14 MM
WIDE



Este guia prático destina-se aos atores do setor EMAPE na Região da África Austral para lhes permitir adquirir um melhor conhecimento deste setor na região, bem como boas práticas a nível ambiental, sanitário e social.

Este guia abrange 11 países de língua inglesa (África do Sul, Essuatíni, Lesoto, Botsuana, Zimbabué, Namíbia, Nigéria, Gana, Serra Leoa, Libéria e Gâmbia) e 5 países de língua portuguesa (Angola, Moçambique, Cabo Verde, Guiné-Bissau e São Tomé e Príncipe).

Produzido por intervenientes do setor de cada um desses países e especialistas na área, este guia abrange os seguintes pontos:

- Contexto geológico regional
- Legislação sobre para exploração mineira artesanal
- Papel de um Serviço Geológico Nacional
- Organizar e desenvolver um local de exploração mineira artesanal
- Papel das mulheres na exploração mineira artesanal na África Ocidental
- Questões socioeconómicas, ambientais, de saúde e segurança
- Impactos associados ao uso do mercúrio
- Declarações e recomendações para os países da região

panafgeo.eurogeosurveys.org

ISBN 978-87-7871-567-8
ISBN 978-87-7871-565-4

Co-funded by the European Union
Cofinancé par L'Union Européenne
Co-financiado pela União Europeia

Manual da exploração mineira artesanal e de pequena escala para a região da África Austral



PanAfGeo

Apoio pan-africano às geociências da parceria África-UE

Manual da exploração mineira artesanal e de pequena escala para a região da África Austral

Um guia prático

MANUAL EMAPE PARA A ÁFRICA AUSTRAL

The Pan-African Support to the EuroGeoSurveys-Organization of Geological Surveys of Africa Partnership, abreviado para PanAfGeo-2, é um projeto que consiste na formação de quadros dos Serviços Geológicos de África através de um programa inovador. Este programa de formação específico, preconizado por um grupo de geocientistas de Africa e da Europa, consiste na aquisição de novos conhecimentos e melhorar o nível técnico dos formandos.

O PanAfGeo-2 permite aos participantes adquirir conhecimentos e metodologias atualizados ou participar num conjunto de roteiros de estudo em vários campos das Geociências.

Este guia prático sobre "Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala na Região da Africa Austral" é o resultado de uma sessão de formação que teve lugar em Maputo, Moçambique de 26 a 30 de Setembro de 2022, como parte do *Work Package C* (WPC) sobre Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala com participantes de 16 países da região Austral de África.

O projeto PanAfGeo-2 é co-financiado pela União Europeia via a sua Direção Geral da Cooperação Internacional e Desenvolvimento (DG-DEVCO) através do Contrato nº Grant Contract DCI/PANAF/2021/432-739.

O WPC é co-financiado pela União Europeia via a sua Direção Geral da Cooperação Internacional e Desenvolvimento (DG-DEVCO), os Serviços Geológicos da Dinamarca e Gronelândia (GEUS), o Coordenador do WPC, o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e, a Direção Nacional de Geologia e Minas, Ministério dos Recursos Minerais e Energia de Moçambique (DNGM).

Esta publicação pode ser reproduzida em parte ou na sua totalidade, com objectivos educacionais e não comerciais sem necessidade de autorização por parte dos autores dos direitos se for feita referência ao documento. Na bibliografia, este livro será citado como se propõe:

Batista, M.J., Carvalho, J., Tychsen, J. (Eds), 2022. Manual de Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala para a Região Austral de África. Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) – Lisbon/Portugal and Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) - Copenhagen/Denmark, 162 p.

GEUS e LNEG gostariam de receber uma cópia de cada publicação que utilize este livro como referência. O uso desta publicação para efeitos de revenda ou outros objectivos comerciais é proibida sem o consentimento escrito prévio do GEUS e do LNEG.

Todos os participantes nas ações de formação assinaram uma autorização de "direitos de imagem" permitindo ao PanAfGeo o uso de fotografias e vídeos gravados durante o curso para este guia e para colocar no *website*. Toas as fotografias e outras figuras foram providenciadas pelos vários autores.

Aviso Legal: O GEUS e o LNEG, como co-editores deste livro, são apenas responsáveis pelos resultados e conclusões apresentados, que não refletem necessariamente a posição da DG-DEVCO. No entanto, cada um dos autores é individualmente responsável pelo conteúdo científico do seu capítulo.

Editores: Dr. Maria João Batista (LNEG) , Dr Jorge Cavalho (LNEG) e Dr. John Tychsen (ASSM Consult ApS. Representando o GEUS),
Tradução Português/Inglês: Mr. Nelson Nhamutole, Freelance.
Layout e DTP: Mr. Jacob Bendtsen (GEUS).
Impressão: BDQ Grafica. Maputo. Mozambique

ISBN 978-989-675-122-7 (LNEG)
ISBN 978-87-7871-568-5 (GEUS)

© Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), 2022.
Danish Ministry of Energy, Utilities and Climate
10 Oester Voldgade
DK-1350 Copenhagen
Denmark

© Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), 2022. Ministério do Ambiente e Ação Climática
Estrada da Portela Bairro do Zambujal
Apartado 7586, Alfragide, 2610-999 Amadora
Portugal

ÍNDICE

ABREVIATURAS **5**

PREFÁCIOS **7**
- **Direção Nacional de Geologia e Minas, Moçambique** **7**
- **Delegação Europeia em Moçambique** **8**

AGRADECIMENTOS **9**

INTRODUÇÃO **10**

O SETOR DA EMAPE EM MOÇAMBIQUE **11**
- **Contexto geográfico de Moçambique** **11**
- **Contexto geológico de Moçambique** **11**
- **Exploração mineira artesanal de pequena escala em Moçambique** **12**
- **Quadro legal da EMAPE em Moçambique** **13**
- **Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Moçambique** **15**
- **Problemas sócio-económicos relacionados com o setor da EMAPE em Moçambique** **16**

COMO ORGANIZAR E DESENVOLVER UM LOCAL DE EMAPE **17**
- **Introdução** **17**
- **Contexto da EMAPE** **17**
- **Análise Política** **18**
- **Implicações políticas e recomendações** **21**

PROCESSAMENTO MINERAL NA EMAPE **24**
- **Introdução** **24**
- **Processamento e beneficiamento mineral** **24**
- **Processamento de ouro** **26**
- **Desafios e oportunidades do processamento mineral para a EMAPE** **27**

DESAFIOS DE MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA NA EMAPE, REGIÃO DA ÁFRICA AUSTRAL **30**
- **Introdução e contextualização** **30**
- **Caracterização da EMAPE na África Austral** **30**
- **A EMAPE e o meio ambiente na África Austral** **31**
- **A EMAPE e riscos de saúde e segurança ocupacional na África Austral** **32**
- **Eliminação de obstáculos à exploração mineira sustentável na EMAPE** **33**
- **Observações finais** **34**

DETECÇÃO REMOTA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO EMAPE NO SUB-SETOR DA ÁFRICA AUSTRAL **35**
- **Introdução** **35**
- **Detecção remota para monitorização de atividades de exploração mineira artesanal** **37**
- **Técnicas de detecçao remota para a monitorização da exploração mineira artesanal** **40**
- **Aspectos gerais da classificação da imagem** **41**
- **Modelos de entrada de dados** **41**
- **Métodos para melhorar os resultados dos modelos e detecção de alterações - pós-classificação** **42**
- **Definição de um período de referência para monitorização** **42**
- **Desenvolvimento de uma bases de dados para a monitorização da EMAPE** **43**
- **A utilização da deteção remota para a cartografia geológica e prospeção mineira** **44**
- **Aplicações de software para processamento de dados na deteção remota** **48**
- **Conclusões** **48**

DA MALDIÇÃO DOS RECURSOS AOS MINERAIS DE CONFLITO – LIÇÕES DA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO 49
Setor mineiro artesanal do leste da RDC 49
"Minerais de conflito" no leste da RDC 50
Contexto histórico 50
Interferência armada no setor da EMAPE 51
Insegurança para além dos minerais de conflito 53
Conclusão 54

ENVOLVIMENTO DAS MULHERES E DAS CRIANÇAS NA EMAPE EM MOÇAMBIQUE 55
Desafios para mulheres e crianças no setor da EMAPE em moçambique 55
Contextualização ao nível dos países da África Austral 55
Nível de envolvimento de mulheres e crianças na EMAPE em moçambique 56
Desafios enfrentados no sector mineiro artesanal 56
Actividades por região 58
Conclusão 59

FORMALIZAÇÃO DO SETOR EMAPE NA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO 60
Contexto histórico da República Democrática do Congo 60
Instituições governamentais no setor mineiro da RDC 62
Regulamentação do setor da EMAPE na RDC 62
Obstáculos à formalização 63
Iniciativas (inter)nacionais para combater a informalidade da exploração mineira artesanal de ouro na RDC 65
Conclusão 66

O SETOR DA EMAPE EM ANGOLA 68
Contexto geográfico de Angola 68
Contexto geológico de Angola 69
EMAPE em Angola 71
Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Angola 74
Problemas socio-económicos relacionados com o setor da EMAPE em Angola 75

O SETOR DA EMAPE DA GUINÉ-BISSAU 77
Comparticipação da atividade de exploração mineira na economia 77
Geologia da Guiné-Bissau 77
EMAPE na Guiné-Bissau 77
Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE na Guiné-Bissau 79
Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE na Guiné-Bissau 80

O SETOR DA EMAPE EM CABO VERDE 81
Contexto geográfico de Cabo Verde, demografia e economia 81
Contexto geológico de Cabo Verde 82
Exploração de recursos naturais em Cabo Verde 83
Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Cabo Verde 85
Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE em Cabo Verde 86

O SETOR DA EMAPE EM SAO TOMÉ E PRÍNCIPE 88
Contexto geográfico e socioeconómico de São Tomé e Príncipe 88
Contexto geológico de São Tomé e Príncipe 88
A EMAPE em São Tomé e Príncipe 90
Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em São Tomé e Príncipe 92
Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE em São Tomé e Príncipe 94

O SETOR DA EMAPE NA NAMIBIA 96
Contexto geográfico da Namíbia 96

Contexto geológico da Namíbia 97
Exploração mineira artesanal e de pequena escala na Namíbia 97
Questões ambientais e de saúde relacionadas com a EMAPE na Namíbia 100
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Namíbia 101

O SETOR DA EMAPE NO ZIMBABUÉ 103
Principais características da EMAPE no Zimbabué 103
O Papel dos Serviços Geológicos do Zimbabué 106

O SETOR DA EMAPE NO BOTSUANA 107
Contexto geográfico do Botsuana 107
Contexto geológico do Botsuana 107
EMAPE no Botsuana 109
Substâncias exploradas por operadores artesanais no Botsuana 109
Questões ambientais e de saúde relacionadas com a EMAPE no Botsuana 111
Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE no Botsuana 112

O SETOR DA EMAPE NO LESOTO 113
Contexto geográfico do Lesoto 113
Contexto geológico do Lesoto 114
EMAPE no Lesoto 115
Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Lesoto 116
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Lesoto 116

O SETOR DA EMAPE NO ESSUATÍNI 118
Contexto Geográfico do Essuatíni 118
Contexto geológico de Essuatíni 119
EMAPE no Essuatíni 119
Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Essuatíni 121
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Essuatíni 123
Conclusão 125

O SETOR DA EMAPE NA NIGÉRIA 126
Contexto geográfico da Nigéria 126
Contexto geológico da Nigéria 126
EMAPE na Nigéria 128
Questões ambientais e de saúde relacionadas cpm o setor da EMAPE na Nigéria 129
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Nigéria 131

O SETOR DA EMAPE NO GANA 132
Contexto geográfico de Gana 132
Contexto geológico do Gana 132
EMAPE no Gana 135
Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Gana 136
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Gana 136

O SETOR DA EMAPE NA LIBÉRIA 138
Contexto geográfico da Libéria 138
Contexto geológico da Libéria 138
EMAPE na Libéria 139
Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE na Libéria 140
Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Libéria 140

O SETOR DA EMAPE NA SERRA LEOA 142
Contexto geográfico da Serra Leoa 142
Contexto geológico da Serra Leoa 143
EMAPE na Serra Leoa 145
Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE na Serra Leoa 147

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Serra Leoa..... 148

O SETOR DA EMAPE NA GÂMBIA.....151
Contexto geográfico da Gâmbia 151
Contexto geológico da Gâmbia..... 151
EMAPE na Gâmbia 151
Substâncias exploradas pelos operadores da EMAPE na Gâmbia 151
Questões de ambiente e segurança relacionadas com o setor da EMAPE..... 152
Questões socioeconómicas relacionados com o setor da EMAPE..... 152

O SETOR DA EMAPE NA ÁFRICA DO SUL E O PAPEL DO *COUNCIL FOR GEOSCIENCE* 154
Estrutura legal e regulatória do sector da EMAPE 154
Desafios da EMAPE na África do Sul..... 154
O Papel do *Council for Geoscience*..... 155

REFERÊNCIAS.....156

ABREVIATURAS

DAM	Drenagem Ácida de Mina
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
AMDC	Africa Minerals Development Centre
AMV	Africa Mining Vision
AU	African Union
AFDL	Alliance of Democratic Forces for the Liberation of Congo
AI	Artificial Intelligence
ASGM	Artisanal and Small-Scale Gold Mining
ASM	Artisanal and Small-Scale Mining
ZEAs	Artisanal Exploitation Zones
BGI	Botswana Geoscience Institute
FARDC	Congolese National Army
CNN	Convolutional Neural Network
DRC	Democratic Republic of the Congo
DoM	Department of Mines
DN	Digital Numbers
DG-DEVCO	Directorate-General for International Cooperation and Development
DG INTPA	Directorate-General for International Partnerships
DDR	Disarmament, Demobilisation and Reintegration
EGD	Economic Geology Division
EMR	Electromagnetic Radiation
EMS	Electromagnetic Spectrum
ECC	Environmental Clearance Certificate
EIA	Environmental Impact Assessment
EIS	Environmental Impact Statement
EMP	Environmental Management Plan
EHS	Environmental, Health and Safety
EU	European Union
FDLR	Forces Démocratiques de Libération du Rwanda
BGRM	French Geological Survey
GIS	Geological Information Systems
GEUS	Geological Survey of Denmark and Greenland
GSN	Geological Survey of Namibia
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
EuroGeoSurveys	Geological Surveys of Europe
GGSA	Ghana Geological Survey Authority
GDP	Gross Domestic Product
ha	Hectares
INCHR	Independent National Commission on Human Rights
IK	Indigenous Knowledge
IGF	Intergovernmental Forum on Mining Minerals Metals and Sustainable Development
ITD	Intermediate Technology Development
ICGLR	International Conference of the Great Lakes Region
IPIS	International Peace Information Service
IPIS	International Peace Information Service
ITRI	International Tin Association
ITSCI	ITRI Tin Supply Chain Initiative
ML	Machine Learning
Ma	Million Years
MARC	Minerals Ancillary Rights Commission
MC	Mining Claims
MES	Mining Extension Services
MEFT	Ministry of Environment, Forestry, and Tourism

MIREME	Ministry of Mineral ReFontes and Energy, Mozambique
MME	Ministry of Mines and Energy
NAP	National Action Plans
CNDP	National Congress for the Defence of the People
DNGM	National Directorate of Geology and Mines, Ministry of Mineral ReFontes and Energy in Mozambique
DNGM	National Directorate of Geology and Mines, Mozambique
INE	National Institute for Statistic
NGSA	Nigerian Geological Survey Agency
NEPL	Non-Exclusive Prospecting Licenses
NDVI	Normalised Difference Vegetation Index
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OAU	Organisation of African Unity
OAGS	Organisation of Geological Services of Africa
PanAfGeo-2	Pan-African Support to the EuroGeoSurveys-Organisation of African Geological Surveys Partnership, Phase 2
PRA	Participatory Rural Appraisal
PPE	Personal Protective Equipment
PCA	Principal Component Analysis
RCM	Regional Certification Mechanism
RINR	Regional Initiative Against the Illegal Exploitation of Natural ReFontes
SSMs	Small-Scale Miners
SSM	Small-Scale Mining
SSMD	Small-Scale Mining Division
UNEP	United Nations Environment Programme
UNIDO	United Nations Industrial Development Organisation
WP-C	Work Package C
WP	Work Packages

PREFÁCIOS



Direção Nacional de Geologia e Minas, Moçambique

Por Eng. Elias Xavier Félix Daudi

Moçambique é membro de pleno direito da União Africana (UA) e participa em todas as suas atividade e organizações a ela relacionadas. Os Chefes de Estado e de Governo da União Africana adoptaram em 2009, a Visão de Exploração mineira da África (AMV sigla em inglês) tendo como plano alcançar os principais objectivos de desenvolvimento de recursos minerais.
Moçambique é igualmente membros da Organização dos Serviços Geológicos da África (OAGS – sigla em Inglês) e, nesta qualidade, participa das atividades que esta organização promove incluindo as de âmbito de cooperação com outras organizações geoscientíficas internacionais. Só para mencionar, em resultado da cooperação geocientífica entre a Organização dos Serviços Geológicos da África (OAGS) e os Serviço Geológico da Europa (Eurogeosurvey), com objectivo de capacitar os Serviços Geológicos do continente africano, na avaliação e gestão de recursos minerais, uso e desenvolvimento sustentável da terra, mitigação de riscos naturais e protecção ambiental, em Agosto de 2019, co-financiado pela Comissão Europeia (Direcção Geral de Desenvolvimento e Cooperação Internacional) e por consórcio composto por 12 Serviços Geológicos Europeus organizou um seminário na província se Tete onde participaram os técnicos provenientes de países de língua portuguesa sobre Gestão Ambiental Mineira.
Em prosseguimento às atividades de capacitação dos Serviços Geológicos da África, vai decorrer em Setembro do ano corrente, na cidade de Matola, província de Maputo o seminário sobre a Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala para a Região Austral de África. O mesmo será levado a cabo do âmbito do Projecto PanAfGeo-2, o qual é co-organizado entre a Direcção Nacional de Geologia e Minas (DNGM) e Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS).
Em Moçambique a exploração mineira artesanal apresenta potencial e relevância para o desenvolvimento socio-económico, apesar desta atividade se caracterizar maioritariamente por elevados níveis de informalidade e ilegalidade, que limitam o conhecimento do real contributo que pode advir desta atividade, para além de trabalho intensivo, sazonal, migratório, degradação ambiental, social, segurança e saúde.
Tendo em conta os desafios desta atividade mineira o Governo através do MIREME/DNGM está a operacionalizar a Estratégia para o Desenvolvimento da Exploração Mineira Artesanal aprovada em 2017, através da criação de cooperativas mineiras e serviços de extensão mineira com os objectivos de: (i) estabelecer modelos organizacionais e operacionais apropriados para as atividades de exploração mineira artesanal; (ii) organizar e formalizar os operadores mineiros artesanais ilegais em associações ou cooperativas, (iii) capacitar e fortalecer as associações e cooperativas mineiras, (iv) assistir técnica e cientificamente os operadores mineiros artesanais nos processos mineiros para assegurar o incremento do valor dos seus produtos, (v) dar assistência aos operadores mineiros na avaliação económica dos produtos minerais e (vi) fazer o registo e o controlo da produção.
Para sustentar o programa de formalização das cooperativas mineiras aos operadores mineiros artesanais, O Governo da República de Moçambique, através do MIREME e INE realizou pela primeira vez, o 1º censo de operadores mineiros artesanais com o objectivo de proporcionar dados e informação estatística valiosa, que permitirá definir de forma realista as políticas e estratégias para o apoio e gestão da Exploraçao Mineira Artesanal e de Pequena Escala em Moçambique. Em 2020 foram cartografados a nível nacional cerca de 1044 explorações mineiras artesanais (legais e ilegais) contra as registadas, cerca de 100 áreas, designadas e em vigor, e 81 associações mineiras.
O seminário sobre a exploração mineira artesanal e de pequena escala a ter lugar em Setembro próximo vai contribuir grandemente para incrementar os conhecimentos dos participantes de diversos países sobre matérias de exploração mineira artesanal e aplicar nos respectivos países métodos sustentáveis de exploração mineira artesanal através da produção de um Manual que servirá de guia para a gestão desta complexa atividade mineira. Queremos por isso, agradecer a todos quanto de forma directa ou indirecta contribuíram para a organização e sucesso deste seminário.

Eng. Elias Xavier Félix Daudi
Diretor Nacional, Ministério de Recursos Minerais e Energia, Moçambique

Delegação Europeia em Moçambique



Por H.E. Embaixador Antonino Maggiore. Chefe da Delegação da UE em Mozambique.

Um quarto do PIB global e metade da população mundial dependem de uma ou outra forma do setor extrativo. Somente a África abriga cerca de 30% das reservas minerais do mundo e muito mais ainda está para ser descoberto. O desafio para o continente africano, como outros continentes anteriormente, é garantir que essa riqueza se transforme numa indústria limpa e sustentável, que gere crescimento económico, criação de emprego e resulte na redução da pobreza.

A União Europeia (UE) está empenhada em apoiar o desenvolvimento sustentável das atividades extrativas nos países em desenvolvimento em todo o mundo e é uma forte defensora da Iniciativa de Transparência das Indústrias Extrativas (EITI) que promove a governança e a responsabilidade por meio da transparência das receitas ao longo das cadeias de valor de minerais, petróleo e gás. Tornar essas indústrias lucrativas geralmente é fruto de um longo processo, onde altos custos de investigação e custos iniciais estão a ser ponderados em relação aos benefícios potenciais. As questões legais e de sustentabilidade terão que ser abordadas pelo governo, stakeholders, acionistas e empresas envolvendo a sociedade civil de forma transparente para garantir que os benefícios gerem verdadeira riqueza, e não apenas benefícios de curto prazo.

Também é de extrema importância aumentar a proporção de minerais produzidos de forma responsável em áreas afetadas por conflitos e de alto risco e apoiar a extração socialmente responsável de minerais que contribua para o desenvolvimento local. Portanto, a Comissão Europeia estabeleceu a Parceria Europeia para Minerais Responsáveis (EPRM) juntamente com um grupo selecionado de doadores europeus, governos, empresas privadas e ONGs, todos dispostos a materializar mudanças reais no campo de extração.

As operações de exploração mineira artesanal e de pequena escala (EMAPE) continuam a crescer na África Subsaariana e servem como fonte de subsistência para muitas comunidades rurais. Moçambique não é exceção e possui uma das economias EMAPE mais dinâmicas da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC). O valor crescente dos preços dos minerais e a crescente dificuldade de ganhar a vida da agricultura e outras atividades rurais desempenham um papel na explicação do crescente interesse dessa indústria. De facto, existem aproximadamente 100 milhões de mineiros artesanais em todo o mundo, dos quais cerca de 30% são mulheres. O setor representa uma importante fonte de subsistência e renda para as populações locais afetadas pela pobreza e desprivilegiadas. É devido a essa importância socioeconômica para os pobres que o subsetor EMAPE atrai cada vez mais atenção de governos, sociedade civil e parceiros de desenvolvimento.

Portanto, é de extrema importância fortalecer as capacidades das instituições encarregadas de regular as atividades de EMAPE. Precisamos de continuar a trabalhar juntos para identificar os ingredientes certos de uma estratégia sustentável para formalizar e apoiar a EMAPE em Moçambique no sentido de melhorar a eficiência da exploração mineira, gerar crescimento e criar empregos decentes para os mineiros.

Os projetos PanAfGeo-1 e PanAfGeo-2 cofinanciados pela UE apoiaram a formação de pessoal geocientífico dos Serviços Geológicos Africanos através do desenvolvimento de um programa de formação inovador. O projeto PanAfGeo-2 forneceu treino com sucesso para as principais partes interessadas em Moçambique com o objetivo de fortalecer a capacidade das agências reguladoras e os atores da sociedade civil envolvidos no setor de EMAPE para auxiliar e gerenciar os operadores de EMAPE no país.

Este Manual da EMAPE para a Região da África Austral é o resultado do trabalho de equipa entre a Organização do Serviço Geológico Africano (OAGS) e os Serviços Geológicos Europeus (EGS), e agradecemos o esforço e o trabalho destas organizações no seu desenvolvimento. Confiamos que este Manual se tornará uma referência útil para as partes interessadas no setor da industria extrativa em Moçambique e noutros países da região.

Desejo a todos uma leitura interessante e inspiradora!

Antonino Maggiore
Embaixador da União Europeia na República de Moçambique

AGRADECIMENTOS

Por Dr Maria João Batista, LNEG and Dr John Tychsen, GEUS

O Pacote de Trabalho (WPC), sobre o tema da Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala (EMAPE), pertencente ao projeto PanAfGeo-2, tenciona organizar 3 ações de formação em: Inglês/Português em Moçambique; em Francês nos Camarões e em Inglês na Tanzânia.

A primeira formação conta com a participação de 16 delegações de países de lingua Inglesa e Portuguesa da região Austral de África, que são: Angola, Botsuana, Cabo Verde, Essuatíni, Zâmbia, Gana, Guiné-Bissau, Lesoto, Libéria, Moçambique, Namíbia, Nigéria, São Tomé e Principe, Serra Leoa, África do Sul e Zimbabue. Para além das referidas delegações, especialistas Africanos de Moçambique, Gana e Zimbabué, e ainda, especialistas europeus de Portugal, Dinamarca e Bélgica.

Esta formação dos vários Serviços Geológicos de países de língua Inglesa e Portuguesa da região Austral de África permitiu 4 dias de troca de experiências sobre o tema de exploração mineira artesanal e de pequena escala (EMAPE). De facto, cada delegação teve oportunidade de apresentar o contexto geográfico e geológico em que as minas artesanais do seu país estão inseridas, enquanto enquadram o setor das substâncias exploradas, a legislação aplicada, o grau de organização dos mineiros, o papel dos Serviços Geológicos e também os impactos ambientais, de saúde e as questões sócio-económicas relacionadas com o setor da EMAPE de cada país.

Adicionalmente, especialistas do setor da exploração mineira artesanal, foram convidados e, puderam também contribuir para este intercâmbio de experiências. Assim sendo, a organização de um sítio mineiro artesanal, bem como, as questões de saúde, ambiente e segurança foram abordadas pelo Dr. Dennis Shoko e pelo Prof Salvador Mondlane do Zimbabue e de Moçambique, respectivamente. Os impactos sócio-económicos e o papel das mulheres no setor da exploração mineira artesanal foram abordadas pela Diretora Executiva Dra. Iracema Maiópuè da Associação Meios de Vida da Mulher. O tema do conflito entre os operadores EMAPE e os grupos criminosos, bem como os benefícios da formalização da atividade como caminho para a exploração mineral responsável foram apresentados pelo Serviço Internacional de Informação de Paz (IPIS). Os benefícios do uso da Deteção Remota como ferramenta para monitorizar os locais EMAPE e o seu apoio ao Estado, foi apresentado pelo Dr. Abdul-Wadood Moomen do UENR do Gana.

Queríamos agradecer especialmente a todos os participantes das delegações nacionais dos 16 países pela sua contribuição ativa durante a ação de formação, e também, pela qualidade dos seus contributos escritos para este guia em Inglês e Português. Gostaríamos ainda de agradecer os especialistas anteriormente referidos pelos seus artigos que em muito contribuiram para a qualidade técnico-científica deste livro, que mencionamos como uma importante etapa de referência para os stakeholders do setor da EMAPE da região Austral de África e noutras regiões.

Gostaríamos de agradecer pessoalmente ao Dr. Cândido Rangero, Diretor Substituto da Direção Nacional de Geologia e Minas, Ministério de Recursos Minerais e Energia pela sua receção em Maputo, o seu apoio e profissionalismo que contribuiu decisivamente para o sucesso desta formação e para a edição deste livro.

Finalmente, gostaríamos ainda de agradecer ao Dr. Teodoro Cândido Vales, Secretário Permanente do MIREME, Sua Excelência Dr Antonino Maggiore, embaixador da União Europeia em Moçambique, Sr. Daniel Boamah, Representante dos Serviços Geológicos do Gana e Co-leader do WPC, Thomas Roed-Thorsen CFO do GEUS, Dr. Jorge Carvalho do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e por fim, embora não menos importante, Dr. Nelson Nhamutole pelo excelente trabalho de tradução dos artigos recebidos para o manual.

Dr Maria João Batista
LNEG

Dr John Tychsen
GEUS

INTRODUÇÃO



Por Jean-Claude Guillaneau, Coordenador de Programa, do Projeto PanAfGeo e da Direção Geral dos Assuntos Internacionais do BRGM.

PanAfGeo-2" refere-se a "Pan-African Support to Geological Sciences and Technology" apoia a formação de pessoal geocientífico dos Serviços Geológicos Africanos através do desenvolvimento de um programa de formação inovador. A iniciativa PanAfGeo facilita a formação de pessoal geocientífico de 54 Serviços Geológicos Africanos através de programas de formação concebidos e conduzidos por 12 Serviços Geológicos Europeus.
PanAfGeo-2 (2021-2024) é a continuação do reconhecido PanAfGeo-1 (2016-2019), que contou 45 sessões de formação para 1.200 geocientistas de 49 dos 54 países africanos. O Projeto PanAfGeo-1 teve um orçamento de 10,3 milhões de euros e foi cofinanciado pela UE, através da DG INTPA e um consórcio de 12 Serviços Geológicos Europeus, gerido pelo BRGM, Serviço Geológico Francês.
O Projeto PanAfGeo-2 permite que os formandos adquiram um conjunto de ferramentas de última geração e a oportunidade de participar em visitas de campo em oito Pacotes de Trabalho (WP): Cartografia Geocientífica; Avaliação de Recursos Minerais; Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala (ASM); Património Geológico e Energia Geotérmica; Riscos e Gestão Ambiental de Minas; Georecursos, Governança & Fortalecimento institucional OAGS/GSOs; Gestão de Geoinformação; Comunicação e Promoção.
O WPC é um programa de treinamento específico sobre ASM a ser implementado com a participação de 46 países africanos. O WPC é administrado pelo Dr. John Tychsen e co-dirigido pelo Dr. Daniel Boamah da Serviços Geológicos do Gana (GGSA) e o Co-líder Adjunto é o Sr. Jules César Yaganza Diretor dos Serviços Geológicos na República Centro-Africana.
O objetivo do WPC é capacitar o pessoal dos Serviços Geológicos nacionais em assuntos relacionados com o setor EMAPE, a fim de fortalecer a sua capacidade de auxiliar os operadores mineiros e, para o entendimento de como o conhecimento e as capacidades dos Serviços Geológicos podem ser mobilizados mais ativamente para assistir do ponto de vista técnico os Operadores de EMAPE e assim garantir operações de mineiras mais lucrativas, eficientes, ecológicas, seguras e sustentáveis nos países em questão.
Em 2021-2024, o WPC vai implementar 3 formações em África. Esta primeira terá lugar em Maputo, Moçambique, de 27 a 30 de Setembro. O WPC convidou formandos de 16 países da Região Austral de África. Entre os 16 países 5 são de língua portuguesa e 11 de língua inglesa. Pela primeira vez, o WPC fornecerá tradução simultânea inglês/português durante a formação. Esta formação é gerida em conjunto pelo Serviço Geológico da Dinamarca e Gronelândia (GEUS) e Serviço Geológico de Portugal (LNEG).
O programa PanAfgeo-1 (2017-2019) de EMAPE completou 3 manuais para os seguintes países: Malawi, Gana, e Zâmbia bem como um manual regional de EMAPE para países francófonos da África Ocidental. A intenção era estender o processo de aprendizagem, número de beneficiários e fornecer ferramentas para beneficiar do envolvimento dos Serviços Geológicos no setor EMAPE. Estes 4 Manuais EMAPE foram distribuídos às organizações participantes. Você encontrará todas as informações sobre o PanAfGeo-1 no sítio da internet: WP3 – Artisanal and Small-Scale Mining – PanAfGeo (eurogeosurveys.org)
A abordagem regional no manual EMAPE para os 8 países da África Ocidental na primeira fase foi muito apreciada pela DG INTPA e pela OUA. Portanto, o WPC produzirá agora 4 manuais regionais de EMAPE cobrindo os 46 países africanos restantes. Esses 4 manuais serão em Inglês, Francês e Português.
Sabemos pelo feedback que a formação em Maputo foi bem sucedida e que este Manual para a Região da África Austral servirá como um guia sobre como beneficiar do envolvimento dos Serviços Geológicos no setor da Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala.

