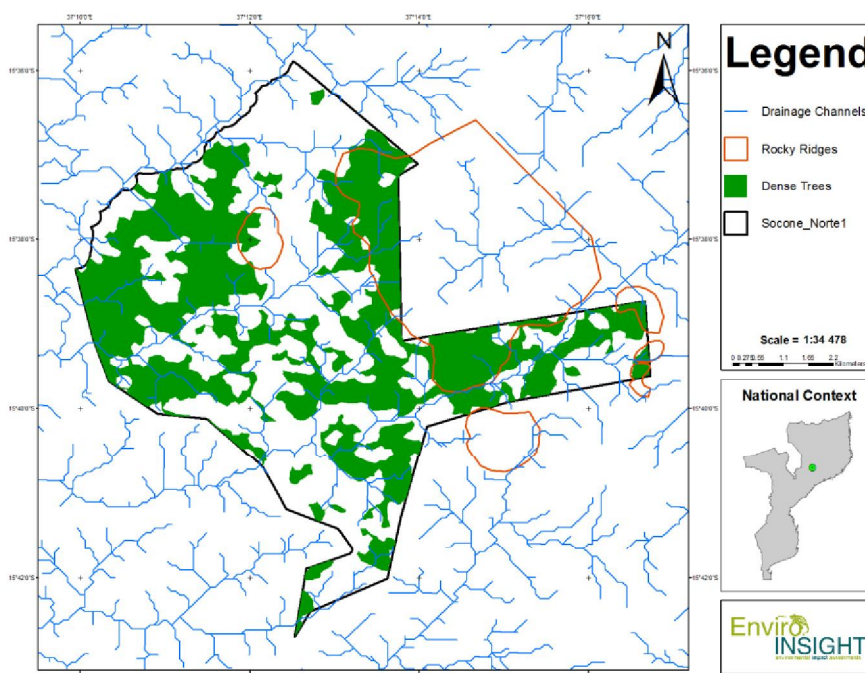


Figura 64. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte1.

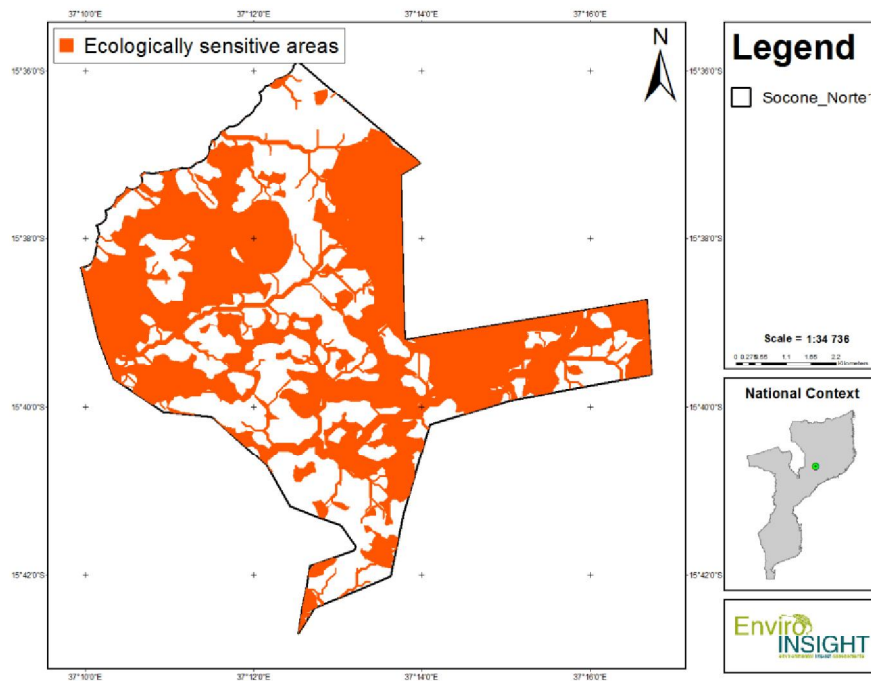


Figura 65. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte1.

5.2.3.12 Socone_Norte2 e Socone_Norte3

As ACPs Socone_Norte2 e Socone_Norte3 são discutidas conjuntamente devido à sua semelhança, proximidade e pequena dimensão da Socone_Norte3. Um muito elevado grau de perturbação ecológica foi observado nestas ACPs. O Rio Luá forma a totalidade da fronteira Oeste da Socone_Norte2.

Estas ACPs exibiram altas densidades de bambu invasivo que se apoderou de manchas perturbadas de floresta (Figura 66). Várias áreas na Socone_Norte2 já foram plantadas com árvores de *eucaliptos* pela Portucel Moçambique. Nenhumas manchas grandes de floresta foram observadas ou remotamente detectadas nestas ACPs. Restou apenas uma pequena floresta num afloramento rochoso na central Socone_Norte3 (Figura 67).

<p>Plantações existentes de <i>eucaliptos</i> da Portucel Moçambique (~2 anos de idade)</p>	<p>Grandes matas de bambu invasivo que inundam a floresta perturbada de miombo</p>	<p>Pequena mancha mantida de floresta de miombo utilizada para cemitério. Pequenas mudas e outra vegetação rasteira é eliminada manualmente</p>

Figura 66. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3.

Flora

Árvores dominantes: *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia*, *Newtonia buchanni* e *Erythrophleum suaveolens* caracterizam as pequenas manchas de sepulturas remanescentes da ACP. Grande parte das manchas de miombo existentes não protegidas por factores sociais (sepulturas) estão muito perturbadas e inundadas por *eucaliptos*¹³ e bambu, ambas têm prevalência elevada dentro da ACP. Prevê-se que o cume rochoso se caracterize por florestas de miombo e outras espécies associadas ao cume como *Sterculia spp.*

Vegetação secundária: *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Vitex payos*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca, milho e mangueiras (*Mangifera indica*) persistem na ACP.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nestas ACPs e nenhuns são expectáveis aqui para além de pequenos mamíferos (roedores) e pequenos carnívoros muito ilusórios (por exemplo manguços).

Avifauna

Muito poucas espécies de avifauna foram observadas nestas ACPs. A falta de floresta intacta e a infestação generalizada de bambu evita a ocorrência de todas as espécies, exceptuando as espécies generalistas.

Herpetofauna

Não se observou herpetofauna nestas ACPs.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis nas ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3 apresentam-se na **Figura 67**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 7222,4 ha e 1434,2 ha das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3 respectivamente é de 941,7 ha e 233,2 ha representando apenas 13,0% e 16,3% respectivamente (**Figura 68**).

¹³ Que nada têm a ver com o projecto.

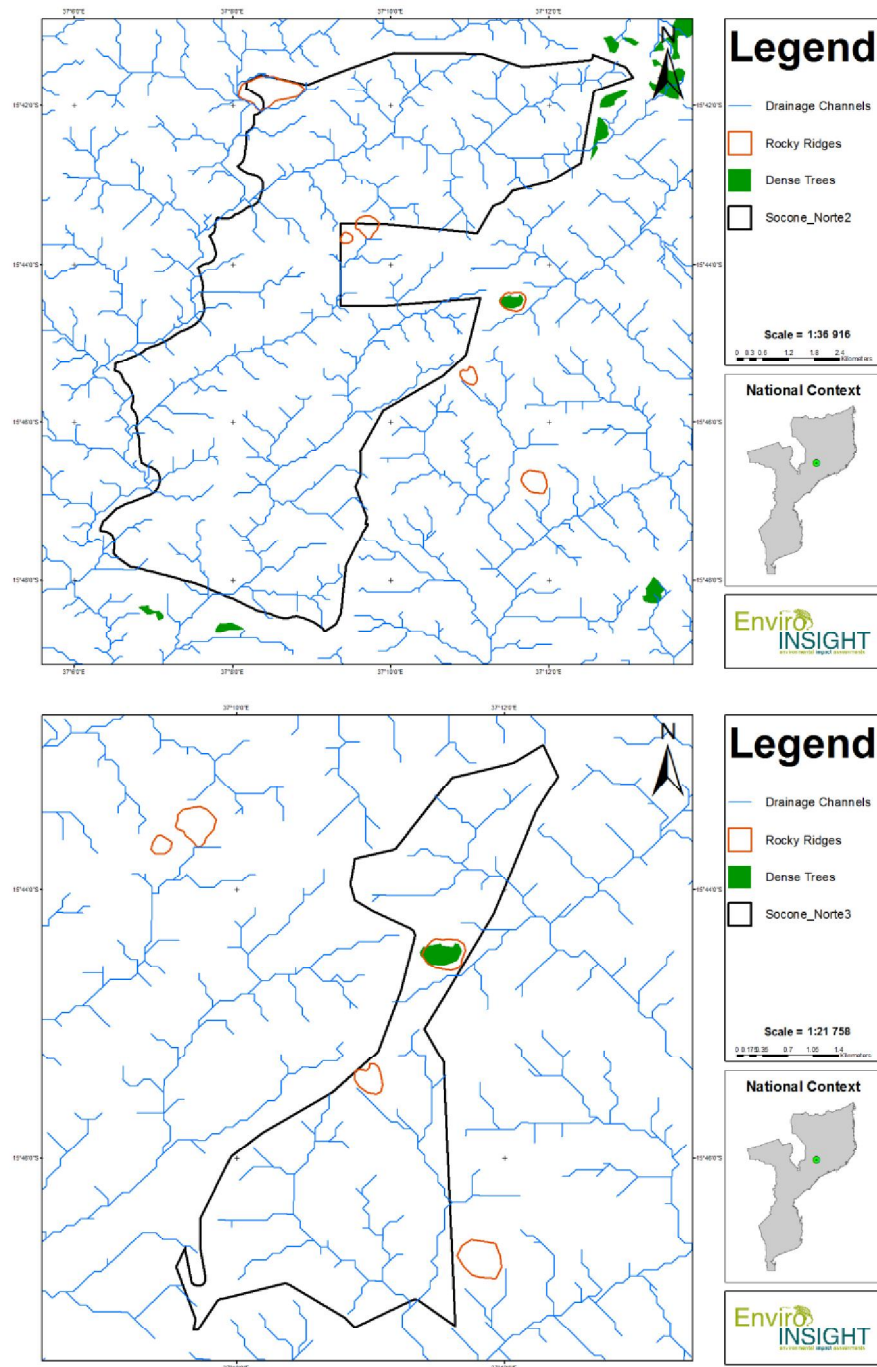


Figura 67. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3.

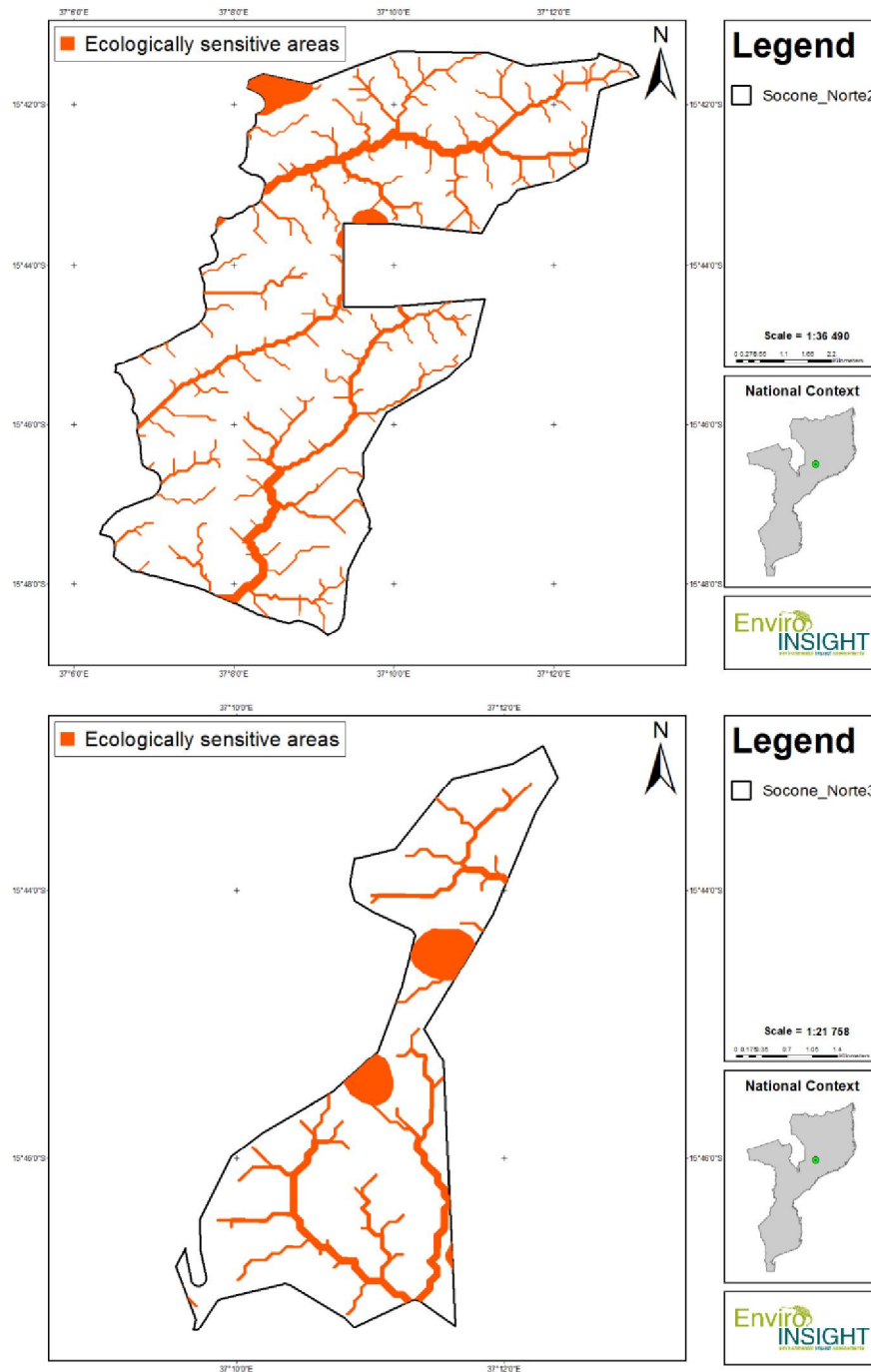


Figura 68. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Norte2 & Socone_Norte3.

5.2.3.13 Socone_Norte4

Esta ACP foi observada com algum esforço a partir da principal estrada asfaltada, que forma as suas fronteiras Sul, Este e Norte. É por esta razão que o acesso a esta ACP pelos habitantes locais não é difícil e, por consequência, a perturbação ecológica observada nesta ACP é muito alta. O Rio Luá corre ao longo da totalidade da fronteira Oeste e é um rio de importância ecológica regional. Contudo, não é directamente adjacente à fronteira da ACP.

Foram observadas muito poucas áreas ecologicamente sensíveis nesta ACP já que foi caracterizada maioritariamente por campos agrícolas e floresta desmatada em pouso

(**Figura 69**). Muitos (~15) afloramentos rochosos grandes estão espalhados por toda esta ACP e restam muito poucas manchas grandes de floresta.

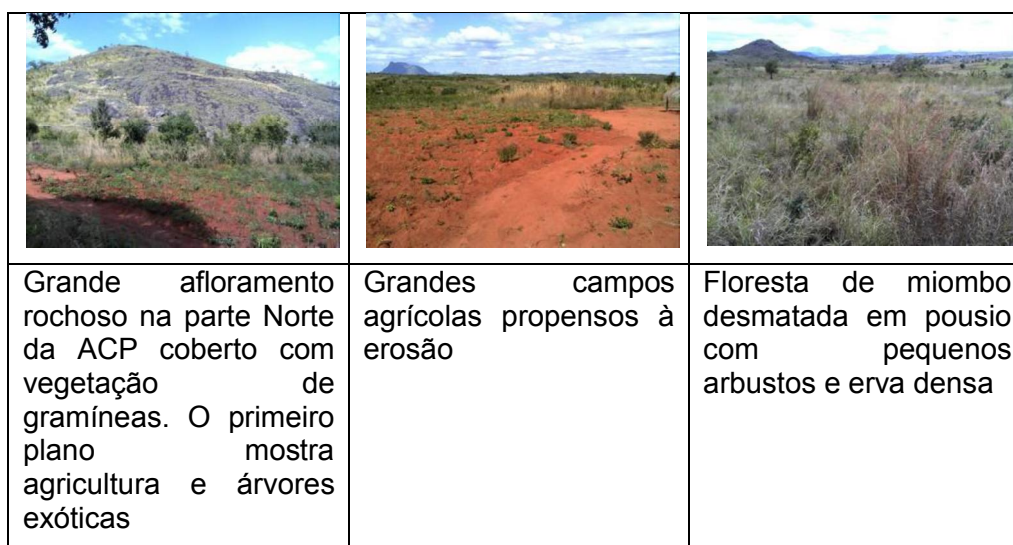


Figura 69. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte4.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora* são predominantes nas áreas intactas. Afloramentos rochosos mostram algumas *Sterculia spp* remanescentes. Sub-dominantes adicionais incluem *Erythrophleum suaveolens* e *Albizia adianthifolia*, caracterizam as áreas de floresta mais altas, especialmente ao longo de cursos de água intactos da ACP. *Phragmites australis* domina as áreas ribeirinhas das margens.

Vegetação secundária: *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de vegetação secundária. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca, milho (*Zea maize*), girassol (*Helianthus annuus*) e mangueiras (*Mangifera indica*) dominam a ACP. Além disso, as culturas agrícolas para consumo caracterizam as terras nuas. *Phragmites australis* dominam as áreas ribeirinhas das margens, com grandes matas de colmo para telhados (*Hyparrhenia spp.*) a predominarem por todo o lado, incluindo os afloramentos rochosos.

Algumas áreas seleccionadas mostram que a espécie moçambicana protegida *Azelia quanzensis* está presente mas é muito utilizada pelas comunidades locais. Os afloramentos rochosos mostram algumas *Sterculia spp* remanescentes, incluindo *Sterculia quinqueloba*.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP e nenhuns são expectáveis aqui para além de pequenos mamíferos (roedores) e espécies muito ilusórias de pequenos carnívoros (por exemplo, manguços).

Avifauna

Foram observadas algumas espécies de avifauna generalistas comuns nesta ACP.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada nesta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Socone_Norte4 apresentam-se na (Figura 70). A área total considerada ecologicamente sensível nos 3292,4 ha da ACP Socone_Norte4 é de 729,3 ha representando apenas 22,2% da área de superfície (Figura 71).

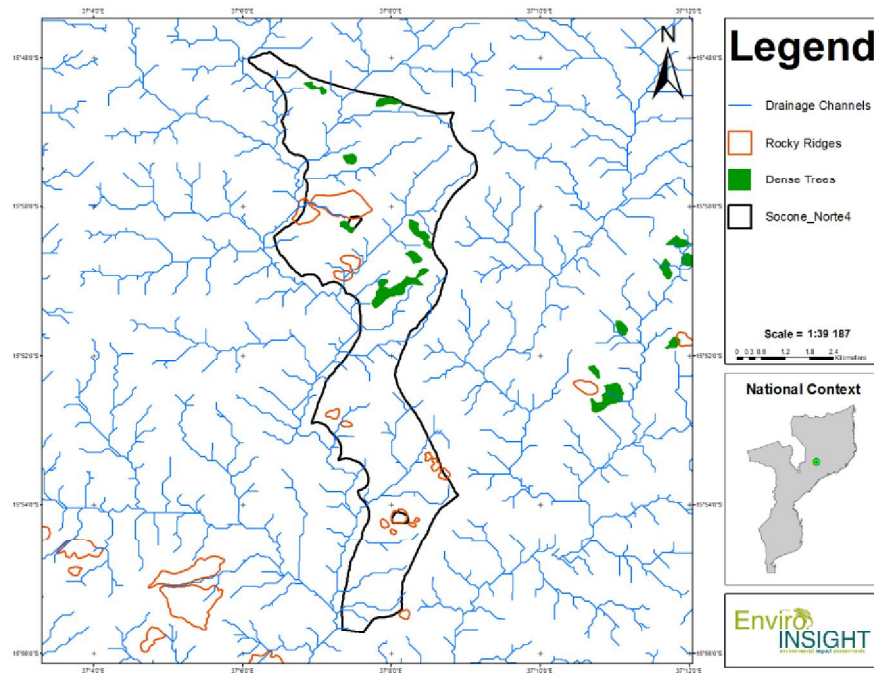


Figura 70. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte4.

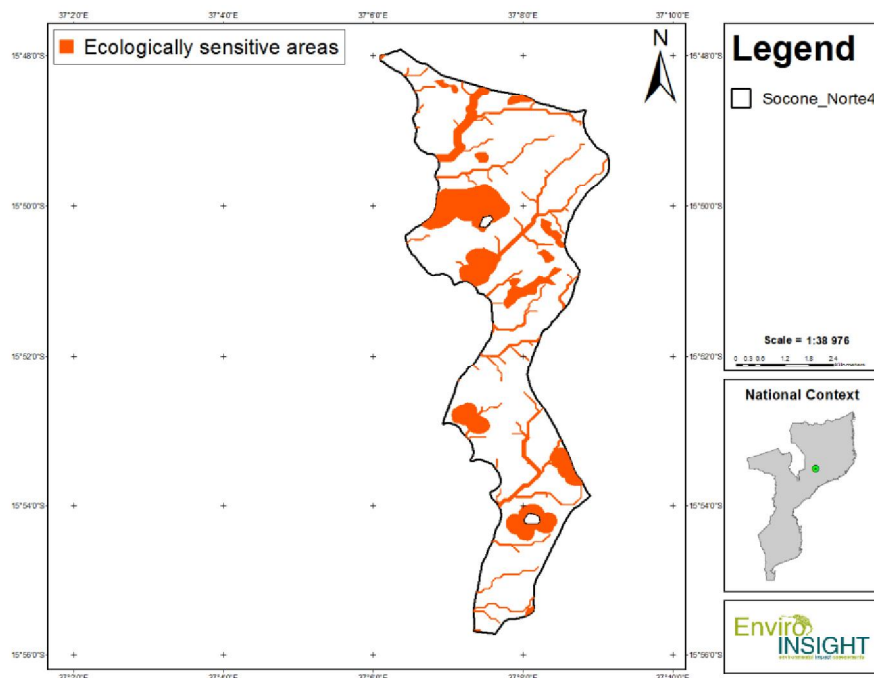


Figura 71. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte4.

5.2.3.14 Socone_Norte5 e Socone_Norte6

As ACPs Socone_Norte5 e Socone_Norte6 são discutidas conjuntamente devido à sua semelhança, proximidade e pequena dimensão da Socone_Norte6. Foi observado um nível

muito elevado de perturbação ecológica nestas ACPs. Os Rios Mutala, Luala e Licungo formam as maiores fronteiras da ACP Socone_Norte5 enquanto apenas o último dos dois rios constitui uma parte das fronteiras da Socone_Norte6. Estes rios são todos grandes e de importância ecológica nacional.

Afloramentos rochosos e terras agrícolas foram os principais tipos de habitats observados (**Figura 72**). Ambas as ACPs foram quase totalmente despidas de floresta de miombo apesar da falta de estradas de acesso a estas ACPs. Nesta ACPs ocorrem numerosos grandes afloramentos rochosos, que irão restringir fortemente a área disponível para a plantação de árvores de eucaliptos.



Figura 72. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Norte5 & Socone_Norte6.

Flora

Árvores dominantes: A maior parte da área está altamente modificada, no entanto *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia*, *Bolusanthus speciosus* e *Erythrophleum suaveolens* caracterizam as áreas de floresta mais alta intacta. *Sterculia spp.* caracterizam as áreas de afloramento de granito.

Vegetação secundária: *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhina petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundárias. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) dominam a ACP. As áreas naturais ou sensíveis ou não parecem ser orientadas floristicamente mas mais provavelmente impulsionadas por factores estruturais, por exemplo rochas.

Algumas áreas seleccionadas mostram a espécie moçambicana protegida *Afzelia quanzensis* mas muitas vezes associada com povoações (protecção deliberada).

Fauna

As únicas populações de fauna substanciais nestes dois ACPs deverão ser encontradas ao longo dos rios e nos afloramentos rochosos.