Para mais informação acerca do projeto PanAfGeo visite http://panafgeo.eurogeosurveys.org/ e/ou siga-nos no Twitter, @PanAfGeo.

Jean-Claude Guillaneau
Coordenador de Programa, do Projeto PanAfGeo e da Direção Geral dos Assuntos Internacionais do BRGM

O SETOR DA EMAPE EM MOÇAMBIQUE

Por Dr. Cândido Acácio Rangeiro, Director Nacional Substituto da Direcção National de Geologia e Minas, Moçambique

Contexto geográfico de Moçambique

A EMAPE constitui um dos setores relevantes nos países em vias de desenvolvimento, pelo seu contributo na geração de rendimento para a população com baixo rendimento. Por exemplo, o Intergovernamental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF), (2017), estima que em 2017, perto de 40,5 milhões de pessoas estivessem directamente envolvidas na EMAPE e 150 milhões, em 80 países do mundo, dependessem do setor. Em África, calcula -se que haja perto de 9 milhões de operadores e 54 milhões de pessoas dependam do setor.

Enquanto isso, na Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC), estima-se que o mesmo contribua com até 5,0% do Produto Interno Bruto (PIB). Nestes países a exploração mineira artesanal é também a única alternativa económica conhecida à prática da agricultura, sendo que o número de pessoas engajadas no setor cresce exponencialmente em períodos de seca severa (Dreschler, 2001). De acordo com o último Censo de 2017, a população moçambicana é estimada em 27 909 798 habitantes (INE, 2017). Segundo a base de dados Delve (2020), em Moçambique, mais de 100 mil pessoas estão directamente envolvidas no exercício de exploração mineira artesanal. Na maioria dos casos de forma informal e clandestina, com maior incidência nas províncias de alto potencial mineiro, designadamente Manica, Tete, Zambézia, Niassa, Nampula e Cabo Delgado (Mapurango, 2014). Entre os principais produtos extraídos por exploradores de pequena escala, Dreschler (2001) destaca o ouro, as pedras preciosas e semipreciosas (esmeraldas, turmalina, morganite e água-marinha). Nos produtos menos valiosos, constam as argilas, calcário, pedras de construção, areia e entre outros.

Economia de Moçambique

A natureza informal da EMAPE em Moçambique limita a sua contribuição em toda a cadeia de valor do setor, para além do impacto negativo sobre o meio ambiente. Com efeito, o país não dispõe de dados fiáveis relativos à produção e comercialização de produtos minerais na exploração mineira artesanal. Para responder a este desafio, o Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME) em coordenação com o Instituto Nacional de Estatística (INE), realizou o primeiro Censo de Mineradores Artesanais de Moçambique (CEMAM) com o objectivo de colher dados estatísticos e de localização sobre a exploração mineira artesanal no país, de modo a obter informações sobre o número de mineradores artesanais existentes no país, sua localização, faixas etárias predominantes, origens e nacionalidades, aspectos ambientais associados a atividade, forma de organização das comunidades mineiras, e sua contribuição no desenvolvimento sócio-económico local.

Contexto geológico de Moçambique

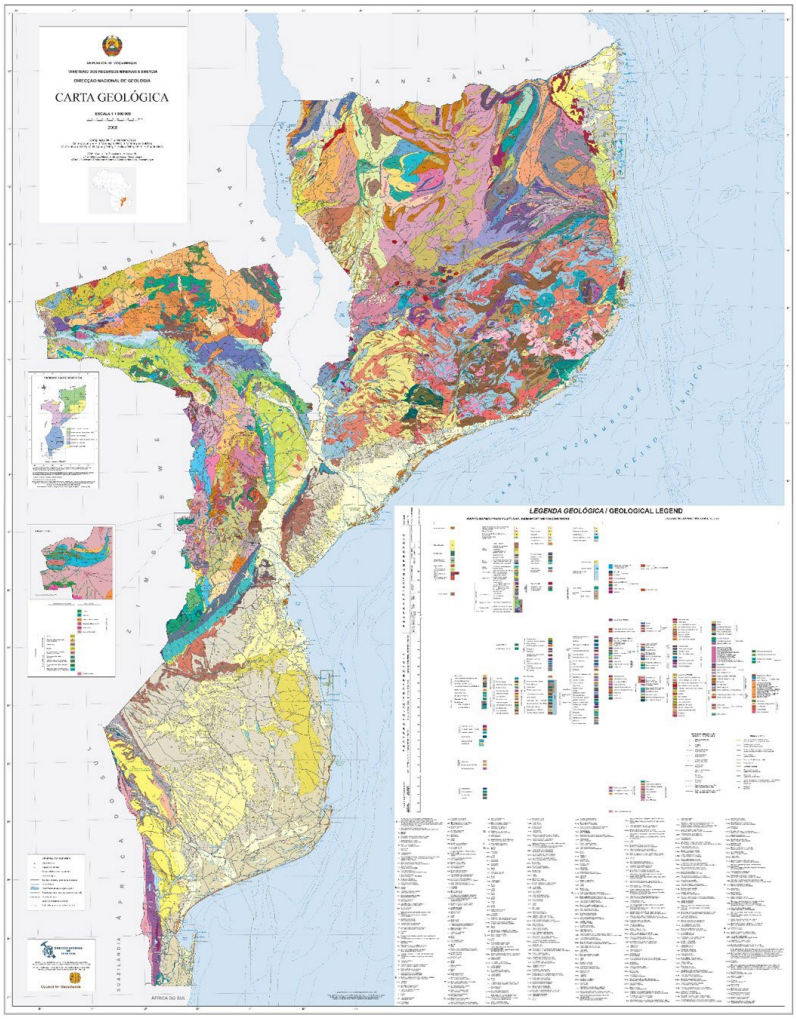
Breve descrição da geologia de Moçambique

Dada a sua enorme extensão, as diferenças geológicas são muito grandes entre o norte, o centro e o sul do País. Assim, o norte é fundamentalmente de idade proterozóica e o sul inteiramente fanerozóico, com a região centro albergando terrenos arcaicos, proterozóicos e fanerozóicos. Os terrenos precâmbricos mostram uma série de estruturas lineares regionais delimitando 3 blocos tectónicos, consequência da colisão entre os vários blocos do Gondwana, cada um com características próprias (Vasconcelos & Jamal, 2010): Gondwana E, Gondwana W e Gondwana S (Westerhof et al., 2008). Os blocos E e W estão separados por um limite N-S, e estes estão separados do bloco S respectivamente pelo Cinturão do Lúrio (LTB - Lúrio Tectonic Belt) e pela Zona de Cisalhamento de Sanângoè (SSZ – Sanângoè Shear Zone). Os terrenos fanerozóicos dividem-se em Supergrupo do Karoo (SGK) e Sistema do Rift Este-Africano (SREA) (Vasconcelos & Jamal, 2010). A idade do SGK, dividido em Inferior (sedimentar) e Superior (sedimentar e ígneo), varia do Carbónico Superior ao Jurássico Inferior (GTK Consortium, 2006; Vasconcelos & Jamal, 2010), e está representado em depressões tectónicas intracratónicas profundas resultantes de rifts abortados numa fase de desmembramento do Gondwana. Segue-se a abertura do Oceano Índico como resultado da deriva continental e da dispersão do Gondwana, em simultâneo com o desenvolvimento do SREA (Vasconcelos & Jamal, 2010), que teve o seu início no Jurássico e que continua até hoje (GTK Consortium, 2006), resultando no desenvolvimento de duas enormes bacias sedimentares, a Bacia de Moçambique e a Bacia do Rovuma (Vasconcelos, 2014).

As formações arcaicas pertencem ao Cratão do Zimbabwe e estendem-se por cerca de 350 km ao longo da fronteira com aquele País, sendo-lhe atribuída uma idade>2500 M.a., podendo subdividir-se em formações do soco cristalino granitóide e formações de cinturões de rochas verdes supracrustais. As formações paleoproterozóicas distribuem-se em três regiões geográficas do país extremamente distantes umas das outras: (i) em Manica, ao longo da fronteira com o Zimbabwe, bordejando as formações arcaicas; (ii) em Tete, em duas manchas isoladas perto do Songo e uma perto de Moatize; e (iii) no extremo NW do Niassa, junto

ao Lago Niassa. As formações mesoproterozóicas constituem a maioria da zona norte e grande parte da zona centro, ocorrendo nos três blocos gondwânicos atrás referidos todos eles com complexos intrusivos e grupos supracrustais. As formações neoproterozóicas, à semelhança das mesoproterozóicas, também ocorrem nos três blocos gondwânicos, contendo grupos supracrustais, complexos vários e o complexo alóctone de Ocua do Cinturão do Lúrio.

FIGURA 1 | MAPA GEOLOGICO DE MOÇAMBIQUE NA ESCALA 1:1000 000



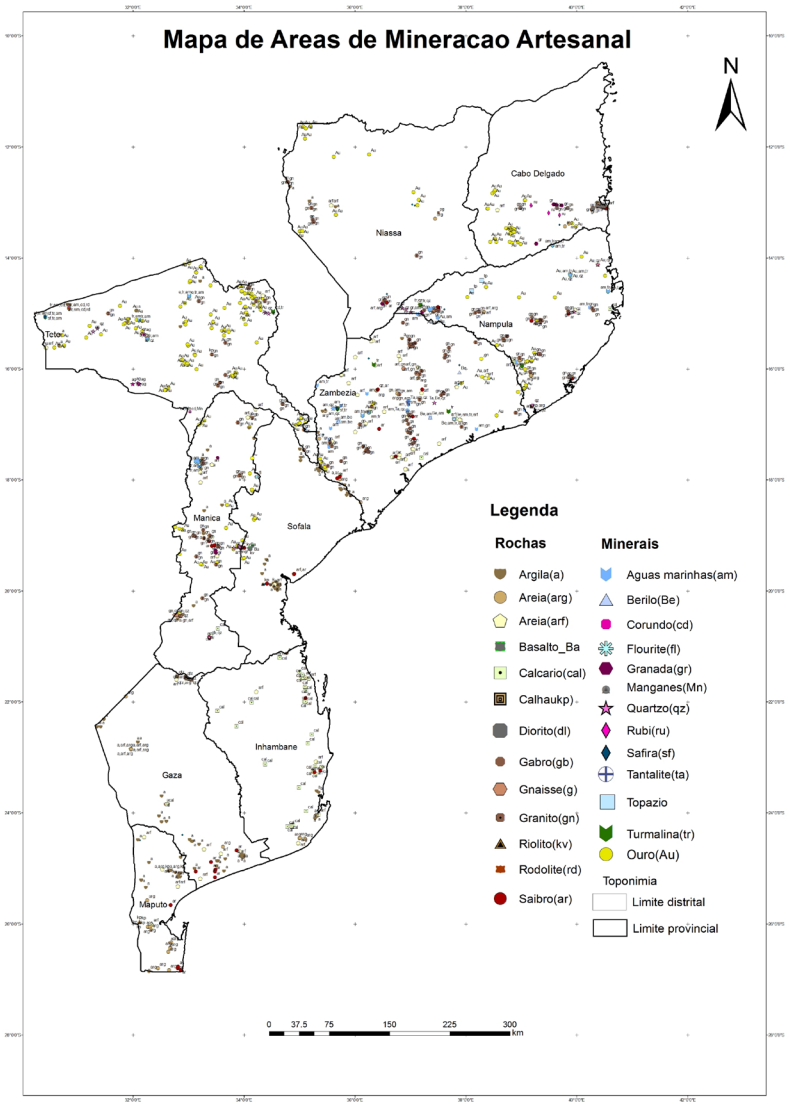
Fonte: (Grantham, et al., 2008)

O Fanerozóico está representado por formações paleo-, meso- e cenozóicas. O Paleozóico está representado por intrusões câmbricas e ordovícicas espalhadas pelas regiões NE e NW do País, e por formações sedimentares carboníferas e pérmicas do SGK que se estende até ao Jurássico Inferior, onde ocorrem as formações ígneas do fim do Karoo. O Mesozóico (sem contar com as formações do SGK atrás referidas) e o Cenozóico são constituídos por formações sedimentares e ígneas ligadas ao SREA (Vasconcelos,2014).

Exploração mineira artesanal de pequena escala em Moçambique

Entre os principais produtos extraídos por exploradores artesanais em Moçambique destaca-se o ouro, as pedras preciosas e semi-preciosas (esmeraldas, turmalina, morganite e água-marinha). Nos últimos anos, a atividade tende a alastrar-se para outros tipos de minerais e minérios tais como: Tantalite, Carvão, Areia e Agregados (pedra de construção), argilas e entre outros. A FIGURA 2 apresenta a distribuição destas matérias primas tendo em conta os focos cartografados em 2019 no âmbito do Censo de Mineradores Artesanais de Moçambique.

FIGURA 2 | MAPA DE ÁREAS DE EXPLORAÇÃO MINEIRA ARTESANAL.



Fonte: (MIREME, 2020).

Quadro legal da EMAPE em Moçambique

Dos instrumentos jurídico-legais que regulam a exploração mineira artesanal e de pequena escala (EMAPE) em Moçambique, destacam-se os seguintes:

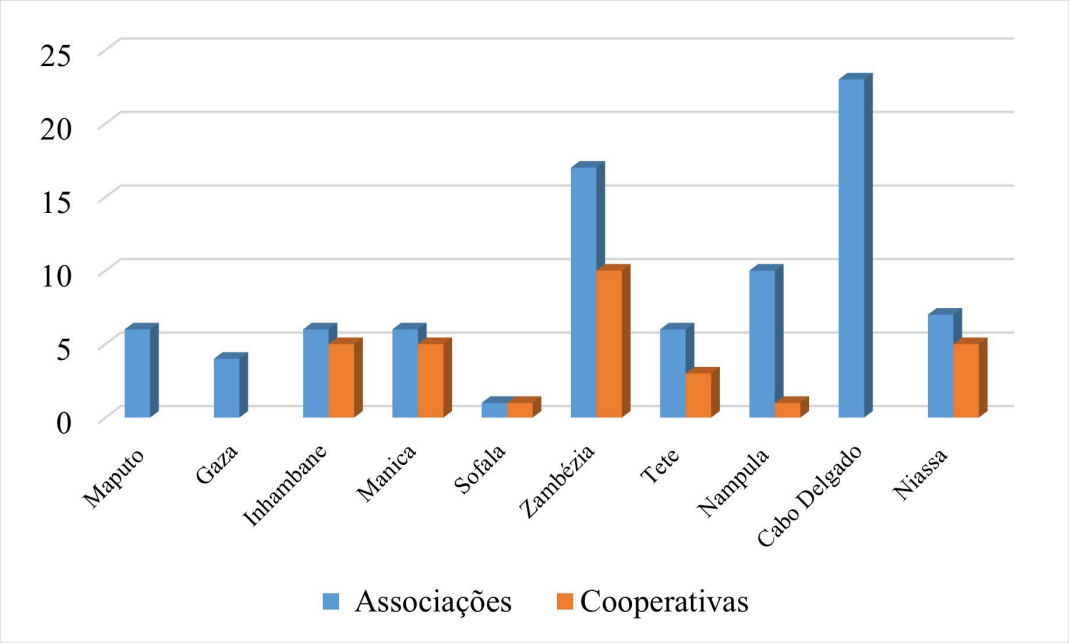
- Lei nº 20/2014, de 18 de Agosto, a Lei de Minas, que estabelece os princípios gerais sobre os direitos e obrigações relacionados ao uso de recursos minerais, incluindo água mineral;
- Decreto nº 31/2015, de 31 de Dezembro, Regulamento da Lei e Minas, que estabelece as regras para prospeção e exploração de minerais, desenvolvimento, exploração mineira e processamento de recursos minerais, bem como EMAPEamento geológico e desenvolvimento de estudos geológicos, metalúrgicos e científicos;
- Decreto nº 20/2011, de 10 de Junho, Regulamento de Comercialização de Produtos Minerais, aplicável às pessoas singulares e colectivas nacionais;
- Decreto nº 26/2004, de 20 de Agosto, Regulamento Ambiental para a Atividade Mineira;
- Decreto nº 25/2015, de 20 de Novembro que aprova o Regulamento de comercialização de diamantes, metais preciosos e gemas; e

- A Lei nº 20/97, de 1 de Outubro, que aprova a Lei do Ambiente, e estabelece as bases legais do regime de protecção do ambiente, proibindo a produção, o déposito no solo e no subsolo, de quaisquer substâncias tóxicas e poluidoras fora dos parâmetros legalmente estabelecidos.

Associações e cooperativas mineiras em Moçambique

Moçambique possui um total de 86 Associações e 30 Cooperativas mineiras distribuídos conforme o gráfico da FIGURA 3.

FIGURA 3 | ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS MINEIRAS EM MOÇAMBIQUE



Fonte: (MIREME, 2021).

Instituições responsáveis pela EMAPE em Moçambique

A TABELA 1 Mostra as principais instituições de gestão de EMAPE em Moçambique e as suas responsabilidades.

TABELA 1 | INSTITUIÇÕES RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DE EMAPR EM MOÇAMBIQUE

Instituição	Funções
Direção Nacional de Geologia e Minas	▪ Promover, apoiar, acompanhar e controlar o uso de boas técnicas e de boas prácticas na exploração mineira artesanal e de pequena escala; ▪ Efectuar registro e propor a criação ou extinção de áreas designadas de senha mineira; ▪ Promover a formalização e o acompahamento da atividade mineira artesanal; ▪ Coordenar com as autoridades locais de forma a garantir a sua participação na organização da exploração mineira artesanal bem como reforçar a disseminação da legislação mineira e de boas prácticas; e ▪ Promover e conduzir estudos visando o aprofundamento do conhecimento dos aspectos sociais e económicos ligados a exploração mineira de pequena escala.
Instituto Nacional de Minas	▪ Avaliar o potencial geológico e mineiro nas áreas designadas para senha mineira; ▪ Disseminar tecnologias de extracção e processamento mineiro para a exploração mineira artesanal e de pequena escala; ▪ Monitorar a atividade mineira artesanal e de pequena escala e assegurar o seu desenvolvimento; ▪ Propôr e promover técnicas ambientais que visem uma exploração mineira sustentável; ▪ Realizar estudos para aferir os níveis de poluição e contaminação de água, solos, ar, entre outros em áreas de influência das atividades mineiras; ▪ Inventariar áreas degradadas pela exploração mineira de pequena escala e propôr medidas para a sua reabilitação; ▪ Monitorar a atividade mineira em coordenação com outras entidades competentes.

Inspecção-Geral dos Recursos Minerais e Energia	▪ Assegurar o controlo e fiscalização ao cumprimento dos dispositivos legais, regulamentares e normas aplicáveis às operações geológicas mineiras, bem como as normas técnicas de segurança, higiene e protecção ambiental; ▪ Inspeccionar o cumprimento dos planos de lavra, do encerramento, de segurança bem como outros planos técnicos elaborados para a execução das operações geológicas, mineiras, geotecnia, frenagem e entre outros; ▪ Inspeccionar a qualidade dos materiais e equipamentos utilizados nas atividades geológicas mineiras; ▪ Fiscalizar e inspeccionar os sistemas de transporte, armazenagem e utilização e equipamentos mineiros, explosivos, produtos minerais bem como instalações de processamento e de beneficiação de minerais; ▪ Controlar as qualidades e quantidades dos produtos mineiros extraídos para a determinação dos impostos fixados por lei em coordenação com outras instituições; ▪ Lavrar autos de notícias para efeitos de aplicação de sanções por contravenção da legislação aplicável; ▪ Investigar acidentes, incidentes e eventos especiais nas operações mineiras; ▪ Inspeccionar os sistemas de segurança estabelecidos nas minas subterrâneas e de céu aberto e avaliar os riscos profissionais, bem como as medidas de prevenção estabelecidas; e ▪ Inspeccionar os sistemas de gestão de equipamentos de protecção, ensaios, seu estado de funcionamento, manutenção, armazenamento, certificação e capacitação dos trabalhadores em matérias de segurança.
Unidade de Gestão de Processo Kimberly	▪ Gestão dos procedimentos técnicos e administrativos de rastreio, segurança e controlo interno de diamantes e da comercialização de metais preciosos e gemas.
Serviços Provinciais de Infraestruturas	▪ Garantir o controlo, a monitorização e promoção das boas prácticas na exploração mineira artesanal a nível provincial.

Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Moçambique

Em Moçambique, os problemas ambientais são generalizados entre as operações mineiras e devido à natureza informal da atividade da EMAPE no país, destacam-se os seguintes impactos ambientais:

- Poluição da água (superficial e subterrânea), do ar e do solo;
- Desflorestamento;
- Alteração da paisagem;
- Abertura e abandono de poços e galerias; e
- Degradação e erosão dos solos.

Poluição da água (superficial e subterrânea), do ar e do solo

Os locais de ocorrência das atividades da EMAPE são ambientalmente sensíveis e importantes para a preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, da paisagem ou de demais recursos naturais com função ambiental de grande importância. Devido a extração e/ou lavagem do minério nas margens dos rios e lagos (exemplo: lavagem do minério do Ouro nos rios), ocorre o assoreamento dos rios e consequente desvio do curso normal das águas. Este processo, tem culminado também com a contaminação das águas por metais pesados resultantes da lixiviação dos resíduos sólidos neles depositados.

Desflorestação

As frequentes escavações feitas para o acesso ao mineral alvo, tem resultado em grandes volumes de retirada da cobertura vegetal seguidos de desmatamentos, feitos para facilitar o processo de abertura de poços e galerias para a extração mineira.

Impacto na paisagem

Praticamente, toda atividade de exploração mineira implica supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração. Ademais, verifica-se também a alteração da paisagem devido a abertura e abandono de escavações o que tem culminado com a alteração do relevo local.

Impacto na Saúde e Segurança

A informalidade no setor da EMAPE em Moçambique afecta a saúde e segurança dos trabalhadores destacando-se desafios como:

- Equipamento técnico insuficiente na fase de extração e de processamento dos recursos minerais;
- Utilização generalizada de substâncias nocivas para a saúde e para o meio ambiente, especialmente o mercúrio;
- Muitas vezes há falta de equipamento de protecção individual ou os trabalhadores são equipados de material insuficiente;
- Falta dos equipamentos de primeiros socorros e de socorristas qualificados; e

- Condições de higiene básicas insatisfatórias.

Problemas sócio-económicos relacionados com o setor da EMAPE em Moçambique

A atividade da EMAPE em Moçambique tem vantagens e desvantagens socioeconómicas. No que concerne as vantagens do setor este constitui uma fonte de emprego nas zonas rurais, fonte de rendimento complementar à agricultura ou outra atividade secundária, desincentiva a migração rural-urbana da população das áreas mineiras e contribui para a redução da pobreza rural. No entanto, subsistem desafios inerentes as questões sociais, ambientais e de saúde públicas, dificuldade de controle por parte do estado, devido ao seu carácter informal, desregulado e migratório, baixa contribuição fiscal e fraca organização dos mineiros em associações ou em cooperativas.

Os principais problemas socioeconómicos resultantes da atividade da EMAPE em Moçambique são o papel da mulher, envolvimento das crianças (trabalho infantil), consumo de drogas, álcool, prostituição e conflitos nas áreas mineiras.

No país, dependendo de tipo de mineral extraído as mulheres podem assumir um papel de relevo ou secundário na atividade de exploração mineira. Nos minerais como ouro e pedras preciosas e semi-preciosas as mulheres envolvem-se em atividades de transporte e processamento de minério. Enquanto nos materiais de construção estão envolvidas em toda a cadeia de exploração mineira (extração, processamento e comercialização). Por outro lado, as crianças tem um papel importante na cadeia de valor na exploração mineira artesanal destacando – se como operadores (extração, transporte e processamento de minério) e como comerciantes (venda de produtos e equipamentos).

Em Moçambique destacam-se como atividades perigosas para mulheres e crianças na exploração mineira artesanal as seguintes:

Manuseamento de produtos perigosos (mercúrio);
Transporte e carregamento de minério com carga excessiva;
Escavações (minas) subterrâneas (galerias e poços);-
Bateamento (lavagem) de minerais;
Britagem manual
Amalgamação.

O MIREME em coordenação com o Ministério do Trabalho e Segurança Social está desenvolver o Plano de Acção Nacional para o Combate as Piores Formas do Trabalho Infantil com vista a minimizar o impacto do trabalho infantil na EMAPE que incluem disseminações e sensibilizações de boas práticas mineiras.

COMO ORGANIZAR E DESENVOLVER UM LOCAL DE EMAPE

Por Professor Salvador Mondlane Junior; Eduardo Mondlane University, Geology Department and Geo-Management Services and Constancy, Lda

Introdução

A definição de EMAPE é bastante controversa; no entanto, a sua aparência é única e "quando se vê um sítio EMAPE, reconhece-se imediatamente".

É nosso entendimento que a definição de EMAPE deve abranger um conjunto de aspectos geológicos, de exploração mineira, tecnológicos, de produção, socioeconômicos, ambientais e financeiros. Literalmente falando, ASM engloba dois segmentos de exploração mineira distintos: exploração mineira artesanal e exploração mineira de pequena escala. Os dois subsetores podem não ter nada em comum, porque em muitos países a exploração mineira artesanal é considerada como a exploração mineira ilegal, informal e não regulamentada praticada por indivíduos ou pequenos grupos de mineiros ou aldeões; enquanto a exploração mineira em pequena escala é regulamentada, legal e formal e geralmente regida pelas mesmas regras que se aplicam à exploração mineira em grande escala.

A exploração mineira artesanal é aquela que se caracteriza por trabalho manual ou mecanização zero, conhecimento geológico zero, capital inicial zero ou muito baixo, geralmente é prejudicial devido à falta de políticas e marcos regulatórios específicos adequados, às vezes é formal (com passes de exploração mineira precários / cartões), mas principalmente informal, não organizado (embora às vezes organizado em associações e exploração mineira em áreas designadas), tem uma estrutura de mercado complexa e desvantajosa (geralmente recebendo menos da metade do preço da marca mundial devido à interdependência com patrocinadores, proprietários de terras e compradores) , é altamente móvel (eles seguem os juncos e booms), tem condições de trabalho precárias, inseguras e insalubres, e é marginalizado e geralmente luta com proprietários de terras e comunidades locais conflitantes.

A exploração mineira em pequena escala é geralmente formal (com título de exploração mineira), semi-mecanizada, tem conhecimento geológico limitado, baixo a médio capital inicial, regulamentada pelo Código de Exploração mineira, necessária para produzir um estudo de avaliação de impacto ambiental e, em alguns países, sequestrada por "investidores" que produzem além dos níveis de produção permitidos, por exemplo, mineiros ilegais em Gana.

Contexto da EMAPE

A exploração mineira artesanal e de pequena escala é tipicamente desenvolvida em países em desenvolvimento por nacionais. Existem cerca de 40 milhões de pessoas envolvidas na ASM em 80 países em todo o mundo, 26-30% das quais estão na África. Os da ASM mineram e processam mais de 35 minerais diferentes e contribuem significativamente para a produção mundial de produtos minerais críticos. Por exemplo, em 2005, 15% da produção de ouro (400 – 600 t/a) avaliada em aproximadamente US$ 20 bilhões foi realizada pela ASM. A atividade ASM gera e apoia atividades/economias secundárias de cerca de 100 milhões de pessoas, com o subsetor apoiando meios de subsistência diretos e indiretos de 120 a 150 milhões de pessoas.

Em muitos países, 70-80% dos mineiros de pequena escala são informais. A informalidade traz consigo impactos socioeconômicos, de saúde e ambientais prejudiciais, que prendem a maioria dos mineradores e comunidades em ciclos de pobreza e os excluem de proteção e apoio legal (IGF, 2017).

As principais commodities extraídas pela ASM em termos de valor são ouro e diamantes, que são produzidos por 15 milhões de ASM (apenas para ouro). A ASM produz cerca de 10-15% do ouro extraído do mundo, entre 15-20% dos diamantes extraídos (AMDC, 2015), aproximadamente 20-25% de estanho e tântalo e cerca de 80% de pedras preciosas e semipreciosas (coloridas pedras preciosas) (Lucas, 2011 e Villegas et al., 2012).

De acordo com a AMV, entre 15-20% dos minerais não combustíveis do mundo, 18% do ouro da África e quase todas as pedras preciosas africanas (exceto diamantes e alguns rubis) são produzidos pela ASM, e a atividade pode contribuir muito para as economias nacionais e locais africanas (União Africana, 2009).About 65% of the world's diamond reserves are found in Africa.

Madagáscar é um dos maiores produtores de safira, com cerca de 50% da oferta global em 2002. A exploração mineira do rubi levou a uma corrida em Moçambique recentemente, sendo negociada a um preço elevado no mercado mundial.

Na África estima-se que cerca de 12 milhões de pessoas estejam envolvidas na EMAPEe produzam uma variedade de commodities minerais com destaque em termos de valor para ouro, diamantes, coltan e pedras preciosas coloridas.

Em 2011, de acordo com os dados fornecidos por Hilson e McQuilken (2014), o número de pessoas dependentes da atividade EMAPE na África era entre quatro e 12 vezes o número de operadores EMAPE, mas principalmente cerca de seis vezes a população mineira EMAPE, por exemplo. na República Centro-Africana, Chade, Costa do Marfim e RDC. O Africa Minerals Development Centre (AMDC) considera esta uma “estimativa conservadora”, citando uma importante falta de dados sobre EMAPE, uma vez que a atividade é muitas vezes informal e opera principalmente ilegalmente em vários países africanos (AMDC, 2015). A pesquisa reconhece que a EMAPE é complexa e altamente importante para as economias de pelo menos 23 países da África Subsaariana, especialmente em contextos rurais.

Análise Política

Dimensão da EMAPE

Embora os países africanos tenham se beneficiado de várias revisões de leis, foi na década de 1990 que os países começaram a incorporar questões de EMAPE em sua legislação. Inicialmente, os países consideraram a EMAPE como um único setor que abrangia a exploração mineira artesanal (principalmente ilegal e informal) e de pequena escala (a parte legal do subsetor). Então, lentamente, os governos começaram a entender melhor o subsetor, especialmente com o trabalho realizado por organizações internacionais. Os países fizeram tentativas políticas de integrar a EMAPE em seus documentos de estratégia de redução da pobreza com alguns países distinguindo a exploração mineira artesanal dos subsetores de exploração mineira de pequena escala. Ultimamente, a tendência é que a exploração mineira artesanal seja considerada apenas para a comunidade local e seja vista como um processo de dar algum poder de compra aos locais. A exploração mineira artesanal é vista como uma alternativa de rendimento para comunidades rurais dependentes principalmente da agricultura de sequeiro. Este facto traz outros problemas relacionados ao conflito de uso da terra entre agricultura e exploração mineira, por exemplo. na Costa do Marfim há uma redução nas plantações de coco devido à exploração mineira.

Em nossa revisão, com algumas diferenças, os códigos de exploração mineira estabeleceram processos e procedimentos para licenciamento de EMAPE. No entanto, a taxa de formalização do EMAPE ainda é muito baixa devido à falta de mecanismos para alcançar os operadores mineiros em seus locais remotos de exploração mineira e, em alguns casos, devido à burocracia complexa e mecanismos centralizados. Ficou claro também que a licença para Operadores Mineiros Artesanais ainda é muito precária, válida por um ou dois anos enquanto para Mineiros de Pequena Escala a licença é muito melhor em termos de benefícios e validade, até dez anos.