Mamíferos

Não foram observados quaisquer mamíferos nestas ACPs.

Avifauna

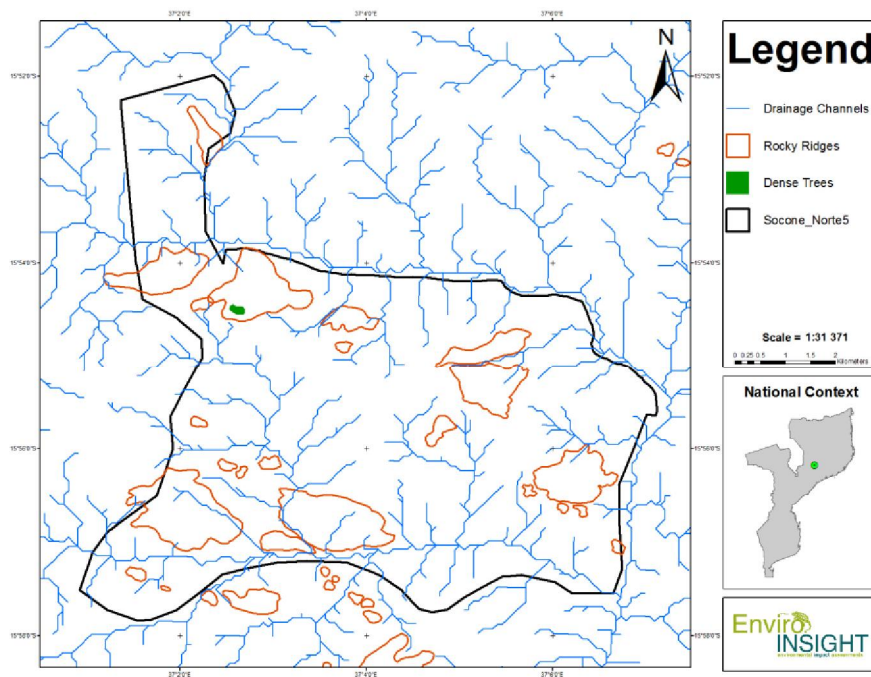
Foram observadas muito poucas espécies de avifauna nestas ACPs.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada nestas ACPs.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis nas ACPs Socone_Norte5 e Socone_Norte6 apresentam-se na **Figura 73**. A área total considerada ecologicamente sensível nos e 6139,7 ha e 2808,4 ha das ACPs Socone_Norte5 & Socone_Norte6 respectivamente é de 2610,6 ha e 1255,9 ha representando 42,5% e 44,7% respectivamente (**Figura 74**). A proporção de áreas ecologicamente sensíveis inicialmente parece relativamente alta nestes ACPs que foram despidos de floresta de miombo natural. Contudo, isto deve-se ao grande número de afloramentos rochosos nas ACPs, a maioria dos quais não pode ser plantada com árvores.



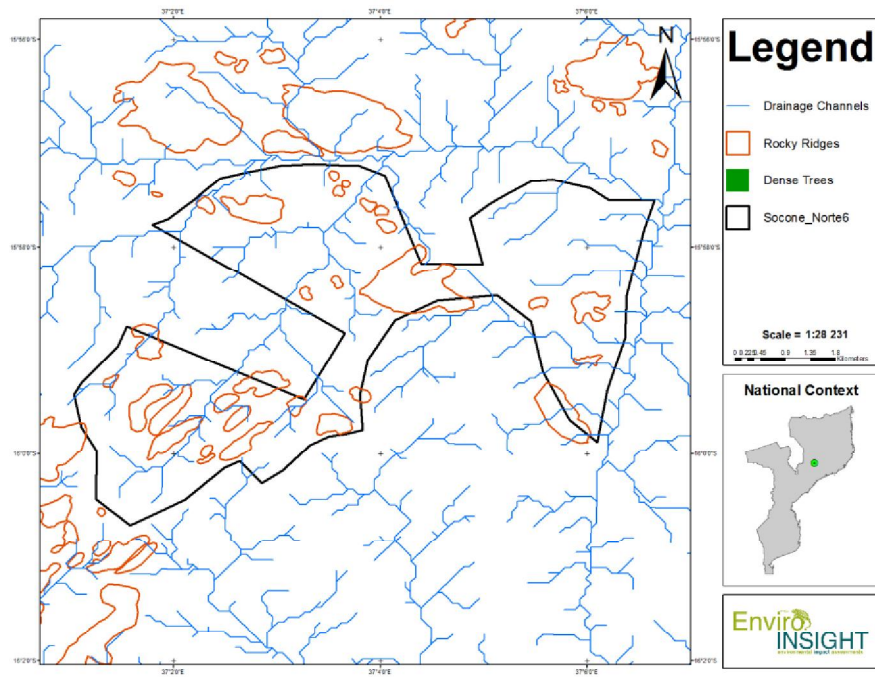


Figura 73. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACPs Socone_Norte5 & Socone_Norte6.

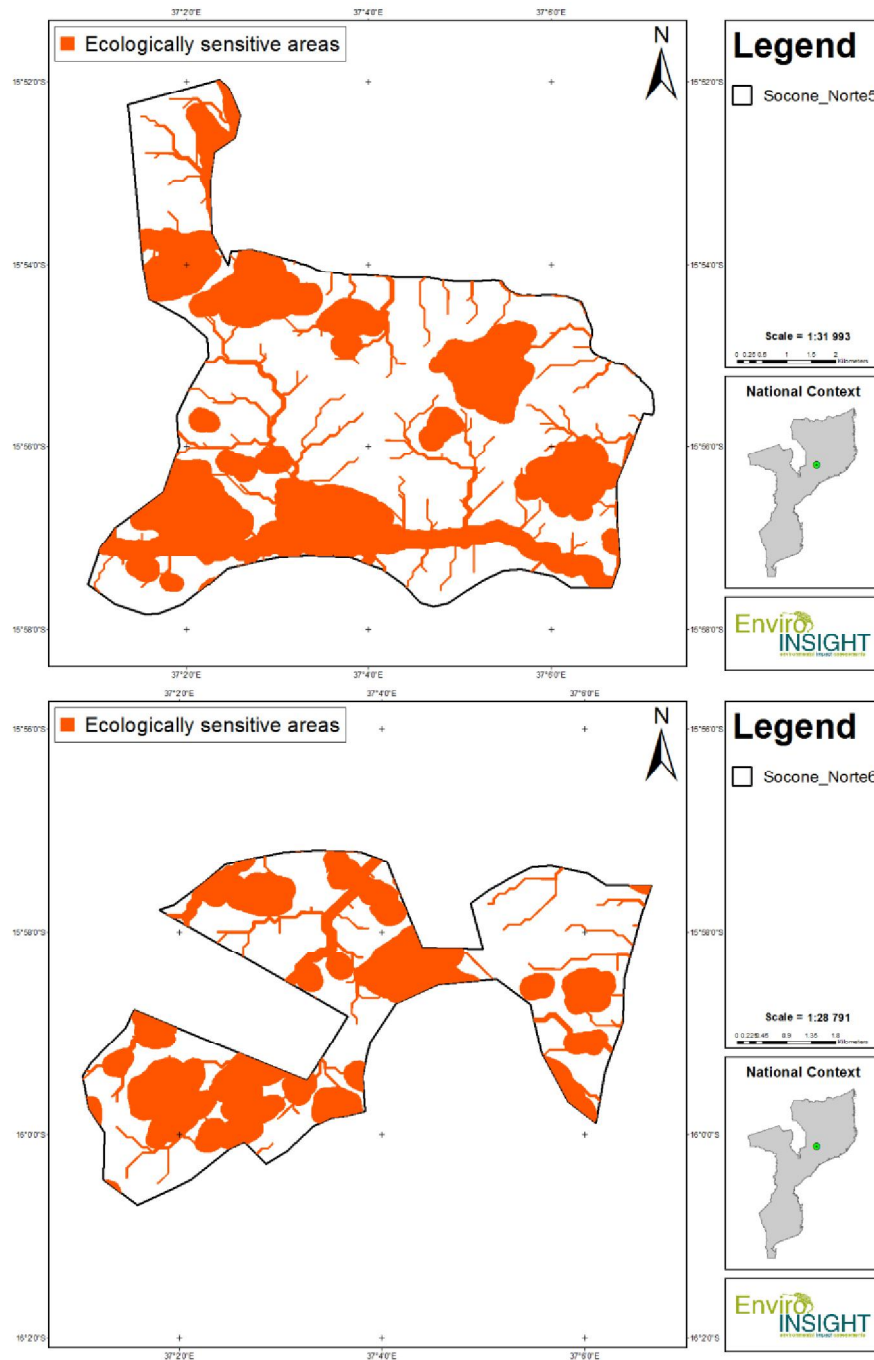


Figura 74. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Norte5 e Socone_Norte6.

5.2.3.15 Socone_Norte7

Apesar do acesso difícil, a perturbação ecológica observada nesta ACP foi muito alta. O Rio Mulemadi é o único rio com importância ecológica regional que corre por aproximadamente 7 km através da parte Noroeste da ACP.

Exemplos de tipos de habitat observados nesta ACP mostram-se na **Figura 75**. Muito poucas áreas ecologicamente sensíveis foram observadas para além dos afloramentos rochosos. Algumas grandes extensões de floresta foram observadas próximo do meio desta ACP mas estas são fortemente utilizadas e ecologicamente degradadas. Todavia, estas áreas representam as únicas extensões de floresta existentes na ACP e por isso podem ainda

desempenhar funções ecológicas valiosas tais como trampolins [*stepping stones*] para a fauna migrante.



Figura 75. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Norte7.

Flora

Árvores dominantes: A grande maioria da ACP originalmente estava dominada por associadas de floresta de miombo tais como *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora*. *Albizia adianthifolia* e *Erythrophleum suaveolens* caracterizam as áreas de floresta mais alta. Embora predominante, a condição da floresta parece não estar isolada da perturbação. A parte Sul para Sudeste do bloco mostra algumas incursões de *Brachystegia utilis.*, *Swartzia madagascariensis*, *Parinari curatellifoliae* *Peltiforum africanum*. Áreas de afloramentos rochosos mostram mosaicos de miombo com outras associadas dos cumes tais como *Burkea Africana* e *Sterculia spp*. Cursos de água permanentes mostram porções de *Phragmites australis*.

Vegetação secundária: Conjuntos típicos de crescimento secundário tais como *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Bauhina petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* são predominantes. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca, milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) são predominantes na ACP que é característica da região.

Algumas áreas seleccionadas mostram a espécie moçambicana protegida *Azelia quanzensis* individualmente ou em bolsas. A *Pterocarpus angolensis* é conservada pelos habitantes locais numa base de pequena escala, mas é muito utilizada.

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nativos nesta ACP mas é expectável que os afloramentos rochosos forneçam refúgio para muitas espécies menores.

Avifauna

Foram observadas poucas espécies de avifauna nesta ACP. Em particular, não foi observada nenhuma ave de rapina.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada nesta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Socone_Norte7 apresentam-se na **Figura 76**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 15797,2 ha da ACP Socone_Norte7 é de 5527,8 ha representando 35% (**Figura 77**).

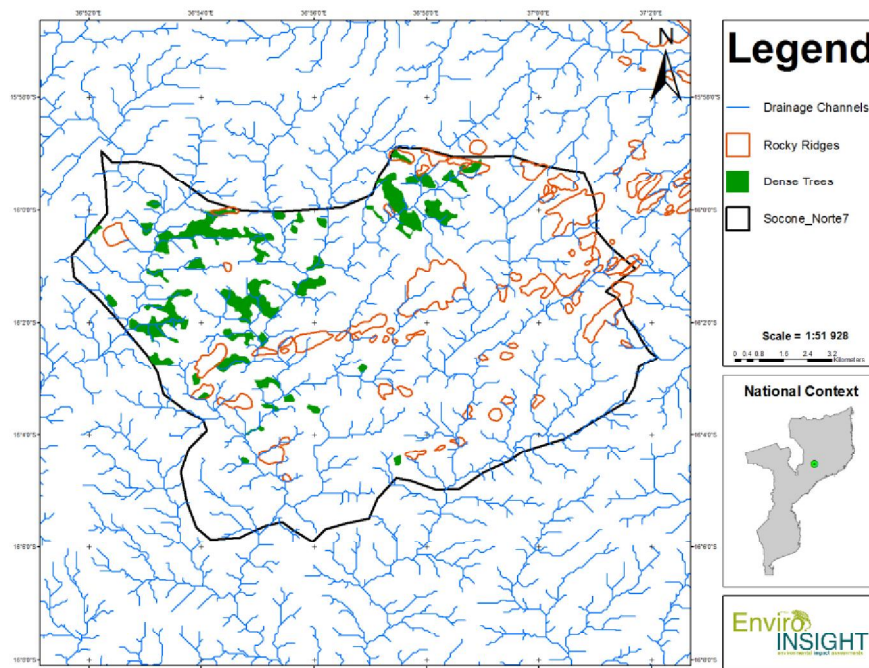


Figura 76. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Socone_Norte7.

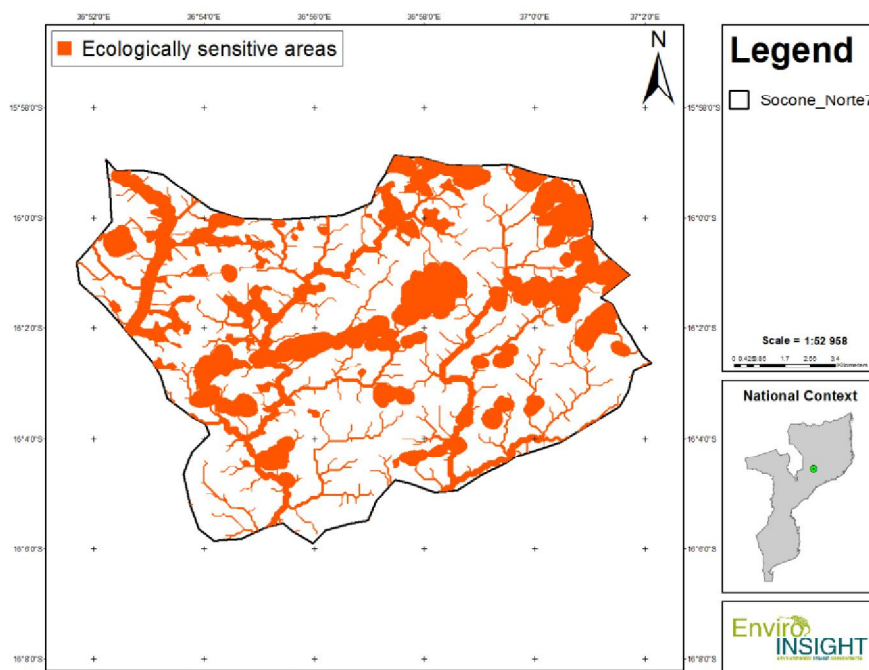


Figura 77. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Norte7.

5.2.3.16 Socone_Sul1

Esta ACP não foi acessível porque as vias de acesso à área não o permitiram. O Rio Muliquela corre ao longo da maior parte da fronteira Sul e Este e é um rio de importância ecológica nacional.

A parte Oeste da ACP e mesmo fora da fronteira caracteriza-se por afloramentos rochosos muito grandes e terreno montanhoso. Matas quase contínuas de floresta densa de miombo permanecem na ACP devido ao difícil acesso e terreno acidentado. Embora os assentamentos agrícolas e humanos estejam presentes nesta ACP (a maior parte na região Centro e Sul), não é detectável qualquer perturbação ecológica de grande escala e longo termo pelo que a mesma tem um elevado valor de conservação, especialmente na comparação com a região que é caracterizada por perturbação ecológica generalizada.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia*, *Newtonia buchanni* e *Erythrophleum suaveolens* deverão caracterizar as áreas predominantes de floresta mais alta. Associadas rochosas tais como *Combretum spp.*, *Bukea African* e *Sterculia spp.* formarão densos mosaicos com florestas de miombo, oferecendo matas de habitat com vegetação diversa para espécies de fauna (especialmente avifauna).

Vegetação secundária: Típica da área, incluindo *Millettia stuhlmanii*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) são predominantes no Sul e possivelmente nas áreas centrais da ACP.

Espécies protegidas tais como *Azelia quanzensis*, *Pterocarpus angolensis* e *Sterculia quinqueloba* têm probabilidade de ocorrência.

Fauna

Embora desta ACP não se tenha obtido a verdade no solo, é expectável uma comunidade de fauna relativamente saudável devido ao seu isolamento da perturbação humana, a presença de habitat diverso (cumes rochosos e rios) e terreno acidentado inacessível. Vista no contexto nacional, os montes com vegetação densa a Oeste desta ACP representam uma das últimas áreas intactas que restam com baixa densidade de habitação humana e é, por consequência, de muito grande valor de conservação na perspectiva da fauna.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Socone_Sul1 apresentam-se na **Figura 78**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 3588,3 ha da ACP Socone_Sul1 é de 3108,8 ha representando 86,6% (**Figura 79**).

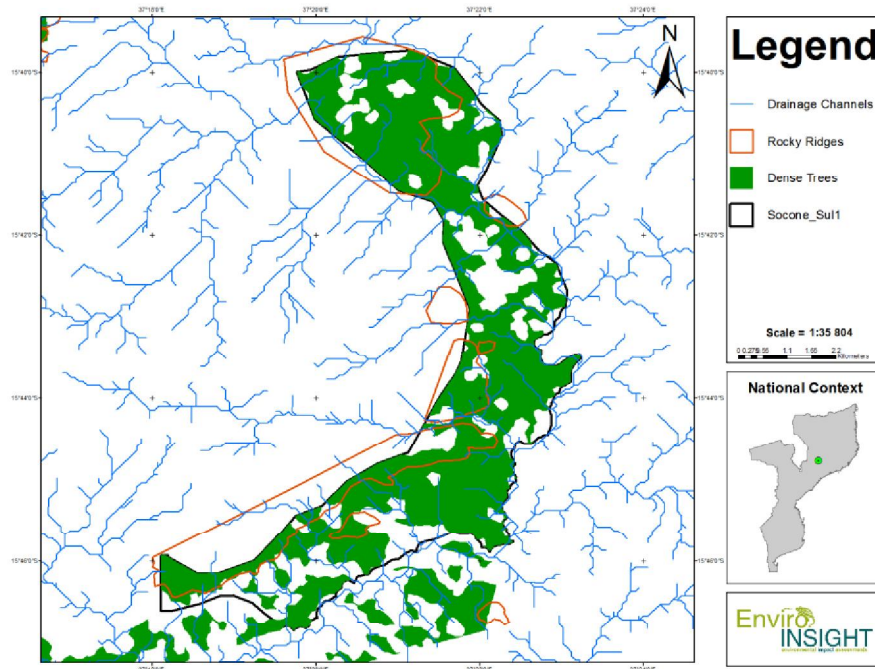


Figura 78. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis da ACP Socone_Sul1.

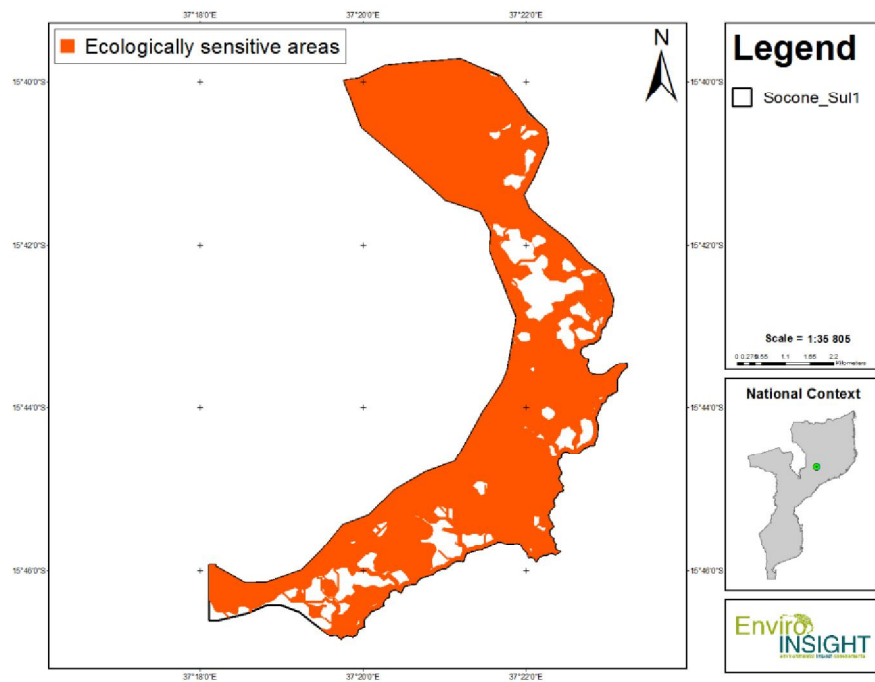


Figura 79. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Sul1.

5.2.3.17 Socone_Sul2

O acesso a esta ACP foi relativamente fácil através da estrada ao longo da fronteira Oeste. Consequentemente, esta área da ACP mostra uma perturbação ecológica muito alta. O Rio Muliquela forma a totalidade das fronteiras Sul e Este da ACP e representa um rio de importância ecológica regional.

Exemplos de tipos de habitat observados nesta ACP mostram-se na **Figura 80**. Nesta ACP foram observadas muito poucas áreas ecologicamente sensíveis para além dos afloramentos

rochosos. Grande parte das pequenas extensões de floresta remanescente na parte Noroeste da ACP caracteriza-se por incursões de bambu estranho/invasivo. As áreas seleccionadas de floresta densa na parte Norte da ACP deverão ser reavaliadas a pé para verificação de que são de facto ecologicamente sensíveis. Nesta ACP apenas estão presentes alguns afloramentos rochosos.



Figura 80. Exemplos de Habitats da ACP Socone_Sul2.

Flora

Árvores dominantes: Associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia*, *Newtonia buchanni* and *Erythrophleum suaveolens* caracterizam as áreas intactas de floresta mais alta, sobretudo aquelas partes protegidas por factores sociais (sepulturas). Contudo, mesmo as partes de floresta intacta caracterizam-se por pesadas incursões de bambu que supera grande parte da comunidade floral nativa. Alguma vegetação associada às rochas forma mosaicos com floresta de miombo, embora este não parece ser diagnóstico para o ACP.

Vegetação secundária: a comunidade secundária é típica da área, incluindo *Millettia stuhlmanii*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (linhas de drenagem), feijão, mandioca, milho (*Zea maize*) e mangueiras (*Mangifera indica*) são predominantes no Sul e possivelmente nas áreas centrais da ACP.

Espécies protegidas tais como *Azelia quanzensis* e *Pterocarpus angolensis* têm probabilidades de ocorrência em bolsos isolados, possivelmente protegidos por factores sociais (uso de madeira).

Fauna

Mamíferos

Não foram observados mamíferos nesta ACP.

Avifauna

Poucas espécies de avifauna foram observadas nesta ACP.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada nesta ACP.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis na ACP Socone_Sul2 apresentam-se na **Figura 81**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 9437,9 ha da ACP Socone_Sul2 é de 2438,5 ha representando 25,8% (**Figura 82**).