Apoio governamental à EMAPE

Alguns países têm incentivado as EMAPE à formalização. No entanto, o resultado tem sido limitado apesar das políticas e incentivos oficiais de formalização, em que a maioria das 1,5 a 2 milhões de operações de EMAPE continua a operar fora da economia formal na RDC.

A assistência governamental à EMAPE é fundamental para a sustentabilidade do setor e para poder levar o setor a implementar padrões ambientais e aderir às melhores práticas de exploração. No entanto, isso não deve ser usado como condicionalidade para formalização, pois se dois sites operam lado a lado, um formal e outro informal, todos os esforços colocados no site formal não terão sentido se próximo a ele um site informal continuar operando e poluindo o meio ambiente. A formalização é um processo e não deve ser vista como um meio de se beneficiar da assistência governamental, pois a assistência governamental pode não ser sustentável. A formalização precisa de ir além da assistência governamental para tornar o setor sustentável.

Mercado dos produtos da EMAPE

Embora os governos reconheçam os impactos negativos do comércio ilícito de minerais, muito poucos governos adotaram a estrutura dos instrumentos internacionais visando o controle e a rastreabilidade dos recursos minerais. A maioria dos Códigos de Exploração Mineira revistos menciona muito suavemente que os licenciados não devem se envolver no comércio ilícito de seus produtos. Poucos países, como Angola, decidiram certificar os produtos da EMAPE, especialmente trazendo os diamantes produzidos pela EMAPE para o processo de Kimberley e a Diamond Development Initiative.

A estrutura de mercado típica de matérias-primas minerais produzidas pela EMAPE é apresentada na FIGURA 4.

FIGURA 4 | ESTRUTURA TIPICA DE MERCADO DE MATÉRIAS PRIMAS MINERAIS PRODUZIDAS POR EMAPE



Fonte: Professor Salvador Mondlane Junior, 2022

Os produtores estão no início da cadeia de valor e, como resultado, obtêm sempre o menor valor de sua mercadoria, mesmo no caso de introdução de subsídios na estrutura de mercado, como no caso da Etiópia, onde os centros de compra recebem um preço premium de 5% sobre o ouro vendido ao Banco Comercial da Etiópia.

Processos/Estruturas de certificação mineral

Em Angola a certificação dos diamantes é feita de acordo com o Processo Kimberley (decreto n.º 55/56 da Assembleia Nacional) que inclui o Ministério da Geologia e Minas e o Ministério do Comércio. O grupo Kimberley Process estimou que a produção de diamantes do país em 2012 foi de US$ 1,16 bilhão. O ouro extraído pela EMAPE é atualmente comercializado através das lojas de ouro licenciadas. Em Angola, é proibido comercializar minerais provenientes de fontes de produção não licenciadas. Isso significa que a produção informal ou não licenciada de EMAPE não pode ser comercializada em canais oficiais. Isto tem implicações para o contrabando de produtos EMAPE de Angola e para países vizinhos.

A estrutura de mercado de Burkina Faso é semelhante à do Mali, onde o ouro é vendido principalmente para comerciantes e corretores. Ocasionalmente os produtores vendem diretamente ao consumidor final ou mesmo exportam desde que possuam uma licença de exportação. No entanto, a maioria das mineradoras da EMAPE vende sua produção para corretores que vendem para os revendedores e estes para o consumidor final. Aos exportadores de ouro é cobrada uma taxa de exportação de 5%. Este imposto de exportação, embora relativamente baixo quando comparado ao Mali, ainda é considerado alto e parece contribuir para o contrabando de ouro para os países vizinhos. Em Burkina Faso existem pelo menos 90 compradores licenciados em todo o país.

Valor acrescentado da EMAPE

As políticas e códigos de exploração mineira revisados elaboram de maneira mais significativa a necessidade de agregação e fabricação de valor local. Todos eles entendem que os produtos minerais de “valor acrescentado”, como joias, cerâmicas e esculturas em pedra, podem dar um retorno muito maior do que o mineral não processado sozinho; mas encontrar um mercado para esses bens pode ser um grande desafio. Em todos os casos, desenvolver habilidades em marketing e vendas é fundamental para o sucesso de um negócio EMAPE.

A especialização da cadeia de valor mineral EMAPE só pode ser possível com estratégias adequadas de pesquisa e desenvolvimento que identifiquem adequadamente as lacunas e encontrem as soluções para cada segmento da cadeia de valor para diferentes categorias de minerais, por exemplo. metais preciosos, minerais industriais, metais comuns, etc.

Os Códigos de Exploração mineira e a legislação revisada estabelecem processos para licenciamento das lavarias de beneficiação de minério; porém, em geral, negligenciam o licenciamento e a formalização do artesão que acrescenta valor aos produtos da EMAPE, como ferreiros e outros. É apenas no Uganda que o Código de Exploração mineira estipula que o comissário concede ao ourives uma licença, que é válida por um ano.

Problemas técnicos e financeiros da EMAPE

Reconhece-se que a EMAPE sustentável só pode ser alcançada por meio de algum tipo de assistência técnica e financeira.

A assistência técnica dos governos é muito limitada devido à falta de recursos financeiros e humanos. No entanto, uma iniciativa que merece destaque é o projeto PRECAGEME em Burkina Faso, que capacitou operadores mineiros na fabricação de equipamentos de exploração.

No Zimbábue, por vários anos na década de 1990, uma parceria entre a Associação Nacional de Mineiros do Zimbábue e o ITDG como agente de implementação, administrou um provedor de serviços multifuncionais, o Shamva Mining Centre.

Outra organização que desempenha um papel significativo na formação técnica dos mineiros é o Artisanal Gold Council, que trabalha e treina mineiros em técnicas de processamento livre de mercúrio, e obteve resultados positivos nos seus países de intervenção, incluindo Burkina Faso e Senegal. Essas técnicas, além de proteger o meio ambiente, também protegem os próprios mineiros do envenenamento por mercúrio.

Financiamento da EMAPE

O financiamento da EMAPE há muito é reconhecido como um dos principais constrangimentos ao seu desenvolvimento. Apesar dessa constatação, a maioria das iniciativas dos países não conseguiu promover o setor de exploração mineira artesanal para exploração mineira de pequena escala e possivelmente para exploração mineira de média escala.

A maioria desses esquemas provou ser insustentável. As razões do insucesso variam de país para país, embora todos tenham sido incapazes de gerir os esquemas de financiamento, na medida em que alguns países colocaram os fundos em bancos comerciais ou criaram instituições dedicadas à gestão do fundo. As razões para o financiamento malsucedido da EMAPE emanam tanto do lado da demanda quanto do lado da oferta. As razões do lado da demanda incluem: a incapacidade dos mineradores de apresentar identidade válida, conta bancária, licença ou direitos minerais, um documento de avaliação de recursos ou registros de produção que possam ajudar a provar que a mina tem capacidade de produção.

Esses fatores levaram à flexibilização dos requisitos de empréstimos por parte de alguns países com financiamento alocado à EMAPE usando critérios mínimos. O resultado foi que, na maioria dos casos, os mineradores não cumpriram o plano de pagamento dos empréstimos nem pagaram os empréstimos.

Alguns países como Zimbábue e Gana decidiram criar esquemas de empréstimos de equipamentos onde os mineiros recebiam apenas os equipamentos ou mecanismos de aluguel de equipamentos.

Na Tanzânia, o governo desenvolveu serviços de microfinanças adaptados ao setor mineiro artesanal e de pequena escala. Desde 2011, os esforços para promover as ligações entre os bancos e as instituições financeiras e o setor EMAPE têm sido incentivados pelo governo e associados às estratégias de capacitação financeira do governo para apoiar os grupos marginalizados.

Outras formas de financiamento da EMAPE são as *joint ventures* entre instituições financeiras ou empresas mineiras. Um exemplo de sucesso é relatado em Moçambique, onde a *Joint Venture* entre a associação EMAPE de Munhene e um fundo de capital de risco da África do Sul resultou em uma partilha de 75:25 da produção. Isso depois de deduzidos os custos de operação e os investimentos nos equipamentos.

Problemas ambientais da EMAPE

Todos os códigos de exploração mineira têm disposições claras sobre a necessidade de preservação do meio ambiente. Os regulamentos ambientais são bastante relaxados para mineiros artesanais (a maioria dos casos precisa produzir um EMP), enquanto bastante rigorosos para mineiros de pequena escala, que devem produzir em muitos casos um EIA, por exemplo. no Zimbábue, Zâmbia, Uganda e Gana. Em outros casos, eles têm que produzir um EIA simplificado, por exemplo. em Moçambique, Tanzânia, ou uma Declaração de Impacto Ambiental (EIS) e EMP juntamente com o plano de reabilitação, por ex. no Mali e na RDC. As autoridades ambientais em muitos países exigem que os operadores mineiros de pequena escala paguem uma caução ambiental obrigatória, que é uma percentagem do orçamento para o primeiro ano, por exemplo. Moçambique, ou contribuir para o Fundo de Protecção e Reabilitação Ambiental, por ex. Nigéria.

A regulamentação ambiental é vista pelo setor EMAPE como um dos maiores impedimentos para a aquisição de licenças, principalmente por ser muito caro, possuir requisitos complexos e muito demorados, por exemplo. Zimbábue.

Governança e transparência da EMAPE

De acordo com o Guia CMV: “para garantir a governança efetiva do setor mineral, é essencial ter uma estrutura regulatória sólida, baseada em sistemas legais aplicáveis, proporcionando prestação de contas, transparência, direitos humanos e administração informada do setor que reconheça plenamente os direitos e necessidades das comunidades mineiras”.

Os países africanos identificaram claramente o potencial subjacente ao setor EMAPE e a capacidade transformadora do setor nas economias rurais. Reconhecem também os impactos do setor no ambiente, nos cidadãos e no tecido social. Os governos africanos, sob a orientação do Banco Mundial, revisaram suas leis de exploração mineira e ambientais na década de 1990 para

torná-las responsivas à dinâmica do setor de exploração mineira, incluindo o subsetor de EMAPE não regulamentado. As políticas, atos e regulamentos do setor mineiro abriram caminho para os procedimentos de licenciamento (por vezes apoiados por Sistemas de Cadastro) e também descentralizaram (na maioria dos países) as instituições de apoio mineiro para as províncias ou mesmo para os distritos. Os ministérios responsáveis por questões ambientais e os Ministérios de Minas simplificaram os impactos ambientais da atividade de exploração mineira, incluindo EMAPE e, em alguns casos, criaram regulamentos ambientais específicos para atividades de exploração mineira, por exemplo. na Tanzânia e Moçambique). Os Ministérios de Minas têm na maioria dos casos um departamento responsável pelas questões ambientais no setor de exploração mineira.

Em geral, a maioria dos países possui instrumentos e estruturas legais para a gestão da EMAPE. No entanto, a aplicação de tais instrumentos e a implementação de estruturas adequadas, especialmente a nível comunitário, continuam a ficar para trás, principalmente devido à falta de recursos (humanos, financeiros e de infraestruturas) e, por vezes, à falta de vontade política.

Concluindo, é importante encorajar os países a terem estruturas/instituições dedicadas à gestão da MAE. Pode ser uma diretoria ou um departamento nacional. O elemento mais crítico é que tal instituição deve ter poder, autoridade e autonomia suficientes para implementar programas de assistência adequados para EMAPE. Tais instituições precisam ser suficientemente descentralizadas para poder alcançar e envolver ativamente as comunidades afetadas. Dada a capacidade transformadora da EMAPE nas economias rurais, é importante que os governos aloquem recursos adequados (humanos, infraestrutura e financeiros) para promover a EMAPE ambientalmente segura e sustentável.

Os governos são incentivados a continuar com os esforços de formalização, rastreabilidade e certificação de produtos EMAPE, especialmente os minerais de alto valor e baixo volume, como forma de reduzir o comércio ilícito e alimentar a instabilidade política na África, bem como a possível lavagem de dinheiro de atividades econômicas e econômicas ilegais. operações financeiras.

Implicações políticas e recomendações

Dado o cenário da legislação de exploração mineira na África, para melhorar as condições de vida das comunidades ASM, há uma necessidade geral de revisar as políticas públicas para enquadrar questões específicas de EMAPE.

Embora alguns países tenham declarações políticas sobre gênero, elas não são implementadas. Assim, há necessidade de desdobrar as intenções políticas na Lei de Exploração mineira e/ou em regulamentos, procedimentos ou decretos específicos que facilitem a implementação. Isso é muito importante, pois minimizaria a dependência econômica, a exclusão social, as barreiras culturais que impedem o envolvimento ativo das mulheres e se beneficiam do subsetor EMAPE, por exemplo. em Uganda, a Lei de Exploração mineira indica especificamente que “as mulheres podem ser empregadas em qualquer mina subterrânea” – isso reduz os tabus que impedem as mulheres de trabalhar e supervisionar as atividades subterrâneas. Para isso, o AMDC, em consonância com a implementação do CMV e seu papel de assessoramento aos Estados membros, poderia ajudar os países a incorporar as questões de gênero na legislação.

Há uma necessidade urgente de compreender as especificidades da participação das mulheres na EMAPE. Isso requer segregação por commodity, pois são conhecidas as diferenças significativas entre agregados de exploração mineira, diamante aluvial de exploração mineira ou cromo de exploração mineira.

Para melhorar a vida das mulheres e sua participação na EMAPE, é necessário aumentar as opções de geração de renda para as mulheres desenvolvendo mecanismos que capacitem/treinem as mulheres em uma série de atividades econômicas que reduzirão sua vulnerabilidade. Essa facilitação de treinamento e apoio pode ser em atividades econômicas auxiliares vinculadas à EMAPE ou, se na EMAPE, deve ser direcionada para as atividades em que as mulheres têm vantagem competitiva sobre os homens. Sob esses programas de treinamento e educação, deve haver um objetivo claro de melhorar o conhecimento técnico e as habilidades de negócios das mulheres na EMAPE.

É consenso nos países africanos que há necessidade de agregação de valor dos minerais produzidos pela EMAPE. Sujeita a mais estudos especializados, a agregação de valor é uma daquelas atividades que as mulheres podem agregar vantagem comparativa, especialmente porque geralmente é feita em cidades e em infraestruturas permanentes que podem ser apresentadas às instituições financeiras como empreendimentos empresariais. Com o treinamento adequado, as unidades de agregação de valor pertencentes a mulheres prosperariam ao nível da indústria, especialmente o corte de pedras preciosas e a fabricação de joias que exigem uma quantidade de estilo e bom gosto.

As considerações ambientais são parte integrante das operações de exploração mineira. É necessário criar sinergias entre a lei e a política de direitos minerais e as leis e políticas que regem os requisitos de gestão ambiental, fazendo disposições específicas

para o setor de EMAPE e possivelmente especificamente para as mulheres. As EMAPEs do sexo feminino solicitaram que a implementação dos processos de EIA fosse em etapas, para acomodar o longo período de tempo que pode levar para estabelecer uma mina.

O acesso ao mercado justo e à tecnologia adequada para EMAPE sempre foi problemático; assim, recomenda-se que os governos criem centros regionais integrados de exploração mineira, que seriam prestadores de serviços de balcão único para EMAPE – particularmente EMAPEs femininas. Esses centros executariam serviços de extensão sensíveis ao gênero para assistência direta de campo, programas de treinamento, instalações de compra (que ajudariam a comparar o preço para os produtores), instalações de processamento comunitário, serviços geológicos, serviços ambientais, aluguel de equipamentos (escavadeiras, plataformas de perfuração, martelos de martelo, etc). O desafio é estabelecer uma estrutura de gestão que permita a sustentabilidade dos centros sem sobreexplorar os mineradores. Assim, os centros não devem ser orientados para o lucro e devem cobrar um preço justo de recuperação de custos aos beneficiários. O Governo iria geri-lo durante vários anos e depois de provar que o modelo funciona, privatizaria a um empresário local, que o geriria sob a supervisão do Governo num acordo tripartido entre o Governo operador e a associação de mineiros.

A nível regional e nacional, haverá a necessidade de promover e encorajar programas de intercâmbio entre mulheres mineiras onde possam partilhar experiências e lições – peer to peer leaning. Essas atividades podem ser enquadradas na forma de oficinas e visitas de campo. Esses fóruns poderiam integrar os participantes de governos, pesquisadores, profissionais, organizações de desenvolvimento com interesse em EMAPE e sociedade civil.

Uma das principais restrições para o desenvolvimento de um subsetor sustentável de EMAPE é a falta de capital de financiamento para EMAPE. Recomenda-se que sejam estabelecidos mecanismos de financiamento inovadores e criativos a nível continental e/ou nacional. Estes assumiriam várias formas, e. a criação de um Banco de Desenvolvimento EMAPE a nível continental que trabalharia com instituições financeiras nacionais.

O subsetor EMAPE precisa ser entendido como um negócio por todas as partes interessadas e que, como negócio, ele só funciona quando dá lucro. Recomenda-se que os governos estabeleçam Serviços de Extensão de Exploração mineira (MES) que irão auxiliar/treinar a EMAPE em técnicas de exploração mineira e processamento, salvaguardas ambientais, manutenção de registros e habilidades de negócios, marketing e, quando válido - desenvolvimento de iniciativas de agregação de valor.

Além do treinamento de EMAPE pelo MES, eles também precisariam de treinamento formal que levaria a uma melhor produtividade e gerenciamento de receita. Estes podem ser organizados pelas instituições governamentais da EMAPE a nível central ou provincial. A este nível seriam também responsáveis pela concepção e produção de material de formação EMAPE (manuais e panfletos). O material de treinamento teria que ser adaptado às condições locais e ao produto específico e, o mais importante, deveria ser mais gráfico do que texto.

A nível continental e provavelmente sub-regional em África, existe a necessidade de desenvolver uma estratégia de Desenvolvimento Tecnológico Intermédio (ITD) orientada para EMAPE e investigação e desenvolvimento orientada para a exploração mineira e utilização dos recursos minerais locais. Esta estratégia precisaria estar alinhada com a estratégia de industrialização do continente para garantir os insumos industriais necessários para as ITDs. A estratégia também implantaria os mecanismos para o estabelecimento dos centros regionais de ITD com base no potencial mineral de cada região e nas vantagens comparativas dos países.

Em consonância com a agregação de valor, é importante que uma estratégia regional seja elaborada. A estratégia pronunciaria - a nível macro - quais as vantagens comparativas disponíveis para os diferentes países, em linha com outras iniciativas, como os Corredores Integrados de Recursos ou quaisquer outras iniciativas espaciais. Por exemplo, alguns países têm recursos, outros têm portas de entrada para o mercado mundial, outros ainda têm eletricidade a preços acessíveis. Assim, seria importante ancorar a agregação de valor a projetos regionais em vez de projetos nacionais e estratégias nacionais. É aqui que o papel consultivo do AMDC e da CUA deve sobrepor uma estratégia abrangente que aconselharia os governos.

As estruturas de mercado foram identificadas como um dos elos mais fracos no desenvolvimento de um subsetor sustentável de EMAPE, porque contribui para a baixa renda dos mineiros e perpetua o ciclo de pobreza em que a maioria dos mineiros está presa. a estrutura do mercado, por ex. Etiópia, e conseguiu regular o preço do ouro para os mineradores EMAPE. A intervenção do governo na cadeia de mercado da EMAPE poderia contribuir para a formalização, pois as centrais de compras poderiam registrar o nome do vendedor do produto e perguntar se ele é minerador ou comerciante e de onde vem o produto. Dessa forma, teríamos pelo menos a lista de mineradores ou jogadores de EMAPE em uma região específica. Essas informações ajudariam na definição da assistência governamental à EMAPE.

Nas seções e referências anteriores, discutiu-se a necessidade de estabelecer estruturas nacionais de governança que fossem adequadamente ativas em nível local e tivessem capacidade suficiente para alcançar a EMAPE em seus locais. A situação atual em África é tal que o Ministério dos Recursos Minerais tem uma Direcção Nacional de Minas ou Minas e Geologia sob a qual está incorporado um Departamento de EMAPE.

Sabe-se que existem múltiplos atores no subsetor EMAPE na África. Uma varredura rápida identificou os seguintes atores-chave: OSCs, DDI, ARM, AGC, PACT, ICGLR (Conferência Internacional sobre a Região dos Grandes Lagos), IGF (Fórum Intergovernamental sobre Exploração mineira, Minerais e Desenvolvimento Sustentável), NRC (Carta de Recursos Naturais) , OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), UNIDO, PNUD, ONU Mulher, IIED (Instituto Internacional para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) e outros. A agenda desses atores pode estar alinhada com as agendas nacionais, mas provavelmente não está alinhada com a agenda regional e continental (por exemplo, AMV). O desenvolvimento sustentável do subsetor EMAPE na África requer uma abordagem integrada de múltiplas partes interessadas. Em outras palavras, há necessidade de uma intervenção coordenada que reduza a duplicação de esforços e o consequente desperdício de recursos escassos. Assim, recomenda-se o estabelecimento de uma “Plataforma de Envolvimento Mineiro em África” – parceria multissetorial, que coordenaria as intervenções mineiras em África.

PROCESSAMENTO MINERAL NA EMAPE

Por Professor Salvador Mondlane Junior; Eduardo Mondlane University, Departamento de Geologia e Serviços de Gestão Geológica e Constância, Lda

Introdução

Os metais são encontrados na crusta terrestre e nos depósitos do fundo do mar de acordo com a forma como interagem com o ambiente circundante, particularmente com oxigénio, enxofre e dióxido de carbono. Muito poucos elementos ocorrem também no ambiente na forma nativa, a saber, ouro, prata, cobre e mercúrio. Os componentes naturais são conhecidos como minerais, a maioria deles denominados de acordo com sua composição química (por exemplo, galena – sulfureto de chumbo, PbS; esfalerite – sulfureto de zinco, ZnS; cassiterite – óxido de estanho, SnO2). No entanto, há um conjunto de combinações de metais que formam minerais. Alguns minerais até compartilham a mesma composição química, mas foram submetidos a diferentes condições, por exemplo, grafite e diamante são compostos de átomos de carbono que foram submetidos a diferentes condições de pressão e temperatura e formam diferentes tipos de cristal.

Uma combinação de diferentes minerais forma rochas. O termo mineral também é usado para incluir carvão, giz, argila, granito, etc, que no sentido geológico são rochas.

Os metais são geralmente combinados com uma variedade de minerais para formar um minério. A maioria dos minérios são misturas de minerais extraíveis e material rochoso considerado ganga.

Alguns minérios contêm uma quantidade muito pequena do metal económico, por exemplo, o ouro pode ser recuperado com lucro em minérios contendo apenas 1 parte por milhão (ppm) do metal, enquanto os minérios de ferro contendo menos de 45% do metal podem ser considerados de baixo teor ou mesmo não económicos.

Processamento e beneficiamento mineral

O processo pelo qual metais economicamente interessantes são extraídos de material rochoso sem valor é considerado processamento mineral. Assim, o processamento mineral é definido como o tratamento de minérios brutos e produtos minerais para separar os minerais valiosos do estéril, ou ganga (Wills e Napier-Munn, 2006).

Para recuperar o metal são considerados diferentes processos sequenciais, como a redução de tamanho por moagem ou moagem até o tamanho em que o metal pode ser removido dos minérios. Além dos processos físicos de redução de tamanho e moagem, alguns minérios requerem processos químicos onde o minério é dissolvido e recapturado pela adição de outros compostos de fácil separação.

Os minérios de valor económico podem ser classificados como metálicos ou não metálicos, e têm diferentes usos. No entanto, certos minerais podem ser extraídos e processados para mais de uma finalidade. Por exemplo, a bauxite (óxido de alumínio hidratado) é usada para fazer alumínio.

O processamento mineral, às vezes chamado de beneficiação de minério, beneficiação mineral ou moagem segue-se à extração e prepara o minério para extração de metal valioso no caso de minérios metálicos obtendo-se um produto final comercial como o minério de ferro e carvão.

Quando uma operação reduz o tamanho do minério e separa a porção valiosa da ganga resulta num concentrado, que contém minerais mais valiosos que o minério original. A ganga é descartada como rejeitado que contém metal muito menos valioso do que o minério original. Na maioria dos casos, a tecnologia disponível define a quantidade de metal remanescente na ganga (Wills e Napier-Munn, 2006).

Existem duas operações fundamentais no processamento mineral: 1) a libertação dos minerais valiosos de seus resíduos minerais de ganga; 2) e separação desses valores da ganga.

A libertação de minerais valiosos da ganga envolve o esmagamento e, se necessário, a moagem, até um tamanho de partícula tal que o produto seja uma mistura de partículas relativamente limpas de minerais e ganga (Wills e Napier-Munn, 2006).

Os métodos físicos mais importantes, que são usados para concentrar minérios são: (Wills e Napier-Munn, 2006):

- Separação baseada em propriedades ópticas e outras. Este processo é chamado de triagem, que costumava ser feito manualmente ou por máquinas especializadas;
- Separação baseada nas diferenças de densidade entre os minerais. A concentração gravitacional, por exemplo, o movimento diferencial de partículas minerais na água devido às suas diferentes propriedades hidráulicas. O mesmo princípio é usado para partículas de separação de meio denso que afundam ou flutuam nos líquidos densos. Isso também inclui garimpar ouro aluvial, sluicing, mesas de agitação e gabaritos. Equipamentos mais complexos incluem o gabarito centrífugo Kelsey que é amplamente utilizado na recuperação de ouro, platina, prata, mercúrio e cobre nativo. O concentrador Falcon SB é outro concentrador de lote de leito fluidizado giratório usado para recuperação de ouro livre;
- Separação usando as diferentes propriedades superficiais dos minerais. A flotação de espuma, que é um dos métodos mais importantes de concentração, é feita pela fixação das partículas minerais às bolhas de ar dentro da polpa agitada;
- Separação dependente das propriedades magnéticas. Os separadores magnéticos de baixa intensidade podem ser usados para concentrar minerais ferromagnéticos, como magnetite, enquanto separadores de alta intensidade são usados para separar minerais paramagnéticos de sua ganga. A separação magnética é um processo importante na beneficiação de minérios de ferro; e
- Separação dependente das propriedades de condutividade elétrica. A separação de alta tensão pode ser usada para separar minerais condutores de minerais não condutores

FIGURA 5 | BATEAMENTO DE OURO NO RIO MUNHENE, MANICA, MOÇAMBIQUE



Fonte: Professor Salvador Mondlane Junior

Uma combinação dos métodos acima é possível dependendo do tipo de minério, em resumo, a separação física inclui desagregação, moagem, flotação e filtração.

Concentradores de ouro
As empresas mineiras de EMAPE recuperam amplamente o ouro por processo múltiplo, que inclui os separadores por gravidade. O ouro grosso é concentrado usando métodos muito simples, como esguichamento entre outros. Existem alguns equipamentos na exploração mineira de pequena escala, tal é o caso de Knelson, e Falcon Concentrators.

A beneficiação mineral denota os sucessivos processos de acréscimo de valor aos minerais brutos desde sua extração até a venda dos produtos finais minerais aos consumidores (CMSA, 2005).

A beneficiação abrange uma ampla gama de atividades variadas, incluindo operações de grande escala e de capital intensivo, como fundição e refinação tecnologicamente sofisticada, bem como atividades de mão-de-obra intensiva, como joalharia artesanal.

FIGURA 6 | PROCESSO DE RECUPERACAO DE OURO NA EMAPE EM MANICA, MOÇAMBIQUE



Fonte: Professor Salvador Mondlane Junior

Processamento de ouro

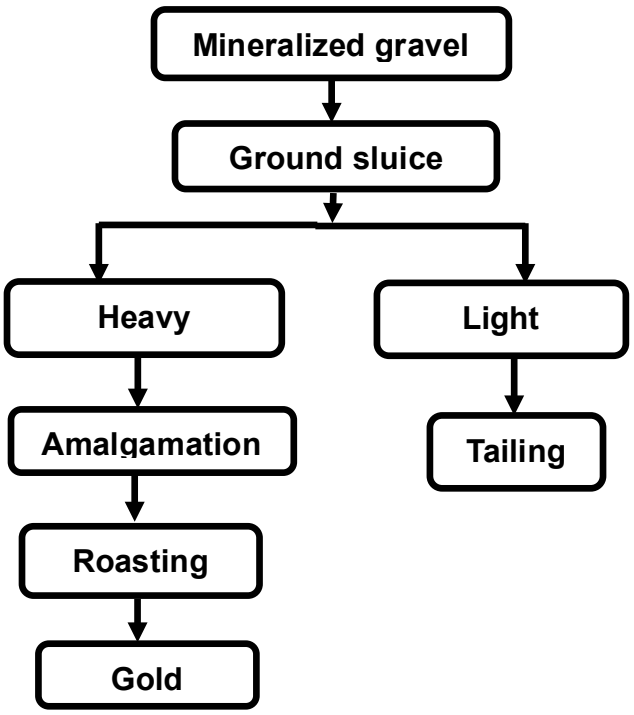
O garimpo de ouro nos rios de Manica é conhecido desde os tempos do Império Monomotapa. É a maneira mais barata de recuperar ouro bruto livre de depósitos de aluvião. Resulta em impactos ambientais quando feito diretamente nos rios, ref. Figura 5. Consiste em peneirar e revolver o minério enquanto se adiciona água para lavar os minerais leves. O resultado é um concentrado de minerais pesados que incluem ouro, magnetite e outros minerais.

O ouro bruto também é recuperado com eclusas caseiras (FIGURA 6). As EMAPE extraem ouro aluvial fluindo solo arenoso aurífero misturado com água em uma caixa improvisada simplista “feita de metal de ferro com várias perfurações de diâmetros entre 2 e 10 mm na base em uma extremidade inclinada e apoiada lateralmente por pranchas de madeira.

A FIGURA 7 mostra o fluxograma de processamento de ouro grosso. Em alguns países, o concentrado é amalgamado usando mercúrio e, em seguida, o ouro esponja (mistura de ouro e mercúrio) é torrado, e o mercúrio evapora a 60 graus Celsius e obtém-se barras de ouro. Este ouro ainda pode ter alguns metais pesados e outras impurezas.

O uso de mercúrio não é recomendado em muitos países; no entanto, sua eficiência e baixo custo o tornam amplamente popular entre as EMAPEs nos países subsaharianos.

FIGURA 7 | FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO DE OURO (EXEMPLO)



Fonte: Professor Salvador Mondlane Junior

Quando o minério de ouro consiste em rocha dura, o processo acima adiciona algumas etapas preliminares, como trituração, peneiramento e moagem, conforme mostrado na FIGURA 8.
Outros métodos de processamento de ouro incluem a técnica de fundição directa - neste processo, o ponto de fusão dos materiais é reduzido pela adição de bórax a ponto de reduzir o ponto de fusão. A grande desvantagem deste método é que requer muita energia, algo que não se consegue com o uso de lenha, requer o uso de fogareiro a gás ou fornos de alta temperatura.

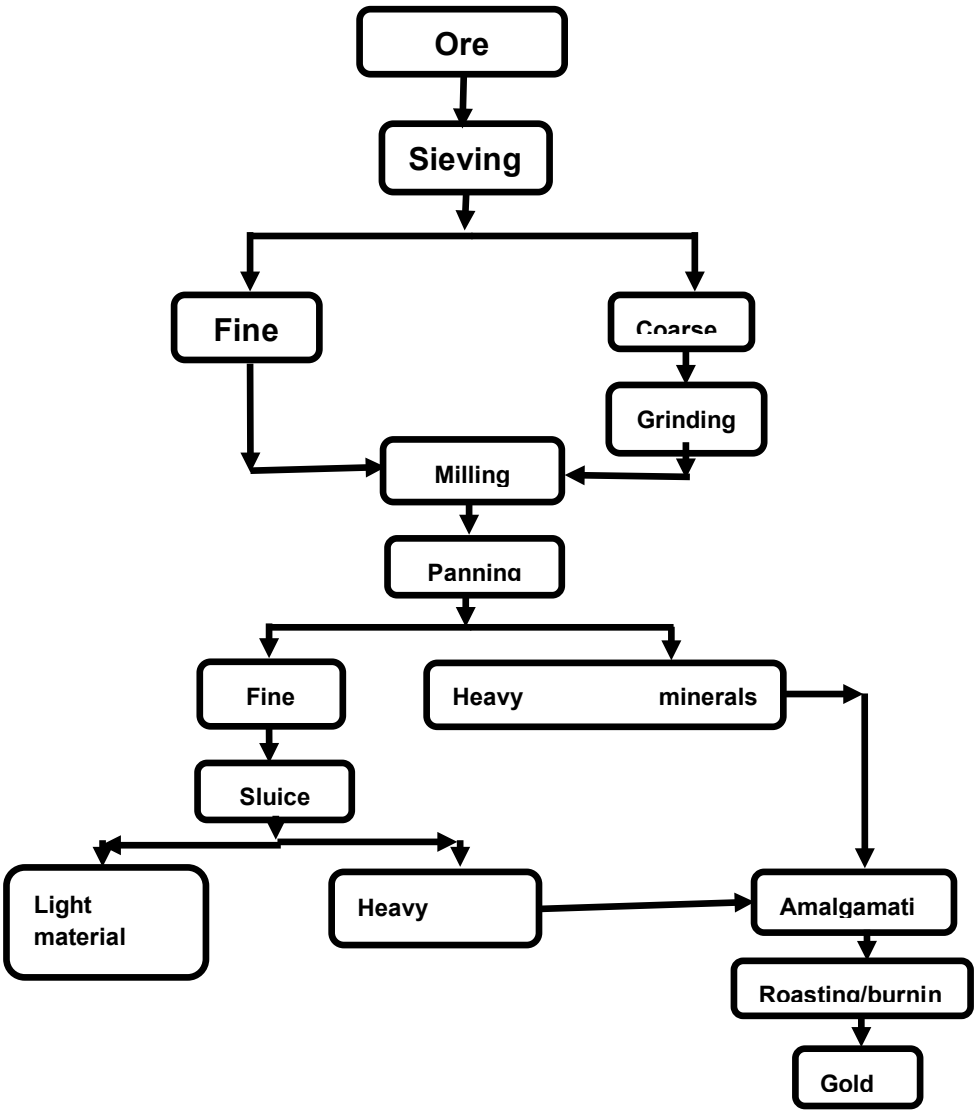
Desafios e oportunidades do processamento mineral para a EMAPE

O grau de libertação que pode ser alcançado para qualquer mineral em particular é tipicamente impulsionado por três fatores: i) textura do minério, incluindo tamanho de grão mineral e associações minerais, ii) o tamanho final das partículas minerais e iii) o método pelo qual as partículas minerais foram processadas. Diferentes métodos de concentração empregam diferentes tipos de mecanismos: i) impacto, ii) compressão e iii) atrito. Dependendo das características do material dos minérios, cada método é mais ou menos eficaz na produção de diferentes distribuições de tamanhos de partículas que são adequadas para diferentes pontos no circuito de processamento de minerais. Portanto, diferentes tipos de equipamentos de concentração tendem a empregar um ou mais desses mecanismos, que cumprem funções diferentes dependendo da localização do circuito.

O entendimento de EMAPE sobre esses factores em seus métodos de processamento é muito deficiente o que resulta em alta ineficiência no processamento mineral. Em geral, as mineradoras de EMAPE concentram minerais tipicamente por redução sequencial de partículas de minério para tamanhos de partículas cada vez mais finas, alcançando assim graus cada vez maiores de libertação mineral. Quando são necessários tamanhos de partículas mais finos, a moagem é empregada. A moagem faz uso de uma combinação de mecanismos de impacto, atrito e cisalhamento para reduzir ainda mais o tamanho das partículas de minério para partículas de tamanho de uma mícra. Existe uma combinação desses mecanismos em um moinho, mas dependendo do moinho, um ou dois mecanismos podem ser dominantes. Diferentes tipos de moinhos também fazem uso de diferentes meios de moagem para promover alguns desses mecanismos. Estes incluem seixos de minério, uma mistura de bolas de aço e seixos e meios cerâmicos (Napier-Munn et al., 1996). Na maioria das operações de moagem, os meios de moagem são misturados pela

rotação do corpo cilíndrico do moinho usando motores, com as partículas de minério sendo quebradas durante a colisão com os meios de moagem (Wills e Finch, 2016).

FIGURA 8 | FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO PRIMÁRIO DO OURO (EXEMPLO)



Fonte: Professor Salvador Mondlane Junior

O tamanho das partículas desempenha um papel crucial no processamento mineral. O tamanho de partícula ideal para uma recuperação eficaz é muitas vezes ditado pelo tamanho de grão do mineral de interesse, que informa a técnica de processamento e o fluxograma do processo. Em geral, isso não ficou claro para os locais visitados se os operadores ou as instalações entenderam completamente os conceitos correctos por detrás dos métodos de processamento de minério de baixa ou alta recuperação.

A política competitiva e quadros legislativos que apoiam a exploração mineira e o processamento mineral, a configuração institucional do setor mineral, por exemplo, a disponibilidade da Divisão de Pesquisa de Processamento Mineral no Departamento de Minas para apoiar e promover o processamento mineral e a introdução de cursos de processamento mineral na Universidade é uma oportunidade chave para todos os países, a fim de minimizar o eventual desperdício de depósitos pelo uso de técnicas de processamento inadequadas, especialmente pela EMAPE .

É fundamental facilitar a colaboração entre o setor Mineral e as instituições de treinamento, pesquisa e desenvolvimento para promover o desenvolvimento de tecnologias de processamento mineral adequadas para uso pelos EMAPEs e, o desenvolvimento

de uma estratégia e implementação nacional robusta de processamento mineral e agregação de valor mineral plano para apoiar as EMAPEs.

Há a necessidade de educar os mineradores de EMAPE por meio de extensionistas e promover o monitoramento contínuo a fim de aumentar o desempenho da EMAPE.

DESAFIOS DE MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA NA EMAPE, REGIÃO DA ÁFRICA AUSTRAL

Por Dennis Shoko

Introdução e contextualização

A EMAPE é uma estratégia de subsistência informal, não regulamentada e de redução da pobreza nos países em desenvolvimento do hemisfério sul, incluindo a África Austral. Embora as operações individuais da EMAPE sejam pequenas, seu impacto económico e social coletivo é significativo em muitos países em desenvolvimento. A EMAPE tem o potencial de contribuir para estratégias de subsistência mais sustentáveis, não fossem as más condições de trabalho, acidentes e doenças que reduzem a produtividade e os rendimentos dos trabalhadores.

Estima-se que a EMAPE tenha cerca de 40 milhões de pessoas em todo o mundo, com cerca de 150 milhões de pessoas dependendo do subsetor em 80 países no sul do globo (IGF, 2017; Smith, 2016). Mais de 20% da produção global de ouro é contabilizada pela EMAPE (A EMAPE foi responsável por 60% da produção de ouro no Zimbábue em 2021). Mais de 80% do fornecimento global de safira e 20% do fornecimento global de diamante vem da EMAPE. Cerca de 26% da produção mundial de tântalo e 25% da produção global de estanho vem da EMAPE. Estima-se que 40-50% da força de trabalho da EMAPE na África sejam mulheres e que 70-80% da EMAPE sejam informais. Estima-se ainda que apenas na África Subsaariana, a EMAPE representa mais de 2,1 bilhões de dólares em produção mineral (IGF, 2017; Hinton, 2006; Hentschel 2002 e 2003).

Apesar de seus gloriosos números de produção, a EMAPE é realmente notória por sua deplorável degradação ambiental, más condições de saúde/vida e indicadores de qualidade de vida muito baixos, além de um desrespeito quase total pelas melhores práticas de saúde e segurança no local de trabalho (Smith, 2016; Bose-O'Reilly et al., 2004; Butscher, 2020). A EMAPE sustentável exige a mitigação equitativa das questões ambientais, de saúde e de segurança debilitantes do subsetor. As intervenções necessárias incluem a formalização do subsetor, bem como a formação e prestação de serviços sociais pelos governos antes da tributação.

Caracterização da EMAPE na África Austral

As estimativas atuais são de que o número de pessoas da EMAPE na África Austral é de quase 4 milhões, com cerca de 1,5 milhão de pessoas no Zimbábue e na Tanzânia, respetivamente. Estima-se ainda que até 20 milhões de pessoas dependem direta ou indiretamente da EMAPE. A EMAPE é de facto a estratégia de subsistência padrão de escolha em todos os países da África Austral. Os principais factores que favorecem a opção pela EMAPE têm sido em grande parte o declínio ou estagnação das economias da região, particularmente o setor agrícola, devido a uma infinidade de desastres naturais e outros causados pelo homem. A agricultura na África Austral tornou-se cada vez mais sobrecarregada pela ocorrência frequente de condições climáticas extremas devido às mudanças climáticas e no Zimbábue, em parte, pela reforma agrária aleatória na viragem do século XXI. O rápido crescimento da exploração de ouro proveniente da EMAPE no Zimbábue e em outros lugares da região também é atribuído ao crescente preço do ouro na última década e especialmente nos últimos dois a três anos. Além do ouro e da prata, outros minerais significativos produzidos pela EMAPE são: pedras preciosas (diamantes, esmeraldas, rubi, safira e outros); metais-base (tantalite, crómio, manganésio, ferro, chumbo etc); minerais energéticos (carvão e carvão vegetal); e minerais indústriais (calcário, caulino, sal, rochas ornamentais, talco, gesso e agregados), (Tabela 2). No entanto, como é típico da EMAPE em outras partes do mundo, o subsetor na África Austral é usado como estratégia de subsistência de redução da pobreza, mas é amplamente não regulamentada, não licenciada, e ocorre em áreas remotas com serviços sociais e infraestruturas escassos.

TABELA 2 | PAÍSES DA ÁFRICA SUL COM NÚMEROS DE EMAPE E MINERAIS EXTRAÍDOS

País	Número da EMAPE	Minerais Extraídos	Produção Anual da EMAPE como proporção da produção nacional
Angola	150 000	Cromio, manganésio, caulino, gesso, quartzo, fosfatos, granito, mármore, fluorite, enxofre e talco	Desconhecida
Botsuana	12 000	carbonato de sódio fóssil e carvão	Desconhecida
Madagascar	500 000	Ouro titânio, níquel, cromio, cobre, cobalto, ilmenite, rútilo, mica, quartzo, sal, grafite, zircónio, pedras preciosas, terras raras, mármore	Desconhecida
Malaui	40 000	Cal, carvão, grafite, granito/granito preto, água-marinha, turmalina, rubi, safira, terras raras e qz. ametista.	Cal 12%
Moçambique	100 000	Ouro, rubi, safira, qz.ametista, rútilo, mármore, titânio, ilmenite, zircão	Ouro 100%
Namibia	10 000	Diamante, cobre, ouro, chumbo, estanho, lítio, vanádio, cádmio, zinco e sal	Desconhecida
África do Sul	20 000	Ouro, diamante, manganésio, cromio, berílio, titânio, carvão	Desconhecida
Tanzânia	1 500 000	Ouro, cal, sal, agregados, gesso, rocha ornamental, diamante, grafite, carbonato de sódio, granada	Desconhecida
Zâmbia	50 000	Ouro, prata, água-marinha, qz. ametista, esmeralda, turmalina, carvão e minerais industriais	Desconhecida
Zimbabué	1 500 000	Prata ouro, esmeralda, qz.ametista, água-marinha, grafite, gesso, tantalite, cromio, granito preto, calcário e muitos outros	Ouro 40-60%

Fonte: IGF, 2017; Hruschka and Leoben, 2010

A EMAPE e o meio ambiente na África Austral

A EMAPE, sendo uma atividade económica predominantemente informal, impulsionada pela pobreza, que opera fora das estruturas legais e políticas do estado, não está vinculada a nenhum estatuto, prática e políticas ambientais, nem de segurança e saúde. A maioria das operações da EMAPE, portanto, não se sujeitará a processos e certificação de Avaliação de Impacto Ambiental (EIA). No entanto, são comuns os numerosos riscos ambientais não mitigados, que vão desde a degradação da terra, desmatamento, poluição do ar até poluição da água e assoreamento de rios.

A degradação do solo deve-se principalmente à falta de técnicas modernas de exploração mineira e de equipamentos apropriados. A EMAPE opera em poços abertos rasos e escavações subterrâneas. As escavações em poços têm como alvo recifes rasos ou escombros mineralizados, enquanto valas e escarificações aleatórias geralmente ocorrem em depósitos de minas antigas. Os poços e trincheiras, bem como os poços rasos, são frequentemente abandonados sem aterro ou vedação. O resultado é a degradação do local apresentando riscos físicos para os próprios mineiros, outros usuários da terra e animais. Com o tempo, essas fossas e trincheiras se enchem de água, tornando-se meios de reprodução de vectores de malária e bilhárzia. A extração mineira de pilares de antigas minas é uma prática frequente na EMAPE e muitas vezes resulta em queda, ferimentos e mortes. A extração mineira de pilares também resulta em afundamento e/ou colapso do solo, criando mais armadilhas mortais para mineiros, e para outros usuários da terra e animais. Muitas vezes, a reentrada em antigos trabalhos resulta em envenenamento por monóxido de carbono.

Após uma descoberta mineral, especialmente minerais preciosos ou pedras preciosas de alto valor, um sítio de exploração é rapidamente estabelecido à medida que um grande número de EMAPE se reúne no local. As necessidades imediatas de construção de abrigos temporários, casas de madeira e até mesmo suporte de poços levarão ao corte extensivo de árvores ao redor do local. Quanto mais tempo o novo assentamento subsistir, mais grave será a extensão do desmatamento. O efeito agregado do desmatamento, escavação e abertura de valas ao acaso, bem como o processamento no local, leva a uma perturbação significativa do solo e sua exposição à erosão. Isso, por sua vez, favorece o assoreamento a jusante de rios e pequenas barragens com redução significativa das capacidades de armazenamento dos respectivos reservatórios. A redução no armazenamento de água nos reservatórios tem sido frequentemente responsabilizada por inundações perenes, bem como por interrupção da pesca e degradação da qualidade da água doce. Por exemplo, onde os tais impactos ambientais afetaram

hidrovias transfronteiriças, como são os casos dos rios Congo, Zambeze, Limpopo e Shire, existe o potencial de gerar conflitos significativos entre os estados ribeirinhos (Dreschler, 2001 e Shoko, 2002). Um número significativo de guerras na história foi travado pelo uso e abuso de hidrovias de propriedade comum e fontes de água doce.

A EMAPE, semelhante aos seus homólogos de grande escala, consome muita água e, em alguns casos, como na extração de ouro, usa produtos químicos no processo, como mercúrio, cianeto e vários sais e ácidos. Esses produtos químicos e seus derivados químicos são prejudiciais para a flora e fauna aquáticas, bem como para os seres humanos e animais (domésticos e selvagens). Um problema particular de poluição da água é a Drenagem Ácida de Minas (AMD), que é um problema comum nos locais onde os minérios são ricos em sulfuretos. O enxofre e oxigénio reagem para acidificando o meio aquoso e geralmente libertam metais poluentes como: o cádmio, chumbo, zinco, cobre e níquel, entre outros. Esses metais prejudiciais à saúde, por sua vez, concentram-se nas cadeias alimentares aquáticas e, finalmente, em humanos e animais terrestres, principalmente através da ingestão de peixes. Como consequência são alterados significativamente os habitats aquáticos e terrestres e, portanto, a biodiversidade.

Não é só o meio aquoso que sofre com a não observância dos cuidados com o meio ambiente por parte das EMAPE, a extensa escavação e, às vezes, o processamento a seco de minerais resultam na geração de quantidades significativas de poeira. Muitas vezes as atividades mineiras podem exigir alguma detonação, resultando na geração de poeiras e ruído. A poeira tem efeitos negativos no crescimento e na produtividade das culturas e pode ter efeitos nocivos na saúde humana, incluindo doenças graves, como pneumoconiose ou silicose.

A EMAPE e riscos de saúde e segurança ocupacional na África Austral

A maior parte dos impactos de saúde e segurança associados a EMAPE ocorrem de poços de exploração inseguros e escavações subterrâneas, falta de Equipamento de Proteção Individual (EPI), falta de água potável e instalações sanitárias seguras/limpas, baixos níveis de higiene e má gestão de resíduos (Tabela 3). Essas condições, desencadeiam acidentes em minas, disseminação de doenças transmissíveis como a tuberculose, doenças relacionadas com a poluição do ar/água, doenças sexualmente transmissíveis, infecções respiratórias agudas, malária e bilhárzia, entre outras.

TABELA 3 | RISCOS DE SAÚDE E SEGURANÇA PARA MINEIROS, SUAS FAMÍLIAS E COMUNIDADES

#	Riscos de Saúde e Segurança para Mineiros	Riscos de Saúde e Segurança para Famílias e Comunidades
1	Mercúrio	Contaminação da água
2	Quedas de rochas e colapso do poço	Mercúrio
3	Ventilação e Doenças Respiratórias	Doenças Infecciosas (AIDS, TB, STDs)
4	Patógenos Ambientais e Comunitários: parasitas e transmitidos pelo sangue, por exemplo. AIDS, tuberculose	Exposição ao cianeto
5	Lesões provocadas pelo trabalho (dores lombares)	Trabalho infantil
6	Condições de vida	Violência sexual ou doméstica
7	Exposição ao Ruído com perda auditiva	Deslizamentos de terra – agravados pelas atividades de exploração mineira
8	Saídas limitadas	Minas abandonadas – riscos de queda para pessoas e animais
9	Lesões traumáticas	Fatores de estilo de vida
10	Falta de cultura de segurança, formação e EPI	Conflitos entre comunidades locais e migrantes
11	Condições de habitação (lotação, insalubridade, conflito e serviços escassos)	
12	Conflictos	

Fonte: Smith, 2016

Vários outros problemas de saúde menos óbvios, como por exemplo dores lombares e perda auditiva, muitas vezes dificilmente recebem qualquer documentação significativa na EMAPE devido à indisponibilidade de instalações de cuidados primários de saúde nas comunidades. A terceira fonte de impactos na saúde são os produtos químicos do processamento mineral, como mercúrio, ácidos e cianeto. Comumente, os assentamentos de exploração extremamente mal planeados, nomeadamente aquando de uma descoberta mineral com aumento de exploração rápido e descontrolado resultam em espaços de trabalho e alojamento limitados e lotados. O resultado desse cenário são os serviços de água e saneamento precários, que expõem os

mineiros e suas famílias a múltiplas ameaças de doenças e infecções como malária, bilharziose, tuberculose, cólera e outras doenças parasitárias e infecciosas.

As instalações mineiras remotas e, às vezes, temporárias, longe de qualquer aplicação regulatória, geralmente são terreno fértil para uma série de crimes e vícios, incluindo abuso de álcool/drogas e prostituição, que levam a brigas e assassinatos selvagens, infecções sexualmente transmissíveis como o HIV-AIDS. As áreas de trabalho, particularmente em instalações da EMAPE com crescimento rápido, são montadas ao acaso com pouco ou nenhum planeamento. O facto atrás mencionado, os torna particularmente propensos a todos os tipos de acidentes e deficiências, incluindo quedas de rochas, deslizamento e colapso do telhado, ignição acidental de explosivos, má ventilação, falta de conhecimento e equipamentos obsoletos ou com manutenção precária. A natureza pobre da EMAPE também pode significar que eles geralmente trabalham sem EPI básico, como capacetes, botas de borracha, máscaras faciais, luvas e silenciadores, etc. Os efeitos do esforço excessivo, espaço de trabalho restrito e equipamentos inadequados às vezes também resultam em complicações como lesões e dores lombares (Hinton, 2003).

Existem também inúmeros riscos para a saúde decorrentes do uso aberto e descuidado de mercúrio, cianeto, ácidos tendo como consequência por vezes a geração de drenagem ácida de mina (DAM). O mercúrio é um veneno persistente do sistema nervoso com ligações à insuficiência renal, perda de visão e, mais gravemente, com esterilidade no homem. O mercúrio também é capaz de afectar o feto na transferência de mãe para filho, bem como através do leite materno (Bose O'Reilly, 2020). Todos esses impactos do mercúrio na saúde humana e no meio ambiente foram bem documentados. A EMAPE do Ouro é a maior fonte humana de emissões de mercúrio globalmente. O Global Mercury Project (2002 – 2007) foi o maior projeto global liderado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) destinado a avaliar a extensão da contaminação por mercúrio em ouro na EMAPE, facilitando a adoção de tecnologias mais limpas, capacitação para a formulação de políticas e regulamentações e a elaboração de mecanismos económicos para minimizar a poluição por mercúrio (UNEP, 2013).

A Global Mercury Partnership, no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), formada em 2005, tem como objetivo proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões de mercúrio. A Global Mercury Partnership também está ajudando as partes interessadas na ratificação e implementação da Convenção de Minamata sobre Mercúrio. Há um grande impulso para apoiar iniciativas educacionais e implementar programas que promovam técnicas de processamento mais limpas para reduzir os riscos de mercúrio no setor da EMAPE. A mitigação ou remoção dos riscos ambientais e de saúde provocados pelo mercúrio para as comunidades praticantes da EMAPE do ouro requer uma combinação de educação e conscientização, introdução de tecnologia mais limpa e reformas regulatórias apropriadas. O cianeto é um produto químico comum de processamento de ouro, que é muito venenoso e, nos casos em que foi lançado em canais e barragens de água doce, resultou na morte de animais domésticos e animais selvagens, bem como da flora e fauna aquáticas. Isso, por sua vez, resultou em sérios conflitos entre mineiros e agricultores. O cianeto, ao contrário do mercúrio que é persistente, felizmente é biodegradável. Os ácidos minerais e os derivados da drenagem ácida de minas reduzem significativamente o pH do solo e da água, geralmente reduzindo ou modificando o solo natural e os habitats aquáticos para a vida animal e vegetal tendo como efeito a redução da biodiversidade.

Um estudo transversal em dois locais da EMAPE de ouro no Zimbabué que visava a avaliação da exposição interna ao arsénio, chumbo e cádmio indicou que um número significativo dos 207 mineiros amostrados de Kadoma excedeu as médias obtidas de amostras de homens de idade e peso comparáveis na Alemanhã e EUA. Esses resultados demonstram que a exposição a metais pesados tóxicos é relevante para a saúde pública no Zimbabué e provavelmente em outros lugares onde esses metais pesados são libertados no meio ambiente durante as atividades da EMAPE (Rakete, 2021). No entanto, existe uma perspectiva de género para os riscos de saúde e segurança na EMAPE. Nas cidades os assentamentos aleatórios podem às vezes resultar na sobreposição de áreas de trabalho e moradia. Muitas vezes, os mineiros constroem suas residências familiares na entrada das minas para proteger suas propriedades da mina, enquanto restaurantes ou áreas de alimentação podem combinar servir comida com queima de amálgama e compra de ouro. Houve casos em Kadoma, Zimbábue, onde os abrigos residenciais eram mais perigosos do que os locais de exploração e processamento, pois os primeiros eram locais de queima de amálgama, tornando-os pontos quentes de mercúrio. Nessas circunstâncias, mulheres e crianças estavam mais expostas aos riscos de mercúrio do que os mineiros. Além disso, devido à natureza remota da maioria dessas operações, as crianças ficam sem escolas para frequentar e acabam por ajudar nas atividades de extração mineira para complementar a o rendimento familiar.

Eliminação de obstáculos à exploração mineira sustentável na EMAPE

A maioria dos desafios e riscos ambientais, de saúde e segurança na EMAPE podem ser significativamente controlados, com financiamento e formalização da EMAPE. Os vários governos e agências não governamentais em todo o mundo implementaram ao longo dos anos uma série de iniciativas e programas para reduzir os impactos ambientais, de saúde e segurança (EHS) da EMAPE com sucesso muito limitado. Algumas das barreiras, programas e políticas intervencionistas de governos e agências não governamentais estão listadas na Tabela 4. Contudo, as intervenções mais críticas são aquelas que têm a ver com a formalização

da EMAPE para trazer a atividade para os negócios formais convencionais para que possa ser regulamentada pelo estado relativamente às questões de meio ambiente, saúde e segurança ocupacional. As principais barreiras à formalização da EMAPE incluem baixa produtividade (uso de métodos e equipamentos antiquados), pobreza, falta de conhecimento, falta de interesse e determinação do governo.

TABELA 4 | PRINCIPAIS DESAFIOS DA EMAPE E RECURSOS DE MITIGAÇÃO SUGERIDOS

Desafios	Respostas
Políticas/estruturas regulatórias negligenciam EMAPE	Formalização necessária
EMAPE ilegal, impossibilita a aplicação de padrões ambientais, de saúde e segurança	Formalização, serviços e microcrédito
Falta de formação e apoio da EMAPE	Formalização e formação pelo governo e ONGs
Os operadores têm que optar muitas vezes entre ganhar a vida e ter padrões de saúde e segurança	Redução da pobreza por meio de formação e conscientização
Inspetores inadequadamente treinados para supervisionar e fazer cumprir a normas	Formação dos Inspetores e formalização
Falta de acesso ou dinheiro para materiais e equipamentos	Formalização e microcrédito aproveitado
Conhecimento inadequado ou consciência dos riscos	Formação e sensibilização
Resistência à intervenção externa do governo e ONGs	Não há benefícios claros, mas sim, mais impostos. Formalização mas com com benefícios
Incêndios e caça furtiva da vida selvagem	Policiamento

Fonte: Smith, 2016

Em empreendimentos mineiros de grande escala, a gestão do meio ambiente, saúde e segurança depende em grande parte da regulamentação governamental das empresas mineiras, mecanismos de conformidade institucionalmente aplicados e políticas e procedimentos da empresa. Em contraste, as questões de EHS no setor da EMAPE não foram totalmente abordadas por governos ou instituições reguladoras, em parte porque as atividades da EMAPE geralmente ocorrem em áreas remotas fora dos limites das estruturas legais de um estado. Os governos têm que assumir a liderança em programas que ajudam e facilitam a aquisição de direitos minerais pela EMAPE, programas de formação para EMAPE para entender a geologia e mineralogia básica dos corpos mineralizados, bem como os estágios de processamento padrão de britagem, moagem e concentração, e ainda a inventariação dos recursos minerais (Veiga, 2006). A construção para a formalização requer precedentes, que incluem a capacitação por meio de parcerias institucionais locais, encorajando os operadores mineiros a formar associações e cooperativas e encorajando minas de grande escala a apoiar programas de capacitação para suas contrapartes artesanais. Outros incentivos para a formalização seria através de microcréditos e melhoria do acesso dos operadores mineiros a tecnologias e equipamentos de produção mais eficientes e limpos.

Observações finais

A falta de formalização é talvez o obstáculo mais significativo para a exploração mineira sustentável dentro da EMAPE e prejudica a produção eficiente, gestão ambiental, melhor desempenho de saúde e segurança ocupacional, inventário e contabilidade. Algumas das principais barreiras à formalização da EMAPE são a pobreza, a falta de conhecimento sobre exploração mineira. Os governos precisam de organizar e financiar o processo de transformação da EMAPE com a assistência das comunidades doadoras e atores estatais estrangeiros interessados. Uma vez formalizadas, as operações da EMAPE estariam sujeitas às leis ambientais, de saúde e segurança ocupacional. Isso, por sua vez, significaria que, no início do estabelecimento de uma operação EMAPE, um EIA apropriado ou plano de gestão ambiental teria que ser feito como pré-requisito para o início das operações. Vários especialistas e organizações da EMAPE têm defendido ao longo dos anos a formalização da EMAPE como forma de promover o crescimento do subsetor e, mais recentemente, do Artisanal Gold Council.

DETECÇÃO REMOTA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO EMAPE NO SUB-SETOR DA ÁFRICA AUSTRAL

Por Abdul-Wadood Moomen, Departamento de Desenvolvimento Sustentável dos Recursos Minerais -Escola de Exploração mineira e Construção Ambiental, Universidade de Energia e Recursos Naturais, Gana

Introdução

Os recursos naturais constituem privilégio de um país e de uma localidade, que devem ser explorados para melhorar a economia das comunidades e do país. Em muitos países do mundo, e particularmente os de África, a sua economia está completamente dependente das oportunidades criadas pela ocorrência de recursos naturais. A tendência de dependência dos recursos naturais não mudou desde a história da humanidade. O seu agravamento deve-se a vários fatores, como o rápido crescimento populacional, estilos de vida sofisticados do século XXI e o crescente avanço tecnológicos (UNEP, 2019). Com a exceção do armazenamento global de recursos naturais, o avanço tecnológico tem impulsionado uma maior demanda por recursos minerais. Por exemplo, espera-se que globalmente a procura por matéria-prima mineral aumente em resposta às necessidades de uma sociedade de baixo carbono, hidrogénio verde e produção de energia renovável. Inicialmente, a dependência esteve assente principalmente em matérias-primas de base agrícola e nos subsequentes, expandiu-se para incluir a extração de minerais. A crescente procura por matérias-primas minerais numa escala global, associada ao aumento dos preços de ouro e outros minerais, servem de incentivo para a população local, fazendo com que estes comecem a praticar a exploração mineira artesanal, tal como maioritariamente acontece em muitos países de África, incluindo os de África Austral (Busia, 2017). Como resultado, a exploração mineira artesanal tornou-se parte das atividades básicas de subsistência e um agente de desenvolvimento económico local em muitas comunidades na África Austral.

Apesar dos inúmeros benefícios advindos da exploração de recursos minerais para o subsetor da exploração mineira artesanal, ainda existem muitos desafios para toda a indústria mineira em África. Dentre estes, destaca-se a fraca abordagem e de forma adequada sobre os problemas relacionados com exploração mineira artesanal e de pequena escala, a falta de subsídios de pesquisa, fraco desenvolvimento tecnológico e acesso a informação sobre os dados atuais e detalhados da cartografia dos recursos minerais relevantes (AMDC, 2014). Notavelmente, a maioria dos países da África Austral, como Moçambique, tem cartografia geológica sistemática limitada, o que poderia expor uma maior base de recursos (AU, 2009 e 2011a).

A falta de atualização dos mapas geológicos pode estar associada à fraca capacidade das Autoridades de Prospeção Geológica para realizar atividades de prospeção e o seu armazenamento em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). A falta de conhecimentos sobre geologia contribui para o aumento de risco para os potenciais investidores, como também, não permite uma revisão mais abrangente da cadeia de produção mineral no país, particularmente no setor da EMAPE. A falta destes conhecimentos aliado a fraca capacidade tecnológica por parte das Autoridades de Pesquisa Geológica na África Austral são apontadas como as principais razões para o fraco desenvolvimento do subsetor de exploração mineira artesanal.

Como reflexo da fraca disponibilidade de dados geológicos, a fraca conscientização e progresso tecnológico, torna-se difícil transformar os dados anteriores em uma plataforma que permita aproveitar todo o potencial do subsetor da MAPE, como forma de melhorar a vida das comunidades rurais, criando uma parceria robusta e que permita a diversificação da economia nas comunidades (AU, 2014).

Em África Austral, ainda há muito por se fazer de modo a se alcançar e aproveitar as potencialidades do subsetor da EMAPE. Para o efeito, é importante que os países sejam capazes de atender à demanda dos dados pelos dados geológicos mais abrangentes, com vista a facilitar o processo de tomada de decisão quer para os praticantes da EMAPE ou outros beneficiários. Neste contexto, os possíveis caminhos para os países que enfrentam estes desafios (infraestrutura e conhecimento geocientíficos voltados ao EMAPE), são:

- Aplicações envolvendo a deteção remota: Isso poderia ser facilitado por instituições de ensino superior por meio de parcerias tecnológicas e pesquisas com órgãos reguladores. A deteção remota é necessária para o desenvolvimento de competências tecnológicas visando a monitorização das atividades na exploração mineira artesanal;

- Aumento dos investimentos na melhoria dos sistemas de informação geológica e de exploração mineira (infraestruturas): visando o desenvolvimento de conhecimentos abrangentes sobre a exploração mineira artesanal no país, com apoio de deteção remota. Muitos estudos têm mostrado altos retornos para o estado do investimento em levantamentos geológicos básicos em apoio ao desenvolvimento da EMAPE;
- Atualização dos dados geológicos existentes (mapas e inventários de recursos): Base essencial para avaliar potencial, informar investidores e conceder licenças de exploração. Para o efeito, torna-se importante que se faça o uso de tecnologias, técnicas e habilidades de exploração modernas, mesmo apesar de precisarem de ser atualizadas regularmente.