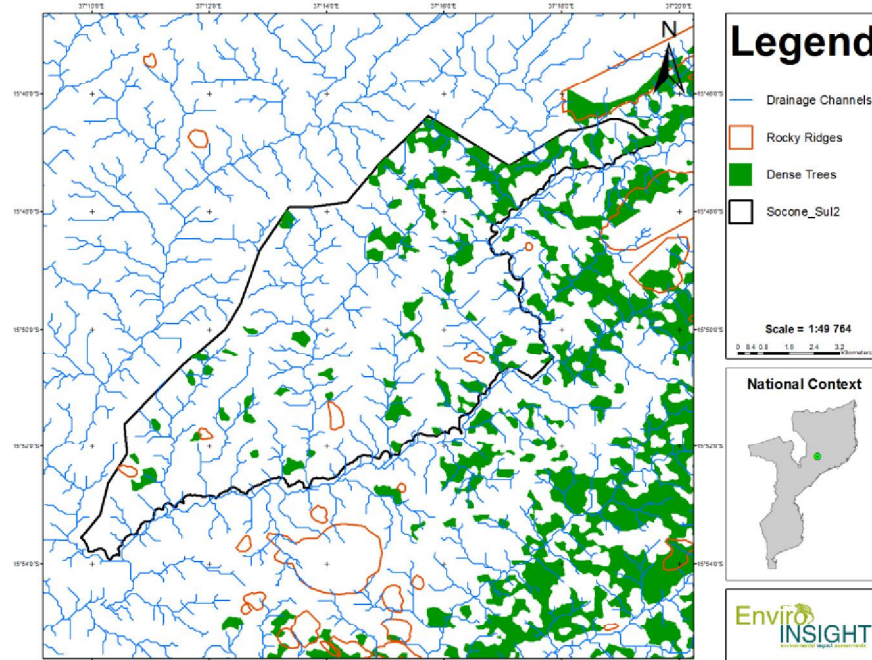


Figura 81. Mapa das Características da Paisagem Ecológicamente Sensíveis da ACP Socone_Sul2.

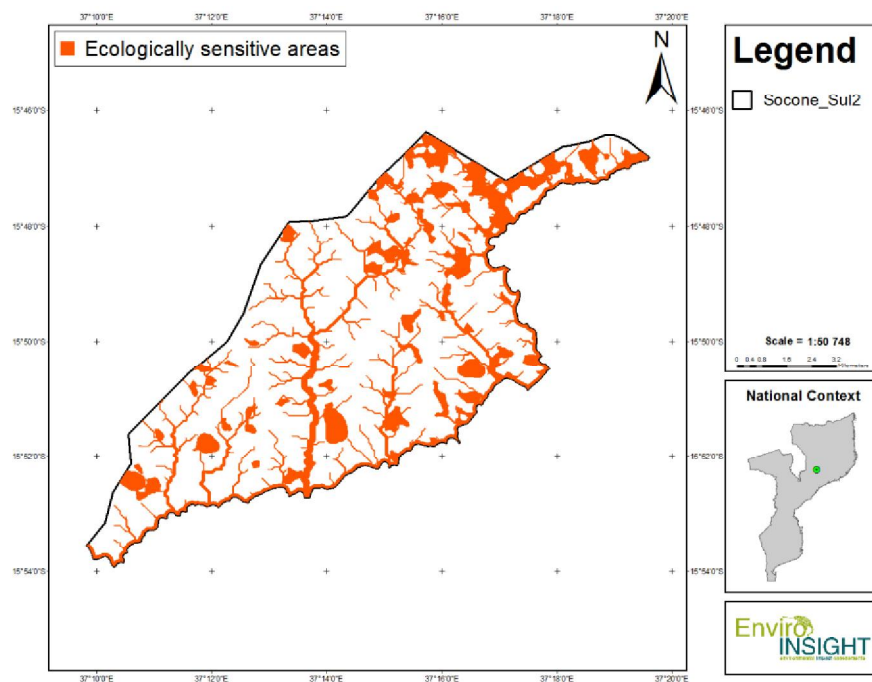


Figura 82. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final da ACP Socone_Sul2.

5.2.3.18 Socone_Sul3 e Socone_Sul4

As ACPs Socone_Sul3 e Socone_Sul4 são discutidas conjuntamente devido à sua semelhança, proximidade e pequena dimensão da Socone_Sul4. Enquanto se observa um grau elevado de perturbação ecológica nas partes ocidentais destas ACPs as áreas Nordeste mostram comparativamente baixa perturbação devido à falta de acessibilidade. Os Rios Muliquela e Mutuaze formam as fronteiras Norte e Sul da ACP Socone_Sul3, enquanto o último rio constitui a fronteira Norte da Socone_Sul4. Estes rios são grandes e de importância ecológica regional.

Altos níveis de infestação de bambu caracterizam ambas ACPs. Isto é mais proeminente ao longo das vias de acesso onde a perturbação ecológica já teve lugar devido à facilidade de acesso. Contudo, certas áreas, presentemente não perturbadas por assentamentos humanos também exibem níveis significativos de infestação de bambu. Devido à dificuldade de separar florestas infestadas de bambu de florestas naturais de miombo (utilizando imagens de satélite), recomenda-se que estas ACPs sejam reavaliadas a pé de forma a prever com mais rigor a sensibilidade ecológica. Afloramentos rochosos e terras agrícolas foram habitats frequentes observados (**Figura 83**). Ambas ACPs caracterizam-se por grandes matas de floresta de miombo nas partes orientais devido à falta de acessos por estrada. Grandes e numerosos afloramentos rochosos ocorrem nas ACPs e deveriam implementar-se medidas de mitigação de forma a assegurar a conectividade através da floresta não perturbada.



Figura 83. Exemplos de Habitats das ACPs Socone_Sul3 e Socone_Sul4 ACP's.

Flora

Árvores dominantes: O terreno ondulado caracteriza-se por algumas matas persistentes de associadas de miombo tais como *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Albizia adianthifolia* e *Newtonia buchanni*. Grandes afloramentos rochosos caracterizados por associadas de rochas tais como *Sterculia spp.* e *Burkea africana*. *Sterculia spp.*, incluindo a protegida *S. quinqueloba*. As áreas de floresta intacta mostram sinais de perturbação prévia (origem de árvores menores) mas alguma parte da área está intacta e é ecologicamente viável. Assume-se que alguma parte das ACPs não estão perturbadas mas é necessário a verificação no próprio terreno para eliminar o risco de confusão entre bambu e floresta.

Vegetação secundária: *Parinari curatellifolia*, *Millettia stuhlmanii*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Vitex payos*, *Bauhinia petersiana*, *Cussonia spicata* e várias espécies de *Lonchocarpus* caracterizam as áreas de crescimento secundário. Agricultura de subsistência constituída por bananeiras (especialmente nas linhas de drenagem) feijão, mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea*

maize) e mangas (*Mangifera indica*) predominam na ACP, bem como lavoura de culturas de consumo.

Algumas áreas seleccionadas mostram individualmente ou em bolsas a espécie moçambicana protegida *Pterocarpus angolensis* conservada pelos habitantes locais numa base de pequena escala, mas muito utilizada.

Fauna

Mamíferos

Se bem que não tenham sido observados mamíferos nestas ACPs é expectável que populações saudáveis possam existir nas partes a Norte mais densamente florestadas destas ACPs.

Avifauna

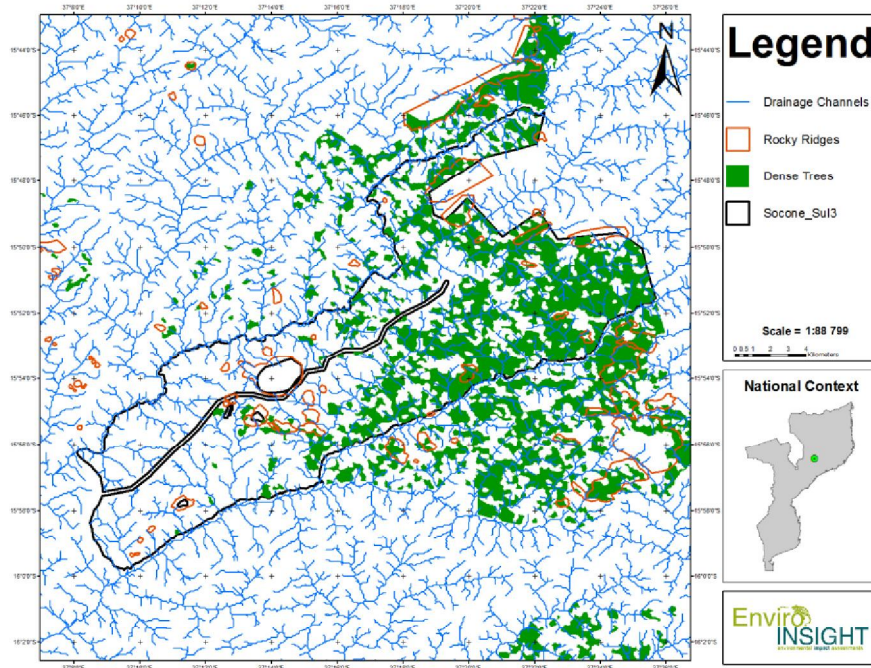
Muito poucas espécies de avifauna foram observadas nestas ACPs mas tal como para os pequenos mamíferos, é expectável que as florestas densas e os cumes rochosos constituam o habitat ideal para muitas espécies.

Herpetofauna

Nenhuma herpetofauna foi observada nestas ACPs. Contudo, os cumes rochosos irão provavelmente acolher inúmeras populações répteis enquanto é expectável que os rios e riachos constituam habitat para muitas espécies anfíbias.

Sensibilidade ecológica

As características ecológicas sensíveis nas ACPs Socone_Sul3 & Socone_Sul4 apresentam-se na **Figura 84**. A área total considerada ecologicamente sensível nos 26784,2 ha e nos 12918,2 ha das ACPs Socone_Sul3 e Socone_Sul4 respectivamente é de 12378,7 ha e 7815,3 ha representando 46,2% e 60,5% respectivamente (**Figura 85**).



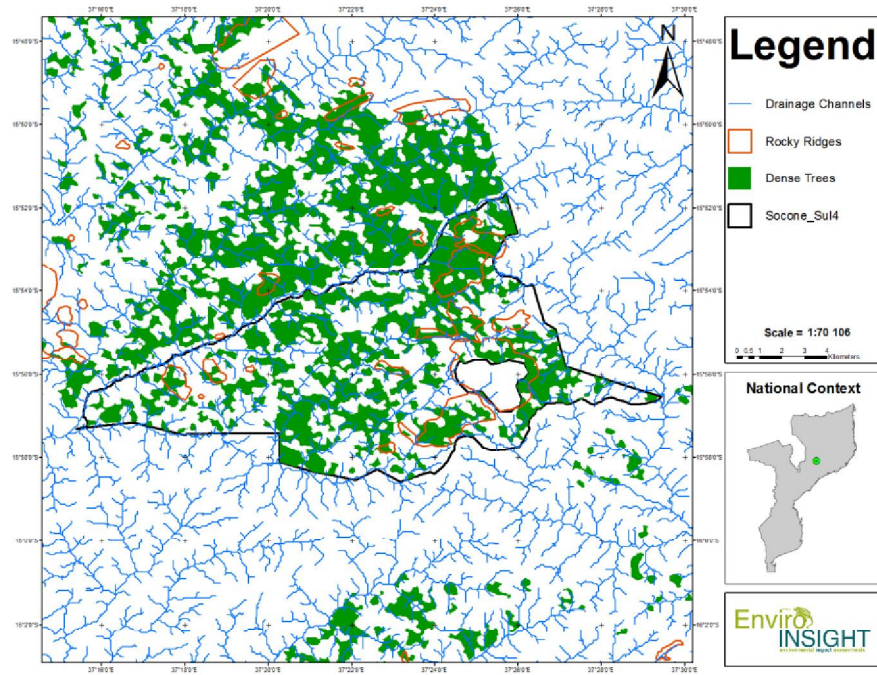


Figura 84. Mapa das Características da Paisagem Ecologicamente Sensíveis das ACPs Socone_Sul3 & Socone_Sul4.

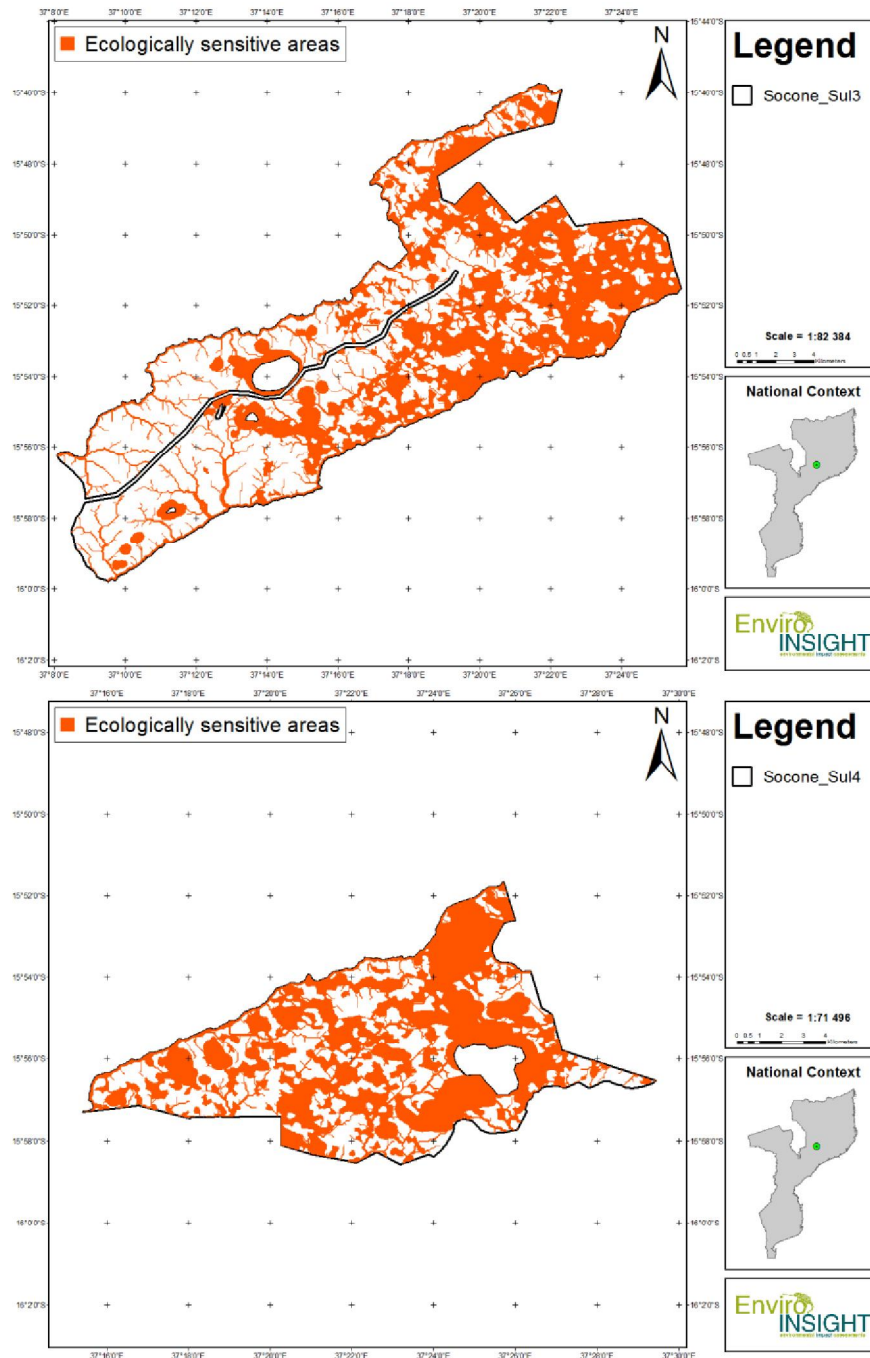


Figura 85. Mapa da Sensibilidade Ecológica Final das ACPs Socone_Sul3 & Socone_Sul4.

5.2.4 Resumo e Recomendações

À escala regional o mapeamento das ACPs ocorre em dois tipos genéricos de florestas de miombo (Wild e Barbosa, 1967) nomeadamente:

1. Mata de miombo semi-decídua de alta precipitação (*Brachystegia spiciformis*). Unidade de Mapeamento No. 21;
2. Mata de miombo aberta e decídua (*Brachystegia spiciformis-Julbernardia globiflora*) Unidade de Mapeamento No. 2.

A maior parte dos habitats naturais na área do Projecto foram perdidos ou degradados por uma série de actividades humanas:

- Agricultura itinerante;
- Produção de carvão;
- Corte de árvores para madeira;
- Pecuária.

Devido à perda dos seus habitats naturais o número de espécies de animais e indivíduos é baixo. A caça indiscriminada de pequenos mamíferos e aves resultou ainda na diminuição do número e diversidade animal.

Nenhuma espécie da fauna de interesse de conservação nomeada na Lista Vermelha da IUCN foi registada durante a pesquisa de campo. Contudo, baseado nas distribuições geográficas conhecidas, doze espécies de pássaros, oito espécies de mamíferos e uma única espécie de réptil de interesse de conservação pode ocorrer nas áreas do Projecto.

Relativamente pequenas áreas de habitats ecologicamente sensíveis ainda ocorrem dentro das ACPs e estes foram mapeados.

A **Tabela 10** apresenta um resumo da análise de sensibilidade feita acima por ACP em que a área de sensibilidade ecológica é calculada. Menos de 37% da totalidade da área proposta na Província da Zambézia para o desenvolvimento das plantações de floresta de eucaliptos é considerada como sendo potencialmente ecologicamente sensível. Isto deve-se principalmente à elevada incidência de agricultura de subsistência e utilização de recursos naturais.

Tabela 10. Resumo mostrando a área de habitat ecologicamente sensível e a sua proporção da totalidade da área ACP.

ACP	Área Total (ha)	Área Ecologicamente Sensível (ha)	Proporção (%)
Ile1	4443	1096	24,7%
Ile2	7583	1434	18,9%
Ile3	8253	2666	32,3%
Ile4	3485	818	23,5%
Ile5	7408	1583	21,4%
Ile6	12790	4178	32,7%
Mocuba1	15284	4813	31,5%
Mocuba2	11009	2317	21,0%
Regone1	6601	3913	59,3%
Regone2	2236	590	26,4%
Socone_Norte1	5890	3508	59,6%
Socone_Norte2	7222	942	13,0%
Socone_Norte3	1434	233	16,3%
Socone_Norte4	3292	729	22,2%
Socone_Norte5	6140	2611	42,5%
Socone_Norte6	2808	1256	44,7%
Socone_Norte7	15797	5528	35,0%

Socone_Sul1	3588	3109	86,6%
Socone_Sul2	9438	2439	25,8%
Socone_Sul3	26784	12379	46,2%
Socone_Sul4	12918	7815	60,5%
Total Geral	174404,3	63955,4	36,7%

À área potencialmente ecologicamente sensível de 63955,4 ha, 38950,3 ha correspondem a áreas de drenagem e cumes (ver **Tabela 123**, Cálculo de áreas por ACP depois da remoção de matagal denso de miombo da análise da sensibilidade ecológica). As áreas de drenagem são utilizadas pelas comunidades para a sua agricultura familiar.

Devido à rapidez da pesquisa e o baixo nível de detalhe relativamente à composição da vegetação e integridade ecológica de muitas das áreas não pesquisadas a pé, recomenda-se fortemente que um seguimento com levantamentos ecológicos detalhados a ser conduzido por especialista independente para informar sobre a validade das áreas de sensibilidade ecológica delineadas, antes do desenvolvimento das ACPs. Isto irá permitir uma avaliação mais específica das áreas que são adequadas para a plantação de eucaliptos e daquelas que devem ser protegidas.

Para contextualizar a importância das áreas ecologicamente sensíveis remanescentes em cada ACP, o valor modificador de sensibilidade ecológica (derivada do número de espécies da fauna da Lista Vermelha com uma alta probabilidade de ocorrência dentro de um ACP) foi atribuído a cada ACP e está mapeado como um gradiente de cor indicando sensibilidade ecológica regional (**Figura 86**). A classificação de sensibilidade ecológica regional baseada no número de espécies da Lista Vermelha IUCN que é expectável ocorrerem dentro da ACP apresenta-se na **Tabela 11**.

Tabela 11. Classificação de sensibilidade ecológica regional baseada no número de espécies da Lista Vermelha IUCN com probabilidades de ocorrência.

# Espécies Lista Vermelha IUCN	Sensibilidade Ecológica Regional
1	Baixa
2	Média
3	Alta
5	Muito alta

Este mapa mostra claramente que as ACPs ecologicamente mais sensíveis são as três ACPs a Norte. Além disto, a probabilidade de se encontrar espécies de fauna da Lista Vermelha relaciona-se com a densidade da floresta de miombo remanescente, que pode ver-se a vermelho brilhante na imagem de satélite de cores falsas (**Figura 86**). Por sua vez esta densa floresta está relacionada com a proximidade de conjuntos de grandes afloramentos rochosos que restringem o acesso humano na paisagem. A combinação de floresta densa e afloramentos rochosos fornece complexidade estrutural ao sistema, aumentando assim o potencial de habitat da fauna e, portanto, a classificação regional de sensibilidade ecológica.

Recomenda-se que todas essas áreas classificadas como de sensibilidade ecológica sejam avaliadas pormenorizadamente antes de qualquer intervenção no terreno, mediante a implementação do projecto florestal a nível local (ver Norma para a elaboração do projecto florestal no **Anexo 10.11.4**). Este procedimento permitirá validar e mapear as áreas de valor de conservação que devem ser mantidas intactas e protegidas pela empresa o qual deve constar

do Plano de Conservação da Biodiversidade (referido no PGA no Programa de Conservação de Habitats e Flora).

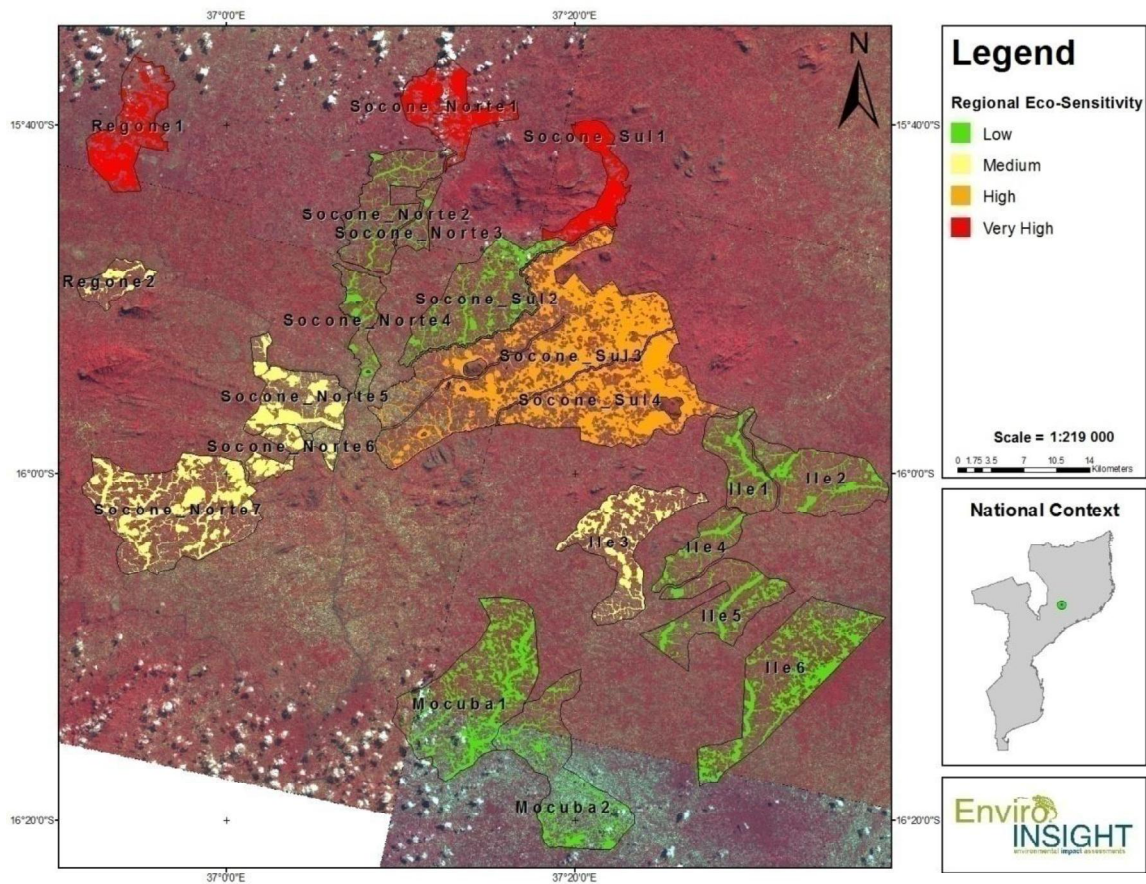


Figura 86. Sensibilidade Ecológica Regional de Cada ACP Mapeada como um Gradiente de Cor.