O conhecimento sobre o valor potencial de um recurso no país dá ao governo e às agências reguladoras a capacidade de se envolver até mesmo com empresas multinacionais na negociação efetiva de contratos de exploração mineira. A inadequação de informações geológicas e minerais detalhadas em todo o país prejudicou muitos países africanos no planeamento do uso da terra, estratégia para exploração mineral e negociações de contratos (AU, 2011b). O uso de tecnologias de deteção remota para a coleta de informações geológicas, constitui uma das fontes mais robustas e eficaz nos dias atuais.

Neste contexto, a deteção remota, que compreende a ciência de aquisição, processamento e interpretação de imagens e dados relacionados da interação entre matéria e energia eletromagnética, tem respostas para os desafios que os países da África Austral enfrentam na gestão e desenvolvimento da EMAPE. Os avanços nessa tecnologia combinados com a inteligência artificial e o aumento do poder de processamento do computador permitiram a medição remota de grandes áreas para indicadores de quantificação de recursos minerais e manipulação de dados complexos (Booysen et al., 2021).

De acordo com a ONU (95ª Reunião Plenária, 3 de dezembro de 1986), o objetivo da deteção remota é melhorar a gestão dos recursos naturais, a proteção ambiental e o uso da terra. Por outro lado, a deteção remota permite um cartografia e monitorização detalhado de zonas de exploração mineira artesanal, assim como o desenvolvimento de modelos geológicos de alta resolução para identificação de depósitos minerais. A aplicação da deteção remota para exploração mineral permite realizar abordagens multitemporais, análise das possíveis fontes dos depósitos e em diferentes escalas, garantindo uma monitorização económico e seguro em benefício tanto da indústria mineira, quanto as agências reguladoras (Booysen et al., 2021).

Deste modo, torna-se menos dispendioso para os governos monitorarem e fazer demarcações de áreas para praticantes informais de EMAPE para a formalização e regulamentação de suas atividades. Os processos de formalização do subsetor informal de EMAPE têm sido tópicos de discussões regionais (UNECA, 2011 e AU, 2009). As iniciativas de monitorização para mitigar os impactos negativos da EMAPE geralmente se concentram na terra, água, vegetação e sociedade. No entanto, ao contrário da exploração mineira em grande escala, pode ser um desafio obter informações confiáveis sobre a localização e a extensão espacial das zonas de EMAPE. Por esta razão, uma compreensão bem-sucedida e precisa da EMAPE na paisagem depende de uma variedade de tipos de informações diretas e indiretas, fornecidas por uma amostra diversificada de práticas. A deteção remota é uma dessas abordagens promissoras para a monitorização e a gestão ambiental do subsetor EMAPE (Li et al., 2015).

As tecnologias de detecção remota coletam informações geográficas sobre os locais de EMAPE, como medição da extensão da superfície, distribuição, acessibilidade, uso do solo e resíduos de rejeitos. No entanto, as aplicações de técnicas de deteção remota simples, mas eficientes para monitorar as dimensões espaciais das áreas de EMAPE na África Austral e outras regiões em desenvolvimento são insignificantes (Adler Miserendino et al., 2013). Poucos estudos têm aplicado ferramentas de deteção remota para monitorização da EMAPE na paisagem dessas regiões. Na exploração mineira artesanal e de pequena escala, essas ferramentas são aplicadas principalmente para: (1) avaliar a quantidade de mudança de cobertura da terra e contaminação do solo causada pela EMAPE; (2) avaliar os efeitos da contaminação do solo no crescimento das plantas devido à presença de mercúrio; e (3) avaliar a extensão da poluição da água causado pela EMAPE, detetando mudanças na turbidez dos córregos dos rios. Por exemplo, Barenblitt et al. (2021) em seu estudo, descobriram que entre 2014 e 2017, aproximadamente 47.000 ha ($\pm$2.218 ha) de vegetação foram destruídos em Gana pela EMAPE a uma taxa média de ~2.600 hectares por ano. Com o auxílio da deteção remota, o Banco de Dados Mundial de Áreas Protegidas também descobriu que cerca de 700 ha de áreas protegidas foram perturbados pela EMAPE na América Latina e na África.

Apesar da recente disponibilidade de dados do Observatório da Terra e da plausibilidade de técnicas de detecção remota, tem havido no geral um progresso limitado e sucesso na aplicação dessas tecnologias para avaliar os impactos negativos e monitorização da EMAPE nos países em desenvolvimento. Assim, esforços têm sido envidados com vista a incentivar a utilização da deteção remota para fornecer dados consistentes e eficazes com base nos quais as discussões sobre a proteção ambiental, sustentabilidade e segurança dos meios de subsistência do subsetor da EMAPE podem ser construídas nos países em desenvolvimento.

Algumas das questões a serem consideradas na aplicação da deteção remota para a exploração mineral e apoio ao desenvolvimento da EMAPE nos países africanos, são apresentados logo a seguir:

- Como o conhecimento geológico aprimorado pode ajudar a enfrentar os desafios da EMAPE no país?
- Quais são os factores que fazem com que as autoridades governamentais responsáveis pela Pesquisa Geológica não cumpram com as suas responsabilidades de fornecer dados geológicos e sobre exploração mineira precisa e sustentável?
- Os dados geológicos e as informações adicionais são facilmente acessíveis pelos praticantes da EMAPE nos respectivos países?
- Quais são os desafios no acesso a informações geológicas pelos demais interessados, sejam agências reguladoras e de desenvolvimento?
- Com que eficiência os dados e informações geológicos seriam usados pelo governo para conceder concessões aos praticantes de EMAPE?
- Qual é o mecanismo existente para atual izar dados e informações geológicas ultrapassadas?
- Como a deteção remota pode contribuir para o fortalecimento dos sistemas de informação geológica e mineral na África rica em recursos minerais?
- Algum país desenvolveu um conhecimento de avaliação e quantificação mineral que lhe permitiu tomar decisões sobre o desenvolvimento do setor mineral?
- Quão atuais são os dados e como a deteção remota pode complementar os sistemas in-situ para atualizar esses dados?
- O subsetor da EMAPE no respectivo país é orientado pelo conhecimento e é competitivo internacionalmente?

Qualquer tentativa de abordar as questões acima ajudaria as Autoridades de Pesquisa Geológica a cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Ajudar os decisores e legisladores a avaliar a capacidade de carga para exploração e retorno de recursos;
- Proteger áreas de paisagem definida ou valores de conservação da natureza dos empreendimentos da EMAPE;
- Educar, demonstrar e sensibilizar o público sobre os esforços para aproveitar os potenciais da EMAPE;
- Desenvolver uma base de dados mais abrangente para o respectivo país: descoberta de recursos viáveis, com base em ocorrências minerais, para licitação, monitorização e como uma janela de marketing para o potencial de recursos da EMAPE;
- Estabelecer registros de assinatura espectral para diferentes minerais para fornecer um suporte contínuo no processamento de imagens satélite atualizadas para melhorar os bancos de dados existentes;
- Aumentar significativamente a prospeção mineral, com vista a aumentar o desenvolvimento do subsetor da EMAPE;
- Reduzir a carga de custos dos métodos *in situ* de exploração mineral; e
- Formular planos estratégicos para o desenvolvimento sustentável e racional do subsetor da EMAPE.

Neste contexto, investir em cartografia geológica, recolha de dados e infra-estruturas de sistemas de informação geológica é fundamental para os países da África Austral. A deteção remota é necessária para fins de cartografia, monitorização, avaliação, exploração, conservação de recursos, e negociação de contratos, entre outros.

Detecção remota para monitorização de atividades de exploração mineira artesanal

De acordo com Lillesand et al. (2015), a deteção remota compreende um o conjunto de métodos que cientistas e praticantes usam para obter imagens ou registar as ondas eletromagnéticas dos materiais da superfície da Terra à distância, processar e interpretar essas imagens e a variação das ondas na superfície da Terra. Segundo Campbell e Wynne (2011), a deteção remota é o método de aquisição de informações sobre as características ou atividades na superfície da Terra, incluindo água e terra, usando uma fonte de energia e sensores.

A deteção remota, portanto, é a detecção e o registo da Radiação Eletromagnética (EMR) do Espectro Eletromagnético (EMS) de áreas alvo no campo de visão sensor. A EMR pode se originar diretamente de componentes na área ou atividade alvo, ou a partir do reflexo da energia na sua superfície, ou seja, a EMR é o reflexo de energia transmitida para uma determinada superfície do próprio sensor. Os componentes do EMR que contêm informações sobre o alvo iluminado são conhecidos como bandas espectrais. Existem bandas multiespectrais e hiperespectrais (como será abordado mais tarde).

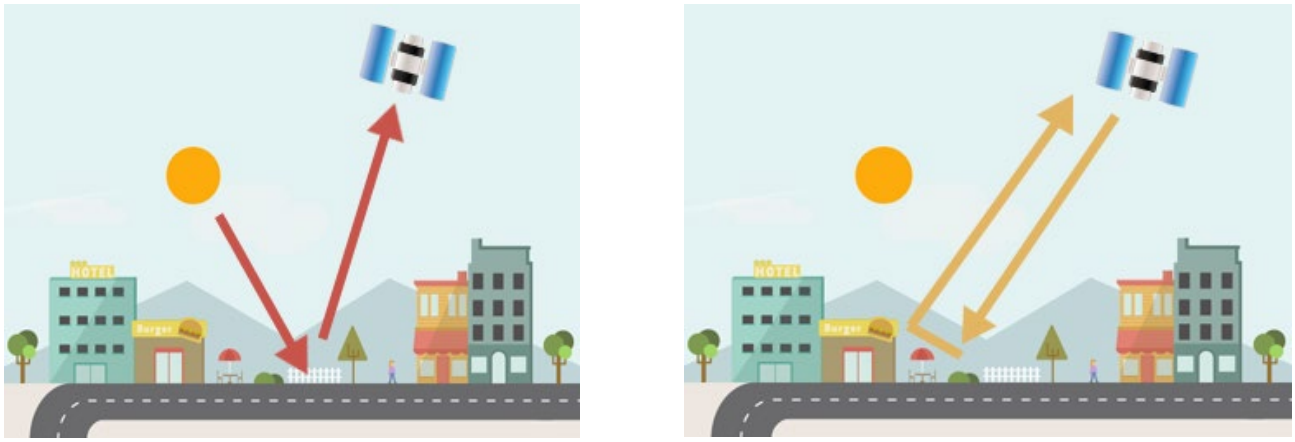
Para adquirir informações sobre a superfície da Terra, os sensores são colocados em um suporte, denominado “plataforma”. Exemplos de plataformas incluem o tripé estacionário para observações de campo, balão estacionário ou aeronaves móveis e naves espaciais. Geralmente, esses exemplos são agrupados em: 1) solo; 2) ar; e 3) sensores espaciais. A plataforma é determinada pelo objetivo, recursos e restrições da missão de observação.

Com base na fonte de energia utilizada pelos sensores na aquisição de dados, a deteção remota pode ser categorizada em dois tipos principais: sensores ativo e passivo, respectivamente (FIGURA 9). Os sensores ativos são aqueles que fornecem sua própria fonte de EMR para imagear um alvo ou paisagem, como por exemplo, os Radar, Lidar, Laser Altímetro e Câmara fotográfica usando sua lanterna para adquirir imagens. Os sensores ativos funcionam em regiões de micro-ondas do EMS, têm a capacidade de penetrar nas nuvens e não são afetados pela chuva. Basicamente, um sensor ativo mede o comprimento de onda reflectidas por um determinado corpo ou superfície, depois que o mesmo emite um sinal para este corpo.

Com esta capacidade que os sensores apresentam, têm a vantagem de mapear com precisão as atividades de EMAPE em áreas de floresta tropical, que de outra forma são muito obscurecidas por nuvens e chuva. Os sistemas ativos de deteção remota também são capazes de fornecer imagens de dia e de noite, sob todas as condições climáticas. Isso lhes dá uma capacidade única de mapear formas de relevo, vegetação, água, solo e saúde das culturas em torno das zonas de MAPE. Por outro lado, os métodos de deteção remota passiva não têm fonte própria de energia, mas detectam a energia irradiada ou refletida naturalmente da área observada. Os sensores passivos medem a luz solar refletida emitida pelo sol. Quando o sol brilha, os sensores passivos medem essa energia. Exemplos de deteção remota passiva incluem infravermelho, radiômetros, Landsat, ASTER, imagens Sentinel e fotografia de filme geralmente empregada durante o trabalho de campo.

Entretanto, é de salientar que as câmaras fotográficas actuam tanto como sensores ativos, assim como sensores passivos. Ou seja, durante os dias insolados, a EMR ilumina os corpos alvos e reflete-a na lente da câmara. Por sua vez, a lente da câmara faz o registo da energia radiante iluminada. Quando isto acontece, a câmra actua como um sensor passivo. Nos dias em que não há luz solar suficiente para iluminar os alvos, a câmara usa a sua lanterna para emitir energia, iluminar os alvos e registar a radiação reflectida pelos alvos. Nestas circunstâncias, a câmara está atuando como um sensor ativo (FIGURA 9).

FIGURA 9 | SENSORES PASSIVOS (ESQUERDA) E SENSORES ATIVOS (DIREITA). IMAGEM POR: RAWMATCOP



SENSOR PASSIVO SENSOR ATIVO

Fonte: RawMatCop

Com a promulgação da Convenção Minamata sobre o Mercúrio em 2013 e a sua activação em 2017, os Estados membro são obrigados a desenvolver e implementar Planos de Acção Nacionais (PAN) eficazes, mostrando como pretendem monitorar a utilização do mercúrio na EMAPE. Neste contexto, a monitorização do ambiente baseia-se principalmente em abordagens integradas que incluem a análise da intensidade de mercúrio em corpos de água e solos, utilizando a deteção remota. Assim sendo, a deteção remota é crucial para a monitorização da exploração mineira artesanal, principalmente em locais onde as minas se encontram em áreas inacessíveis do país.

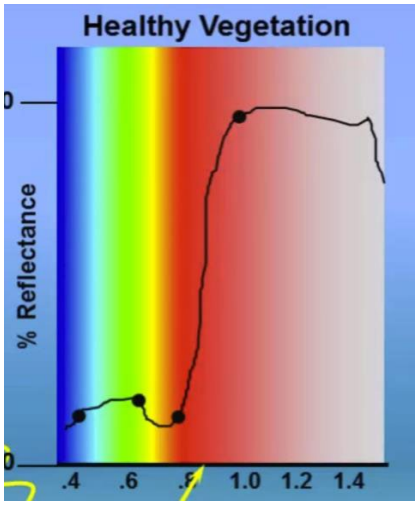
A avaliação da poluição da água baseia-se, na quantificação da turbidez da água, que é normalmente derivada utilizando índices multiespectrais específicos e pode ser analisada com técnicas de classificação de imagem (UNODC, 2016). Os dados de deteção remota podem ser integrados com dados ambientais para gerar resultados mais precisos e melhor análise da influência do processo de exploração mineira no teor de biota / mercúrio no ambiente. A turbidez da água pode ser utilizada como uma aproximação para a deteção de mercúrio na água se os dados de deteção remota forem combinados com dados de amostras de água in situ recolhidos em datas específicas que correspondam aos dados de deteção remota disponíveis.

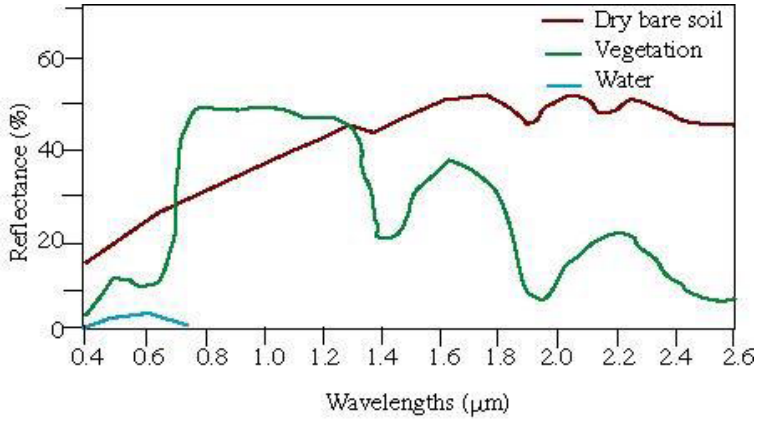
Num projecto realizado na Colômbia (UNODC, 2016), dados adicionais foram derivados dos resultados do estudo de deteção remota, como por exemplo: 1) a direcção da expansão dos sítios mineiros ao longo do tempo; 2) a quantidade de pessoas afectadas pelas águas poluídas resultantes da atividade mineira; e 3) a coexistência de cultivos ilegais e sítios de EMAPE. Isto poderia ser feito por: 1) análise de dados de série temporal sobre a dimensão e localização das minas; e 2) integração de dados SIG externos, tais como a delimitação de bacias hidrográficas, dados de população em rede, e a localização de locais de cultivo ilegal.

A identificação de sítios de exploração mineira utilizando dados de deteção remota geralmente depende de uma análise da cobertura do solo, que está dependente de aplicações de algoritmos de classificação de imagens a imagens multiespectral pré-processadas (Barenblitt et al. 2021 e UNODC, 2016). Por exemplo, a localização de sítios mineiros a partir de conjuntos de dados existentes ou do trabalho de campo pode ser utilizada para gerar modelos de classificação supervisionada. De igual forma, podem ser utilizados para reanalisar os resultados do modelo com o pressuposto de que a ausência de uma mina em imagens recentes de alta resolução implica a ausência de atividades mineiras, mesmo no passado.

A identificação de sítios mineiros utilizando dados de deteção remota pode envolver entradas manuais, especialmente nas etapas de preparação de dados e de pós-classificação. A edição manual dos resultados dos modelos de classificação é geralmente observada pelo Governo e nos projectos geridos pela ONU, em comparação com os projectos de investigação. Esta observação é comum na pós-classificação do fluxo de trabalho, a fim de melhor diferenciar o tipo de cobertura do solo descoberto das minas, uma vez que as duas têm uma composição espectral semelhante. Em alguns casos, o processo de identificação de sítios mineiros baseia-se completamente na identificação visual em fotografias aéreas e imagens de satélite do Google Maps e fornecedores similares, ou em bandas-composições a partir de dados multiespectrais. A utilização da deteção remota na monitorização das atividades de EMAPE baseia-se fortemente na identificação das assinaturas espectrais dos materiais de superfície terrestre em redor do local da mina. As superfícies interagem com o EMS e, nesta interação, cada material de superfície terrestre tem uma porção única das bandas espectrais que reflecte. A vegetação, por exemplo, parece verde porque é principalmente a porção verde do EMS que é reflectida (FIGURA 10).

FIGURA 10 | ASSINATURA ESPECTRAL TÍPICA DA VEGETAÇÃO, SOLO E ÁGUA





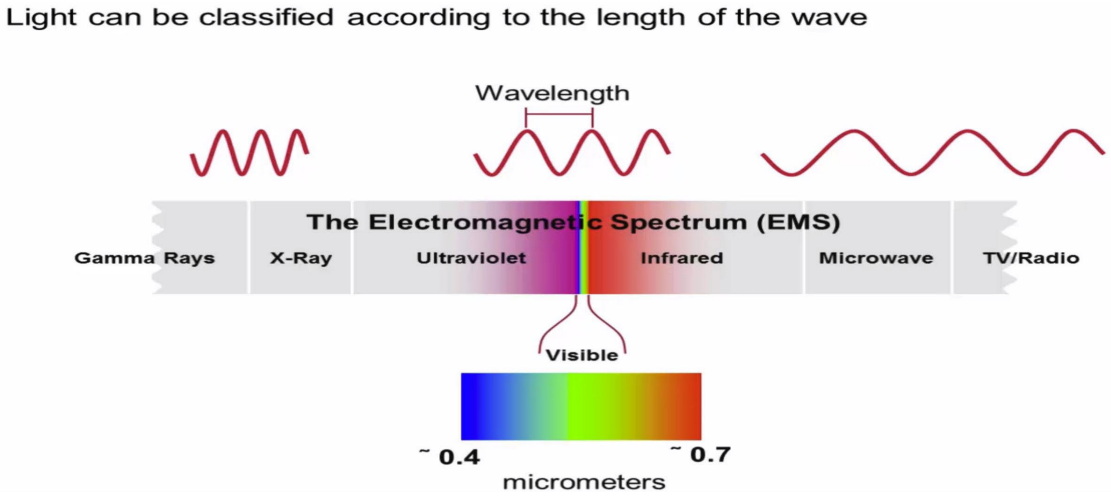
Typical spectral reflectance curves for vegetation, soil, and water.

A detecção remota não foi originalmente considerada como uma ferramenta importante na gestão e planeamento de minas. Mas agora, surgiu como uma metodologia inevitável para melhor compreender a escala e apoiar o desenvolvimento do potencial da EMAPE, especialmente, a classificação da imagem para a monitorização. As técnicas de classificação de imagem requerem competências que faltam atual mente nas autoridades responsáveis pelo levantamento geológico na maioria dos países em vias de desenvolvimento. A utilização de etapas não automatizadas de deteção remota em projectos de monitorização, por exemplo, é o resultado de: I) do facto de os algoritmos para técnicas de classificação de imagens multiespectral não serem automatizados; r) dos desafios dos cientistas de aplicação destes algoritmos.

Técnicas de detecçao remota para a monitorização da exploração mineira artesanal

Os métodos de análise de dados de sensoriamento remoto incluem a análise espectral, espacial, contextual, baseada em pixels, baseada em objectos, e baseada no conhecimento. A detecção óptica à distância é responsável pelas partes visíveis, quase infravermelhas e de ondas curtas do espectro electromagnético, como mostra a FIGURA 11.

FIGURA 11 | ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO ESSENCIAL PARA A DETEÇÃO REMOTA ÓPTICA



Fonte: https://science.nasa.gov/ems/01_intro

A detecção óptica à distância é registada por sistemas de sensores montados em plataformas navegação, tais como satélites. Os sensores detectam radiação incidente reflectida a partir de uma das superfícies do corpo alvo. Como vários materiais são caracterizados por espectros de reflectância (albedo) específicos, o alvo pode ser diferenciado a partir da sua reacção a certas bandas do comprimento de onda do EMS (assinatura espectral). Assim sendo, com base na quantidade de bandas de comprimentos de onda e propriedades espectrais, os dados de detecção remota óptica são classificados em imagens multiespectrais e hiperespectrais.

Alguns exemplos de imagens multiespectrais incluem ASTER, Landsat 4-5 TM; ETM+; Landsat 8 OLI, e Sentinel-2 MSI. Exemplos de missões hiperespectrais estão atual mente a ser testados, como o PRISMA, ou estão planeados, como o CHIME da ESA e o SBG da NASA. Assim, para o uso do solo e classificação da cobertura para a monitorização da EMAPE, atual mente, as imagens multiespectrais são comumente utilizadas. Estes dados estão normalmente disponíveis como imagens pré-processadas, especialmente de Landsat e Sentinel. Entretanto, a disponibilidade de imagens pré-processadas varia em função do local e da data. Quando os dados pré-processados não estão disponíveis, o utilizador final precisa de efectuar certas correcções nos dados em bruto antes de os utilizar. As funções de pré-processamento envolvem operações sobre uma imagem em bruto que são necessárias antes do processamento e extracção dos dados relevantes. Estas funções são geralmente agrupadas como correcções radiométricas e geométricas (Campbell, 1996).

Por outro lado, as correções radiométricas incluem a correção dos dados em bruto para irregularidades do sensor e a remoção de ruído indesejado do sensor ou do ruído atmosférico. Implica também a conversão dos dados para assegurar uma representação precisa da radiação emitida ou reflectida, tal como medida pelo sensor. As correções geométricas incluem a correção de distorções geométricas devidas às variações geométricas sensor-terra. Isto também é acompanhado pela conversão de dados em bruto para coordenadas do mundo real na superfície da Terra.

Dependendo das técnicas adoptadas para a análise óptica de imagens, a cobertura de nuvens pode ser um factor de impedimento. Assim, a cobertura de nuvens e a detecção de sombras são cruciais antes da utilização da imagem, particularmente para casos de detecção e monitorização de áreas de EMAPE. Por exemplo, o registo de áreas escavadas e não vegetadas têm uma reflectância relativamente elevada, mas quando associadas a lagos de água em algumas áreas de EMAPE, a detecção de nuvens e de sombras pode tornar-se um desafio. Nesses casos, devem ser efectuadas correcções radiométricas na imagem. Uma vez feitas as correcções atmosféricas ou radiométricas, e a imagem estiver pronta para análise, várias técnicas de processamento de imagem podem então ser aplicadas para extrair a informação desejada.

As técnicas aplicáveis são diversas e incluem classificação de imagem (supervisionada e não supervisionada), transformação de imagem usando índices, e técnicas de focalização de características. Os algoritmos de processamento de imagem que são

essencialmente aplicados são: técnicas baseadas em pixels ou objectos, Inteligência Artificial (IA), tais como classificadores simulados, Aprendizagem Mecânica (ML), redes neurais artificiais, e sistemas de classificação de lógica difusa.

Aspectos gerais da classificação da imagem

A classificação da imagem é o processo em que cada pixel de uma imagem é colocado numa classe nominal. A entrada para este processamento é uma imagem multi-banda e a saída é uma imagem com células que representam códigos temáticos. O resultado após uma classificação de imagem é um mapa de vegetação, mapa de uso do solo ou outros mapas do agrupamento de características relacionadas. As categorias na classificação da imagem são definidas de acordo com o propósito para a sua produção. Podem ser poucas ou muitas categorias, dependendo da finalidade do mapa e dos recursos disponíveis. Portanto, é importante notar que a classificação de imagens não é um método de tamanho único na deteção remota. A escolha de classes e técnicas depende, mas não se limita a isso: I) o objectivo do estudo; II) acessibilidade dos dados de imagem para a área de interesse e objectivos; e III) disponibilidade e acesso a software de processamento de imagem relevante.

No passado, a abordagem comumente utilizada na cartografia da cobertura terrestre era através de um modelo de classificação de imagens baseado em pixéis, utilizando algoritmos de aprendizagem por máquinas. Exemplos clássicos de algoritmos baseados em píxeis são os classificadores de distância mínima/termo vizinho, paralelepípedos e de máxima probabilidade. Estes estão disponíveis no software IDRISI. Note-se que um grande desafio com os métodos de classificação de imagem baseados em pixels é que características com propriedades espectrais semelhantes, tais como minas abertas com solo descoberto e lagos de minas com corpos de água isolados são facilmente mal classificadas. No entanto, este desafio pode ser enfrentado utilizando abordagens de classificação baseadas em objectos, as quais são responsáveis pelo contexto espacial.

Na classificação de imagens com base em objectos, o algoritmo começa com a segmentação antes da classificação, que é normalmente feita em imagens de alta resolução. Na segmentação, a homogeneidade dos pixels e as contingências espaciais determinam a delimitação e classificação dos objectos de imagem. Ou seja, objectos contínuos e objectos contíguos são agrupados na mesma categoria. Os objectos são então classificados utilizando técnicas visuais tais como cor, textura, forma e propriedades de contexto. O padrão de classificação de corpos próximos a vizinhança e de corpos difuso são utilizadas para classificar a imagem. Nos casos em que é necessária uma elevada precisão, ambos os algoritmos podem ser utilizados na classificação.

Nestas circunstâncias, a análise baseada em objectos é eficiente nos algoritmos de classificação em características altamente homogéneas com uma forma e topografia únicas. A escolha dos parâmetros a utilizar na segmentação inicial é crítica e pode afectar consideravelmente os resultados do algoritmo de classificação. O maior desafio com esta abordagem é a sua incapacidade de produzir alta precisão em caso de: I) indisponibilidade de uma segmentação quase perfeita; e II) indisponibilidade de uma imagem de alta resolução espacial. No entanto, funciona bem em imagens com limites pré-definidos. Isto significa que não é adequado para classificar áreas altamente complexas e heterogéneas, sem limites claros.

Os algoritmos ML são geralmente escolhidos para modelos de classificação de imagem em aplicações de deteção remota devido à sua capacidade de modelar assinaturas de classe complexas, aceitar uma variedade de dados de previsão de entrada, sem necessariamente conhecimento prévio da distribuição de dados. Os algoritmos ML operam tanto em classificação supervisionada como em não supervisionada. Na classificação supervisionada, o operador alimenta o modelo com dados da formação. Estes dados podem ser obtidos através da integração de reconhecimento de campo com conhecimentos locais ("cartografia colaborativo") e ou de uma interpretação visual de imagens de muito alta resolução.

A classificação não supervisionada por sua vez, não requer dados de formação, mas funciona utilizando uma porção menor da área que deve ser classificada. O modelo é autorizado a executar as suas próprias interações sobre os dados sem qualquer supervisão. Exemplos de algoritmos ML que são principalmente utilizados na classificação de imagens multiespectral incluem o classificador Random-Forest, máquinas Vectoriais de Apoio, árvores de decisão, e redes neurais artificiais.

Estudos recentes sugerem que a Rede Neural Convolucional (CNN) tem taxas de alta precisão na classificação da cobertura terrestre com erros de omissão e comissões tão baixas como 8%. Contudo, existe ainda uma quantidade limitada de literatura sobre a CNN para a cartografia da cobertura terrestre, uma vez que é ainda uma ferramenta emergente (Gallwey et al., 2020).

Modelos de entrada de dados

Os modelos de classificação muitas vezes requerem informação espectral não danificados para funcionarem. Pelo contrário, é necessário o processo de selecção de bandas mais apropriado para melhorar o desempenho do modelo em termos de custos e

precisão dos resultados. Por exemplo, um estudo de caso no Sudoeste do Gana mostrou que a Banda 5 de Sentinel-2 é o maior contribuinte para a exactidão geral da classificação da cobertura terrestre e delineamento de locais de minas nessa parte do Gana (Nyamekye et al., 2021). Em alguns casos, índices multi-banda, tais como o Índice de Vegetação com Diferença Normalizada (NDVI), são utilizados como dados de entrada nos modelos (Nyamekye et al. 2021; Barenblitt et al. 2021).

No entanto, utilizar NDVIs como dados de entrada podem ser influenciados por factores ambientais tais como topografia, solo descoberto, condições atmosféricas, associação de vegetação, pluviosidade e materiais não fotossintéticos. Nestas circunstâncias, o operador pode ter de utilizar outros índices, tais como o Índice de Vegetação Ajustada ao Solo, o Índice de Vegetação Ajustada ao Solo Modificado e o Índice de Vegetação Ajustada ao Solo Transformado. Para identificar pontos quentes de exploração mineira ao longo dos rios e outros corpos de água, as bandas e índices apropriados que poderiam ser utilizados incluem o Índice de Água de Diferença Normalizada Modificada (UNODC, 2016), Banda 8A - VRE 4 e Banda 3 (Verde) de Sentinel-2-A (Nyamekye et al., 2021), bandas (4,3,2), (5,6,4) e (6,5,2) de Landsat 8 para distinguir água profunda de água rasa, água do solo, e solo descoberto de lagos (UNODC, 2016).

Métodos para melhorar os resultados dos modelos e detecção de alterações - pós-classificação

Na fase de pós-classificação, as correlações e semelhanças nas propriedades espectrais de características que são mal interpretadas pelo modelo de classificação são corrigidas com modelos automatizados ou operações manuais. Por exemplo, Ibrahim et al (2020) utilizaram a análise de proximidade automatizada nos dados de saída de um modelo para aprimorar a interpretação de classes de características que eram difíceis de interpretar, de modo a gerar resultados mais robustos. Num processo automatizado, "corpos de água isolados" que estavam na proximidade de pixels inicialmente classificados como "minas abertas" foram reclassificados como "campos de minas".

Além disso, as "minas abertas" inicialmente classificadas como "corpos de água isolados" foram reclassificadas como "solo descoberto". Os pixéis que normalmente sofrem variações da cobertura terrestre devido a variações sazonais podem ser agrupados se for possível determinar os efeitos típicos das variações sazonais nos dados das séries temporais. Isto é feito através de uma análise sequencial do padrão nos dados das séries temporais para detectar a variação da cobertura terrestre de alta frequência e associá-los aos efeitos sazonais em vez dos efeitos das atividades da EMAPE (Ibrahim et al., 2020).

Uma vez que a assinatura espectral das minas em terra firme e abertas é relativamente semelhante, em ambientes secos como em Botswana, a detecção de EMAPE ou invasores ilícitos é geralmente um desafio. Por esta razão, pode ser utilizado um perfil morfológico, que pode diferenciar melhor os locais de exploração mineira do solo não coberto, devido à sua capacidade de delinear de forma eficaz as bordas em imagens de alta resolução espacial. A caracterização morfológica tem a capacidade de isolar estruturas claras e escuras em imagens. Explora diferentes gamas de domínios espaciais, bem como contrastes de luminosidade e escuridão. Por conseguinte, é fácil distinguir áreas não georreferenciadas de áreas vegetativas.

A NDVI também poderia ser utilizada nesta fase para reduzir a incerteza sobre as alterações da cobertura terrestre após a determinação de um limiar que separa a influência das alterações sazonais da influência artificial. As decisões manuais dependem da identificação visual de características críticas, que se situam proximamente das características mal interpretadas (UNODC, 2016). As imagens de saída das classificações são então utilizadas para determinar as alterações da cobertura do solo na área de interesse ao longo do tempo e calcular as contribuições das atividades da EMAPE para as alterações observadas. Para o efeito, o processo de detecção de alterações é realizado em pares de imagens de saída da cobertura do solo de um ano anterior para outro.

Definição de um período de referência para monitorização

Tal como explicado por Jenkins (2004), as questões mineiras são localizadas e não podem ser generalizadas. Para abordar esta questão, seriam necessárias abordagens dinâmicas. Assim, não existe um período de referência padrão para monitorar a EMAPE em todos os cantos do mundo ou do país. O período de monitorização mais adequado depende de factores locais, tais como o objectivo do estudo, o tipo de atividade mineira (por exemplo, minas aluviais ou rochas), e outras condições ambientais. No entanto, a utilização de dados de detecção remota, especialmente o Cubo de Dados, permite analisar a situação em retrospectiva utilizando um dos conjuntos de dados disponíveis da área de interesse num determinado período. Isto torna possível monitorar os impactos de uma acção governamental para uma EMAPE sustentável ao longo do tempo. Ou seja, observar as condições de base no ano que precede a acção e no ano subsequente à acção.

Isto é geralmente feito durante um período de tempo relativamente curto, por exemplo, de 2 em 2 anos. As atividades ilícitas da EMAPE são nómadas e os sítios são criados esporadicamente e abandonados dentro de um período de meses. Este fenómeno é notavelmente comum às EMAPEs aluviais ao longo dos rios. Além disso, o recrescimento da vegetação coloca desafios à

detecção de sítios de EMAPE abandonados após algum tempo. Por conseguinte, recomenda-se uma monitorização frequente ou em tempo real, se possível, em vez de simplesmente comparar dois conjuntos de dados, que estão longe um do outro no que diz respeito ao tempo. Como explicado anteriormente, as mudanças sazonais afectam as assinaturas espectrais da vegetação. Para melhorar a monitorização robusta, os conjuntos de dados em diferentes tempos de referência devem ser seleccionados a partir da mesma estação (Gallwey et al., 2020).

Dependendo da fonte seleccionada e de dados de satélite, o período de monitorização pode ser limitado pela disponibilidade dos dados. Por exemplo, o primeiro satélite Landsat foi lançado em 1972. É impossível obter dados Landsat cobrindo qualquer parte de África nos primeiros períodos do lançamento. Da mesma forma, a produção de dados do Sentinel-2 só começou em 2015. É, portanto, insustentável monitorizar as alterações da cobertura terrestre com os dados do Sentinel-2 nos anos 90. Em termos de frequência de disponibilidade de imagens num determinado local, enquanto Landsat 1-3 repete o ciclo de cobertura da Terra a cada 18 dias, Landsat 4, 5, 7 e 8 têm um ciclo de cobertura de 16 dias, e as imagens de Sentinel-2 cobrem todo o globo terrestre a cada 5 dias.

Desenvolvimento de uma bases de dados para a monitorização da EMAPE

A utilização da deteção remota para monitorização ambiental pode ser uma atividade complexa. No entanto, para construir uma base de dados da EMAPE, estão disponíveis dois métodos: técnico e não técnico. Os primeiros requerem a utilização de tecnologias de deteção remota para detectar a presença de EMAPE utilizando solos não cobertos, sedimentos e turbidez da água e os últimos, incluem a monitorização participativa das atividades da EMAPE com a ajuda da comunidade. Estes métodos são tipicamente mais sustentáveis uma vez que têm transferência de conhecimentos e contribuição das comunidades locais através do envolvimento ativo de profissionais da EMAPE.

As imagens de satélite de múltiplos cenários da série temporal são cruciais para a monitorização das alterações paisagísticas causadas pela EMAPE. As técnicas de classificação de imagens podem ser utilizadas para delinear distintas classes de cobertura de terra em locais de minas para o desenvolvimento de bases de dados. Estas classes podem incluir água afectada em lagos e poços, sítios mineiros e solo escavado associado. Com referência aos diferentes tipos de métodos de classificação já apresentados, as variáveis que podem ser utilizadas para construir bases de dados incluem: I) dinâmica espacial; II) parâmetros biogeoquímicos; e III) informação de base comunitária. A construção de bases de dados utilizando tanto métodos técnicos como os não técnicos ou a combinação de ambos os métodos, planeados e executados de forma coordenada, pode estabelecer ligações entre as três variáveis. Para este fim, podem ser considerados os seguintes protocolos:

- Identificar a fonte de poluição para localizar o local específico onde a EMAPE está a ser praticada - Dependendo do objectivo da monitorização, a disponibilidade de recursos, e acessibilidade da área de interesse, deve ser seleccionada a fonte de dados de deteção remota mais apropriada (quadro 4). A integração do trabalho de campo com o conhecimento empírico durante o trabalho de campo ajuda na formação de imagens e calibração de dados;
- Uso de dados estatísticos para quantificar os fenómenos, nos casos em que mudanças sazonais afectarem a formação e a classificação de imagens. No caso de países com ambientes secos, como Moçambique, Botswana e Namíbia, a análise morfológica poderia ser útil para separar solos não cobertos das zonas mineiras. Isto é especialmente útil no caso de minas de rocha, pois é provável que apresentem uma morfologia deprimida em comparação com o ambiente circundante. No entanto, o seu impacto é insignificante na detecção de minas aluviais ao longo das cargas e margens dos rios;
- Identificar potenciais contaminantes da água e do solo – implica ter conhecimentos básicos das propriedades físicas e químicas da água, as características ambientais e geológicas da área, tal como podem estar contidas na detecção remota. O reconhecimento da assinatura espectral do mercúrio, solos saudáveis, vegetação saudável e água ajuda a diferenciar, por exemplo, solos ácidos e água, por um lado, e solos e água contaminados com mercúrio, por outro;
- Efectuar análises laboratoriais de água e solos, tal como mencionado anteriormente, com vista a compreender os resultados de laboratório, aliado ao conhecimento empírico com vista a validação de resultados. Estes protocolos são adequados para a detecção de contaminantes em locais EMAPE;
- Avaliar as associações espaciais das atividades mineiras para mapear os pontos quentes de possíveis contaminações químicas: Isto aproveita os potenciais do Cubo de Dados Regional de África para a recuperação de dados por deteção remota.

Uma análise histórica das condições de base de detecção remota em áreas mineira existentes e as anteriores facilitaria a ligação de assinaturas espectrais de amostras de árvores e arbustos a dados de satélite. Por exemplo, a contaminação por mercúrio produz uma coloração única nos espectros da vegetação. Utilizando dados históricos, é possível identificar sítios EMAPE abandonados. Tais locais são mapeados como pontos quentes de poluição química devido à acumulação de mercúrio e ácido nos solos e em corpos de água subterrâneos e superficiais. As imagens históricas mostram as condições de base de uma região

anfitriã antes da EMAPE. Enquanto as cenas de imagem atuais podem fornecer informações para a detecção do crescimento da EMAPE e dos seus efeitos relacionados, a modelação das mesmas cenas melhora as simulações de cenários futuros da EMAPE.

As alterações detectadas a partir destas imagens históricas, podem aumentar o conhecimento das extensões das operações activas da EMAPE em tempo quase real. Assim, uma combinação de satélite histórico e atual juntamente com modelos de simulação, tais como a CNN, proporcionam uma forte promessa nesta perspectiva.

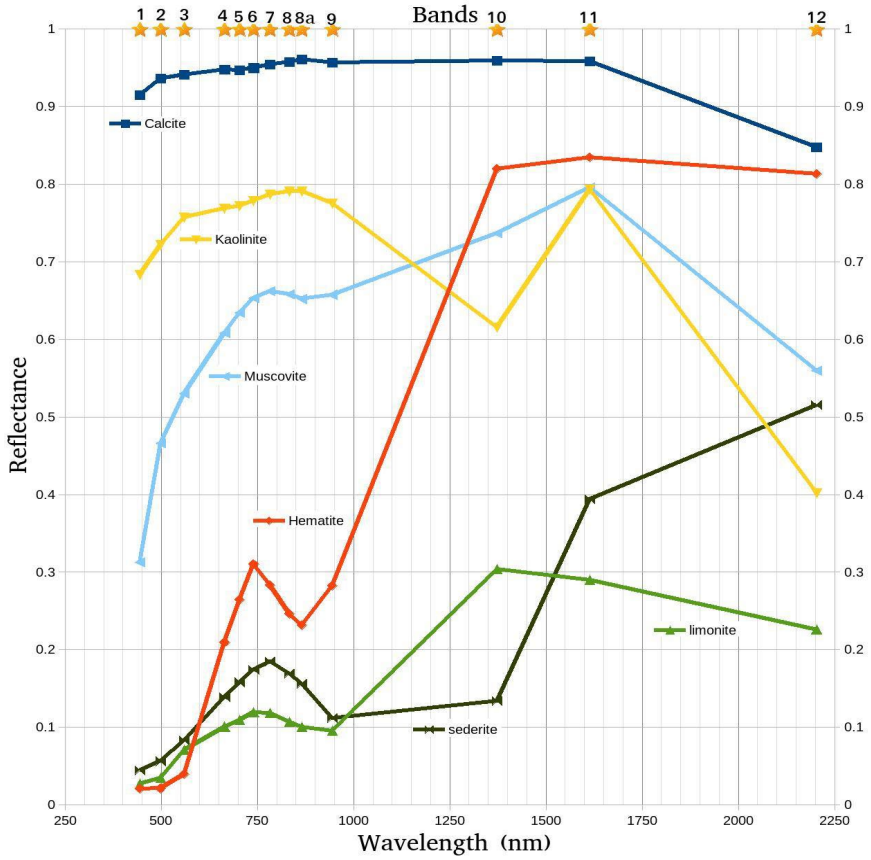
A utilização da deteção remota para a cartografia geológica e prospeção mineira

A detecção remota é utilizada para identificar áreas mineralizadas merecedoras de investigação adicional para identificação de depósitos. A detecção remota é aplicável para caracterizar rapidamente muitas das zonas de alteração associadas a depósitos económicos. A exploração mineral é um processo sequencial de recolha de informação para encontrar jazidas de minério ou depósitos minerais em concentrações comercialmente viáveis. A exploração é um negócio arriscado e pode ser dispendiosa.

A fim de minimizar os riscos, é crucial que se estabeleça um processo preciso para seleccionar uma área. Muitos minerais puros podem ser reconhecidos na detecção remota pela posição, profundidade, e forma. Neste contexto, as investigações começam com duas abordagens mútuas: I) abordagens baseadas na imagem; e II) abordagens baseadas no campo. Com a abordagem baseada na imagem, os dados devem ser corrigidos quanto aos efeitos provenientes dos sensores, das plataformas em que são implantados, das características atmosféricas, e dos constrangimentos geométricos.

Após a calibração, os dados baseados na imagem poderiam ser utilizados para a exploração mineral de duas formas principais: I) mapeando a geologia e as falhas e fracturas que localizam os depósitos de minério; e II) detectando e mapeando rochas alteradas por processos hidrotermais pelas suas assinaturas espectrais (FIGURA 10), ou seja, os dados baseados na imagem podem ser utilizados para discriminar diferentes unidades litológicas, traçar grandes lineamentos estruturais e detectar zonas de alteração e precipitação de sulfureto de ouro.

FIGURA 12 | ASSINATURA ESPECTRAL DAS ROCHAS



Fonte: https://crustal.usgs.gov/speclab/SNTL2.php

Ao contrário dos métodos in-situ, as técnicas de RS baseadas no campo são não-distrativas. Isto inclui levantamentos de campo aleatórios. Para inquéritos de campo, amostragem e calibração de dados, são utilizadas técnicas de Avaliação Rural Participativa (PRA) e IK. Uma grande vantagem dos métodos PRA e IK é que a mineralização existente e passada das comunidades pode ser inventariada e adequadamente mapeada através de membros informados e da investigação do solo (Calinger et al., 2015). No entanto, o método é demorado e de mão-de-obra intensiva. Para enfrentar este desafio, o investigador tem de: moderar as discussões de grupo; clarificar os objectivos de campo; e coordenar a análise para uma gestão adequada do tempo e do trabalho.

Deteção mineral

Para a detecção de minerais, as etapas de processamento de imagem são as mesmas descritas na monitorização. Estas incluem correcções atmosféricas e geométricas, extracção de características, e classificação da imagem. Os métodos de processamento de imagem comummente utilizados para a detecção de minerais são métodos de melhoramento espectral, tais como a Razão de Banda, Combinação de Banda, Análise de Componentes Principais, Análise de Componentes Independentes, Fracção Mínima de Ruído, e Alongamento de Decorrelação, e métodos de classificação automática supervisionados, tais como o Mapeador de Ângulo Espectral, a Máquina Vectorial de Apoio, Floresta Aleatória, Filtro Combinado, Classificador de Máxima Probabilidade, Análise Linear Discriminatória, Redes Neurais Artificiais, e Vizinhos K-Nearest.

Outros métodos de processamento de imagem incluem a falsa cor composta, a transformação rápida de Fourier, e a transformação redundante de onda. Observa-se que a classificação baseada em pixels pode produzir mapas minerais e geológicos de alteração precisos de diferentes locais (Peyghambari e Zhang, 2021). A mineralização é frequentemente caracterizada por uma polarização induzida e uma resposta de resistividade. A maioria dos corpos de minério tem uma boa condutividade eléctrica. Estas características podem ser cartografadas utilizando as técnicas acima mencionadas.

Algoritmos ML, tais como Redes Neurais Artificiais, Máquinas Vectoriais de Apoio e Árvore de Decisão, são utilizados para análise e classificação de dados. Rádio Banda é uma técnica em que os Números Digitais (DN) de uma banda são divididos pelo DN de outra banda. Os rácios são baseados nos picos e canais de uma curva de reflectância. Normalmente, a banda com DN mais elevado é dividida por uma banda com DN mais baixo. Este método é útil para identificar certas características ou materiais que não podem ser vistos nas bandas em bruto. A Análise de Componentes Principais (PCA) é uma técnica estatística multivariada utilizada para melhorar e separar certos tipos de assinaturas espectrais do fundo.

A PCA é um método amplamente utilizado na exploração mineral, especialmente, para o cartografia de alterações. Geralmente, a PCA é utilizada para o cartografia de óxido de ferro. O PCA não é, geralmente, utilizado para melhorar as características de reflectância espectral de materiais geológicos. Pelo contrário, é utilizado para suprimir efeitos de irradiação que dominam todas as bandas de uma imagem multiespectral. Ferro, bauxite, cobre e depósitos de ouro são geralmente alojados por unidades metamórficas desde o Arqueano até tempos recentes, mas principalmente no Proterozóico. O PCA é considerado útil no cartografia destes minerais.

Com PCA, dados de detecção remota multiespectral, tais como Landsat Thematic Mapper e Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) podem ser adoptados para extrair informação de alteração de rochas. Tal informação em áreas de cobertura vegetal escassa poderia ser detectada com dados ASTER (Zhao et al., 2021). Os dados ópticos e de detecção remota por radar são fundidos e utilizados para identificar unidades litológicas e estruturas geológicas. Isto é efectuado utilizando dados Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus e ASTER.

As estruturas próximas da superfície serão mapeadas usando dados RADARSAT. As técnicas de sombreamento podem também ser combinadas com Modelos Digitais de Elevação retirados da Missão de Topografia de Radar para melhorar as perspectivas do terreno, extrair estruturas geomorfológicas e morfológicas definidas. Aplicando imagens hiper-espectrais, as zonas de alteração são na sua maioria detectadas através da descoberta de conjuntos minerais de alteração. Contudo, a interpretação de mapas minerais de alteração é muitas vezes complicada por materiais de superfície e por minerais não directamente associados à alteração. Portnato, para enfrentar este desafio, poderiam ser utilizadas imagens ASTER, Landsat OLI, Sentinel-2 e dados de alta resolução.

A detecção remota hiper-espectral é capaz de capturar as propriedades espectrais de forma eficaz. O espectro pode ser utilizado para inverter a informação da composição mineral e identificá-la. Os minerais e rochas têm na sua maioria bandas de absorção espectral de diagnóstico na gama espectral de 400 - 2.500 nm. A detecção remota hiper-espectral pode captar eficazmente estas características espectrais. O scanner hiperespectral HyMap fornece 128 bandas espectrais entre os comprimentos de onda VNIR e SWIR (0,45-2,5 µm). Transcende qualquer sensor multiespectral orbital atual mente operacional para cartografia mineral em áreas expostas.

O HyMap foi utilizado com sucesso no distrito de Warmbad, Sul da Namíbia, para cartografar rochas e minerais de alteração. As tecnologias de classificação espectral mineral de imagem hiper-espectral geralmente podem ser divididas em dois tipos: o primeiro tipo refere-se ao método de correspondência espectral baseado em medições de similaridade entre espectros reconstruídos e espectros padrão; o segundo tipo é o método de reconhecimento de padrões baseado em parâmetros da banda de absorção espectral. O método de correspondência espectral, representado por mapeador de ângulo espectral e máquina vectorial de suporte, é evidenciado como tendo vantagens significativas na classificação mineral (Martin et al., 2015). Estes devem ser utilizados para a segmentação mineral e avaliação de assinaturas.

Fontes de aquisição de dados por teledeteção

Dada a natureza da EMAPE, os governos exigem vastos recursos de dados e análises para monitorizar e fazer cumprir as leis e políticas aplicáveis. Existem duas fontes principais de dados primários para a monitorização da MAPE. Estas são: I) fontes baseadas na imagem; e II) fontes baseadas no campo. As fontes de dados primários baseados em imagens incluem, mas não estão limitadas a satélites multiespectral. Várias fontes principais de imagens multiespectrais, como se resume no Quadro 4. Imagens de satélite multiespectrais e hiperespectrais de alta resolução comercial e de fonte livre são adquiridas e utilizadas para detectar, mapear e analisar alterações hidrotermais e mineralização de ouro nas áreas de interesse.

A maioria das fontes de dados requer taxas de subscrição e outras são gratuitas para descarregar. Exemplos de fontes gratuitas incluem: Pesquisa Geológica dos Estados Unidos Earth Explorer, Repositório Copernicus Sentinel da Agência Espacial Europeia, ESRI Open Data Hub, Centro de Dados e Aplicações Socioeconómicas da NASA, UNEP Environmental Data Explorer, Natural Earth, Africa Regional Data Cube, Agência Japonesa de Exploração Aeronáutica, Sistema Global de Observação da Terra, e Laboratório de Conservação X, e bases de dados dos governos regionais.

As fontes de dados baseadas em assinaturas incluem: QuickBird, SPOT francês, e IKONOS. Estas fornecem imagens de satélite de alta resolução. Exemplos de categorias de dados que podem ser obtidos tanto de fontes de dados gratuitos como comerciais incluem: o Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus, ASTER, ASTER-Derived Global Digital Elevation Model, Sentinel-2, Light Detection and Ranging, SPOT-2, China-Brazil Earth ReFontes Satellite Program, e QuickBird. Estes requerem computadores alimentados por alta velocidade e de processamento com espaço de armazenamento suficiente. Tanto aplicações comerciais especializadas como software gratuito para processamento e análise de imagens devem ser adquiridas para óptimos resultados.

Landsat ETM+ têm uma vasta gama de observação e consiste em bandas que são eficazes para a exploração mineral. Incluem quatro bandas de infravermelhos Visível-Near, duas bandas de infravermelhos de onda curta (resolução espacial de 30 m), e uma banda de infravermelhos térmicos (resolução espacial de 60 m). A série Landsat de satélites de detecção remota, por exemplo, Multispectral Scanner, Thematic Mapper, e ETM+ são utilizados para mapear rochas alteradas hidrotermais. A ASTER tem três subsistemas de sensores ópticos com um total de 14 bandas, uma largura de faixa de 60 km com resoluções espaciais de 15, 30, e 90m, respectivamente. O ASTER tem sido utilizado com sucesso no cartografia da mineralização devido às suas estreitas bandas espectrais. Os mapas minerais produzidos, que são úteis para a exploração mineral de reconhecimento.

TABELA 5 | FONTES DE DADOS DE DETECÇÃO REMOTA

Fonte de Dados	Custo por área / Km2	Tipo de Imagem	Website	Frequência dos Dados	Escala
Google Earth	Acesso livre	Alta resolução	https://earth.google.com/web/		
Largamente de avião e satélites. Disponíveis de 3-4 anos.	Global				
ESA Sentinel Hub Copernicus Open Access Hub	Acesso livre de imagens Sentinel-1/2.	Resolução alta a média	https://www.sentinel-hub.com/		
https://scihub.copernicus.eu/					

Fonte de Dados	Custo por área / Km2	Tipo de Imagem	Website	Frequência dos Dados	Escala
Satelite e a cada 5 dias	Global				
NASA/USGS	Acesso livre e licença exigida para fins comerciais	Resolução alta a média - Landsat, MODIS, e dados hiperspectrais de ASTER	https://earthexplorer.usgs.gov/		
	Satélite e a cada 7 dias. Levantamento aéreo e UAV	Global			
NOAA	Acesso livre	Dados GEOS-R e NOAA-20 data. Resolução muito baixa (250m e mais)	https://www.nesdis.noaa.gov/content/imagery-and-data		
Dados satellite em tempo real a cada 15 minutos	América				
Earth on AWS	Acesso livre	Resolução média. Sentinel-2, Landsat-8, GEOS, NOAA, Sentinel-1 e China-Brazil Earth ReFontes Satellite (CBERS)	https://aws.amazon.com/earth/		
Satélite, a cada 7 dias	Global				
Zoom.Earth					
	Acesso livre para fins não comerciais	Dados quase em tempo real e de alta resolução	https://zoom.earth/		
10 minutos para NOAA GOES e satélites JMA Himawari-8 e 15 minutos para satélites EUMETSAT Meteosat	Global				
NASA WorldView	Acesso livre	Baixa resolução para dados abertos apenas	https://worldview.earthdata.nasa.gov/		
Quase em tempo real	Global				
NASA Earth Data GIBS	Acesso livre	Baixa resolução para dados abertos apenas	https://earthdata.nasa.gov/eosdis/science-system-description/eosdis-components/gibs		
QuickBird	$10-50	Very High Resolution	https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/quickbird/	Satellite. Daily. On demand	Global

Fonte de Dados	Custo por área / Km2	Tipo de Imagem	Website	Frequência dos Dados	Escala
IKONOS	$25-50	Very High Resolution	https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/ikonos/ikonos-stereo-satellite-images/	Satellite. Daily. On demand	Global

Aplicações de software para processamento de dados na deteção remota

Para escolher o resultado para um dado projecto, um utilitário de dados de deteção remota deve estar ciente dos diferentes produtos, das suas aplicações, e da disponibilidade de software relevante para o processamento de dados. O software de deteção remota é uma ferramenta de processamento digital de dados de deteção remota. O software permite a criação de informação geográfica do Observatório da Terra e de dados de sensores aéreos. Numerosos softwares e ferramentas estão disponíveis para o processamento destes dados. Dentre eles destacam-se: ERDAS IMAGIN, ENVI, ILWIS, IDRISI, Orfeo ToolBox (OTB), SNAP, Multispec, ArcGIS, e QGIS. Entre estes, apenas OTB, SNAP, Multispec e QGIS são software de código-fonte aberto.

Mais pacotes de código aberto em programação R e Python estão disponíveis. O software é capaz de executar muitas funções incluindo detecção de alterações, análise espectral, e classificação de imagens. No entanto, requer computadores de alta velocidade de processamento com espaço de armazenamento suficiente, uma vez que isto envolve a manipulação de grandes conjuntos de dados, especialmente no caso de análise de séries temporais. Assim, a computação em nuvem tornou-se crucial e inclui o Google Earth Engine, o Open Data Cube, OpenEO, e Sentinel Hub usando APIs Python, R, e JavaScript. Todas estas têm os seus benefícios e limitações. Assim, várias plataformas oferecem dados de satélite pré-processados com a possibilidade de combinar múltiplas imagens em mosaicos. As plataformas incluem Google Earth Engine, Microsoft Planetetary Computer, Food and Agriculture Organization e SEPAL.

Conclusões

As técnicas de deteção remota têm capacidades e recursos únicos para abordar algumas questões relacionadas com a EMAPE. Estas técnicas permitem uma compreensão mais abrangente do potencial e extração de recursos, dos impactos ambientais das operações legais e informais da EMAPE, especialmente à escala local. A integração de ferramentas de deteção remota na monitorização de atividades da MAPE pode despertar a atenção dos governos e comunidades sobre a necessidade de aumentar a segurança, de criar um caminho para uma MAPE social e ambientalmente responsável, e de avançar para práticas mineiras seguras e ambientalmente sustentáveis.

No entanto, os atuais quadros regulamentares e políticos para a monitorização das atividades do subsetor da EMAPE em África necessitam de reforma e há necessidade de informação para a elaboração e implementação de políticas inclusivas. Isto inclui a extracção adequada do corpo mineiro. Uma boa base de conhecimentos é a espinha dorsal para formular e implementar decisões políticas apropriadas para abordar os problemas associados com a EMAPE na África Austral. A utilização de tecnologias de deteção remota com técnicas de monitorização analíticas e não analíticas que integram dados de deteção remota, trabalhos de campo/medições e o conhecimento da população local poderia ser um bom ponto de partida.

Desde a última década, a maioria dos estudos tem utilizado dados Landsat para analisar as alterações da cobertura terrestre ao longo do tempo, dada a disponibilidade de dados desde a década de 1970. Em tempos recentes, a disponibilidade de imagens de satélite por região e resolução está a crescer. Entre os dados livremente disponíveis, os conjuntos de dados multiespectral Copernicus Sentinel-2 oferecem uma resolução razoavelmente alta para o setor de EMAPE, por exemplo pode ser de 10 a 60m, dependendo das bandas, mas as interpolações podem ser executadas para aumentar as bandas de resolução de 20m para 10m.

Os investigadores que realizam cartografia de campo, utilizam técnicas geomorfológicas e de detecção remota para mapear, monitorar e avaliar depósitos minerais, atividades de EMAPE e poluição. Estes métodos requerem competências transferíveis para adquirir conhecimentos significativos em áreas emergentes. Em particular, este capítulo discutiu os períodos adequados para a monitorização das atividades de EMAPE utilizando a deteção remota facto que é sujeito a variáveis externas, dai que é encorajador a sua abordagem caso a caso. Os dados de teledeteção permitem a cartografia e a monitorização detalhados das atividades da EMAPE e o desenvolvimento de modelos geomorfológicos de alta resolução para a identificação de depósitos minerais. As imagens de satélite de alta resolução permitem aos pesquisadores identificar poços informais ativos da EMAPE, estimar a produção, e monitorar as alterações no tempo. A análise de imagens de satélite é integrada com dados de terra.

DA MALDIÇÃO DOS RECURSOS AOS MINERAIS DE CONFLITO – LIÇÕES DA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO

Por Ken Matthysen e Lotte Hoex, International Peace Information Service

A República Democrática do Congo (RDC), e em particular a parte oriental do país, passou por um turbulento quarto de século. Após várias décadas de governo cleptocrático de Mobutu Sese Seko, o país sofreu duas guerras sucessivas em 1996 e 1998. A primeira guerra terminou em 1997 com a queda do regime de Mobutu pela Aliança das Forças Democráticas para a Libertação do Congo (AFDL) de Laurent Kabila. apoiado pelos vizinhos orientais da RDC, Ruanda e Uganda. A segunda guerra envolveu uma ampla gama de grupos rebeldes congoleses e a maioria dos países vizinhos da RDC. Como tal, Susan Rice a definiu como a "Primeira Guerra Mundial Africana" (Reyntjens, 2009). Esta "Segunda Guerra do Congo" terminou oficialmente em 2003. Desde então, no entanto, grupos rebeldes continuaram a surgir e prosperar no leste da RDC, incluindo as províncias: Ituri, Kivu Norte e Sul, Maniema e Tanganyika. A insegurança, os deslocamentos populacionais e as violações dos direitos humanos são uma realidade diária para muitas comunidades até hoje.

O conceito de "minerais de conflito" desempenhou um papel importante nas análises de conflitos no leste da RDC nos últimos 20 anos. Desde então, muito debate ocorreu sobre a relação exata entre "recursos naturais" e "conflito": se existe uma relação causal ou não, ou se a exploração mineira apenas alimenta a dinâmica de conflito existente. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) define "minerais de conflito" como "minerais de áreas afetadas por conflitos e de alto risco" e identifica essas áreas pela "presença de conflito armado, violência generalizada ou outros riscos de danos às pessoas". . Explica ainda que "as áreas de alto risco podem incluir áreas de instabilidade política ou repressão, fraqueza institucional, insegurança, colapso da infraestrutura civil e violência generalizada. Tais áreas são frequentemente caracterizadas por abusos generalizados dos direitos humanos e violações do direito nacional ou internacional" (OCDE, 2013).

Setor mineiro artesanal do leste da RDC

A ligação entre "exploração mineira" – e "recursos naturais" em geral – por um lado, e "conflito" por outro, não é surpreendente no leste da RDC. O país possui uma ampla gama de recursos naturais que são importantes para sua economia local, bem como para o mercado regional e internacional, incluindo minerais (por exemplo, ouro, estanho, cobalto e cobre), potencial hidroeléctrico, terras aráveis (e produtos agrícolas, como cacau), imensa biodiversidade, floresta tropical e madeira (e carvão). As apostas são, portanto, altas.

Os "minerais de conflito" no leste da RDC incluem estanho, tântalo, tungstênio (que são extraídos na RDC na forma de minério de cassiterite, coltan e volframite, respectivamente) e ouro, comumente abreviado como 3TG. Embora a maior parte do debate esteja focada em 3TG, é importante perceber que também alguns dos outros recursos mencionados acima, como madeira, carvão, terra e fauna, têm desempenhado um papel na dinâmica do conflito e no financiamento do conflito.