5.3 Hidrologia

5.3.1 Qualidade da Água

5.3.1.1 Resultados

Os resultados do laboratório foram resumidos na **Tabela 11**. Na **Figura 87** estão localizados os pontos de amostragem.

Tabela 12. Resultados da Base referencial de Qualidade da Água

Sample Number (Concentrations in mg/l unless indicated otherwise)	WHO Drinking Water (Fourth Edition)	Mozambique- Ministry of Health (6.5-8.5 50-2000 1000)	Sample 17	Sample 18	Sample 19	Sample 20	Sample 21	Sample 22	Sample 23	Sample 24
pH – Value at 25°C			7.6	7.6	7.6	7.4	7.7	7.6	7.6	7.5
Electrical Conductivity in mS/m at 25°C			5.9	7	6.6	7.1	10.6	8	10.9	8.4
Total Dissolved Solids at 180°C			48	62	62	64	72	56	92	62
Total Suspended Solids at 105°C			2.8	9.6	10.4	1.6	2	<1.0	<1.0	<1.0
Total Alkalinity as CaCO ₃			20	28	24	28	44	32	44	32
Bicarbonate as HCO ₃			<5	<5	<5	34	54	39	54	39
Carbonate as CO ₃			<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Chloride as Cl	250	250	<5	5	5	5	8	7	9	7
Sulphate as SO ₄	500	250	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fluoride as F	1.5	1.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Nitrate as N [NO ₃]	50	50	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Total Nitrogen			0.6	0.6	1.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Total Phosphate as P			<0.2	0.2	<0.2	<0.2	0.3	<0.2	<0.2	<0.2
E Coli / 100 ml	0	0	—	8	2	0	—	55	10	—
Kjeldahl Nitrogen			0.6	0.6	1.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Free and Saline Ammonia as N			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Ag			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Al	0.2	0.2	0.390	0.374	0.272	0.103	0.188	0.100	0.107	0.101
As	0.01	0.01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
B	2.4	0.3	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Ba	0.7	0.7	<0.025	0.032	0.032	0.043	0.043	0.030	0.033	0.034
Be			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Bi			<0.025	<0.025	0.028	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Ca		50	4	4	4	4	6	4	7	5
Cd	0.003	0.003	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Co			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Cr	0.05	0.05	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Cu	2	1	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Fe		0.3	1.69	2.11	1.43	1.20	1.45	1.15	1.40	0.606
K			1.5	1.7	1.7	2.1	1.9	1.9	1.5	1.8
Li			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Mg		50	2	2	2	2	3	3	3	3
Mn	0.1	0.1	0.118	0.120	0.077	0.063	0.068	0.084	0.051	0.066
Mo	0.07	0.07	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Na	200	200	5	6	5	6	9	7	11	7
Ni		0.02	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
P		0.1	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Pb	0.01		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S			0.8	1.0	0.5	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
Sb	0.02		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Se	0.04	0.01	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Si			8.4	8.9	8.6	8.7	12.6	8.5	10.9	7.3
Sn			<0.025	0.027	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.028
Sr			0.033	0.042	0.043	0.045	0.070	0.046	0.066	0.050
Ti			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
V			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
W			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Zn		3	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Zr			<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Falls WHO Drinking Water Guidelines										
Falls Mozambique National Drinking Water Standard										

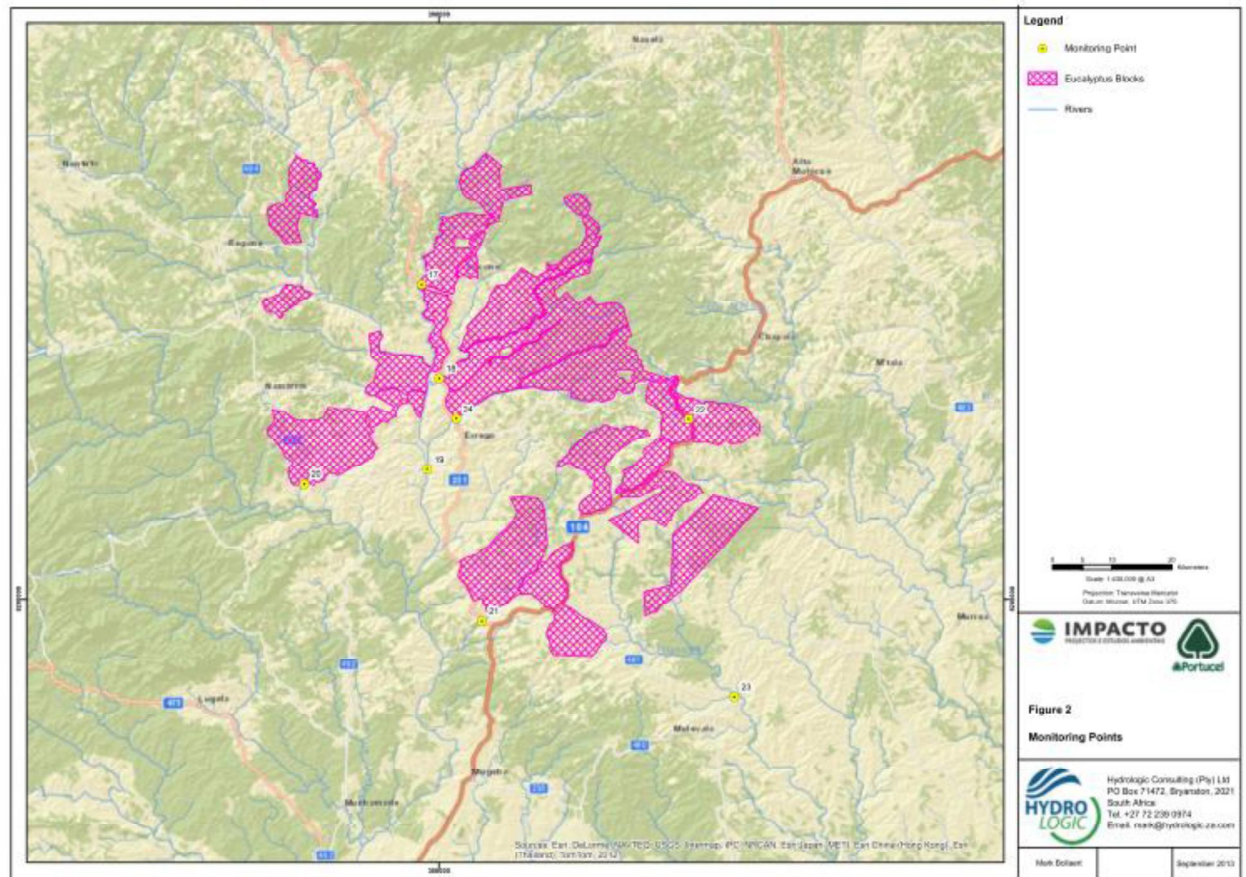


Figura 87. Pontos de Monitorização

5.3.1.2 Discussão

De acordo com as directrizes da OMS para a água potável, toda a água destinada directamente para beber não deve conter quaisquer concentrações detectáveis de E-Coli por amostra de 100 ml. Das amostras analisadas para E-coli, a concentração variou 0 a 55 contagens por 100 ml, o que faz com que a maioria dos rios analisados para actividade microbiana seja inadequada para fins domésticos já que haveria um alto risco de transmissão de doenças infecciosas.

As amostras 17 e 18 mostraram concentrações de Alumínio e Manganés em excesso quer quanto aos padrões de água potável da OMS como os de Moçambique. As concentrações de Alumínio para a amostra 19 estavam também em excesso quer quanto aos padrões de água potável da OMS como aos de Moçambique. Deve, contudo, compreender-se que as concentrações de alumínio podem estar distorcidas pela mobilização do alumínio em valores de pH mais baixo (garrafas acidificadas).

As concentrações de ferro em todas as amostras (amostras 17 – 24) excederam os padrões de água potável de Moçambique.

Prevê-se que os fertilizantes inorgânicos sejam aplicados às plantações de eucalipto para melhorar tanto a velocidade de crescimento como a produtividade. Mais especificamente, as seguintes aplicações estão planeadas:

- Uma única dose de 60 g de fosfato de monocálcico (45% de P_2O_5) por planta (67 kg/ha) no início da plantação;

- Duas aplicações de sulfato de amónio (20% de N); a primeira sendo de 50 g por planta aos 4 meses de idade e a segunda sendo de 100 g por planta no segundo ano de crescimento, totalizando aproximadamente 167 kg por ha durante um único ciclo de crescimento das plantações de eucalipto;
- Aplicações ocasionais de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), conforme necessário, de forma a melhorar a fertilidade dos solos.

Os critérios de prescrição estão indicados nas normas técnicas da Portucel Moçambique (NT01 e NT02).

Altas taxas de aplicação de fertilizantes nitrogenados inorgânicos, combinados com a alta solubilidade destes fertilizantes, podem levar ao aumento das concentrações elementares nas águas receptoras de superfície e subterrâneas, através do escoamento e da lixiviação, com efeitos prejudiciais associados. Alguns dos impactos ambientais conhecidos de altas taxas de aplicação de fertilizantes inorgânicos incluem:

- Acidificação do solo e a associada redução da disponibilidade de nutrientes;
- Potencial acumulação de metais pesados;
- Eutrofização.

Uma vez que estão planeadas taxas de aplicação baixas de ambos os fertilizantes inorgânicos e de outros agroquímicos, não são expectáveis aumentos significativos nas concentrações elementares nas águas receptoras superficiais e subterrâneas através do escoamento e lixiviação. No entanto, é importante considerar tanto os riscos de saúde como os ambientais envolvidos com aplicações de fertilizantes, especialmente fertilizantes com base no nitrogénio. Assim, concentrações de N, P, K, Ca, Mg e S, bem como outros micronutrientes deverão ser monitorizados de perto.

Recomenda-se que um programa de monitorização das águas de superfície seja elaborado e implementado para assegurar que os impactos relacionados com a criação, gestão contínua e estabelecimento das plantações de eucalipto possam ser identificadas e abordadas. Este plano de monitorização das águas de superfície deverá utilizar os pontos de amostragem identificados neste estudo, sempre que possível, e incluir pontos de amostra adicionais se necessário. Os resultados de rondas subsequentes de monitorização devem ser comparados com os resultados iniciais apresentados neste relatório. Onde se detectarem alterações (e, em especial, onde os níveis excederem os padrões de água potável e de água de efluentes), investigação adicional deve ser realizada para determinar e parar a fonte de um poluente.

5.3.1.3 Zonas Ribeirinhas

Para os fins deste estudo, a zona ribeirinha é definida como a área adjacente a um curso de água onde a vegetação regularmente intercepta e utiliza água do armazenamento do caudal de base. A exclusão de espécies de árvores que usam mais água do que a vegetação da base referencial (neste caso Eucaliptos) da zona ribeirinha é uma consideração importante na implementação de uma plantação. Não proteger as zonas ribeirinhas de florestamento com eucaliptos resulta num aumento das perdas no caudal devido ao aumento do uso de água na vegetação ribeirinha em comparação com as plantações de encosta. Isto é reconhecido na África do Sul onde o Departamento dos Assuntos da Água [*Department of Water Affairs*] proibiu a florestação adjacente a cursos de água (DWA, 2000). Além disso, as zonas ribeirinhas auxiliam na remoção de sedimentos e outros poluentes dos caudais de águas pluviais, protegendo assim a qualidade da água dos rios adjacentes. A

Figura 104 (Secção de Solos) fornece um exemplo de solo que sofreu erosão que pode de outra forma encontrar o seu caminho para um curso de água onde há uma zona ribeirinha desprotegida.

A Portucel Moçambique reconheceu a importância das zonas ribeirinhas tampão e determinou uma zona de exclusão na qual não ocorrerá nenhuma florestação. Estes compromissos devem ser mantidos na prática e não apenas como uma abordagem teórica. As zonas de exclusão são fixados em:

- 50 m para cursos de água menores;
- 100 m para cursos de água intermédios;
- 200 m para cursos de água principais.

Uma revisão do tamponamento da zona ribeirinha da Portucel Moçambique, tal como fornecido pela *shapefile Zambezia_RH- BF_Merge* mostra alguma inconsistência no que diz respeito à abordagem de tamponamento. A fim de implementar uma abordagem consistente, foi realizada uma revisão do tamponamento dos cursos de água.

Para este fim, foram calculados os percursos preferenciais do fluxo com base no modelo de elevação digital 90x90 m SRTM para a área. Estes percursos do fluxo foram convertidos em linhas fluviais através de interrogação de imagens de satélite, que revelou uma área aproximada de contribuição a montante de 1km² antes dos rios se iniciarem. Utilizando esta área de 1 km², foram obtidas linhas fluviais a partir dos dados SRTM. Estas linhas fluviais receberam uma classificação quanto à ordem de rio, baseada no método de hierarquia dos afluentes de Strahler (Strahler, 1957).

Posteriormente, foi possível uma padronização do tamponamento dos rios para definir as zonas ribeirinhas de exclusão florestal usando a abordagem da Portucel Moçambique, de acordo com a classificação:

- Rio de 1^a Ordem – Tampão de 50 m;
- Rio de 2^a Ordem – Tampão de 100 m;
- Rio de ≥3^a Ordem – Tampão de 200 m.

A **Figura 88** apresenta o resultado deste tamponamento para uma parte da área de estudo de Zambézia e ilustra todas as 3 distâncias de tampão. A comparação com a *BF_Merge shapefile* da Portucel Moçambique mostra um grau de semelhança entre os tampões para a área, embora se tenham notado outras áreas, na área mais vasta do projecto, que não mostraram grande correlação. Como ilustrado pela figura, existe alguma concordância com as imagens, embora ainda existam uma série de cursos de água menores que não estão representados por tampões ribeirinhos. Esta ausência de tampões ribeirinhos da camada do Tampão da Ordem dos Rios [*River Order Buffer*] deve-se àqueles cursos de água que a montante têm áreas de contribuição com menos de 1km². Consequentemente recomenda-se que seja adoptada uma abordagem padronizada pela Portucel Moçambique em relação às zonas ribeirinhas, sendo a Ordem dos Rios *supra* mencionada e respectiva distância tampão um método simples de implementar.

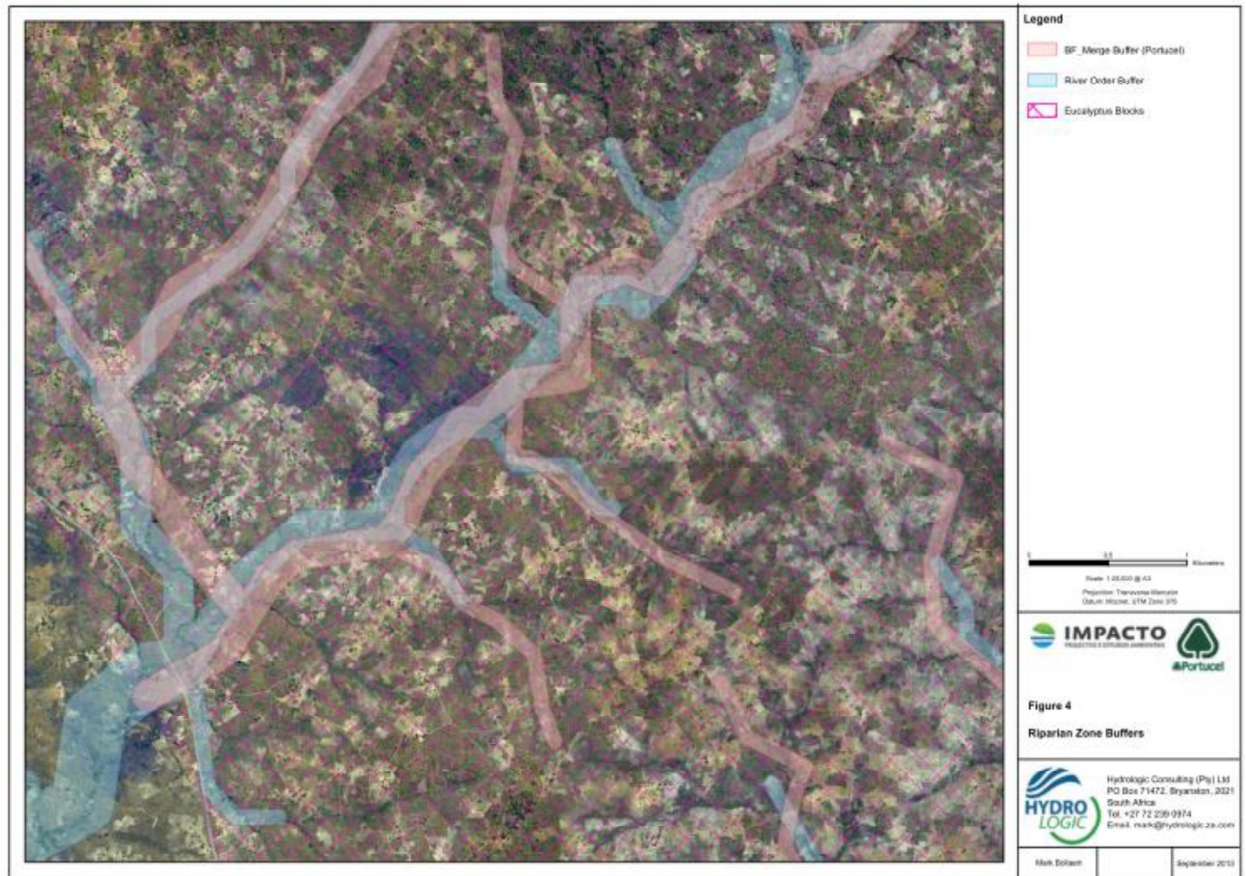


Figura 88. Tampões das Zonas Ribeirinhas para a Área sobre a Plantação Proposta da Zambézia.

5.3.2 Quantidade da Água

5.3.2.1 Resultados do Modelo

A influência da florestação proposta sobre a reserva de água no estudo foi determinada através da aplicação do modelo ACURU. Os resultados modelados têm na base um conjunto de dados de 32 anos, entre 1979-2010.

Uma vez que nenhum dado dos caudais observados está disponível, não foi possível verificar os resultados do modelo. Por conseguinte, isto significa que são fornecidos impactos relativos. Alterações percentuais são por isso o método dominante através do qual se compara o cenário da base referencial com o cenário florestado.

Por uma questão de clareza, as definições de certos termos relacionados com o caudal são dados *a seguir* (tirados directamente do Manual ACURU):

- *Caudal de águas pluviais/Stormflow* é a água que é gerada na ou perto da superfície de uma (sub) bacia hidrográfica, por um evento de pluviosidade, e que contribui para o caudal nos riachos dentro dessa (sub) bacia hidrográfica;
- *Caudal de Base/Baseflow* consiste em água de eventos de pluviosidade prévios que penetrou através dos horizontes dos solos nas zonas intermédia e subterrânea e que depois contribui como caudal retardado para os riachos dentro de uma (sub) bacia hidrográfica;

- *Escoamento/Runoff* é a produção de água a partir de uma dada (sub) bacia hidrográfica e consiste de um caudal de águas pluviais mais um caudal de base mais qualquer infiltração, caudal normal e transbordante de quaisquer reservatórios dentro da (sub) bacia hidrográfica;
- *Caudal/Streamflow* consiste no escoamento de uma (sub) bacia hidrográfica sob apreciação mais a contribuição do escoamento de todas as (sub) bacias hidrográfica a montante.

Os seguintes resultados mapeados estão apresentados neste relatório:

- Alteração relativa na totalidade da evapotranspiração excluindo evaporação do solo (**Figura 89**);
- Alteração relativa no escoamento simulado excluindo as contribuições a montante (**Figura 90**);
- Alteração relativa na totalidade do caudal armazenado excluindo as contribuições a montante (**Figura 91**).

Os resultados deste relatório não devem ser interpretados para além da escala da bacia hidrográfica como se apresenta nas figuras, já que é possível que houvesse um impacto maior ou menor na reserva de água se se interpretassem os resultados numa escala diferente da pretendida.

Na **Figura 89**, a exclusão de evaporação do solo da totalidade da evapotranspiração permite uma avaliação directa da diferença entre a perda da evaporação total (água verde) devida à alteração na cobertura do solo da base referencial para a florestada. Na **Figura 90** e na **Figura 91**, a exclusão das contribuições a montante é benéfica na medida em que permite a avaliação da alteração numa sub-bacia hidrográfica individual. Isto fornece um meio para comparar directamente a alteração no escoamento e caudal de base que cada sub-bacia hidrográfica apresenta, entre a base referencial e cenários florestados.

Como com todos os resultados apresentados neste relatório, os resultados do primeiro ano do modelo (1979) não foram incluídos. Isto foi feito de modo a permitir que o modelo da humidade do solo se equilibrasse, uma vez que o conteúdo de humidade do solo é assumido no início do modelo.

Por fim, salvo indicação em contrário, todos os resultados são uma média dos restantes 31 anos (1980 - 2010) de resultados do modelo.

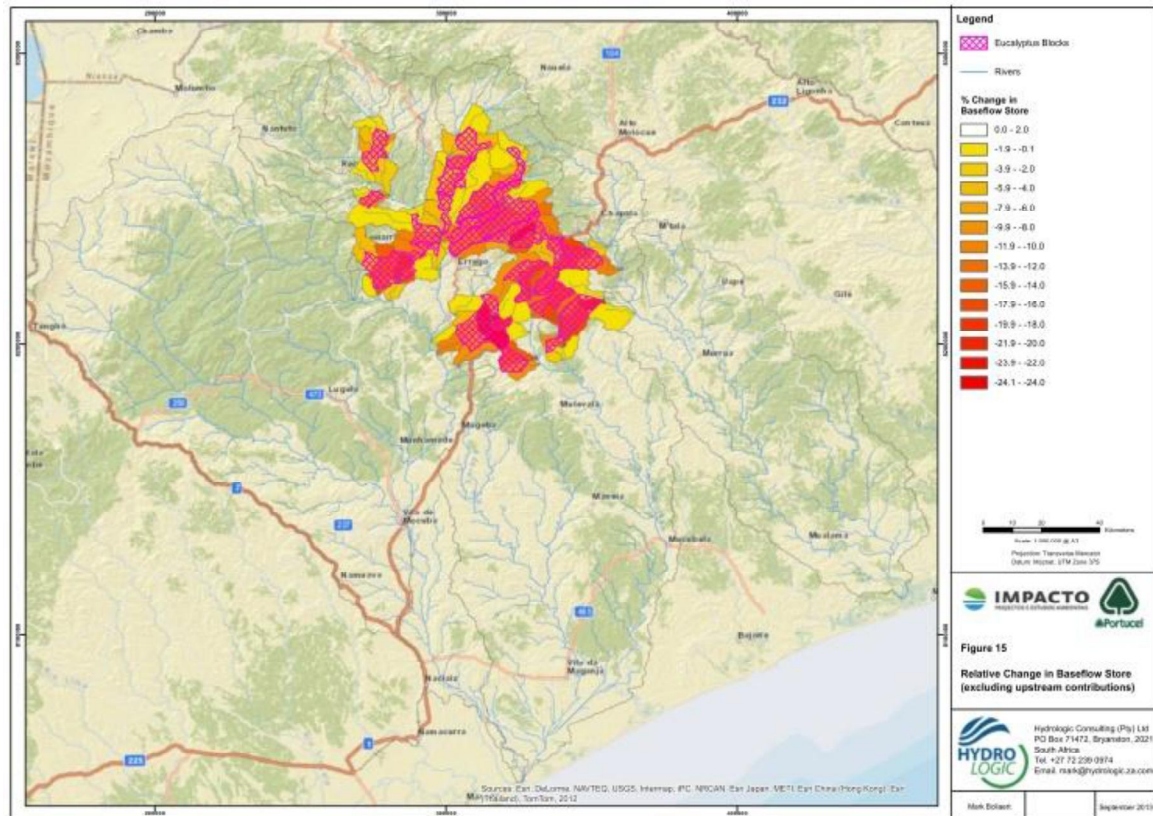


Figura 91. Alteração Relativa na totalidade do Caudal Armazenado excluindo as Contribuições a Montante

5.3.2.2 Alteração Relativa na Evapotranspiração

A **Figura 89** apresenta a alteração relativa na evapotranspiração, excluindo a evaporação do solo entre a base referencial e os cenários florestados. A alteração percentual na totalidade da evapotranspiração ilustra-se com uma boa correlação sendo evidente relativamente às bacias hidrográficas florestadas. Este aumento na evapotranspiração é expectável quando a alteração da cobertura do solo da base referencial para Eucaliptos dado o elevado potencial de transpiração e aumento da interceptação de árvores de eucalipto.