A exploração mineira tem uma longa história na RDC, que remonta aos tempos coloniais. Devido à má gestão e crises no mercado mineral internacional na década de 1980, a exploração mineira industrial formal declinou. O setor de exploração mineira artesanal informal, por outro lado, aumentou de forma constante desde a liberalização do setor de exploração mineira da RDC por Mobutu em 1982. Na década de 1990, a exploração mineira industrial do leste da RDC tinha-se dissolvido e a exploração mineral tornou-se exclusivamente artesanal. Desde então, a exploração mineira artesanal tornou-se uma estratégia essencial de subsistência, bem como uma importante fonte de fluxo de dinheiro para muitas comunidades (remotas). Estima-se que mais de 500.000 mineiros possam estar trabalhando nas minas do leste da RDC, que por sua vez apoiam uma comunidade mais ampla (IPIS/CIFOR, 2012).

O setor de exploração mineira artesanal do país é amplamente informal. Apenas algumas partes interessadas da exploração mineira estão oficialmente registradas. Isso não significa necessariamente que o setor seja caótico. Os mecanismos de produção e os padrões de comércio são, na realidade, bastante estruturados com centenas de milhares de operadores mineiros extraindo os minérios nas minas e intermediários locais comprando os minerais para transportá-los para os principais centros comerciais próximos à fronteira leste. A capacidade dos serviços estatais para supervisionar o setor de exploração mineira artesanal é, no

entanto, extremamente limitada. Essa capacidade limitada se deve a uma série de factores, incluindo corrupção, falta de confiança das partes interessadas da exploração mineira nos representantes do Estado, incapacidade de cobrir o território sob sua responsabilidade e falta de meios, pessoal, recursos e conhecimento técnico.

"Minerais de conflito" no leste da RDC

No ano 2022, a falta de controle do Governo Central sobre o setor de exploração mineira artesanal ainda oferece uma oportunidade para grupos armados e serviços de segurança do Estado lucrar persistentemente com a riqueza mineral da região. Um alto nível de informalidade torna difícil para o Governo enfrentar efetivamente o fenómeno "mineral de conflito" predominante na RDC (IPIS, 2013). A questão, no entanto, permanece até que ponto os recursos naturais são a fonte do conflito – notadamente uma relação causal – ou se a disponibilidade abundante de recursos naturais oferece uma oportunidade para os atores armados financiarem sua luta armada em andamento?

Para responder a esta última pergunta, podemos dizer com confiança que a riqueza mineral do leste da RDC desempenha um papel significativo na continuação da insegurança em partes do país. As receitas do comércio de minerais deram aos grupos armados os meios para operar, forneceram fundos fora do orçamento para as forças de segurança do estado (muitas vezes mal pagos) e enriqueceram os homens fortes que lucram com a insegurança. No entanto, a riqueza mineral não é uma das causas do conflito. Seu comércio, no entanto, desempenha um papel no financiamento e no fomento de conflitos na RDC, o que enfraquece ainda mais o já frágil sistema de governança (IPIS, 2013).

Uma breve história do conflito revelará o papel dos minerais no financiamento do conflito e como ele evoluiu ao longo do tempo.

Contexto histórico

Ruanda e Uganda iniciaram a Primeira Guerra do Congo (1996-1997) por motivos políticos e de segurança. Isso incluiu a restauração da segurança em suas áreas fronteiriças com a RDC, na época chamada de "Zaire". No entanto, a guerra já proporcionou aos oficiais do exército ruandeses e ugandenses uma primeira amostra do potencial comercial da riqueza mineral do Zaire. Durante a Segunda Guerra do Congo (1998-2003) a dimensão económica assumiu um papel cada vez mais significativo. O presidente Laurent Kabila acusou Ruanda e Uganda de apoiar o movimento rebelde, Rally for Congolese Democracy, a fim de fortalecer seu controle sobre a riqueza de recursos naturais da RDC (Turner 2007, pp. 40, 162–163). O Painel de Peritos da ONU escreveu em seu relatório final em 2003: "A exploração ilegal continua a ser uma das principais fontes de financiamento para grupos envolvidos na perpetuação de conflitos… actores militares como eles têm procurado manter e, em alguns casos, expandir seu controle sobre o território".

Durante a Segunda Guerra do Congo, o scetor de exploração mineira do leste da RDC foi cada vez mais sujeito a extorsões sistemáticas, controladas por redes semelhantes à máfia, que exportavam minerais diretamente para Ruanda e Uganda.

A Segunda Guerra do Congo terminou oficialmente em 2003 com a integração dos grupos rebeldes em guerra em um Governo de Transição. No entanto, o conflito persiste há muito tempo na parte leste do país, e focos de insegurança e violência surgem regularmente até hoje. Desde então, um grande número de grupos armados congoleses e estrangeiros busca abrigo no vasto território do leste da RDC. Os minerais de conflito continuaram a desempenhar um papel essencial no financiamento desses grupos armados e, consequentemente, no prolongamento da insegurança. Tantos grupos armados vieram e desapareceram nos últimos vinte anos que é impossível discutir todos eles. Apenas agora, por exemplo, existem cerca de 120 grupos armados no leste da RDC (Kivu Security Tracker, 2021).

No entanto, é possível ver algumas evoluções. Durante os primeiros anos após a transição, alguns grandes grupos armados estiveram envolvidos em intensos combates nas províncias de Kivu, incluindo o Congresso Nacional para a Defesa do Povo (CNDP), as Forças Democráticas de Libertação do Ruanda (FDLR), o Exército Nacional Congolês (FARDC), e os Mai Mai - uma infinidade de milícias de defesa locais (Spittaels S. e Hilgert F, 2008). Todos esses actores armados lucram diretamente com as atividades de exploração mineira nas províncias de Kivu. O instituto de pesquisa, International Peace Information Service (IPIS), já avaliou em 2009 que grupos armados tinham posições em mais da metade dos locais de exploração mineira (Spittaels S. e Hilgert F, 2008).

A situação da segurança evoluiu consideravelmente nos últimos quinze anos. A presença de grupos armados "estrangeiros" desde o início do século – incluindo FDLR e CNDP – e a fragilidade do Estado nas províncias orientais levaram à proliferação de grupos de autodefesa, incluindo mais grupos Mai Mai, mas também Raïa Mutomboki. A importância de actores armados estrangeiros diminuiu consideravelmente desde 2013, mas a infinidade de grupos armados locais tende a permanecer (IPIS, 2022).

Analisando a situação atual do conflito, o Kivu Security Tracker disse de forma interessante: “talvez seja mais importante destacar a inércia do conflito do que falar de novas causas ou gatilhos. Grande parte da violência no leste do Congo é motivada pela necessidade de grupos armados, a maioria dos quais existem há muitos anos, de sobreviver extraindo recursos e lutando por seu território” Kivu Security Tracker, 2021). Embora muitos dos grupos armados no leste da RDC tenham sido estabelecidos como grupos de autodefesa, ao longo do tempo, a predação ilegal tornou-se uma importante razão de existência e às vezes parece ter suplantado o factor ideológico (IPIS, 2022).

Consequentemente, o mapa da FIGURA 13 mostra até que ponto os locais de exploração mineira são afetados pela interferência de homens armados. Das minas visitadas pelo IPIS entre 2018 e 2022 47% ainda sofreram com a interferência de homens armados (FIGURA 14).

Interferência armada no setor da EMAPE

O conflito armado em grande escala sobre a riqueza mineral da RDC diminuiu significativamente nos últimos vinte anos. No entanto, as ilustrações acima mostram que os atores armados ainda estão presentes em metade dos locais de exploração mineira no leste da RDC. Além disso, no nível local, os conflitos por recursos ainda são comuns. Esses conflitos resultam regularmente em violência e as partes interessadas geralmente recorrem a atores armados (grupos armados ou forças de segurança do Estado) para proteger suas reivindicações. Além disso, a exploração de minerais por empresas (estrangeiras) no leste da RDC geralmente leva a tensões sociais e estimulou a atividade de grupos armados em várias ocasiões.

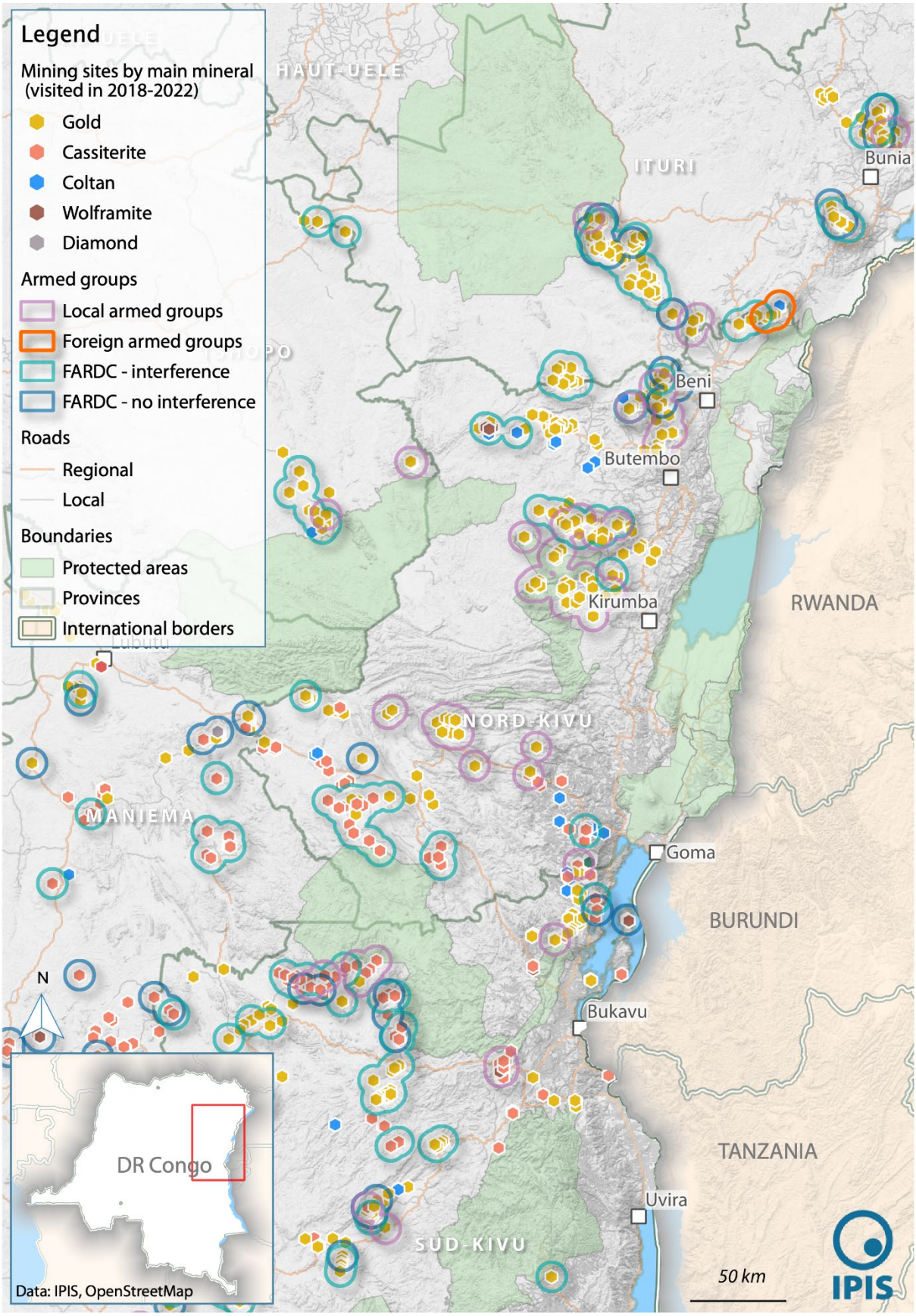
Atualmente, os grupos armados presentes nos locais de exploração mineira incluem especialmente a ampla gama de milícias de autodefesa locais. Eles usam várias estratégias para lucrar com a riqueza mineral da RDC. Eles podem exercer controle direto sobre um local de exploração mineira, lucrando com isso através da “tributação” ilegal da produção mineral ou exigindo uma taxa de entrada para mineradores, comerciantes de minerais ou qualquer outro comerciante de varejo. Em alguns casos, os grupos armados estão diretamente envolvidos na própria exploração mineira, seus membros podem estar minerando eles mesmos, ou alguns dos comandantes possuem suas próprias minas, ou têm o monopólio da comercialização dos minerais produzidos ou de alguns dos bens de consumo. vendido no local de exploração mineira (FIGURA 15). No entanto, os níveis de coerção também podem ser muito mais severos; trabalho forçado é ocasionalmente observado no leste da RDC. E a ameaça de violência geralmente sustenta qualquer “tributação”. Muitos grupos armados não exercem esse nível de controle, mas se voltam para a pilhagem regular de locais de exploração mineira (IPIS/CIFOR, 2012).

Os grupos rebeldes não são os únicos actores armados que roubam os lucros do setor de exploração mineira. De facto, os soldados do exército (FARDC) são notórios pelas práticas ilegais de geração de receita que desenvolveram, incluindo impostos por bloqueio de estradas, extorsão em setores de recursos naturais - incluindo carvão e ouro. Além disso, os militares operam cada vez mais como guardas de segurança privada, protegendo algumas explorações mineiras. As unidades das FARDC são o actor armado que pode ser observado mais frequentemente interferindo no negócio de exploração mineira, e cada vez mais. Em uma amostra de 711 minas visitadas pelo IPIS entre 2016 e 2018, os principais culpados de interferência armada foram as FARDC. Eles foram responsáveis pela interferência armada em 66% dos locais de exploração mineira “afetados”, 198 de 265 (IPIS, 2022).

O comportamento criminoso e a falta de disciplina dentro das FARDC são resultados de vários factores. Processo de integração precipitado de vários grupos rebeldes no exército nacional, pagamento irregular de salários, corrupção, incapacidade da justiça militar e falta de vontade política para reformar verdadeiramente o exército (IPIS, 2012).

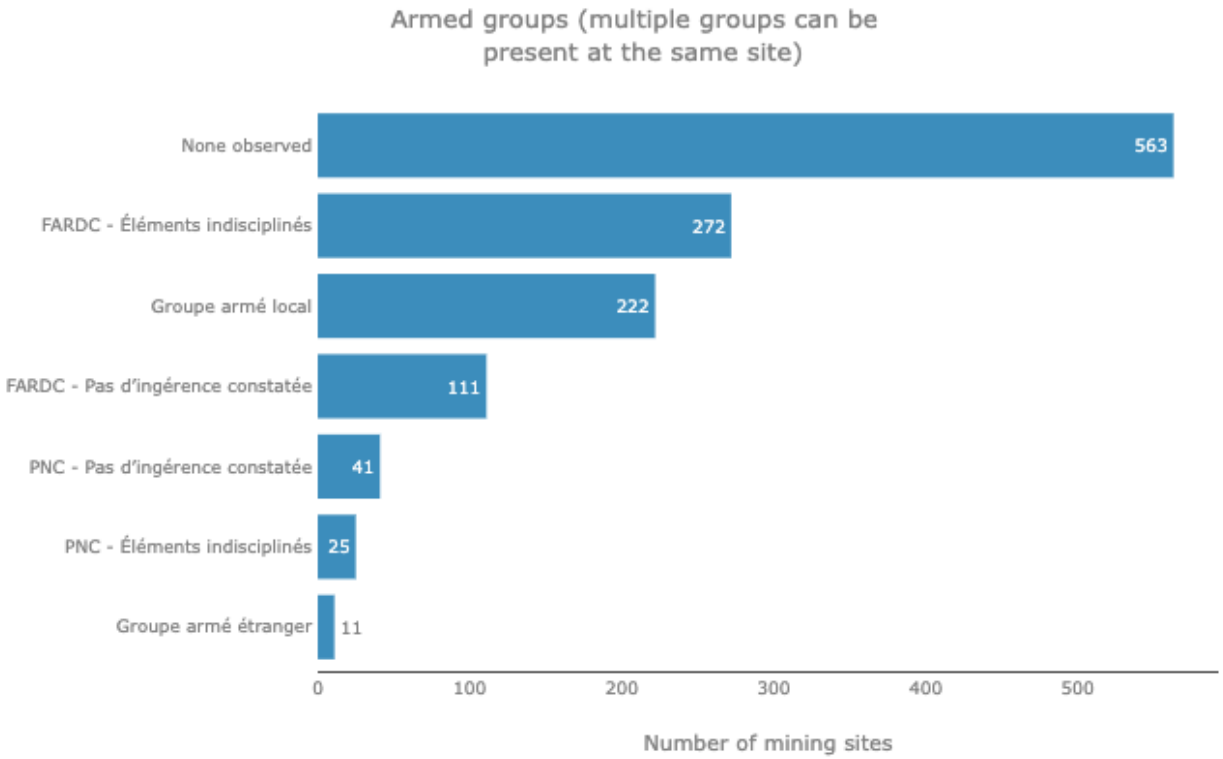
As receitas de recursos para os militares também podem explicar em parte a inércia em relação aos grupos armados no leste da RDC. A presença de grupos armados confere legitimidade ao destacamento de uma unidade do exército, o que lhes permite desenvolver suas atividades econômicas, inclusive a interferência na exploração mineira. Existem vários exemplos de FARDC e grupos armados próximos que coexistem e têm acordos no que diz respeito à divisão das receitas do negócio mineiro local (IPIS, 2022).

FIGURA 13 | INTERFERÊNCIA DE ATORES ARMADOS EM SÍTIOS DE EXTRAÇÃO MINEIRA NO LESTE DA RDC, 2018-2022



Fonte: IPIS

FIGURA 14 | PRESENÇA DE ATORES ARMADOS EM EXTRAÇÃO MINEIRO DO LESTE DRC (TOTAL OF 1,069 SÍTIOS), 2018-2022



Fonte: https://ipisresearch-dashboard.shinyapps.io/open_data_app/

Insegurança para além dos minerais de conflito

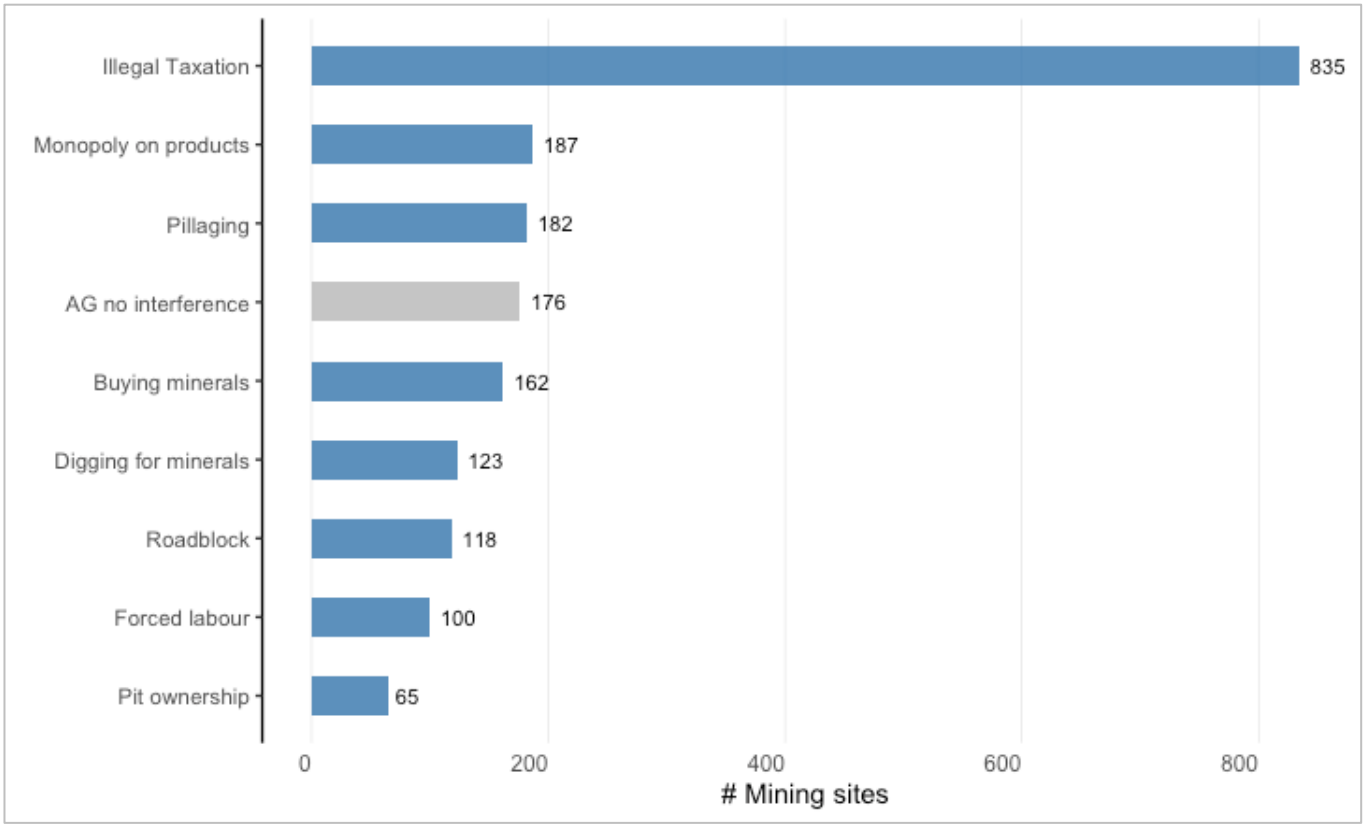
Ao explicar o papel dos recursos naturais, e da exploração mineira em específico, na dinâmica de conflito do leste da RDC, é importante sublinhar que a ligação entre "exploração mineira" e "conflito" é complexa e interligada com uma ampla gama de outras questões. Os grupos armados não dependem apenas da exploração mineira, pois também têm fontes alternativas de renda. Além disso, a persistência da insegurança no leste da RDC também é consequência de muitas outras razões.

Vários fatores contribuem para a "inércia" nas províncias orientais e a sobrevivência de todos esses grupos armados. Inclui o baixo desempenho das FARDC, processos fracassados de Desarmamento, Desmobilização e Reintegração (DDR), tensões intercomunitárias, subdesenvolvimento econômico, insatisfação social, questões de governança e dinâmica regional (por exemplo, refugiados).

Os grupos armados também possuem (potencialmente) fontes alternativas de renda. Alguns grupos armados desenvolveram sistemas de tributação para toda a população nas áreas que controlam, por exemplo, por meio de tokens, Jetons e impostos eleitorais (Kivu Security Tracker, 2021). A maioria dos atores armados estatais e não estatais cobra impostos em bloqueios de estradas sobre bens valiosos transportados por estrada (madeira, carvão, produtos agrícolas, mercadorias), bem como sobre pedestres e veículos que passam (Schouten et al., 2017). Existe outra lista de tais atividades: sequestro por resgate, negócio de carvão, arrendamento de terras, etc.

Essas observações são de extrema importância, pois várias estratégias de resolução de conflitos se concentraram estreitamente na ligação entre "exploração mineira" e "conflito". Como tal, as chamadas "cadeias de abastecimento de minerais limpos" foram promovidas sem um impacto sustentável na situação de segurança.

FIGURA 15 | TIPOS DE INTERFERÊNCIA REPORTADA QUANDO SE VERIFICA PRESENÇA ARMADA (TOTAL OF 2,288 MINING SITES), 2013 – 2021



Fonte: IPIS

Conclusão

A RDC é percebida como um exemplo clássico de um "estado falido", vítima da "maldição dos recursos". Isso ajuda a explicar como a falha na governança de recursos naturais levou à corrupção, competição por recursos e comportamento predatório por parte de homens fortes, agentes do Estado e outros. Privou a população congolesa de desenvolvimento e prosperidade e criou o contexto para os grupos armados sobreviverem por meio da extorsão.

Esta análise, no entanto, corre o risco de reduzir a insegurança no leste da RDC aos recursos naturais e tende a ignorar os sistemas de governança que existem. Consequentemente, eles correm o risco de resultar em conselhos de política enganosos.

É muito difícil apontar o dedo para o conflito e a insegurança no leste da RDC. Os geradores de conflito incluem disputas em nível local, até interesses políticos e econômicos nacionais e regionais. Vários grupos armados ainda se aproveitam do descontentamento local com conflitos de terra, acesso a recursos e desconfiança política para legitimar sua existência. Por outro lado, existem tensões geopolíticas regionais sobre cadeias de suprimentos e apoio a grupos armados.

A exploração mineira não é a causa raiz do conflito, mas os recursos minerais oferecem a oportunidade para a abundância de grupos armados sobreviverem. Esses minerais são usados para consolidar a insegurança no leste da RDC.

Tanto os grupos armados quanto os agentes de segurança do Estado continuam a gerar receitas do setor de exploração mineira. Os interesses econômicos parecem ter substituído as causas políticas e sociais originais de muitos atores. O IPIS descobriu que metade dos locais de exploração mineira artesanal no leste da RDC sofrem com a interferência de homens em armas.

Enfrentar a questão exigirá um compromisso firme e de longo prazo do governo, parceiros internacionais e "agentes de mudança" locais para abordar a governança e a corrupção no setor de exploração mineira e além, para lançar um processo de reforma confiável para o exército e investir em DDR-processos.

ENVOLVIMENTO DAS MULHERES E DAS CRIANÇAS NA EMAPE EM MOÇAMBIQUE

Por Iracema Maiópuè Bila, Diretora Geral, Associação Meios de Vida Mulher, Moçambique

Desafios para mulheres e crianças no setor da EMAPE em moçambique

Moçambique é um país com área 801.590,00 km^2, com elevada densidade populacional de cerca de 27 909 798 habitantes (INE, 2017). Mais de metade da população moçambicana vive em extrema pobreza, sendo a agricultura a principal fonte de geração de rendimento e *meios de vida*. Neste âmbito, a escassez das chuvas, as técnicas precárias utilizadas, as mudanças climáticas e as danificadas vias de acesso têm resultado na redução de produção. Por outro lado, as más condiçoes de conservação dos produtos agrícolas têm gerado perdas pós colheita; tudo contribuindo para o enfraquecer da agricultura como *meio de vida.*

Os altos níveis de pobreza registados nas zonas rurais, o desemprego generalizado (que afecta particularmente a juventude), a falta de oportunidades para continuação de estudos e os maiores rendimentos obtidos pela exploração mineria relativamente aos que se obtêm na agricultura são as principais causas da proliferação da exploração mineira artesanal no país. Segundo a base de dados Delve (World Bank, 2020), em Moçambique, mais de 100 mil pessoas estão directamente envolvidas no exercício de exploração mineira artesanal, não obstante o facto de que não está ainda discernido sobre quantas mulheres estão envolvidas nessa actividade, pelo que se espera que o Censo Nacional em Extração Mineira a ser lançado ainda este ano de 2022 venha a trazer informação detalhada. A população mineira artesanal é na maioria dos casos informal e clandestina, com maior incidência nas províncias de alto potencial mineiro.

Moçambique é um país rico em recursos minerais visto que estão presentes de sul ao norte do país. Em termos de MAPE, na região sul os minerais são usados principalmente para fins de construção, ou seja, pedras, areia e argila, enquanto na região centro e norte também são encontrados minerais de alto valor, como pedras preciosas, além de minerais usados para construção.

O presente trabalho pretende abordar o envolvimento da mulher e da criança na actividade mineira artesal, focando alguns aspectos críticos sobre o impacto que esta actividade tem para as vidas das mulheres e crianças no meio rural.

Contextualização ao nível dos países da África Austral

As mulheres moçambicanas trabalhando do sector de MAPE ainda estão muito aquém do nível de organização e desenvolvimento de outros países na região da África Austral. As mulheres moçambicanas que trabalham em MAPE ainda não têm a cultura de trabalhar em grupos formalizados e legalizados só de mulheres, pois ainda não exite uma entida que assim incetive, que represente as mesmas como mulheres trabalhando na actividade mineira. Em Moçambique, as mulheres ainda enfrentam grandes desafios no sector mineiro principalmente devido à falta de organização e formalização. Poucas mulheres conhecem o sector mineiro, o mercado de minérios, seus direitos e deveres, tornando suas actividades de exploraçao mineira insustentáveis. Esta situação se agrava porque elas estão pouco informadas sobre as vantagens de trabalharem de forma estruturada e legalizada. Somente neste ano de 2022 é que *Associação Meios de Vida Mulher* está preparando o processo de formalização da *Associação de Mulheres Moçambicanas em Mineração (*afiliadas à AWIMA-Mulheres Africanas em Mineração). Refira-se que região austral também tem a organização *Mulheres em Mineração da Região Austral* que está afiliada à AWIMA. A *Associação de Mulheres Moçambicans em Mineração* vai velar pelo empoderamento e desenvolvimento da mulher trabalhando em actividades mineiras de um modo geral, com particular enfoque de desenvolver a mulher rural actuando em MAPE.

Na África Austral, em países como Zimbábue, Botswana, Africa do Sul, as mulheres em MAPE já estão organizadas em redes filiadas na *AWIMA-African Women in Mining* (*Mulheres Africanas Em Mineração*). Por conseguinte, com muitas lições aprendidas e experiências de casos de sucesso como é o caso de Zimbábue, onde apesar de no momento o governo não investir no desenvolvimento, formalização e legalização do MAPE, as mulheres têm uma vasta experiência e elevado nível de cometimento e esforço na procura de formas de subsistir com esta actividade progredindo, assim, nos seus rendimentos.

Olhando para a África do Sul, pode dizer-se que existem associações e empresas onde as mulheres encontram apoio neste sector, bem como têm licenças no sector mineiro e ocupam cargos de liderança.

No Zimbábue, o sector ainda é dominado por homens, mas as mulheres estão organizadas em associações que as ajudam na formalização do início da actividade no sector da exploração mineira e ainda na instalação no local de exploração. Estas associações ajudam ainda as mulheres a estabelecer MOUs com grandes concessões de minas, medeiam acordos de percentagem de extração e que os proprietários concedam às mulheres áreas de exploração. Ainda neste país, as mulheres estão a ser encorajadas a sustentar a sua economia de rendimentos não só com o sector agrícola, mas também com o sector mineiro. São agora bem reconhecidas por seus esforços para fazer crescer a economia e, atualmente, a Federação de Mineiros do Zimbábue reconhece o papel interventivo e importante das mulheres neste sector.

O Malawi também é um país onde as mulheres estão avançando no sector mineiro. Ainda assim, as questões ambientais neste país são muito complicadas neste sector. As mulheres que trabalham na exploração mineira fazem o possível para preservar o meio ambiente. Tanto é assim que, após a exploração cessar, elas preenchem as covas e recuperam a terra plantando árvores ou vegetais. No Malawi, as mulheres que trabalham na exploração mineira assumem o papel de incentivar os mineiros a cuidar do meio ambiente.

Nível de envolvimento de mulheres e crianças na EMAPE em moçambique

As mulheres se envolvem na actividade mineira de formas diferentes, dependendo da área no país.

A-Extração de Ouro e Pedras Preciosas

Aqui o cenário é dominado pelo homem, devido ao intenso uso da força física. As mulheres não se envolvem diretamente na extração dos minerais, mas prestam serviços como alimentação, lavagem e transporte dos produtos e, no pior cenário, através da prostituição.

B-Extração de pedras de construção, areia e gemas

Esta é uma actividade sazonal que é maioritariamente desenvolvida por mulheres. São elas que vão para essas actividades após a época de colheita agrícola. As mulheres assumem como actividade primária a agricultura e quando percebem que há um período de seca e não há muito alimento produzido, buscam a extração mineira como alternativa para sua subsistência.

C-Envolvimento de crianças na mineração artesanal

O nível de pobreza nas áreas rurais é tal que as crianças estão envolvidas nas formas mais desafiadoras de trabalho infantil. Muitas famílias são lideradas por crianças órfãs que perderam seus pais. Por essa razão, abandonam a escola e dedicam-se à exploração mineira artesanal em busca de meios de subsistência.