O aumento na evapotranspiração em associação com as áreas florestadas é notado como sendo dependente da proporção de florestação que ocorre em qualquer sub-bacia hidrográfica. As sub-bacias hidrográficas com uma proporção mais elevada de florestação mostram um grande aumento de evapotranspiração. A máxima alteração relativa na evapotranspiração é um aumento de 68,6% e coincide com uma sub-bacia hidrográfica com uma percentagem de florestação de 99,2%.

5.3.2.3 Alteração Relativa no Escoamento Simulado

A **Figura 90** apresenta a alteração relativa do escoamento entre os dois cenários modelados, excluindo as contribuições a montante. Um método principal pelo qual se determina a influência da florestação proposta na reserva de água de superfície é a comparação do escoamento simulado nos dois cenários modelados.

A comparação do escoamento simulado é mais clara quando as contribuições a montante são excluídas. Esta exclusão é recomendada já que a adição de

contribuições a montante no escoamento simulado desfoca a influência da florestação numa sub-bacia hidrográfica específica.

A alteração relativa no escoamento simulado (excluindo as contribuições a montante) também se compara bem com as áreas de florestação propostas. Ao contrário da alteração relativa na evapotranspiração, uma tendência inversa é conhecida através da qual a redução do escoamento simulado é maior para aquelas sub-bacias hidrográficas com uma maior proporção de florestação. A alteração relativa máxima no escoamento simulado é uma diminuição de 30,6% e coincide com a já mencionada sub-bacia hidrográfica com uma percentagem florestada de 99,2%.

Esta redução de 30,6% para uma sub-bacia hidrográfica completamente florestada compara-se bem com os resultados obtidos pelo estudo WRC (Gush et al., 2002).

5.3.2.4 Alteração Relativa no Caudal Armazenado

A **Figura 91** apresenta a alteração relativa no caudal armazenado entre os dois cenários modelados, excluindo as contribuições a montante. A ausência de dados das águas subterrâneas significou que não foi possível qualquer modelação de águas subterrâneas. No entanto, como pormenorizado na Secção 3.6, é possível inferir uma associação entre a alteração no *caudal de base armazenado* de uma sub-bacia hidrográfica, e a alteração no armazenamento das águas subterrâneas, superficiais e intermédias. Como com a alteração no escoamento, o aumento de florestação resulta numa redução na armazenagem do caudal, com um decréscimo máximo de 24% a ser observado para a sub-bacia hidrográfica já mencionada com uma percentagem florestada de 99,2%.

Embora seja possível inferir uma relação entre a alteração nas águas subterrâneas superficiais e a alteração no armazenamento do caudal de base, não é possível determinar alterações explícitas. Haverá, no entanto, uma redução nos níveis das águas subterrâneas superficiais para sub-bacias hidrográficas com uma proporção significativa de florestação. A redução relativa no armazenamento do caudal de base modelado neste estudo terá impacto sobre zonas húmidas (dambos) na sub-bacia hidrográfica afectada devido às perdas no caudal sustentável. A extensão desta perda não pode ser medida neste estudo devido à ausência de dados adequados.

5.3.2.5 Impacto Cumulativo

Para avaliar o impacto cumulativo da florestação proposta (incluindo as contribuições a montante), duas zonas de acumulação foram definidas para cada uma das bacias hidrográficas principais. Estas áreas de acumulação foram determinadas de acordo com a posição das sub-bacias hidrográficas de *alta* prioridade, com a primeira área de acumulação a incluir as sub-bacias hidrográficas de *baixa*, *média* e *alta* prioridades, enquanto a segunda área de acumulação exclui as sub-bacias hidrográficas de *baixa* prioridade a jusante das sub-bacias hidrográficas de *alta* prioridade.

O método de reporte mantém a totalidade da área de sub-bacias hidrográficas num mínimo, enquanto maximiza a proporção da florestação e a da vegetação da base referencial. Ao fazê-lo, o impacto máximo cumulativo do cenário florestado versus o cenário da base referencial poderia ser determinado, para além do impacto cumulativo diluído, quando se compara a influência da florestação nos fluxos totais dentro das bacias hidrográficas principais. Deve notar-se, no entanto, que o impacto cumulativo máximo não está hidraulicamente ligado, uma vez que vários fluxos fluviais foram combinados num resultado para cada bacia hidrográfica. A **Figura 92** ilustra as áreas supramencionadas.

5.3.2.6 Alteração no Caudal Cumulativo

A alteração no caudal cumulativo é consistentemente menor para o cenário florestado quando comparada com a alteração no escoamento relativo (excluindo as áreas de contribuição a montante). Isto é expectável devido à influência dos fluxos 'normalizados' a montante no resultado do caudal cumulativo.

Figura 92 apresenta as seis áreas cumulativas do caudal que foram utilizadas para definir as áreas associadas com os resultados apresentados na **Tabela 13**. Para este fim, a **Tabela 13** apresenta a percentagem de alteração no caudal cumulativo. Os resultados, quer para o caudal Médio como para o Mediano foram apresentados para avaliar a diferença entre os dois cenários. Os valores medianos foram seleccionados para os valores da redução final do caudal por serem mais característicos das flutuações a longo prazo por minimizarem a influência de eventos extremos (Gush et al., 2002). Os resultados completos em tabela comparando os cenários da base referencial e florestado apresentam-se no **Apêndice A** (Anexo do Relatório de Hidrologia).

Tabela 13. Percentagem de Alterações no Caudal Cumulativo

	Diária	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Anual
Bacia Hidrográfica 1 – Excluindo Jusante														
Média	-3.0	-3.9	-3.0	-2.6	-2.6	-2.4	-2.4	-2.5	-2.4	-2.4	-2.6	-4.7	-4.2	-3.0
Mediana	-4.3	-4.8	-3.3	-3.4	-3.8	-3.7	-3.1	-2.4	-2.6	-3.1	-2.8	-3.4	-2.3	-3.0
Bacia Hidrográfica 1 – Incluindo Jusante														
Média	-1.2	-1.5	-1.1	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1	-1.0	-1.0	-1.0	-1.1	-1.8	-1.9	-1.2
Mediana	-1.7	-1.3	-0.9	-1.7	-2.1	-0.6	-1.1	-1.2	-1.3	-1.0	-2.8	-5.1	-3.3	-1.6
Bacia Hidrográfica 2 - Excluindo Jusante														
Média	-11.0	-12.6	-10.6	-10.2	-10.5	-9.5	-10.8	-10.3	-10.2	-10.4	-10.6	-15.1	-14.4	-11.0
Mediana	-20.0	-12.1	-19.1	-17.9	-17.9	-10.7	-14.8	-14.8	-15.8	-19.0	-17.6	-27.3	-16.9	-15.9
Bacia Hidrográfica 2 - Incluindo Jusante														
Média	-0.6	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.8	-0.6
Mediana	-0.9	-0.9	-0.4	-0.7	-0.6	-1.1	-1.2	-1.2	-1.1	-1.0	-0.9	-0.3	-1.5	-0.6
Bacia Hidrográfica 3 - Excluindo Jusante														
Média	-2.0	-2.2	-2.0	-1.8	-1.9	-1.8	-1.9	-1.9	-1.9	-1.9	-1.9	-2.6	-2.2	-2.0
Mediana	-2.9	-2.0	-2.8	-3.0	-2.3	-3.2	-2.5	-2.5	-1.9	-2.2	-4.3	-5.4	-4.4	-2.1
Bacia Hidrográfica 3 - Incluindo Jusante														
Média	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5
Mediana	-0.6	-1.0	-0.6	-0.8	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-1.3	-0.3

A alteração no caudal cumulativo é consistentemente menor para o cenário florestado quando comparada com a alteração no escoamento relativo (excluindo as áreas de contribuição a montante). Isto é expectável devido à influência dos fluxos 'normalizados' a montante no resultado do caudal cumulativo.

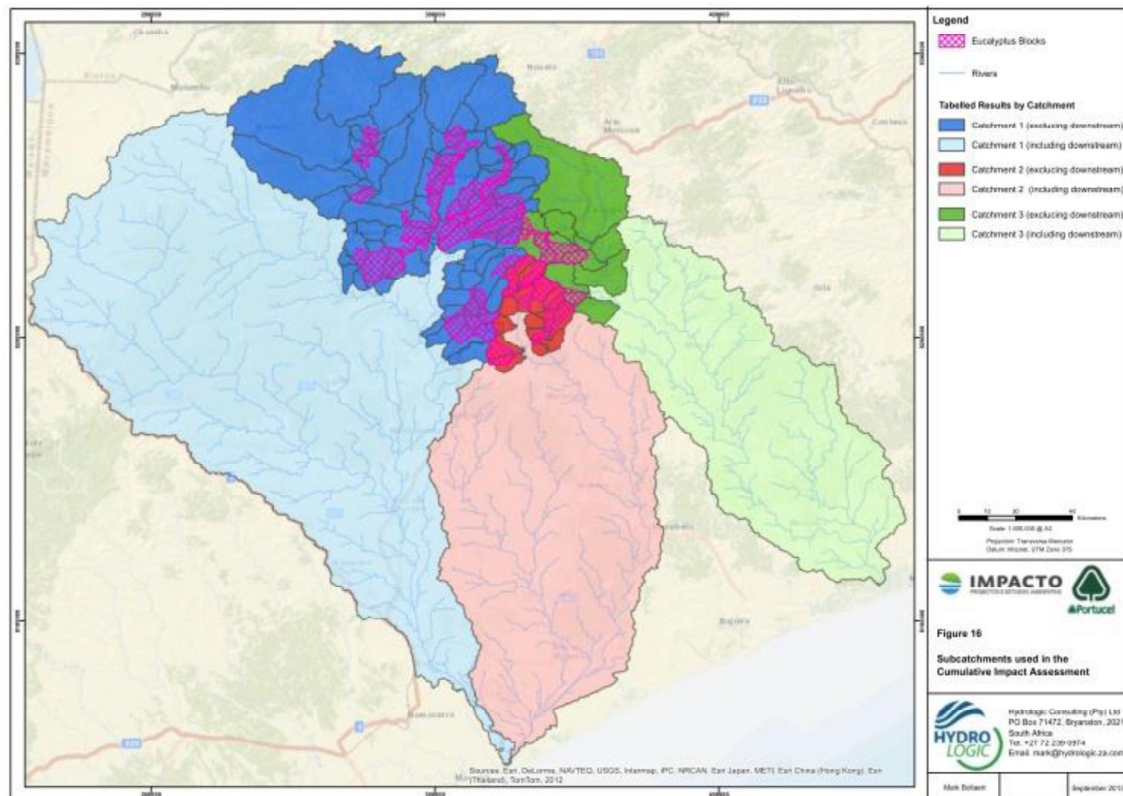


Figura 92. Sub-bacias Hidrográficas Utilizadas na Avaliação do Impacto Cumulativo

Para todas as bacias hidrográficas, a alteração nos fluxos é mais notada quando excluídas as sub-bacias hidrográficas de *baixa* prioridade a jusante com uma mediana máxima anual de alteração na redução do fluxo de 15,9% a ser notada na Bacia Hidrográfica 2. Esta redução significativa é expectável já que a Bacia Hidrográfica 2 tem áreas mínimas a montante sem florestação e, conseqüentemente, a *diluição* na redução dos fluxos não é tão aparente como nas bacias hidrográficas com maiores áreas sem florestação a montante.

Ao avaliar a mediana dos fluxos mensais, parece que Novembro é o mês com a maior redução nos fluxos entre os dois cenários (na maioria dos casos). Como Novembro é no fim da estação seca (início da estação húmida), é compreensível a maior diferença nos fluxos uma vez que as árvores de Eucalypto estão a utilizar mais da humidade disponível do solo, com as primeiras chuvas em Novembro apenas servindo para molhar os solos aumentando assim a utilização da água pelos Eucalyptos ao invés de aumentar os fluxos dos caudais.

A inclusão de sub-bacias hidrográficas de *baixa* prioridade a jusante resulta numa repentina normalização nos fluxos já que uma grande área sem florestação contribui para a totalidade dos fluxos dentro da bacia hidrográfica. A maior redução na totalidade dos fluxos captados (incluindo sub-bacias hidrográficas de *baixa* prioridade) é observada na Bacia Hidrográfica 1 no mês de Dezembro, em 5,3%. Como a maioria de florestação ocorre na Bacia Hidrográfica 1, é plausível que esta redução pudesse ocorrer, durante o fim da já mencionada estação seca (início da estação húmida).

As estimativas anteriores de redução cumulativa de caudal são conservadoras uma vez que se assumiu 100% de florestação, enquanto na realidade aproximadamente dois terços da área total serão florestadas.

5.3.2.7 Conclusões e Recomendações

Numa perspectiva hidrológica, a plantação de Eucaliptos proposta pela Portucel Moçambique na província de Zambézia, terá um efeito tanto nas águas receptoras como nos utilizadores da água a jusante. Isto dar-se-á sob a forma de alterações quer na qualidade da água como no fluxo dos caudais.

Em termos de qualidade da água, há potencial para o estabelecimento da plantação florestal impactar negativamente os recursos hídricos receptores e os utilizadores de água associados. Isto pode dar-se através do desmatamento da vegetação natural e exposição da superfície da terra levando a solos mais erodíveis ou através da aplicação de fertilizantes inorgânicos, herbicidas e pesticidas – a aplicação dos quais pode levar a impactos quer na saúde quer relacionados com o ambiente. Este relatório avaliou os resultados laboratoriais obtidos das amostras recolhidas da água de superfície da base referencial, para compreender em primeiro lugar a qualidade da água nas áreas propostas para a plantação e em segundo lugar para obter uma referência para avaliar o impacto que as plantações propostas terão nos recursos hídricos receptores de superfície ao longo do tempo. Assim, recomenda-se que se elabore e implemente um programa de monitorização da água de superfície para assegurar que quaisquer impactos relacionados com o estabelecimento e a contínua gestão e produção de plantações de eucalipto possam ser identificados e abordados.

A florestação proposta de aproximadamente 120 000 ha coloca um risco à qualidade da água. No entanto, com gestão adequada, o impacto da florestação proposta na qualidade da água pode ser controlado. Alterações na quantidade de água são, contudo, um impacto inevitável na conversão da cobertura do solo da base referencial da área de estudo para Eucalipto. É por isso de primordial importância para este estudo quantificar as alterações nos recursos hídricos de superfície que têm probabilidade de ocorrência devido à florestação proposta.

Em termos de quantidade de água, a falta de séries temporais de dados observados de caudal, significou que não seria possível verificar e ajustar a configuração do modelo para corresponder ao registo do caudal observado – a alteração relativa foi conseqüentemente utilizado para avaliar a diferença entre a base referencial e cenários florestados.

A percentagem de alteração na evapotranspiração (excluindo a evaporação do solo) mostrou uma boa correlação em relação a bacias hidrográficas florestadas. Este aumento na evapotranspiração é expectável quando se muda a cobertura do solo da base referencial para Eucalipto dado o alto potencial de transpiração das árvores de Eucalipto, e a sua maior intercepção da pluviosidade.

Um método principal pelo qual se determina a influência da florestação proposta na reserva de água de superfície, é comparar o escoamento simulado nos dois cenários modelados. A comparação do escoamento simulado é mais clara quando as contribuições a montante são excluídas. Esta exclusão é recomendada já que a adição de contribuições a montante no escoamento simulado desfoca a influência da florestação numa sub-bacia hidrográfica específica. A alteração relativa no escoamento simulado (excluindo as contribuições a montante) também se compara bem com as áreas de florestação propostas.

Como com a alteração no escoamento, o aumento de florestação resultou na redução do armazenamento do caudal de base. Como indicado, é possível inferir uma relação entre a alteração nas águas profundas superficiais e a alteração no armazenamento do caudal de base. Apesar de não se poderem determinar alterações específicas, haverá uma redução nos níveis das águas profundas superficiais das sub-bacias hidrográficas com uma proporção significativa de florestação. A redução relativa no

armazenamento do caudal de base modelado terá um impacto nas zonas húmidas nas bacias hidrográficas afectadas devido às perdas no caudal sustentável.

O caudal acumulado permitiu uma comparação entre a base referencial e cenários florestados. A classificação de bacias hidrográficas com uma prioridade de modelação (*alta, média, baixa*) permitiu que se determinasse uma selecção de sub-bacias hidrográficas que, quando comparadas entre a base referencial e os cenários florestados, iriam permitir a determinação de um impacto máximo cumulativo, bem como um impacto geral na totalidade da bacia hidrográfica. A alteração no caudal cumulativo é consistentemente menor para o cenário florestado, quando comparado com as alterações no escoamento relativo (excluindo as áreas contribuintes a montante). Isto é expectável devido à influência das contribuições 'normalizadas' para o fluxo a montante no resultado cumulativo do caudal.

Os resultados finais mostram que, cumulativamente (para o cenário modelado utilizando 100% de florestação), o caudal anual é expectável que reduza entre 0,8% e 10,1% para as bacias hidrográficas excluindo as sub-bacias hidrográficas de prioridade *baixa*, e entre 1,4% e 0% quando se considera a bacia hidrográfica completa (incluindo as sub-bacias hidrográficas de prioridade *baixa*). Uma vez que um máximo de 69% da totalidade da área da plantação é expectável que seja arborizado em qualquer momento, os já mencionados resultados são conservadores, esperando-se que as reduções cumulativas reais no caudal sejam menores.

Ao contrário das reduções cumulativas, sub-bacias hidrográficas individuais (excluindo fluxos a montante) podem ter 100% da sua área florestada em qualquer momento. Uma redução máxima anual no caudal de aproximadamente 31% é, conseqüentemente, antecipada (no caso de uma sub-bacia hidrográfica completamente florestada).

Impactos relacionados com a hidrologia foram posteriormente identificados e avaliados com relação ao seu significado, com ou sem mitigação / potenciação. As medidas de mitigação previstas incluem o uso de contorno, a inclusão de um tampão apropriado do rio e o exercício de monitorização da qualidade da água. Um programa de monitorização do ambiente foi posteriormente desenvolvido, que inclui a adição de estações de medição para monitorar os fluxos dos rios e a redução dos caudais dos rios que provavelmente irá ocorrer ao longo do tempo à medida que a plantação de eucalipto se estabelece.

5.4 Solos

5.4.1 Solos da Área de Influência Indirecta

Em conformidade com a Carta de Solos a Área de Influência Indirecta do projecto (representada na **Figura 93**) que também mostra a implantação do projecto florestal tem uma extensão de 8 733 km² e é ocupada por 5 grandes classes de solos: Ferralssolos (41% da área total), Arenosolos (29%), Lixissolos (22%), Leptosolos (6%) e Acrissolos (2%) (ver **Figura 94**).

Esta área abrange os distritos de Ile e Namarrói.

Para cada unidade cartográfica, identificada através de um símbolo, apresenta-se uma descrição da geologia, material originário, critérios de diferenciação do solo, fase do solo, declive, espessura efectiva, condições de drenagem, reacção do solo, teor da camada superficial em matéria orgânica, salinidade, sodicidade, classificação FAO (1988), tipo de vegetação, principais limitações para a agricultura, classes de aptidão (USDA) e classes de aptidão para o regadio (USBR). As características dos principais tipos de solos que ocorrem na AI estão descritas na **Tabela do Anexo S3**.

6 IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

6.1 Critérios de Avaliação dos Impactos

A avaliação do impacto deve ser baseada em critérios apropriados especificados na Tabela 122.

Tabela 122. Critérios Adoptados para a Avaliação do Impacto Ambiental Potencial

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
Estatuto	Natureza do impacto
Positivo	Mudança ambiental benéfica
Negativo	Mudança ambiental adversa
Probabilidade	Grau de possibilidade de ocorrência do impacto
Pouco Provável	A possibilidade de ocorrência é baixa, quer pelo desenho do projecto quer pela natureza do projecto, ou ainda pelas características da sua área de inserção
Provável	Existe uma possibilidade alta de ocorrência do impacto
Altamente Provável	A ocorrência do impacto é considerada quase certa
Definitiva	A ocorrência do impacto é considerada certa, independentemente das medidas preventivas adoptadas
Extensão	A área afectada pelo impacto
Local	Refere-se apenas aos locais de ocorrência das acções do projecto directamente ligadas à construção do projecto florestal e ao estabelecimento de instalações de apoio (i.e. área de influência directa do projecto)
Nacional	Território moçambicano
Regional	Moçambique e países vizinhos (África Austral)
Duração	Período durante o qual se espera a ocorrência dos impactos
Curto-prazo	Menor que 6 (seis) meses
Médio-prazo	Entre 6 (seis) meses e 5 (cinco) anos
Longo-prazo	Todo o tempo de vida útil do projecto
Permanente	O impacto prolonga-se mesmo após o término do tempo de vida da actividade, independentemente da implementação ou não de medidas de mitigação
Intensidade	Magnitude do impacto no local, tendo em conta o efeito sobre os processos ambientais e sociais
Baixa	O funcionamento dos processos naturais, culturais ou sociais não é afectado
Moderada	O funcionamento dos processos naturais, culturais ou sociais é afectado, porém sem efeitos considerados significativos sobre estes
Alta	O funcionamento dos processos naturais, culturais ou sociais é temporária ou permanentemente interrompido
Significância	O nível de importância do impacto – resulta da síntese dos aspectos anteriores (probabilidade, extensão, duração e intensidade)
Baixa	Não exige mais investigação, mitigação ou gestão

Moderada	Requer mitigação e gestão, para a minimização do impacto (se negativo), ou para o seu incremento (se positivo)
Alta	Se o impacto não puder ser mitigado ou gerido, deverá influenciar decisões sobre aspectos específicos relativos ao projecto, como por exemplo o desenho do projecto, a rota, os métodos/procedimentos de trabalho, o período de execução das actividades.

A significância pode ser avaliada antes da aplicação das medidas de mitigação ou depois da aplicação destas. A mitigação corresponde a medidas para mitigar os impactos negativos e a significância sem mitigação será sempre mais elevada que a significância com mitigação.

Para os impactos positivos as medidas de mitigação passam a ser designadas medidas de potenciação (ou melhoramento) e a significância sem potenciação será sempre mais baixa que a significância com potenciação.

6.2 Potenciais Impactos Biofísicos

6.2.1 Ecologia Terrestre

6.2.1.1 Fase de Construção

Potencial Impacto: Fragmentação e perda de habitats

A perda antecipada de habitat em grande escala e a fragmentação representa o maior impacto potencial do desenvolvimento proposto. Este impacto está directamente relacionado com a perda da biodiversidade associada a estes habitats. A ocorrência deste impacto pode ser devida a:

a) Desmatamento:

As plantações de eucalipto requerem grandes áreas para uma produção rentável. Nesta base grandes extensões de terras devem ser intervencionadas e preparadas a fim de suportar o número necessário de árvores. Isto pode substituir habitat natural sensível com uma espécie exótica, interrompendo os habitats naturais da vegetação de miombo e deslocando ou causando mortalidades directas na fauna nativa, incluindo espécies na Lista Vermelha que se prevê que ocorram na área. Além disso, a remoção da vegetação natural pode criar um efeito de fragmentação, especialmente para espécies de habitats específicos (por exemplo, aves associadas ao miombo), interrompendo o fluxo de genes, reprodução e migração de populações.

As áreas intervencionadas são mais vulneráveis à erosão. Isto remove o habitat de espécies da fauna fossorial e pode causar efeitos de sedimentação nos sistemas de drenagem que prejudicam os organismos aquáticos (por exemplo, peixes e macro invertebrados). Estes organismos podem ser prejudicados de diversas formas tais como na alteração dos locais de reprodução ou da visibilidade prejudicada para os caçadores activos.

b) Abertura de novos acessos

A criação de vias de acesso para o serviço e manutenção dos blocos florestais permite aos habitantes locais ter acesso a habitats adjacentes anteriormente não perturbados susceptíveis de serem ecologicamente sensíveis. Isso conduz inicialmente a práticas de caça não selectivas observados em toda a região, o que reduz drasticamente a diversidade e as densidades da fauna. Muitas vezes é seguido pela remoção de madeira comercial e outras espécies de madeira dura para móveis e produção de carvão. Além disso, o tráfego nas estradas de acesso pode resultar na morte de animais por atropelamento.

c) Construção de infraestruturas e estabelecimento de plantações

A construção de infra-estruturas e estabelecimento de plantações poderá causar alterações ou perdas de habitats naturais da fauna e microfauna da região dado que ela implicará a limpeza de áreas com vegetação nativa conforme indicado acima. Por exemplo, pode registar-se a perda de ninhos, esconderijos e fontes e alimentos da avifauna, a compactação do solo pelo uso de maquinarias pesadas e/ou pisoteio frequente poderá causar a perda de habitats bem como a perda de abrigos para mamíferos e espécies de flora em geral. A remoção da vegetação nativa em grandes extensões pode provocar igualmente a perda de habitat para a entomofauna, a qual é de especial interesse para a manutenção do ecossistema natural.

Este aspecto é particularmente importante em áreas que apresentam ecossistemas intactos e que representam habitat para as espécies de flora e fauna. Estas áreas devem ser especificamente identificadas antes do início do projecto.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente provável
Extensão	Regional
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

- Designação e gestão completa das áreas mais sensíveis, como compensação da biodiversidade. Devido à perda inerente da biodiversidade que é provável ocorrer, a única solução prática para mitigar esse impacto é designar as ACP's mais sensíveis e intactos ecologicamente como compensação da biodiversidade e geri-los em conformidade. Simplesmente não plantar eucaliptos na "ACP de compensação" não vai garantir a manutenção de um cenário ecologicamente correcto. Por isso, é altamente recomendável que as seguintes três ACP's com a maior sensibilidade ecológica (Regone1, Socone_Norte1, Socone_Sul1, ver **Figura 86**, Secção 5.2.4) não devam ser desenvolvidos e sejam geridos como compensação da biodiversidade.

É altamente recomendado que seja desenvolvido um plano de gestão ambiental para estas ACP's em relação à gestão das compensações pela Portucel Moçambique ou por uma organização não-governamental da sua escolha. Devido à grande pegada da plantação proposta, tais iniciativas devem servir para mostrar o forte compromisso com a responsabilidade ambiental e conservação de habitats em Moçambique.

Para apresentar uma solução realista para a perda antecipada de habitats de tipos de vegetação regionais que não têm praticamente nenhuma protecção governamental, sugere-se que a floresta miombo sensível nas ACP's seja removida da contribuição para as áreas ecologicamente sensíveis. Estas florestas estão mais fragmentadas do que dentro das três ACP's sensíveis mencionados acima (Regone1, Socone_Norte1, Socone_Sul1; **Figura 86**, Secção 5.2.4), com a maior sensibilidade ecológica e vai ser difícil de gerir como áreas protegidas devido à sua distribuição espacial. Ao concentrar-se as medidas de protecção nessas ACP's com a maior sensibilidade ecológica, um melhor estado de conservação pode ser alcançado com menor esforço de gestão.

Recomenda-se que todas as áreas classificadas como de sensibilidade ecológica sejam avaliadas pormenorizadamente para validar e mapear as áreas de valor de conservação que devem ser mantidas intactas e protegidas pela empresa o qual deve constar do Plano de Conservação da Biodiversidade (referido no PGA no Programa de Conservação de Habitats e Flora).

Ao retirar a área densa de miombo da análise das áreas ecologicamente sensíveis por ACP (acima) vai disponibilizar 19 554 ha para a plantação de eucaliptos (**Tabela 123**). A área combinada das 3 ACPs com elevada sensibilidade ecológica é de 16 079 ha, o que representa um ganho de 3 475 ha de áreas florestais.

Tabela 123. Cálculo de Áreas por ACP Depois da Remoção de Matagal Denso de Miombo da Análise da Sensibilidade Ecológica.

ACP	Área Total (ha)	Área Ecologicamente Sensível (ha)	Áreas de Drenagem e Cumes (ha)	Área de Plantação Ganha (ha)
Ile1	4443	1096	821	274
Ile2	7583	1434	1277	157
Ile3	8253	2666	1565	1101
Ile4	3485	818	684	134
Ile5	7408	1583	1207	376
Ile6	12790	4178	1815	2363
Mocuba1	15284	4813	2358	2455
Mocuba2	11009	2317	1613	704
Regone1	6601	3913	1549	-
Regone2	2236	590	542	48
Socone_Norte1	5890	3508	1508	-
Socone_Norte2	7222	942	942	0
Socone_Norte3	1434	233	233	0
Socone_Norte4	3292	729	638	91
Socone_Norte5	6140	2611	2611	0
Socone_Norte6	2808	1256	1256	0
Socone_Norte7	15797	5528	4799	729
Socone_Sul1	3588	3109	2023	-
Socone_Sul2	9438	2439	1446	992
Socone_Sul3	26784	12379	5949	6430
Socone_Sul4	12918	7815	4116	3699
Grande Total	174404,3	63955,4	38950,3	19554,4

- Antes de qualquer intervenção deve ser feito um rigoroso planeamento operacional, mediante a elaboração de um projecto florestal detalhado (ver Norma para a elaboração do projecto florestal no **Anexo 10.11.4**), mapeando as áreas com valor de conservação (florestas de miombo intactas ou com boa probabilidade de recuperação, zonas ripárias etc) e sempre que possível interligando-as e formando corredores ecológicos;
- As intervenções operacionais devem ser sequenciais / escalonadas para minimizar a perturbação da fauna e permitir a sua fuga ou dispersão. Isto vai servir simultaneamente para evitar a exposição de grandes áreas de solo aos efeitos do escoamento;
- Controlo rigoroso do acesso às áreas e estradas do projecto pela população em geral;
- Restringir ao máximo o acesso às áreas de alta sensibilidade identificadas;
- Desmantelamento adequado da rede viária das áreas após a sua utilização ou após a cessação do projecto;

- Implementar limites de velocidade, especialmente em áreas sensíveis ou naturais identificados a fim de evitar colisões e mortalidade directa da fauna.
- Criação de áreas de agricultura intensiva para a população local como tampão aos incêndios. Isto poderia reduzir o uso de recursos de áreas sensíveis, bem como agir como controle de espécies invasoras (veja abaixo).

Potencial Impacto: Perda da biodiversidade pela transformação de matas nativas heterogêneas em florestas plantadas de eucalipto

Embora as parcelas do projecto não se encontrem dentro de áreas de valor de conservação, espera-se que o estabelecimento da plantação possa causar uma perda de biodiversidade tanto florística como faunística, com particular ênfase para as espécies endémicas e em risco de extinção. A remoção de extensas áreas de mata nativa, mesmo que degradadas, para a instalação de povoamentos de eucalipto irá diminuir a riqueza florística da área.

Como consequência, a fauna existente na área destinada à plantação poderá diminuir ou até mesmo desaparecer, devido à perda ou alteração do seu habitat com a remoção da vegetação. Contudo, de acordo com o inventário florestal da área do projecto, a fauna existente encontra-se ameaçada por caça furtiva acompanhada pelas queimadas descontroladas. Desta forma, a actividade deste projecto apesar de consistir na remoção de alguma vegetação, o impacto na perda de fauna pode não se constituir significativo.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Alta
Significância sem Mitigação	Alta
Significância com Mitigação	Moderada

Medidas de Mitigação:

A mitigação dos danos causados pela perda da biodiversidade pode ser feita através da aplicação dos procedimentos vigentes no código de boas práticas do grupo Portucel, as quais visam a aplicação de procedimentos para evitar a perda da biodiversidade e habitats na fase de planeamento (mapeamento de zonas de protecção da biodiversidade, proteger ninhos, tocas, etc., enriquecer sempre que necessário a unidade de gestão, manter ou melhorar a rede de corredores ecológicos contínuos, entre outras). Durante a fase de construção as medidas terão de respeitar o identificado e mapeado durante a fase de planeamento de forma a minimizar a perda de biodiversidade. Adicionalmente aplicam-se a este projecto os princípios do IFC que postulam a identificação de áreas de protecção da biodiversidade, minimização da fragmentação de corredores biológicos e implementação de compensações pela perda de biodiversidade (*biodiversity off-sets*), a qual deve ser desenhada para garantir que não haja perda líquida da biodiversidade. O planeamento e o desenho das medidas de compensação devem ser efectuados de acordo com os princípios do BBOP (*Business and Biodiversity Offset*).

Potencial Impacto: Proliferação de espécies invasoras

Espécies invasoras são aquelas que não sendo nativas de uma área ou região têm a capacidade de se desenvolver e disseminar na área. Pela sua agressividade na propagação, podem eliminar, alterar ou reduzir o habitat disponível para as espécies nativas eliminando-as ou reduzindo a sua abundância, com efeitos sobre a biodiversidade.

A abertura de novas áreas e remoção da vegetação tanto para construção de infra-estruturas (redes viária, viveiros e infraestruturas) como para o estabelecimento da plantação irá condicionar e favorecer o aparecimento e desenvolvimento de espécies não desejadas na área. A falta de cobertura vegetal e a diminuição da competição pela luz propiciará o aparecimento de espécies heliófitas que encontrarão condições ótimas para o seu crescimento. Por sua vez, estas poderão competir por luz, água e nutrientes com as espécies desejadas, dificultando o processo de crescimento e desenvolvimento das mesmas.

Espera-se que a maior percentagem de infestantes seja do tipo graminoso com capacidade de desenvolver-se por toda a área anteriormente vegetada, podendo chegar a coberturas de 100% do solo e uma altura de mais de 2 metros.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Moderada
Significância sem Mitigação	Moderada
Significância com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação

- Controlo temporário e com certa regularidade sobre as áreas intervencionadas. Recomenda-se o uso de herbicidas de acção sistémica para a eliminação dos mesmos, respeitando-se sempre as distâncias mínimas entre as áreas a aplicar herbicidas e os cursos ou fontes de água, como recomendam o Código de Boas Práticas Florestais do grupo Portucel e as normas técnicas para a instalação e manutenção de povoamentos de eucalipto da Portucel Moçambique. Nas áreas que não seja possível a aplicação de herbicidas, controlar a vegetação espontânea indesejável por via manual ou mecânica por intermédio de slasher ou catanas.

6.2.1.2 Fase de Operação

Potencial Impacto: Perda de biodiversidade pela acidificação do solo e corpos de água

O uso de adubos em excesso tem sido identificado como um dos mais graves impactos potenciais para as plantações (Wei & Becket 2012). Condições ácidas elevadas maioritariamente de adubos como sulfato de amónio (21-0-0-24S), nitrato de amónio (32-0-0) e ureia (46-0-0), não só impactam negativamente o solo pela acidificação, mas podem contaminar os cursos de água, causando toxicidade, morte da flora aquática, morte da fauna aquática e alterações das condições químicas dos sistemas de água afectados. Além disso, este processo de acidificação persiste após o encerramento do projecto, o que torna difícil a reabilitação com sucesso.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
----------	----------

Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Deve ser estritamente evitado a sobre adubação, calculando com precisão as necessidades de nutrientes conforme os tipos de solo. Regimes de adubação genéricos não são adequados. O regime de fertilização deve incluir a aplicação de fertilizantes de base e a adubação suplementar com prescrição específica para as condições locais;
- Os fertilizantes seleccionados devem ser do tipo de "libertação lenta", garantindo uma absorção máxima antes de lixiviados;
- A adubação deve ocorrer na época de crescimento das plantas mas não durante o pico da época das chuvas, a fim de minimizar a sua perda por escoamento superficial ou lixiviação;
- A adubação de fundo deve ser praticada para minimizar o escoamento;
- Construir e manter bermas no fundo dos declives para evitar mais escoamento para as linhas de drenagem;
- Monitorar a acidez do solo e das águas de modo a assegurar a eficácia da mitigação dos efeitos da adubação. Medidas correctivas de emergência, tais como a adição de cationes de base (cálcio, magnésio, potássio e sódio) ou de tratamento com cal para neutralizar a acidez deverá ser considerada no caso da observação duma diminuição dos níveis de pH dos principais receptores.

Potencial Impacto: Eutrofização

A eutrofização refere-se ao influxo excessivo de nutrientes nos sistemas aquáticos devido ao uso incorrecto de adubos nas plantações. Os efeitos disso são duplos. Em primeiro lugar, os nutrientes lixiviados para os sistemas aquáticos podem causar a proliferação de algas ou de plantas de água (por exemplo, Jacinto) e aumentar a carga de cianobactérias. Isso pode causar toxicidade em grande escala e mortalidade de peixes, bem como impedir a penetração da luz na camada bentónica, impedindo a fotossíntese das plantas aquáticas, provocando a sua morte, decomposição e condições anaeróbicas na água.

No geral, este impacto é altamente cumulativo nos seus efeitos e deve ficar claro que os efeitos gerados vão-se manifestar, com toda a probabilidade, em áreas distintas da fonte dos impactos, devido ao fluxo e natureza linear dos cursos de água.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Regional
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Deve ser estritamente evitado a utilização de adubo em excesso, calculando com precisão as necessidades de nutrientes conforme os tipos de solo. Regimes de adubação genéricos não são adequados;
- Os fertilizantes seleccionados devem ser do tipo de "libertação lenta", garantindo uma absorção máxima antes de lixiviados;
- A adubação deve ocorrer na época de crescimento das plantas mas não durante o pico da época das chuvas, a fim de minimizar a sua perda por escoamento superficial ou lixiviação;
- A adubação de fundo deve ser praticada para minimizar o escoamento;
- Construir e manter bermas no fundo dos declives para evitar mais escoamento para as linhas de drenagem;
- Cursos de água e corpos de água devem ser monitorados para sinais precoces de eutrofização a fim de se ajustar a aplicação de adubos em conformidade. No entanto, devido ao período de atraso inerente à avaliação do receptor ecológico, os procedimentos de emergência podem ter de ser executados em conformidade. Isto pode incluir a remoção manual de plantas de água em excesso e de algas, especialmente a tóxica cianobactéria;
- O controlo biológico tal como a introdução de besouros para controlar as florações pode precisar de ser considerada como uma medida de controlo;
- As bandas de junco podem ser utilizadas como medida de controlo da absorção de nutrientes.

Potencial Impacto: Antibiose

O eucalipto é nativo da Austrália onde se adaptou ao clima rigoroso e solos pobres em nutrientes. Quase todas as espécies de grandes árvores de eucalipto contêm (como uma adaptação), grandes quantidades de taninos, que podem lixiviar das folhas e raízes para os cursos de água ou solo. A antibiose vegetativa ou alelopatia negativa é o termo que se refere à interacção negativa entre os produtos metabólicos duma planta com organismos circundantes. O conjunto de organismos afectados pode incluir os microrganismos do solo, espécies dependentes de água, plantas e árvores, fungos inoculantes (crucial para a germinação de algumas espécies de árvores / plantas nativas) e insectos. Mesmo quando a plantação é desactivada, o solo / cursos de água podem mostrar efeitos de antibiose vários anos depois.

A alelopatia é um fenómeno natural, definido como o efeito inibitório ou benéfico, directo ou indirecto, de uma planta sobre outra, via produção de compostos químicos que são libertados no ambiente. Esse fenómeno ocorre em comunidades naturais de plantas. O efeito mais significativo da alelopatia é provavelmente a alteração da densidade populacional e desenvolvimento das plantas em competição pelo crescimento num mesmo ambiente. Os vegetais libertam no ambiente uma grande variedade de metabólitos primários e secundários a partir de folhas, raízes e restos da planta em decomposição. Algumas espécies de eucalipto também podem apresentar efeitos alelopáticos, como é o caso de *Eucalyptos camaldulensis*. Segundo a literatura especializada, outras espécies de eucalipto possuem baixo efeito alelopático, sendo que em povoamentos homogéneos o efeito da competição directa por luz, água e nutrientes é mais pronunciado do que o efeito alelopático. Por isso, a utilização de espécies como *E. grandis* e *E. urophylla* ou seus híbridos, as plantações em mosaico, o compasso de plantação mais alargado e a utilização de culturas intercalares são práticas silvícolas que minimizam o efeitos alelopáticos negativos.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente provável
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- É necessário o acompanhamento regular de organismos potencialmente afectados.
- Rodear as plantações com um tampão agrícola (veja abaixo) e plantar culturas resistentes aos efeitos de antibiose do eucalipto.
- Fazer uma reabilitação significativa das plantações desactivadas. Não só devem ser plantadas espécies resistentes, como também as áreas devem ser arrelvadas, a fim de evitar efeitos da erosão pelo escoamento.
- Devido aos danos a longo prazo nas terras anteriores às plantações, a gestão das Compensações de Biodiversidade deve ser fortemente considerada.

Potencial Impacto: Aumento do risco de incêndios florestais

Durante a fase de operação, devido à senescência das árvores, a camada orgânica no solo tenderá a aumentar, aumentando consigo a quantidade de material combustível existente no solo. Adicionalmente, o eucalipto contém altas concentrações de óleos altamente inflamáveis e são, portanto, um risco elevado em relação aos incêndios. Povoamentos com grandes quantidades de combustível no solo em consequência da senescência, dos tratamentos silviculturais e ou da exploração florestal são mais propensos à ocorrência de incêndios florestais devido à sua elevada carga de combustível lenhoso depositado sobre o solo. No contexto da área do projecto os incêndios poderão ser igualmente iniciados por queimadas postas pelas comunidades locais, as quais utilizam o fogo como instrumento para a prática da agricultura, caça, colheita de mel, entre outros.

A mortalidade de indivíduos numa plantação florestal é fortemente influenciada pela rotação e estágio de desenvolvimento do povoamento. Neste caso, os riscos de ocorrência de incêndios florestais aumentam com o aumento da idade de rotação, sendo que estes incêndios podem causar mortalidade de até 100% na fase juvenil da plantação em rotações subsequentes.

Incêndios florestais descontrolados podem afectar a vegetação natural adjacente, causando danos às espécies nativas e habitats sensíveis. Espécies de fauna que são particularmente afectadas são aqueles que são sedentárias ou mostram pouca mobilidade, como as tartarugas. Além disso, as aves nidificantes são muito vulneráveis aos incêndios durante a época de reprodução. Além disso, as plantações em grande escala criam refúgios e locais de nidificação de muitas espécies, incluindo aves de rapina, mamíferos, herpetofauna e em geral espécies raras e ameaçadas. Estas podem ficar sujeitas a mortalidade directa de eventos de fogo.

A ocorrência de incêndios pode ser particularmente importante para a emissão de gases de efeito de estufa, reduzindo o efeito positivo de sequestro de carbono em plantações de eucaliptos.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Moderada
Significância sem Mitigação	Moderada
Significância com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

Para minimizar os riscos de ocorrência de incêndios florestais recomenda-se a aplicação das boas práticas florestais do grupo Portucel, as quais visam a prevenção, supressão e combate a incêndios florestais bem como a reabilitação de áreas ardidas. No contexto da área do projecto, deve assegurar-se que o plano de educação ambiental privilegie actividades de promoção de tecnologias de produção que não requerem a utilização do fogo como a agricultura de conservação, a consciencialização sobre o impacto das queimadas descontroladas sobre as florestas e o seu benefício socioeconómico.

Outras medidas incluem:

- Criar suficientes aceiros para evitar "saltos" de fogos entre os blocos. A largura dos aceiros entre eucaliptos e a vegetação natural identificada deve ser o dobro da largura entre os blocos de eucaliptos;
- O uso de tampões de agricultura intensiva em torno das plantações é preferível para a contenção de incêndios;
- Construir torres de vigia em locais estratégicos com pessoal de vigia especialmente durante a estação seca, a fim de acelerar os mecanismos de resposta de emergência
- O cliente deve implementar um sistema de resposta de emergência de incêndios. Isto deve incluir meios aéreos de detecção e de contenção de incêndios.
- Efectuar o controlo mecânico frequente do estrato arbustivo e manta vegetal, de forma sistemática e regulamentada. Isto evita a acumulação de material orgânico inflamável;
- Usar tempos de rotação curtos para evitar o derramamento e a acumulação de casca;
- Controlar o acesso rigoroso das áreas e estradas do projecto pela população em geral, para evitar esta fonte de incêndios.

Potencial Impacto: Efeitos nas espécies de fauna devido à absorção excessiva de água pelas plantações

O eucalipto é uma espécie de crescimento rápido e como tal faz um uso intensivo de água dadas as suas adaptações esclerófilas. Grandes plantações podem alterar o lençol freático e os ciclos hidrológicos de uma área, tanto a nível local como regional. Por sua vez, isto poderá ter efeitos nas espécies de fauna e de outros aspectos ecológicos dependentes de água nas áreas afectadas causando o deslocamento e, em alguns casos, a mortalidade directa. A alteração do regime de caudais terá efeitos de arrastamento para sistemas fora da área de influência directa.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente provável
Extensão	Regional
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada/ Baixa

Medidas de mitigação:

- Excluir áreas de recarga e bacias hidrográficas e outras áreas hidrologicamente sensíveis com base nos dados geo-hidrológicos.
- O adequado tamponamento de áreas ao longo dos cursos de água e linhas de drenagem é essencial. As distâncias exactas devem ser determinadas com base nos mapas de solos e dados geo-hidrológicos.
- Diminuir a densidade de árvores nas zonas sensíveis identificadas. A densidade deve ser definida com base nos mapas de solos e dados geo-hidrológicos.
- Essencial a selecção cuidadosa de espécies de eucaliptos. Espécies de "baixa absorção" devem ser usadas nas áreas mais sensíveis.
- Aderir às melhores práticas de gestão da qualidade da água.

Potencial Impacto: Dispersão de espécies invasoras

Espécies invasoras são aquelas que não sendo nativas de uma área ou região têm a capacidade de se desenvolver e disseminar na área. Pela sua agressividade na propagação, pode eliminar, alterar ou reduzir o habitat disponível para as espécies nativas eliminando-as ou reduzindo a sua abundância, com efeitos sobre a biodiversidade. As espécies de eucaliptos em geral não são invasoras, mas devido ao seu carácter de crescimento acelerado podem disseminar-se para áreas nativas adjacente e interferir com as espécies nativas.

O eucalipto tem um crescimento extremamente rápido e propaga-se rapidamente em áreas naturais se não for controlado. Como sendo nativo da Austrália, não há medidas de controlo naturais em Moçambique (por exemplo, espécies de fauna que consomem grandes quantidades de folhas ou patogénicos), permitindo a propagação descontrolada e competindo com a vegetação natural. Propaga-se de forma extremamente eficiente via cursos de água e linhas de drenagem, aumentando a escala de impacto (local ao nacional). Uma vez incorporado num sistema natural, o custo e o esforço de controlo torna-se extremamente elevado e os efeitos são de longo prazo devido à rebrotação, reprodução vegetativa, contaminação do banco de sementes e inacessibilidade das áreas afectadas para implementar medidas de controlo.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente provável
Extensão	Regional
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:**Para o Eucalipto:**

- Plantar genótipos estéreis ou clones seleccionados para baixos níveis de produção de sementes ou mesmo modificados para esterilidade poderia reduzir o risco de infestação de invasoras;
- Criar uma zona tampão de agricultura intensiva ao redor das plantações de eucalipto para os habitantes locais (um plano proposto pela Portucel Moçambique para libertar terras para a produção de eucalipto) reduziria as chances de estabelecimento das mudas de eucalipto porque estas podem ser removidas e utilizadas pela população local (isso exigirá treinamento);
- Descontaminação de veículos (por exemplo, baías de lavagem) não é, muitas vezes, viável no âmbito de projectos cujos acessos estejam limitados. No entanto devem ocorrer inspecções regulares de veículos, a fim de evitar a contaminação cruzada e as unidades de armazenamento de sementes e mudas não devem ser autorizados a operar por longos períodos em áreas adjacentes a cursos de água. Assegurar que a movimentação de máquinas de uma unidade de produção não transporte consigo rebentos de plantas invasoras de propagação vegetativa;
- Os tampões sugeridos à volta das linhas de drenagem e os aceiros necessários devem mitigar o risco de dispersão de sementes através dos cursos de água. É importante que os aceiros sejam criados fora dos tampões de drenagem;
- O monitoramento regular (anual) deve ser realizado pela Portucel Moçambique, a fim de identificar novas infestações que possam surgir. Estes locais devem ser identificados de acordo com este sistema de alerta rápido e a remoção realizada antes que as infestações estejam entrincheiradas ou já disseminadas.

Para outras espécies invasoras:

- Assegurar que a movimentação de máquinas de uma unidade de produção não transporte consigo rebentos de plantas invasoras de propagação vegetativa;
- Deve ser feita uma gestão activa das áreas naturais não plantadas com verificação regular a fim de verificar se algumas árvores terão escapado dos blocos de plantação;
- Remover manualmente (e não com pesticidas), todas as espécies invasoras que tiverem “escapado” dos blocos de plantação. Algumas espécies como a de *Lantana camara*, deve se assegurar a sua remoção completa pela raiz.

Potencial Impacto: Perda de serviços de ecossistemas para as comunidades locais

A conversão de florestas nativas em florestas plantadas com espécies exóticas, implicará a perda de serviços de ecossistema prestados pelas florestas nativas às comunidades locais. Alguns dos serviços que podem ser perdidos na AID e All são: alimentação, energia, medicina, e aspectos culturais. Como consequência poderá haver alterações na dinâmica da população local, obrigando-os por vezes a percorrer grandes distâncias para satisfazerem suas necessidades.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Muito provável
Extensão	Regional
Duração	Longo - prazo
Intensidade	Alta
Significância sem Mitigação	Alta
Significância com Mitigação	Moderada

Medidas de Mitigação:

Para a mitigação deste impacto recomenda-se que sejam aplicados os procedimentos vigentes no código de boas práticas do grupo Portucel Soporcel principalmente no que se refere à biodiversidade e habitats naturais, aproveitamento de biomassa como resultado das diferentes actividades florestais bem como o estabelecimento de plantações energéticas e a conservação de valores naturais e socioculturais. No âmbito da responsabilidade corporativa social da empresa, as comunidades locais devem ser envolvidas na planificação, maneo e utilização dos benefícios e compensações estabelecidas pela Portucel.

Uma das formas de compensar pela perda dos serviços dos ecossistemas é a implementação de um sistema de pagamento por serviços ambientais (PSA). Isto seria alcançado através da promoção do envolvimento das comunidades locais, ONGs e autoridades locais em actividades tais como plantio de espécies nativas, recuperação e/ou estabelecimento de florestas nativas em margens de rios, etc. as quais podem ser pagas para garantir o seu envolvimento e simultaneamente o ganho líquido ou pelo menos, evitar a perda líquida da biodiversidade. Outras acções de compensação podem ser por exemplo, a permissão da utilização das áreas da Portucel para a produção de mel, colheita de lenha, caça, entre outros.

Potencial Impacto: Criação de Habitats/ Refúgios

A criação de áreas florestais excluirá caçadores de subsistência de grandes extensões de terra e pode por isso fornecer de facto habitat e refúgio para muitas espécies animais. Por exemplo, os eucaliptos são frequentemente utilizados por grandes aves de rapina e outros pássaros de grande porte para a construção de ninhos para fins de reprodução. Devido à grande área das plantações, isto pode servir para proteger algumas espécies faunísticas de efeitos locais, tais como a caça de subsistência.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Altamente provável
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	N/A
Significância	N/A

Medidas de potenciação:

- Evitar o corte de árvores com grandes ninhos e as árvores ao redor desses ninhos (exigirá monitoramento);
- Certificar que não ocorra a caça e a colocação de armadilhas nas plantações e na zona agrícola circundante;
- Permitir que pequenas (1 ha) parcelas originais de Miombo existam no meio dos grandes povoamentos de eucalipto. Isto irá manter "trampolins naturais" para a dispersão da fauna nas áreas da plantação;
- Instalar caixas de ninho para pássaros e morcegos para diversificar o potencial de refúgio;
- Não derrubar árvores durante a época de reprodução das aves de rapina ou durante eventos migratórios de espécies da Lista Vermelha, como os falcões de Amur. O corte só deve portanto ser realizado no final do verão / inverno.

6.2.2 Recursos Hídricos

6.2.2.1 Fase de Construção

Potencial Impacto: Aumento do caudal pluvial

O caudal pluvial é a água gerada na ou perto da superfícies de uma (sub) bacia hidrográfica, por um evento de pluviosidade, e que contribui para o caudal nos riachos dentro dessa (sub) bacia hidrográfica. Aumentos no caudal pluvial relacionados com o projecto podem estar associados a:

a) Associado ao desmatamento

A remoção da vegetação (desmatamento) associada à preparação do local irá resultar na anulação da interceptação da chuva aumentando assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade efectiva da chuva na superfície. A ausência da cobertura vegetal, incluindo qualquer manta vegetal irá reduzir a quantidade de chuva infiltrada no solo, aumentando assim o caudal pluvial.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- No desmatamento do terreno lavrar em curva de nível;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural.

b) Associado com a construção da rede viária

A construção da rede viária do projecto, poderá interceptar as linhas de drenagem naturais, concentrando o caudal pluvial. A compactação do solo ao longo das estradas florestais também irá reduzir a infiltração no solo e assim potenciar o caudal pluvial. Os drenos laterais da estrada e a drenagem associada tem o potencial de concentrar o caudal pluvial e assim aumentar o potencial de erosão.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar medidas de drenagem que reduzem a energia do caudal pluvial;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural.

Potencial Impacto: Alteração da qualidade da água

A alteração na qualidade da água pode estar associada a:

a) Desmatamento

A remoção da vegetação associada à preparação do local irá resultar na anulação da interceptação da chuva aumentando assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade efectiva da chuva na superfície. A ausência da cobertura vegetal, incluindo qualquer manta vegetal irá reduzir a quantidade de chuva infiltrada no solo, aumentando assim o escoamento. Este aumento do escoamento, combinado com a exposição do solo irá resultar no arrastamento de sedimentos no escoamento que pode, que depois desaguam nos rios, diminuindo a qualidade da água do curso de água a jusante.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- No desmatamento do terreno lavar em curva de nível;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

b) Armazenamento ou transporte de combustíveis, óleos, herbicidas ou pesticidas no local, incluindo o uso de veículos

A preparação do local para a plantação requer óleos e combustíveis para operar a maquinaria, enquanto fertilizantes, herbicidas e pesticidas também serão armazenados no local em algum momento. O uso de máquinas tem o potencial de introduzir hidrocarbonetos no ambiente que podem chegar aos cursos de água. A falha na gestão destes potenciais poluentes pode resultar em impactos negativos significativos na qualidade da água a jusante.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar armazém coberto com piso impermeável e berma de contenção para armazenar combustível, óleo, fertilizantes, herbicidas e pesticidas;

- Transportar combustível, óleo, fertilizantes, herbicidas e pesticidas em contentores fechados;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Minimizar os vazamentos de combustível e de óleo pela manutenção das máquinas;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

c) Aplicação de herbicidas e pesticidas

A aplicação de fertilizantes, herbicidas e pesticidas tem o potencial de impacto negativo significativo na qualidade da água a jusante. O uso excessivo ou derrame irá criar uma fonte de poluição pontual que pode depois drenar para os rios.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Treinar o pessoal no uso e aplicação de fertilizantes, herbicidas e pesticidas;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

Potencial Impacto: Intercepção do lençol freático superficial pela construção da rede viária

A construção da rede viária do projecto poderá resultar em cortes de encosta que se forem profundos podem interceptar o lençol freático superficial, alterando assim a drenagem subsuperficial.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Pouco provável
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Mitigação	Baixa
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de Mitigação:

Conformar o sistema de drenagem.

6.2.2.2 Fase de Operação

Potencial Impacto: Diminuição do escoamento pela florestação com eucalipto

A alteração da cobertura do solo da situação de referência para o eucalipto irá resultar na perda de interceptação pluvial diminuindo assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade efectiva da chuva na superfície do solo. O aumento da evapotranspiração pelo eucalipto resultará num maior uso da água do solo, secando assim o solo e reduzindo o fluxo dos rios. Períodos de baixo caudal tendem a ser mais sensíveis a essa mudança. Alguns rios podem secar como resultado do aumento do uso da água pelo eucalipto.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Aferir este impacto com as medidas do Programa de Monitorização da Água.

Potencial Impacto: Diminuição do caudal pluvial pela florestação com eucalipto

A alteração da cobertura do solo da situação de referência para o eucalipto irá resultar no aumento da perda de interceptação da chuva diminuindo assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade efectiva da chuva na superfície do solo, temporariamente (até aos dois anos de idade da plantação). A manta vegetal vai aumentar a quantidade de chuva infiltrada no solo diminuindo assim o escoamento. Esta diminuição no caudal pluvial vai reduzir o potencial de inundações a jusante.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Baixa
Significância	Baixa

Medidas de mitigação:

- Aferir este impacto com as medidas do Programa de Monitorização da Água.

Potencial Impacto: Alteração da qualidade da água

Durante a fase de operação a qualidade da água dos corpos de água pode ser alterada devido a:

a) Florestação com eucalipto

A alteração da cobertura do solo da situação de referência para o eucalipto substituirá em alguns lugares o solo nu ou terra degradada, cobrindo o solo exposto. A redução da intensidade da precipitação efectiva e do escoamento irão também reduzir o potencial de erosão. A cessação dos impactos humanos sobre a qualidade da água (por exemplo, pela descarga de esgotos nos rios ou pela erosão das terras cultivadas) servirá mais ainda para melhorar a qualidade da água com o tempo.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Moderada
Significância	Moderada

Medidas de mitigação:

- Aferir este impacto com as medidas do Programa de Monitorização da Água.

b) Incêndios florestais

Quando ocorrem incêndios florestais, a cobertura superficial do solo é queimada e torna-se repelente à água. Isto resulta em aumentos repentinos do escoamento devido ao aumento da intensidade da chuva efectiva e à reduzida infiltração do solo. O aumento do escoamento aumenta a probabilidade de erosão, que pode resultar na sedimentação dos rios.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar medidas preventivas e de monitoramento para reduzir a ocorrência e o impacto dos incêndios florestais;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

c) Armazenamento ou transporte de combustíveis, óleos, herbicidas ou pesticidas no local, incluindo o uso de veículos

O reflorestamento e corte contínuo requer óleos e combustíveis para operar a maquinaria, enquanto fertilizantes, herbicidas e pesticidas também serão armazenados no local em algum momento. O uso de máquinas tem o potencial de introduzir hidrocarbonetos no ambiente que podem chegar aos cursos de água. A falha na gestão destes potenciais

poluentes pode resultar em impactos negativos significativos na qualidade da água a jusante.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar armazém coberto com piso impermeável e berma de contenção para armazenar combustível, óleo, fertilizantes, herbicidas e pesticidas;
- Transportar combustível, óleo, fertilizantes, herbicidas e pesticidas em contentores fechados;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Minimizar os vazamentos de combustível e de óleo pela manutenção das máquinas; realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

d) Aplicação de agroquímicos

A aplicação de adubos, herbicidas e pesticidas tem o potencial de resultar num significativo impacto negativo na qualidade da água a jusante. O uso excessivo ou o derrame irão criar um ponto de poluição pontual que poderá encontrar o seu caminho para os rios.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Formação de pessoal no uso e aplicação de fertilizantes, herbicidas e pesticidas;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

e) Actividade madeireira

A remoção da vegetação natural para a preparação das obras irá resultar na perda da interceptação de chuva aumentando assim a precipitação efectiva, assim como a intensidade efectiva da chuva na superfície do solo. A ausência do coberto vegetal, incluindo a manta morta irá reduzir a quantidade de chuva infiltrada no solo, aumentando

assim o escoamento superficial. Este aumento do caudal, combinado com a exposição do solo irá resultar no arrastamento de sedimentos no seu caminho para os rios, diminuindo a qualidade da água do curso de água a jusante.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

Potencial Impacto: Diminuição do nível da água subterrânea pela florestação com eucalipto

A alteração da cobertura do solo da situação de referência para o eucalipto irá resultar no aumento da perda de interceptação diminuindo assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade da precipitação efectiva na superfície. O aumento da evapotranspiração pelo eucalipto resultará num maior uso da água no solo, secando assim o solo e reduzindo os níveis globais da água subterrânea. Períodos de baixo caudal tendem a ser mais sensíveis a essa mudança. Alguns rios podem secar como resultado do aumento do uso da água pelo eucalipto e a redução no escoamento de base, devido à ausência de contribuições subterrâneas.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural.
- Aferir este impacto com as medidas do Programa de Monitorização da Água.

Potencial Impacto: Redução das Terras Húmidas (Dambos) pela florestação com eucalipto

O projecto não vai plantar eucaliptos nas terras húmidas ou dambos, no entanto a alteração da cobertura do solo da situação de referência para o eucalipto irá resultar na perda de interceptação pluvial diminuindo assim a precipitação efectiva, bem como a intensidade da precipitação efectiva na superfície. O aumento da evapotranspiração pelo eucalipto resultará num maior uso da água no solo e reduzindo os níveis globais da água subterrânea. Alguns rios podem secar mais cedo como resultado do aumento do uso da água pelo

eucalipto e a redução do escoamento de base devido à ausência de contribuições subterrâneas. No tempo seco este fenómeno é observado em Moçambique independentemente da cobertura vegetal do solo. As zonas húmidas serão igualmente afectadas devido à redução dos níveis de vazão dos rios e das águas subterrâneas, o que pode resultar na sua diminuição. A desmatção e a substituição por eucaliptos têm o potencial de impactar directamente as zonas húmidas, no caso de estas estarem incluídas em áreas designadas para a plantação de eucaliptos. A redução de zonas húmidas também pode causar um efeito adverso em termos de quantidade e qualidade da água, uma vez que as zonas húmidas funcionam simultaneamente como fontes lentas de água e como purificadores de água, respectivamente.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Certificar-se em não invadir zonas húmidas;
- Realizar rondas repetidas de amostragem da qualidade da água em cursos de água, a fim de identificar áreas problemáticas.

Potencial Impacto: Aumento do caudal pluvial

Durante a fase de operação, o aumento do caudal pluvial pode estar associado a:

a) Incêndios florestais

Quando ocorrem incêndios florestais, a cobertura superficial do solo é queimada e torna-se repelente à água. Isto resulta em aumentos repentinos do caudal pluvial devido ao aumento da intensidade da chuva efectiva e à reduzida infiltração do solo. Como resultado, a probabilidade de inundações a jusante pode potencialmente aumentar.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar medidas preventivas e de monitoramento para reduzir a ocorrência e o impacto dos incêndios florestais;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural.

b) Construção da rede viária

A rede viária estabelecida para dar acesso aos blocos florestais poderá interceptar as linhas de drenagem naturais, concentrando o escoamento. A compactação do solo ao longo das estradas florestais também irá reduzir a infiltração no solo e assim potenciar o escoamento. Os drenos laterais da estrada e a drenagem associada tem o potencial de concentrar o escoamento e assim aumentar o potencial de erosão.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- Usar medidas de drenagem que reduzem a energia do escoamento;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural.

c) Actividade madeireira

A remoção do Eucalipto como parte da exploração florestal irá resultar na perda da interceptação de chuva aumentando assim a precipitação efectiva, assim como a intensidade efectiva da chuva na superfície do solo. A ausência do coberto vegetal irá reduzir a quantidade de chuva infiltrada no solo, aumentando assim o caudal pluvial. O abate das árvores também irá resultar na compactação do solo reduzindo ainda mais a infiltração no solo, aumentando também o caudal pluvial, o que fará aumentar o caudal do rio a jusante, com o potencial de produzir inundações, até que os eucaliptos comecem a crescer.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Curto-prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- No desmatamento do terreno lavar em curva de nível;
- Incluir um tampão no rio para preservar a vegetação natural;
- Planear o corte do eucaliptal em parcelas não contíguas e de forma alternada no tempo.

Potencial Impacto: Intercepção do lençol freático superficial pela rede viária

A rede viária estabelecida para dar acesso aos blocos florestais poderá potencialmente resultar em cortes de encosta que se forem profundos podem interceptar o lençol freático superficial, alterando assim a drenagem subsuperficial.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Pouco provável
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Mitigação	Baixa
Significância Com Mitigação	Baixa

Sem medidas de mitigação.

6.2.3 Solos

6.2.3.1 Fase de Construção

Os principais impactos esperados sobre os solos da área de influência do empreendimento, na fase de construção do projecto florestal, dizem respeito à desmatação dos terrenos para a criação de acessos e início das construções de infraestruturas e a ocupação de solos pelos acessos, infraestruturas e plantações florestais.

Listagem dos principais impactos potenciais:

Impacto Potencial: Alteração do padrão de uso e ocupação da terra devido à preparação do terreno para a plantação e construção das infra-estruturas, que por sua vez resultará na perda da função reguladora do ecossistema natural

A instalação das plantações florestais implica a construção (ou reabilitação) de acessos e infraestruturas de apoio que vão alterar completamente o uso e a ocupação permanente ou temporária de solos.

A implantação da plantação florestal resultará na alteração do uso da terra. Para a sua construção torna-se necessário a abertura de acessos e a instalação das plantações e outras infraestruturas de apoio que implicam na desmatação e limpeza dessas áreas.

Depois da desmatação procede-se à ocupação destes terrenos com as novas plantações e infraestruturas de apoio.

O projecto vai provocar uma alteração do padrão de uso da terra. Contudo, não se esperam impactos de grande vulto sobre os solos que possam afectar negativamente o ambiente uma vez que a vegetação natural do local proposto para a implantação das plantações vem sofrendo alterações pela ocupação humana e queimadas descontroladas. Adicionalmente, trata-se de uma área relativamente reduzida de solos e que deverá abranger principalmente terrenos sem vocação agrícola.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Baixa
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

O projecto implicará a modificação definitiva da área para a instalação das plantações florestais, seus acessos e infraestruturas de apoio. O nível de interferência na terra e nos habitats naturais acompanha toda a área da plantação.

Embora não se considera este um impacto altamente significativo, são aqui sugeridas algumas medidas para minimizar o seu efeito:

- O movimento de máquinas e viaturas deve-se realizar somente nas rotas e estradas de acesso designadas para o efeito;
- A recuperação de áreas degradadas pela construção com a replantação de vegetação nativa;
- Desenho dos blocos da plantação que permita alguma continuidade da floresta natural;
- As áreas afectadas pelas actividades de construção e pelas áreas de apoio à obra, deverão ser restritas ao mínimo indispensável à boa execução da empreitada;
- Nas áreas de implantação das infra-estruturas que interceptem solos com aptidão agrícola, dever-se-á proceder à decapagem do solo, sempre que viável. A terra vegetal assim decapada deve ser posta a depósito com vista à sua reutilização na recuperação das áreas afectadas pelas obras (por exemplo na recuperação das áreas afectadas a estaleiros e outras de apoio à obra);
- Ver medidas definidas no Programa de Desmatação.

Potencial Impacto: Destruição da estrutura natural, compactação e erosão dos solos.

Os trabalhos para a instalação das plantações florestais, construção de acessos, estradas e infraestruturas de apoio (acampamentos, estaleiros, armazéns) resultarão na eliminação do coberto vegetal o que poderá aumentar o potencial de erosão na área, destruir a estrutura e drenagem natural do solo e causar a compactação dos solos (pelo uso do equipamento pesado)

Estes impactos são devidos à alteração do uso do solo e embora a destruição da estrutura natural e a compactação do solo seja um resultado necessário para a execução do projecto, a erosão dos solos deve ser liminarmente evitada e as operações culturais posteriores devem fazer restabelecer as condições originais.

Adicionalmente, na fase de preparação do terreno para a instalação das plantações florestais, as diferentes actividades previstas poderão alterar a capacidade de armazenamento de água e assim promover o escoamento superficial das águas resultando numa alteração do padrão natural de drenagem das águas na região e contribuir para o aumento da erosão do solo.

Na área do projecto o volume de precipitação é moderado e concentrado na época das chuvas que ocorre de Novembro a Março, que constitui cerca de 85% do valor anual, de acordo com os dados da Estação Meteorológica do Alto Molocué. Só no período das chuvas é que os valores da Precipitação são superiores aos da Evapotranspiração. Neste período há um excesso de 538 mm que alimentarão os sistemas hidrológicos com efeitos na erosão hídrica dos solos. Assim a alteração do padrão natural pode potenciar a ampliação dos efeitos da erosão dos solos.

Nas áreas adjacentes com maiores declives os solos correm maiores riscos de erosão, em grau variável dependendo do tipo de solo.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente Provável
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

A mitigação dos danos resultantes da destruição da estrutura natural, compactação e erosão dos solos, pode-se fazer através da minimização das áreas de construção, a remodelação do sistema natural de drenagem para o aumento da capacidade de absorção e retenção das águas pluviais.

As estradas de acesso que forem abertas nesta fase devem favorecer a drenagem das águas e que estas sejam direccionadas para as valas de drenagem. A transitabilidade das estradas na estação das chuvas deve ser garantida.

Aquando da planificação da construção das infra-estruturas a alteração do sistema natural de drenagem deve ser o primeiro a ser estabelecido e as novas encostas protegidas contra a erosão com vegetação (que deve ser devidamente mantida ao longo do período de vida do projecto).

Outras medidas que se recomendam são:

- Reduzir o intervalo de tempo entre a desmatção e a instalação das plantações florestais;
- Contrariar a erosão estabelecendo barreiras para sedimentos / terraços / bermas, bem como o plantio de gramíneas nativas e camadas de junco a fim de evitar os danos causados pelo escoamento;
- As bandas de junco ao longo dos cursos de água podem ser usadas para reduzir os efeitos do escoamento da água e permitir a deposição dos sedimentos;
- Recomenda-se a plantação em curvas de nível e a fixação dos taludes mais inclinados com vegetação natural;
- Estabilização dos taludes das novas encostas com o estabelecimento de vegetação;
- Evitar a circulação de veículos e máquinas pesadas em zonas não estritamente necessárias à construção da obra, especialmente nas que têm maior aptidão agrícola. Esta medida deverá ser integrada no Programa de Gestão Ambiental da Obra;

- Assegurar que as linhas de água sejam mantidas livres de lixo e vegetação invasiva, pelo que deverão ser limpos manualmente com regularidade;
- Garantir um escoamento livre das águas pluviais;
- Estabelecer um programa de manutenção de rotina das estradas, controlando a vegetação das bermas e garantindo o escoamento livre das águas na estação das chuvas;
- Garantir que quaisquer alterações dos padrões naturais de drenagem sejam temporários para a realização das obras e restabelecidos de imediato;
- Evitar a obstrução das linhas de drenagem pelo armazenamento de materiais ou equipamento para as obras. Cumprir um distanciamento de 10 m dessas linhas;
- Com a conclusão das obras deve ser verificado o estado da drenagem das águas e da erosão provocada sempre que ocorrer uma precipitação diária que exceda os 5 mm e reparados os danos imediatamente de forma a manter o fluxo natural das águas.
- Após a desocupação do local dos estaleiros e das demais infra-estruturas temporárias do projecto, dever-se-á promover a reposição destas zonas ao seu estado anterior, por meio de medidas de descompactação e arejamento dos solos, cobertura com terra arável e replantação. Esta medida deverá ser integrada no Plano de Integração Paisagística da empreitada.
- Restabelecer os sistemas de drenagem natural e o seu funcionamento adequado;
- A reabilitação específica de áreas erosionadas deve ocorrer o mais rapidamente possível após o impacto, a fim de evitar os efeitos cumulativos da erosão.

Potencial Impacto: Poluição localizada dos solos

O uso de mão-de-obra intensiva e de maquinaria (veículos, máquinas pesadas, equipamentos) na instalação do projecto, seus acessos e infraestruturas de apoio, irá resultar na produção de resíduos diversos e potencial ocorrência de derrames que poderão contaminar os solos. Este impacto pode resultar das seguintes fontes:

- Resíduos sólidos urbanos produzidos nos acampamentos;
- Resíduos produzidos nos escritórios e outros serviços sociais;
- Lixos das cantinas;
- Derrames durante o transporte e o armazenamento dos produtos agroquímicos;
- Derrames durante a transferência dos produtos agroquímicos de um recipiente para outro;
- Derrames durante a manutenção/reparação de viaturas e maquinaria;
- Deposição imprópria dos filtros de óleo, tambores e outros materiais de manutenção de veículos e maquinaria.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente Provável
Extensão	Local
Duração	De curto prazo
Intensidade	Moderada

Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

Em relação ao lixo doméstico:

- Todos os trabalhadores devem ser instruídos a procederem à deposição adequada dos resíduos domésticos e devidamente instruídos quanto à necessidade da preservação do meio ambiente e de se tornarem agentes activos na mudança de mentalidades;
- Os acampamentos dos trabalhadores devem ser mantidos limpos, não se devendo queimar, enterrar ou abandonar o lixo de forma indiscriminada;
- Deverá existir uma equipa responsável pela manutenção da limpeza e recolha de todos os resíduos sólidos produzidos pelos trabalhadores envolvidos no projecto assim como pela própria actividade do projecto;
- Os resíduos produzidos nos acampamentos dos trabalhadores, com efeitos negativos em termos de higiene e estética, deverão ser adequadamente tratados antes de serem descarregues no ambiente.
- Na ausência dum sistema local de recolha de resíduos o Empreiteiro deverá garantir que os resíduos sólidos domésticos sejam depositados em lixeiras temporárias, as quais devem ser seguras e não susceptíveis de ser remexidas;
- Ver as medidas referidas no Plano de Gestão de Resíduos.

Em relação aos óleos e combustíveis:

- A manutenção de viaturas, a sua reparação ou o abastecimento de máquinas e viaturas deve ser feito em locais apropriados evitando derrames de óleos e combustíveis inapropriados;
- Evitar os possíveis derrames tomando precauções no armazenamento e manuseamento de combustíveis e lubrificantes de uma forma concisa.
- As embalagens ou tambores que tenham sido usados para o armazenamento de combustíveis e lubrificantes deverão ser devolvidos às empresas fornecedoras.
- No caso de se contaminar inadvertidamente o solo, este deve ser imediatamente recolhido para uma zona que permita a evaporação dos hidrocarbonetos e depois repostos. Também se pode aplicar o processo de biorremediação para a descontaminação do solo;
- O armazenamento e manuseamento de todo o tipo de produtos tóxicos usados na construção ou na manutenção de veículos e maquinaria de construção devem ser geridos convenientemente. A sua deposição no ambiente tem impactos negativos nos solos e na qualidade de água e consequentemente na população local, que usa as águas subterrâneas e superficiais para as diversas necessidades diárias;
- Ver as medidas referidas no Plano de Gestão de Resíduos.

6.2.3.2 Fase de Operação

Durante a fase de exploração das plantações florestais são previsíveis outros impactos de importância e natureza diferente quer sobre os solos da área de servidão, quer sobre os solos das áreas das áreas florestadas.

Listagem dos principais impactos potenciais:

Potencial Impacto: Poluição localizada dos solos pelos resíduos operacionais da exploração das plantações florestais

A operação das plantações florestais, seus acessos e infraestruturas de apoio obriga à manutenção das áreas de acessos e aceiros, o uso de equipamentos de luta contra incêndios e ao corte e transporte do material lenhoso para a indústria. Estas actividades implicam o uso de equipamento pesado e a algumas obras de manutenção que vão criar o que se chama resíduos operacionais que poderão contaminar os solos e as águas (superficiais ou subterrâneas).

Este impacto pode resultar das seguintes actividades:

- Derrames durante a manutenção/reparação de viaturas e maquinaria;
- Derrames durante o corte e transporte de material lenhoso;
- Deposição imprópria dos filtros de óleo, tambores e outros materiais de manutenção de veículos e maquinaria.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente Provável
Extensão	Local
Duração	De curto prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Baixa
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

- A manutenção de viaturas, a sua reparação ou o abastecimento de máquinas e viaturas deve ser feito em locais apropriados evitando derrames de óleos e combustíveis inapropriados;
- Evitar os possíveis derrames tomando precauções no armazenamento e manuseamento de combustíveis e lubrificantes de uma forma concisa;
- As embalagens ou tambores que tenham sido usados para o armazenamento de combustíveis e lubrificantes deverão ser devolvidos às empresas fornecedoras.
- No caso de se contaminar inadvertidamente o solo, este deve ser imediatamente recolhido para uma zona que permita a evaporação dos hidrocarbonetos e depois repostos. Também se pode aplicar o processo de biorremediação para descontaminação do solo;
- O armazenamento e manuseamento de todo o tipo de produtos químicos usados na construção ou na manutenção de veículos e maquinaria de construção devem ser geridos convenientemente. A sua deposição no ambiente tem impactos negativos nos solos e na qualidade de água e consequentemente na população local, que usa as águas subterrâneas e superficiais para as diversas necessidades diárias.

Potencial Impacto: Risco de erosão dos solos das áreas florestadas

A alteração do coberto vegetal e a instalação das plantações florestais, seus acessos e infraestruturas de apoio vão alterar as características dos solos que conjugado com a

alteração do padrão natural de drenagem das águas cria um potencial de risco de erosão dos solos. Este potencial pode ser incrementado pelas más práticas de manutenção das estradas de acesso.

Dadas as características dos solos ocorrentes na área em estudo de implantação das plantações florestais, maioritariamente solos ferralíticos associado ao facto de que o coberto vegetal denso da plantação de eucaliptos quebra a erosividade das chuvas, este impacto é considerado moderadamente significativo.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

As medidas de minimização propostas incidem nas medidas técnicas da plantação em curvas de nível, a recuperação das áreas degradadas, na revisão do plano de manutenção das vias de acesso e na correcção das alterações das linhas de drenagem.

Potencial Impacto: Diminuição da resiliência do solo no combate às doenças

O grande problema da monocultura a longo prazo é de tornar o solo vulnerável às doenças pelo uso continuado da mesma cultura no mesmo solo. Este aspecto vai pressionar o uso de fitofármacos, cujo impacto foi descrito neste texto.

Uma alternativa a este efeito seria o de introduzir uma cultura de rotação na renovação da plantação de eucaliptos para promover o desenvolvimento duma variada flora microbiana do solo. Esta alternativa beneficiava também a segunda cultura pelo efeito residual dos adubos aplicados nos eucaliptos.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	De longo prazo
Intensidade	Alta
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

Para a mitigação deste impacto recomendam-se as seguintes medidas:

- Introduzir a rotação de culturas;

- Promover o teor de matéria orgânica do solo (pela adubação orgânica e pela adubação verde);
- Controlo da alcalinidade do solo pela aplicação de gesso (solos com elevado conteúdo de Na de troca) ou cal (solos de muito baixo pH);
- Minimizar o trabalho do solo.

Potencial Impacto: Deterioração da estrutura e compactação dos solos pela mecanização agrícola

O uso da maquinaria agrícola de uma forma extensiva tem vários impactos a nível da estrutura e da compactação dos solos que pode ser agravada pelas condições de humidade do solo e pelo baixo teor actual dos solos em termos de matéria orgânica.

A deterioração da estrutura e a compactação do solo tem efeitos numa série de processos que ocorrem nos solos como a circulação de ar e água (infiltração e capacidade de armazenamento), a erodibilidade do solo e o enraizamento das culturas. Pode também ser deteriorada por uma série de outros factores, mas o melhoramento da estrutura neste caso está associado à necessidade de melhorar o teor de matéria orgânica do solo e dos métodos de controlo da alcalinidade do solo, quanto à compactação esta pode ser alterada pelo trabalho do solo, além dos anteriores.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente Provável
Extensão	Local
Duração	De longo prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

Para a mitigação deste impacto recomendam-se as seguintes medidas:

- Construir um sistema de drenagem para escoamento das águas em excesso e controlar a profundidade do lençol freático;
- Evitar o uso de equipamento pesado com o solo húmido;
- Controlar o tráfego de veículos nas áreas produtivas e linhas de água;
- Promover a adubação orgânica, a adubação verde e a rotação de culturas;
- Controlo da erosão hídrica aumentando a capacidade de infiltração;
- Controlo da alcalinidade do solo pela aplicação de gesso (solos com elevado conteúdo de Na de troca) ou cal (solos de muito baixo pH);
- Minimizar o trabalho do solo.

Potencial Impacto: Contaminação dos solos

Na fase de operação os solos podem ser contaminados. Esta contaminação pode ser causada por:

a) Adubação

A disponibilidade de água e as características agro-climáticas da zona vão permitir o estabelecimento das plantações florestais durante todo o ano. Esta actividade vai concorrer para uma acentuada extracção de nutrientes (pela exportação pela colheita) que vai obrigar, para manter e aumentar os níveis de produtividade das culturas, a um equilíbrio nutricional dos solos pelo aporte duma adubação suplementar. No contexto dos actuais sistemas produtivos essa adubação vai ser colmatada pela introdução e expansão da adubação mineral. Assim, para manter ou melhorar a fertilidade do solo, e assim assegurar a sustentabilidade da sua capacidade produtiva ao longo dos sucessivos ciclos de crescimento/corte do eucalipto, será necessário lançar mão da fertilização mineral quer na fase de instalação quer na fase de manutenção dos povoamentos de eucalipto.

A adubação mineral, embora de pequena expressão face à utilizada na agricultura convencional, caso não seja administrada de forma racional, poderá afectar não só os solos como o ar, a água e os alimentos.

No que diz respeito aos solos esta poluição vai ter efeitos nas esferas física, química e biológica dos solos, concretamente:

- A nível físico na erosão e destruição da estrutura dos solos;
- A nível químico na salinização, desequilíbrio nutritivo, variação do pH e acumulação de metais pesados;
- A nível biológico na redução da actividade microbiana e na proliferação de pragas e doenças.

Tratando-se de terras novas, o nível de adubação será relativamente menor inicialmente (nos primeiros anos de exploração da plantação) mas que será incrementado com o tempo. Alguma racionalidade pode ser introduzida pela ligação do nível de adubação à análise dos solos, até para diminuir a possibilidade de minimizar que quantidades excessivas de adubos sejam lixiviadas para as águas subterrâneas e daqui drenarem para os sistemas hídricos com os correspondentes problemas de contaminação e eutrofização.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Altamente Provável
Extensão	Local
Duração	De longo prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Alta
Significância Com Mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

Para a mitigação deste impacto recomendam-se as seguintes medidas:

- Fazer depender o nível de adubação das análises de fertilidade dos solos
- Promover a adubação orgânica, a adubação verde e a rotação de culturas;
- Controlo da erosão hídrica aumentando a capacidade de infiltração;
- Controlo da alcalinidade do solo pela aplicação de gesso (solos com elevado conteúdo de Na de troca) ou cal (solos de muito baixo pH);
- Minimizar o trabalho do solo.

b) Agroquímicos

Uma agricultura comercial refém da produtividade das culturas vai criar a necessidade do aumento do uso de agroquímicos, para eliminar factores importantes de redução do rendimento. Em termos de agroquímicos podemos agrupar essencialmente os herbicidas, os pesticidas, fungicidas, fitofármacos e restantes agroquímicos.

O uso frequente, e muitas vezes incorrecto, dos agroquímicos traz riscos de contaminação dos solos, das águas (superficiais e subterrâneas) e dos alimentos, com consequências negativas imediatas na cadeia alimentar dos organismos terrestres e aquáticos

É importante que os gestores da plantação mantenham um registo de todos os agroquímicos introduzidos de acordo com a legislação nacional (que geralmente são pouco ou nada tóxicos para o meio ambiente: água, solo, flora e fauna) assim como em manterem as normas de segurança desses produtos.

Dadas as características dos solos e uma aplicação criteriosa dos agroquímicos autorizados (com baixo efeito residual) é de esperar uma rápida decomposição minimizando os riscos de lixiviação.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	De longo prazo
Intensidade	Moderada
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

As principais medidas para eliminar e/ou reduzir a ocorrência deste impacto são:

- Prevenir a poluição com agroquímicos através do uso criterioso dos agroquímicos e de acordo com as especificações técnicas de aplicação de cada um dos diferentes agroquímicos;
- Promover campanhas de educação sobre os riscos do uso indevido dos agroquímicos, incluindo procedimentos para casos de incidentes e/ou acidentes e emergências;
- Utilizar apenas os agroquímicos registados e aprovados pelo Governo de Moçambique;
- Priorizar o uso de herbicidas da classe III ou II (como já vem sendo feito), utilizando sempre os menos nocivos;
- Seguir as especificações dos fabricantes para o armazenamento, manuseamento e disposição dos agroquímicos. Estas especificações encontram-se geralmente no rótulo da embalagem e também em folhetos sobre a segurança do produto, conhecidos por MSDS – Material Safety Data Sheet;
- Armazenar os agroquímicos em local seguro e fechado, onde apenas as pessoas competentes têm acesso. Apenas estas pessoas podem misturar ou transferir agroquímicos de um lado para o outro;
- Após a aplicação, o equipamento deve ser drenado/lavado, sem contaminar os solos;

- Todo o equipamento de aplicação de agroquímicos deve ser regularmente calibrado e mantido em boas condições. Os operadores devem receber a devida formação;
- Realizar monitoramento periódico através de recolha de amostras de solo para determinação do nível de contaminação e caso haja, proceder com as devidas medidas de correcção.

Potencial Impacto: Aumento da vulnerabilidade dos solos pelos efeitos de incêndios

A existência de amplas áreas de plantações contínuas de florestas de eucaliptos cria condições para a acumulação de carga combustível muito susceptível aos incêndios. Em Moçambique o período das queimadas descontroladas estão associadas à época fresca mas muito seca entre Agosto e Setembro. O material lenhoso e gramíneas está muito seco, não chove e a humidade do ar é muito baixa.

Os incêndios têm graves consequências nas qualidades do solo tornando-o mais vulnerável à erosão e consequentemente à sua produtividade.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Mitigação	Moderada
Significância Com Mitigação	Baixa

Medidas de mitigação:

A principal medida de mitigação é a instalação de um corpo de bombeiros sapadores efectivo dispoendo de toda uma rede de prevenção dos incêndios, redução da carga combustível, combate aos incêndios e na recuperação das áreas ardidas. Todo este programa implica a formação e treino das equipas de bombeiros (com conhecimento do procedimento internacional de segurança e combate a incêndios¹⁵⁰) e o seu equipamento e ligação com os serviços municipais e outros parceiros do sector. Este programa vai obrigar à criação de açudes para o armazenamento de água para as situações de combate aos incêndios e à instalação de toda uma rede de caminhos e aceiros.

O Programa de Educação Ambiental deve promover a educação, sensibilização e informação as comunidades para o risco dos incêndios e na sensibilização na redução dos comportamentos negligentes do uso do fogo.

Potencial Impacto: Melhoria do nível de matéria orgânica do solo (armazenamento de carbono)

A manutenção continuada da cultura de eucaliptos no campo e concomitantes medidas de conservação do solo e água vão promover a acumulação de matéria orgânica na camada superficial do solo, o que pode funcionar como um sumidouro de carbono.

Classificação do Impacto:

¹⁵⁰ Procedimentos LACES (Lookouts, Awareness, Communications, Escape Route and Safety)

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Potenciação	Baixa

Medidas de potenciação:

Este processo trata-se de um sistema natural de acumulação de matéria orgânica no solo pelo cultivo continuado de uma plantação florestal convenientemente manejada e como tal não se prevêem medidas de potenciação específicas. Todas as medidas que promovam o bom desenvolvimento da cultura (incluindo as medidas de combate aos incêndios) e as medidas de conservação do solo e da água são medidas que promovem esta acumulação.

No entanto, no sentido de se monitorar a acumulação de matéria orgânica no solo, sugere-se a toma de amostras compósitas de solos, como sugerido na secção de pontos de monitorização dos solos.

Potencial Impacto: Reciclagem de nutrientes no perfil do solo

As raízes dos eucaliptos extraem nutrientes das camadas profundas dos solos que são depois integrados como constituintes da biomassa. Com o desenvolvimento desta e posterior colheita dos troncos é estimada que 60% desses nutrientes retornam à camada superficial do solo na forma de restolho da cultura (ramos, cascas e bicadas). Assim há uma circulação de nutrientes da camada profunda do perfil do solo para a sua camada superficial.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Provável
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Intensidade	Baixa
Significância Sem Potenciação	Baixa

Medidas de potenciação:

Este processo trata-se de um sistema natural de reciclagem de nutrientes, como tal não se prevêem medidas de potenciação específicas. Todas as medidas que promovam o bom desenvolvimento da cultura (incluindo as medidas de combate aos incêndios) são medidas que promovem esta reciclagem.

6.2.4 Florestas

Tipicamente, actividades de remoção de coberto vegetal e instalação de povoamentos florestais em grande escala podem provocar, na fase de construção, diversos impactos nomeadamente na perda da Biodiversidade, alteração e/ou perda de habitats naturais,

condições favoráveis ao desenvolvimento de infestantes, perda de espécies madeireiras de valor comercial e emissões de carbono e outros gases do efeito de estufa.

Na fase de operação os impactos são essencialmente devidos ao risco de incêndios florestais, a dispersão de espécies invasoras, a modificação do valor estético da paisagem e a perda de serviços de ecossistema para as comunidades locais.

Listagem dos principais impactos potenciais:

6.2.4.1 Fase de Construção

Potencial Impacto: Perda de espécies madeireiras de valor comercial

A abertura de novas áreas e desmatamento, tanto para construção de infra-estruturas (redes viária, viveiros e infraestruturas) como para o estabelecimento da plantação, irá eliminar as espécies madeireiras comerciais. O inventário florestal realizado na área de estudo indica a existência de espécies Preciosas (*Berkemia discolor*), de primeira classe (*Swartzia madagascariensis* e *Pterocarpus angolensis*), de segunda classe (*Brachystegia boehmii*, *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora*) e de terceira classe (*Pericopsis angolensis*, *Strychnos madagascariensis* e *Xeroderris stuhlmannii*). Essas espécies são indicadas pelo Regulamento Florestal de Moçambique como sendo as espécies de valor comercial mais importantes.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Permanente
Intensidade	Alta
Significância sem Mitigação	Moderada
Significância com Mitigação	Baixa

Medidas de Mitigação:

O impacto causado pela remoção ou limpeza da vegetação natural na perda de espécies comerciais madeireiras pode ser minimizado através do uso adequado destas espécies. Recomenda-se que o proponente, mediante uma licença de exploração florestal, faça a exploração das espécies comerciais que já tenham atingido o diâmetro mínimo de corte (variável de acordo com a espécie). Estas devem ser preferencialmente fornecidas às comunidades locais como forma de aumentar a sua renda, garantindo-se o mercado para tal. Recomenda-se igualmente que se retire os indivíduos de valor comercial que já estejam na fase de regeneração estabelecida para a área adjacente de floresta nativa de modo a disseminar e ajudar na propagação e disseminação das mesmas, garantindo o enriquecimento da floresta nativa. Recomenda-se ainda garantir a existência de fonte de recolha de propágulos e/ou sementes na altura do reflorestamento da área destinada à plantação.

Potencial Impacto: Emissões de carbono e outros gases do efeito de estufa

Na fase de construção do projecto de plantação de eucaliptos da Portucel este impacto apresenta o estatuto negativo, pelo facto de se prever a remoção de grandes extensões de floresta nativa que acumulam importantes quantidades de carbono na sua biomassa e solos, bem como a circulação de veículos e máquinas que contribuem para a emissão de carbono e outros gases de efeito de estufa. Este impacto revela-se particularmente importante em áreas de floresta nativa intacta.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Regional
Duração	Médio-prazo
Intensidade	Alta
Significância sem mitigação	Alta
Significância com mitigação	Moderada

Medidas de mitigação:

Este impacto pode ser reduzido pela aplicação das medidas referidas para o impacto sobre a perda da biodiversidade. Contudo, no contexto da redução das emissões de carbono, revela-se particularmente importante a recuperação de florestas nativas em áreas não previstas para a plantação, medida que pode ajudar a compensar este impacto, pela criação de um balanço entre o que se sequestra e o que se emite de CO₂ directamente pelo desmatamento. Estima-se que cerca de 16 a 31 tC/ha estão presentemente sequestrados na biomassa vegetal lenhosa na AID. Os princípios do IFC indicam a necessidade de contabilizar a emissão de GEE das operações florestais em todas as fases do projecto, bem como a participação no mercado de carbono global através de, por exemplo, o desenho e implementação de projectos de REDD+. Estes devem seguir o Regulamento para a implementação de projectos de REDD+ em Moçambique.

6.2.4.2 Fase de Operação**Potencial Impacto: Sequestro de carbono atmosférico**

Na fase de operação este impacto goza de estatuto positivo, dado que as plantações florestais de eucaliptos sequestram CO₂ na sua fase de crescimento e, depois de atingir o estágio adulto, regista-se uma situação em que a floresta não emite e nem sequestra o CO₂, ou seja, verifica-se o balanço neutro de carbono. Contudo, o balanço neutro é questionável tendo em consideração as emissões advindas da movimentação de máquinas e do uso potencial de agroquímicos nos povoamentos adultos. Estima-se que o ganho de carbono da plantação, num ciclo de rotação de 8 anos, seja muito próximo ao da floresta nativa actual, pelo que este impacto positivo deve ser melhor avaliado.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Positivo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Regional
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância	Alta

Medidas de potenciação:

Dado que este impacto é positivo, verifica-se a necessidade de garantir que as plantações de eucaliptos funcionem como sequestradoras de carbono. Para tal deverá garantir-se um crescimento óptimo da plantação nos seus estádios iniciais de forma a garantir o sequestro de carbono. Atingido o estado adulto a plantação deve ser mantida com tratamentos

silviculturais adequados (podas, desbaste, limpeza do terrenos) de forma a manter o seu papel como sequestradora de carbono e evitar a ocorrência de incêndios florestais que podem ser responsáveis pela emissão de gases de efeito de estufa, revertendo o efeito positivo para negativo.

Potencial Impacto: Modificação do valor estético da área pela conversão de áreas de florestas nativas em florestas plantadas de eucalipto

Este impacto está associado à perda de biodiversidade da flora no acto da construção de infra-estruturas e estabelecimento de plantações florestais, pois, com a conversão de extensas áreas de floresta nativa em florestas plantadas, irá converter-se áreas de elevada heterogeneidade da flora e ecossistemas naturais em monocultura, com consequências o alto valor estético da região.

Classificação do Impacto:

Estatuto	Negativo
Probabilidade	Definitiva
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo
Intensidade	Alta
Significância sem mitigação	Alta
Significância com mitigação	Alta

Medidas de Mitigação:

Este impacto não pode ser mitigado, mas pode ser compensado, através do reflorestamento de árvores nativas sem fins comerciais com base em espécies típicas da região capazes de atrair polinizadores e disseminadores de sementes com vista a aumentar o banco de sementes da floresta em que a longo-prazo poderá recuperar o valor estético do local, com heterogeneidade florística estabelecida e típica a floresta natural.

6.3 Potenciais Impactos Socioeconómicos

Os principais impactos socioeconómicos do projecto de plantação florestal na Província da Zambézia são, na fase de construção as questões relacionadas com o acesso à terra, a escassez de recursos naturais, o acesso ao emprego e o desenvolvimento da economia local e regional, e o envolvimento e trabalho com as partes interessadas e afectadas em especial o Estado ao nível local, os líderes comunitários e a população residente nas áreas dos DUAT. Na fase de operação os principais impactos estão relacionados com o emprego.

6.3.1 Uso da terra e recursos naturais

6.3.1.1 Fase de Construção

Potencial Impacto: Necessidade de deslocamento físico e económico das populações locais

O facto de haver parcelas florestais com densidade populacional e ocupação agrícola alta indica que poderá haver pressão sobre a terra nessas parcelas. Embora o conceito do projecto tenha sido desenvolvido de modo a não deslocar de forma permanente as populações das suas habitações, procurando alternativas espaciais, é possível que em algumas situações não seja possível manter a intenção sem causar sobreposições