Em sua maioria são crianças de 14 a 15 anos que trabalham nas minas quebrando pedras e lavando e carregando os materiais também. É uma preocupação porque as crianças não vão à escola. Não consideram a escola importante para o seu futuro, uma vez que têm necessidades imediatas a serem atendidas. Por isso, existe uma comissão interministerial que trata desses assuntos. Por outro lado, da mesma forma que as crianças vão para a lavoura com os pais, quando os pais vão para as minas, também levam os filhos e faltam à escola. A preocupação com isso também se deve ao facto de as crianças trabalharem com o mesmo esforço físico e tempo que os adultos o que lhes causa problemas de saúde.

Desafios enfrentados no sector mineiro artesanal

Desafios da mulher no sector mineiro artesanal

No meio rural a maioria da população encontra os meios de subsistência na agricultura familiar. Muitos são os casos de famílias lideradas por mulheres em situação de vulnerabilidade que buscam oportunidades de subsistência com base nos recursos naturais.

Em Moçambique, em relação aos minerais, as mulheres geralmente se envolvem na cadeia produtiva onde podem ficar acampadas em uma área por meses tentando extrair minerais preciosos como o ouro. Ainda assim, embora pareça valer a pena, há a necessidade de medir o custo-benefício de tal decisão em relação ao impacto que ela tem em suas vidas sociais e económicas, pois podem acabar passando um tempo longe de suas famílias e não tendo ganho o que esperavam da extração em comparação com o que poderiam ter produzido, por exemplo, com a prática de agricultura ou outra actividade de sustento.

Em Moçambique as mulheres podem fazer parte do sector da MAPE diretamente na medida em que extraem minerais, ou indiretamente prestando serviços aos mineiros. Esses serviços podem variar desde a venda de alimentos, venda dos minerais extraídos por terceiros e nos piores casos a prostituição.

Neste cenário importa ter em atenção a necessidade de:

- Realizar pesquisas complementares em torno da avaliação de riscos de insegurança, identificação de destinos e circuitos comerciais, valores não tributados e mecanismos de fiscalização;
- Reforçar a capacidade institucional do Estado e cumprimento da Lei, reforçando a fiscalização e o processo de concessão de licenças;
- Descentralizar, responsabilizar e capacitar localmente;
- Promover associações;
- Promover ações de advocacia;
- Enfatizar a necessidade de rentabilizar a agricultura, aumentando a produção de alimentos.

Relativamente ao envolvimento das crianças nesta actividade, é importante referir que as crianças acompanham os seus pais para os ajudar na extração dos minerais, bem como na prestação de serviços, como serviços de alimentação. Esta é uma preocupação, uma vez que estas são áreas de risco e as crianças acabam por faltar à escola.

Neste momento o governo de Moçambique está a fazer um censo nacional que tem informação mais detalhada do sector mineiro e também do envolvimento de mulheres e crianças. Os desafios que as mulheres encontram são variados conforme se apresenta de seguida.

a) Necessidade de grupos de trabalho organizados e formalizados e acesso a informações que facilitem a formalização da actividade de MAPE/Necessidade de fortalecimento da cadeia de valor onde aprenderão a processar os minerais, agregar valor e comercializar a preços justos

As mulheres trabalham no sector de mineração de forma desafiadora, uma vez que, na verdade, não trabalham de forma organizada. Atuam no sector sobretudo sem licenças e de forma dispersa, ou seja, não estando organizadas em grupos unidos como associações e cooperativas. Este é um desafio em suas actividades, uma vez que do modo como atualmente operam é difícil conhecerem seus direitos e deveres, bem como as melhores formas de tornar suas actividades mais sustentáveis ambiental, social e financeiramente. Desta forma, é muito difícil para elas ter acesso a mercados e melhoria em sua cadeia de valor. Portanto, enfrentam incerteza de renda e sigilo das redes de comercialização.

Actualmente existem 4 cooperativas na província de Tete. Em Inhambane está uma em processo de formalização. No entanto, a extração mineira artesanal não é muito sustentável, uma vez que não usa maquinaria em comparação com a actividade mineira de pequena escala, que usa maquinaria, sendo por isso mais eficiente. É preciso que as associações se transformem em cooperativas e mais cooperativas sejam implantadas para melhorar a sustentabilidade do sector. Quando as mulheres trabalham em associações, uma vez que não há condições de lucro, elas têm desafios para vender os minerais, e muitas vezes ficam em desvantagem na negociação dos preços, pois o comprador é quem dita os preços dos minerais e as mulheres não têm meios de discussão porque não têm acesso ao mercado e vendem por preços muito baixos. Elas não têm bases para competir e discutir o valor dos minerais. Assim, os que vêm comprar os minerais ficam ricos e as mulheres ficam ainda mais pobres.

Portanto, é uma preocupação que se estabeleçam mais cooperativas do que associações, porque com as cooperativas as mulheres têm mais espaço de decisão como sócias do que nas associações.

b) Extração de minerais com equipamentos perigosos, arriscando suas vidas e não utilizando equipamentos amigáveis ao meio ambiente
A maioria das mulheres extraem minerais sem formação ambiental adequada, em prejuízo do meio ambiente e da sua saúde. Necessitam de treinamento adequado no desempenho, bem como no uso dos equipamentos adequados para cada actividade.

c) Necessidade de sensibilizar as pessoas para a necessidade de combater o trabalho infantil no sector mineiro
Como mencionado acima, as crianças deveriam ir à escola, mas abandonam a escola para trabalhar no sector mineiro artesanal por segurança alimentar, principalmente nos casos de órfãos que têm que viver sozinhos. Na verdade, os primeiros anos de escola são fundamentais para o estabelecimento de bases em sua vida intelectual.

O pior caso de trabalho infantil é a prostituição onde, em particular Cabo Delgado no Norte do país na fronteira com a Tanzânia, as famílias submetem os seus filhos à prostituição mineira tanzaniana.

d) Desafios para negociar os preços dos minerais de forma justa e sustentável
Na última década as mulheres e todos os mineradores artesanais levavam os minerais para o Fundo de Promoção Mineira, entidade governamental. Essa entidade estabelecia preços justos e comprava todo o produto dos mineradores. Infelizmente, o Fundo foi fechado por volta de 2012/13 o que traz desvantagens aos mineiros artesanais.

e) Espaço de diálogo para mulheres
Geralmente as mulheres não têm espaço para o diálogo porque têm medo e são proibidas de se expressarem na presença dos homens. Portanto, elas precisam ter a oportunidade de se emancipar e ter uma plataforma onde possam expressar livremente suas preocupações.

f) Problemas de saúde no sector de mineração/péssimas condições nos assentamentos humanos (em termos de habitação, saneamento, acesso à água ou energia)
As mulheres extraem e lavam os minerais, entre outras actividades. Esta é uma grande preocupação uma vez que elas estão se intoxicando com o mercúrio na água de lavagem dos minerais. Também as crianças, particularmente os bebês carregados nas costas das mães, inalam o mercúrio enquanto a mãe trabalha. Por outro lado, essas mulheres saem de suas casas e se instalam nos garimpos com seus filhos em prejuízo de sua saúde, com condições sanitárias inadequadas, energia, água para beber e casas vulneráveis, arriscando suas vidas e a vida de seus filhos.

g) Violência, conflito e insegurança pública
O sector de mineração tem testemunhado casos de violência e abuso sexual contra mulheres. No entanto há ainda necessidade de se investigar mais sobre o nível de gravidades de tais casos.

h) A retirada de recursos da produção agrícola, comprometendo a produção alimentar e a segurança alimentar
A actividade mineira artesanal ainda não é sustentável, embora os rurais tendam a pensar que isso resolverá sua situação financeira. Na verdade, este é um sector muito volátil, os preços não são marcados de forma justa. O grande problema é que o povo rural tende a abandonar suas actividades de cultivo, o qual lhes garante um mínimo de segurança alimentar e é mais fácil

de ser controlado por eles, lutando para não passarem fome. Muitos deles acabam em insegurança alimentar. Pela forma imediata como está sendo praticada, esta actividade é insustentável, não contribuindo para a redução da pobreza a médio e longo prazo.

Actividades por região

O sector de mineração é predominantemente dominado por homens em todo o país. Assim, o envolvimento de mulheres e crianças no sector de mineração varia em todo o país e está dividido em regiões.

a) Participação de mulheres e crianças no sector mineiro no Norte e Sul de Moçambique

No Norte e Sul de Moçambique as mulheres e crianças extraem materiais de construção como argila para produção de tijolos e pedras para construção. Na zona Norte, em relação às minas de ouro, as mulheres não podem entrar porque diz-se que tradicionalmente a sua presença afasta o ouro. Portanto, elas só podem extrair material de construção.

Algo que preocupa é a prostituição de mulheres adultas e também de crianças neste caso com envolvimento dos pais que promovem e cobrem esses atos de violência e abuso contra crianças. Trata-se de uma situação que conduz ao aumento do HIV entre a comunidade mineira, razão pela qual o Ministério da Saúde está se envolvendo na busca de desafios sanitários no sector.

Geralmente as mulheres participam do sector mineiro artesanal fornecendo alimentos e ajudando no transporte do material extraído. O ato de carregar material também é praticado por crianças.

b) Participação de mulheres e crianças no sector mineiro no Centro de Moçambique

No centro do país, as mulheres extraem principalmente pedras preciosas e ouro. Um caso particular é o que se verifica na província de Zambézia, onde as mulheres extraem tantalite (FIGURA 16) e também levam as suas crianças, pelo que estas faltam à escola. Para além disso, colocam em risco a saúde das crianças. É também uma preocupação nesta região o facto de algumas mulheres também praticarem a prostituição. Acresce que também é uma grande preocupação as crianças optarem por se prostituírem como meio de subsistência para sustentar suas vidas, o que leva ao aumento da incidência de HIV nas crianças.

FIGURA 16 | MULHER NA EXTRACÇÃO DE TANTALITE ACOMPANHADA DE CRIANÇA, DISTRITO DE ALTO MOLÓCUE-ZAMBÉZIA



Fonte: Caris Chitlango

No Alto Mulócue, província da Zambézia (FIGURA 17), na corrida pela tantalite, à semelhança de muitas outras áreas de MAPE, crianças em idade escolar abandonam a escola e se dedicam à extracção mineira, comprometendo assim o futuro, na medida em que dificilmente terminam a escola primária.

FIGURA 17 | CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR NA EXTRAÇÃO DE TANTALITE, DISTRITO DE ALTO MULÓCUE-ZAMBÉZIA



Fonte: Caris Chitlango

Conclusão

As mulheres em Moçambique ainda precisam trabalhar arduamente para obter altos níveis de desenvolvimento no sector mineiro. As mulheres deste sector precisam estar unidas e devidamente informadas sobre como o sector funciona, quais são suas potencialidades, direitos e deveres para com a actividade. A maioria das mulheres trabalha sem uma estratégia clara uma vez que o sector mineiro é visto como uma alternativa de subsistência enquanto elas não possuem o devido conhecimento da parte de *marketing* do sector. Elas precisam se organizar em grupos de mulheres formalizados e legalizados, por forma que possam receber treinamento e melhor beneficiar de acesso a financiamento, bem como acesso ao mercado.

As formas como elas estão operando é muito aleatória e não permite que elas meçam o nível de melhoria em que estão avançando. O facto de o Governo estar agora a preparar a divulgação do Censo ao sector mineiro significa uma esperança para as mulheres do sector, uma vez que as oportunidades e desafios serão actualizados e as estratégias adequadas serão colocadas.

O avanço do sector deve ser um processo participativo onde as mulheres possam expor os desafios que enfrentam em relação às condições que serão facilitadas pelas autoridades governamentais do sector.

A existência de redes de comercialização onde as mulheres estão enquadradas vai colocar as mulheres em posição de vantagens para a comercialização. Além disso, as mulheres em Moçambique precisam ser expostas a treinamentos, ter visitas a outros países da região onde as mulheres estão avançadas e têm mais conquistas no sector. Por outro lado, os níveis de pobreza e vulnerabilidade das crianças deixa claro que as áreas onde as crianças saem da escola para ir para o sector mineiro contribuirão negativamente para o desenvolvimento da geração futura nas áreas, pois sem educação será um enorme desafio para os próximos adultos serem capazes de promover activamente o desenvolvimento.

FORMALIZAÇÃO DO SETOR EMAPE NA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO

Por Ken Matthysen and Lotte Hoex, International Peace Information Service

Quando a monitorização da prática da exploração mineira artesanal é eficaz e legalmente controlada, a cadeia de valor da EMAPE é responsável por promover a paz e estabilidade, proporcionando ao mesmo tempo, meios de subsistência para o desenvolvimento rural.
A Exploração mineira Artesanal e de Pequena Escala–EMAPE, é uma atividade legal na República Democrática de Congo–RDC. No entanto, muitos dos dispositivos legais nunca foram implementados de forma plena, dificultando muitas vezes que os mineiros artesanais trabalhem de uma forma legal. Os intervenientes têm trabalhado de forma informal no setor por várias décadas. O Governo reconhece lacunas existentes entre a regulamentação e a realidade no terreno sobre EMAPE, tolerando assim a informalidade de muitas atividades.

Contexto histórico da República Democrática do Congo

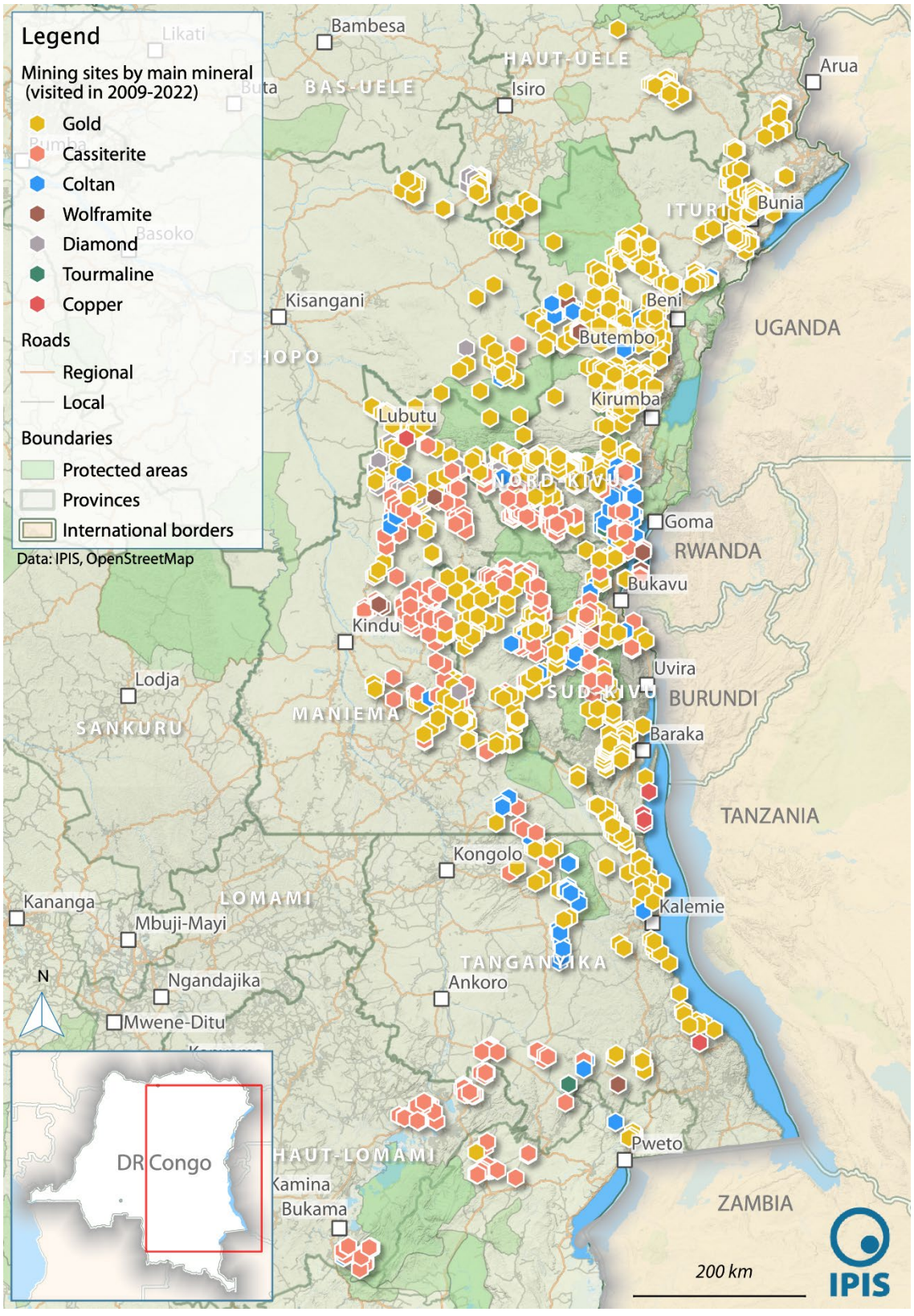
A história da prática da exploração mineira artesanal na República Democrática de Congo é antiga, data desde os tempos coloniais (Fahey, 2008). Os Minérios como cassiterite (estanho) columbo-tantalite (coltan), foram descobertos na região de Kivu em 1910. A exploração de estanho caiu rapidamente e por completo nas mãos de empresas belgas. A independência da RDC em 1960, inicialmente não teve um impacto significativo, uma vez que as empresas privadas de origem belga permaneceram no controlo do setor mineiro.

No entanto, 35 anos mais tarde, o decréscimo por completo da exploração industrial de cassiterite, coltan e tungsténio, desencadeou uma instabilidade dos mercados a nível mundial, estiveram sem dúvidas na origem de um estado de falência na RDC (International Alert, 2010). Enquanto a exploração mineira industrial decaia, o setor da exploração mineira artesanal crescia, desde a libertação do setor mineiro em 1982 (Vlassenroot & Raeymaekers, 2004). O reconhecimento da EMAPE data desde 1980. Nos anos 90 terminou a exploração mineira industrial no leste da RDC e a exploração mineira tornou-se exclusivamente artesanal (IPIS, 2012).

Atual mente a exploração mineira artesanal apoia de forma directa e indirecta o sustento de mais de 1.7 milhões de pessoas no leste da RDC1. A recuperação dos preços das matéria-primas a nível global, está a estimular o crescimento da EMAPE na região leste do país, onde os investimentos mineiros de grande escala, continuam sendo limitados (Schütte, 2018). Desde 2009, o IPIS tem recolhido dados sobre a situação dos mineiros no terreno e as rotas comerciais no leste de RDC.
Entre 2009 a Junho de 2022, foram mapeadas pelo IPIS cerca de 2. 723 minas, empregando 376.000 operadores mineiros artesanais, cobrindo praticamente todas as áreas mineiras relevantes do leste de RDC, como mostra a FIGURA 18. De igual modo, o IPIS mapeou cerca de 866 bloqueios de estradas e 71 centros de comércio de minerais. Destas minas, 69% eram minas de ouro, 25% minas de cassiterite (estanho), 9% columbo-tantalite (coltan) e 2.4% mina de volframite/tungsténio. Em alguns locais, são explorados mais do que um mineral, tal como ilustra a FIGURA 19.

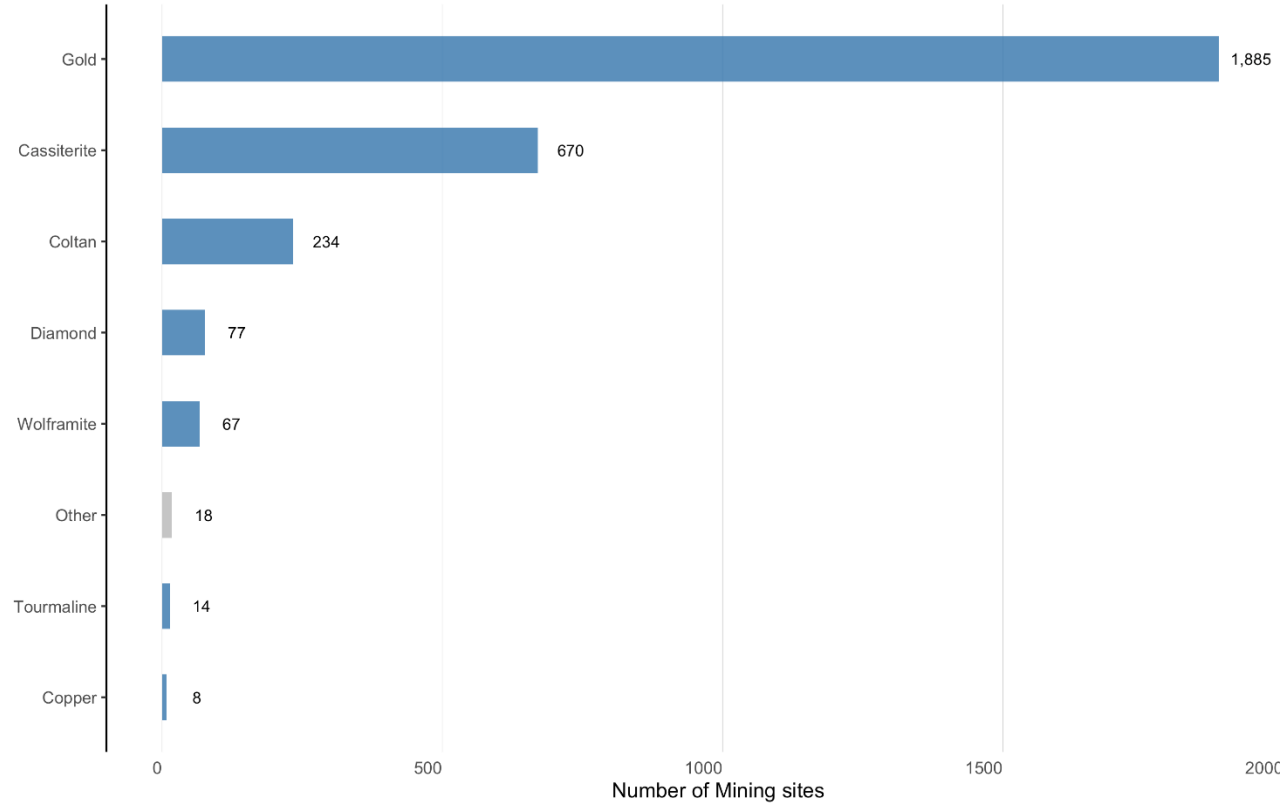
Os dados colectados pelo IPIS demonstram a predominante importância do setor de ouro, sendo a RDC um dos 10 maiores produtores mundiais de ouro na EMAPE. A produção deste minério concentra-se principalmente no leste do país, embora haja minas de ouro em Kasai e na região central de Congo, pertencente à parte ocidental da RDC. A produção é feita principalmente de forma manual, com poucos processos mecanizados.

FIGURA 18 | EXPLORAÇÃO MINEIRA VISITADAS POR IPIS NO LESTE DA RDC, 2009-2022



Fonte: IPIS

FIGURA 19 | DISTRIBUÇÃO DOS MINERAIS EXPLORADOS NA EMAPE NO LESTE DA RDC, 2009-2022



Fonte: IPIS

Instituições governamentais no setor mineiro da RDC

A gestão do setor da EMAPE a nível nacional é responsabilidade do Ministério das Minas. Este é responsável pela definição de Zonas para a Exploração Artesanal (ZEA), assim como a regulamentação do comércio de minerais extraídos na exploração mineira artesanal. Uma vez atribuídos os títulos mineiros, estes são registados em uma base pelo Registo Mineiro, localmente designada por CAMI.

Ao nível descentralizado, a Divisão Provincial de Minas – outro órgão governamental, é responsável pela gestão diária do setor da EMAPE, incluindo a concessão de licenças aos operadores mineiros e comerciantes. Os Serviços Técnicos, também se envolvem com os mineiros artesanais a nível local. Os Serviços de Assistência e Gestão da Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala (SAEMAPE), fornece apoio técnico aos mineiros artesanais e cooperativas mineiras. Promovem a divulgação dos regulamentos de segurança e código de minas a nível nacional e local.

O Centro de Avaliação, Especialização e Certificação está envolvido na certificação de minerais preciosos, assim como tem a responsabilidade de implementar o sistema de certificação do Processo de Kimberley no setor diamantífero da RDC. Por fim, a Unidade de Coordenação Técnica e Planeamento Mineiro (CTCPM) é responsável pelo desenvolvimento de soluções técnicas para aumentar a produtividade e a segurança no setor mineiro.

Nos finais de 2019, o Governo da República Democrática de Congo criou a Autoridade de Regulação e Controlo do Mercado de Substâncias Minerais Estratégicas (ARECOMS) – um órgão responsável pela regulamentação e controlo do mercado de minerais estratégicos.

Regulamentação do setor da EMAPE na RDC

T O código Mineiro de 2002 e o Regulamento de Minas de 2003 da RDC regularizaram o setor da EMAPE, impondo ao mesmo tempo uma série de condições (Lei no 007/2002), tal como, a necessidade de os mineiros artesanais se registarem e explorarem zonas designadas. Desde 2010, foram estabelecidos alguns requisitos adicionais, dentre eles, os operadores mineiros devem se filiar a uma cooperativa para terem o direito de trabalhar nas minas (Arrête Ministériel, 2010) e qualquer actor envolvido na cadeia de fornecimento de minerais, é obrigado a respeitar as directrizes da OCDE e o Mecanismo de Certificação Regional do ICGLR (Arrête Ministériel, 2012).

Por outro lado, a exploração mineira deve ser realizada em zonas de exploração (ZEAs) delimitadas pelo decreto do Ministério de Minas. As atividades de EMAPE são reservadas a cidadãos congoleses e têm um âmbito e equipamentos limitados. As operações são regulamentadas por um código de conduta que especifica os requisitos de segurança, saúde e ambiente. As licenças para a exploração devem ser adquiridas anualmente. Os comerciantes locais devem possuir uma licença de comercialização e têm de vender os seus produtos em casas de compra designadas (localmente conhecidos por comptoirs ou entités de traitemente). Estas duas últimas entidades, é que podem oficialmente fazer a exportação dos minerais produzidos na EMAPE.

A última revisão do código mineiro foi em Março de 2018, e não afectou nenhum dos requisitos anteriormente mencionados (Lei no 18/001 de 2008).

Obstáculos à formalização

Muitas das disposições legais anteriormente descritas, nunca foram aplicadas na sua plenitude. Assim sendo, é muitas vezes difícil que os mineiros artesanais trabalhem de uma forma legal. Muitos intervenientes do setor da EMAPE têm estado habituados a trabalhar de forma ilegal por muitas décadas. As lacunas na regulamentação são do conhecimento do Governo, e, por conseguinte, toleram muitas das atividades informais, pois, muitas vezes beneficiam dela através da tributação informal.

Cartão de exploração mineira artesanal

Os praticantes da exploração mineira artesanal muitas vezes não possuem um cartão oficial de exploração mineira artesanal. A investigação realizada pelo IPIS entre 2016 a 2018, revelou que em 54% das minas, menos de 25% dos mineiros possuíam o cartão de mineiro. Ainda de acordo com dados dessa investigação, cerca de 71 locais abrangidos por programas de fornecimento responsável, não apresentavam boas práticas, sobretudo, no que diz respeito a possuir um cartão de operador mineiro.

Os mineiros artesanais não recebem nenhum incentivo para adquirir o cartão oficial de operador mineiro, pois, para estes, o custo para aquisição do cartão é muito elevado e em termos práticos, não têm ganhos adicionais por possuir o cartão. De igual modo, consideram que operar dentro do setor formal aumenta o nível de tributação, uma vez que no topo dos impostos formais, ainda é difícil evitar os impostos informais.

Direitos de uso da terra e zonas de exploração mineira artesanal

Um dos maiores desafios da formalização do setor da EMAPE é a dificuldade dos operadores em adquirir direitos mineiros e seguros exclusivos sobre o uso da terra. A exploração artesanal só é permitida em zonas mineiras especialmente designadas, ou seja, ZEA. No entanto, ainda existem muito poucas ZEA. Além disso, estas zonas de exploração artesanal são pouco seguras, uma vez que o Governo pode fazer o encerramento das mesmas no prazo de 60 dias, desde que considere viável a exploração mineira de grande escala.

Por outro lado, as ZEA estão frequentemente localizadas em áreas menos adequadas (Singo & Segiun, 2018). Reconhecendo o problema, os serviços estatais têm tolerado a prática da exploração mineira em zonas fora dos ZEA (Geenen & Radley, 2014). De facto, menos de 2% das 3.000 minas mapeadas pelo IPIS se encontram numa ZEA, enquanto que as autoridades estatais estão presentes na maioria delas. Por conseguinte, muitas minas levadas em consideração, não se encontram em zonas designadas para a exploração artesanal.

Aprovação do governo

Apenas algumas zonas de exploração mineira artesanal foram aprovadas pelos inspectores governamentais, seguindo as exigências legais da RDC. Cerca de 75% dos sítios de cassiterite, coltan, tungténio visitados pelos IPIS não foram aprovados. Para a exploração de ouro, o número é mais elevado, onde cerca de 95% das 1865 minas de ouro visitadas pelo IPIS, não foram aprovadas. Sem esta aprovação, os mineiros que operam nestas zonas são considerados ilegais e não têm direito ou acesso ao mercado legal.

Cooperativas

Desde 2010, os mineiros artesanais devem se filiar a uma cooperativa para que sejam elegíveis para a exploração mineira (Arrête Ministériel, 2010). De acordo com o código mineiro, as cooperativas são como pequenas unidades de produção em estado de evolução para unidades de negócio.

As cooperativas devem reforçar a posição dos mineiros em relação aos outros intervenientes do setor mineiro, tal como os serviços estatais, proprietários de terras, comerciantes e os balcões de exportação (EURAC, 2017). No entanto, as cooperativas na RDC não obedecem aos critérios de uma cooperativa, tal como descrito nas normas internacionais. Muitos mineiros consideram-nas como mais um mecanismo de controlo estatal que lhes é imposto.

A maioria das cooperativas são organizações controladas pela elite local. Os operadores mineiros não são envolvidos na selecção dos seus líderes, não têm conhecimento dos seus direitos e não participam em reuniões de cooperativas. De igual modo, as cooperativas não oferecem nenhuma assistência técnica aos mineiros. Pedem contribuições financeiras, e, por conseguinte, aumentam os custos ao setor formal.

Por outro lado, a participação em cooperativas exige a posse de um cartão de operador mineiro artesanal, requisito que muitos praticantes não possuem. Enquanto a maioria das minas tem uma cooperativa em funcionamento (74% das minas visitadas pelo IPIS entre 2016-2018), em mais de 50% das minas, menos da metade dos mineiros são efectivamente membros filiados a estas (Matthysen, et. al., 2019). Nas minas existem sempre organizações alternativas, tais como associações ou comités que são muito mais ativos na defesa dos interesses dos mineiros.

Tributação

O setor informal é caracterizado pelo seu "pluralismo legal", que é a coexistência de diferentes sistemas normativos, incluindo um sistema fundiário legal, sistemas estatutários e uma variedade de práticas de governação informal da terra, bem como diferentes autoridades responsáveis pela criação de normas, incluindo o estado e os seus serviços, autoridades governamentais, as comunidades locais, agentes económicos. Verifica-se ainda cada vez mais a intervenção de actores internacionais (Geenen & Claessens, 2013). A multiplicidade destas autoridades nos locais de minas é propicia à dupla tributação, conflitos e, em vários casos, de corrupção.

A participação de diversas autoridades na cadeia de valor da EMAPE significa de igual modo que as partes interessadas na EMAPE, são fortemente tributadas. Alguns impostos a nível provincial e municipal são legais porque fazem parte das disposições fiscais normativas ao nível das províncias. Mas ao mesmo tempo, são ilegais porque não cumprem a legislação nacional do setor mineiro da RDC. Por vezes, os impostos legalmente cobrados em áreas onde a EMAPE não é permitida, são ilegais. São exemplos destas situações as áreas protegidas.

Para além dos impostos legais, os operadores mineiros e comerciantes são igualmente tributados ilegalmente. Fazem parte dos impostos ilegalmente cobrados, os pagamentos que não têm uma base legal, impostos com base legal, mas cobrados a uma taxa ilegal, e impostos pelos quais as pessoas não recebem um comprovativo ou recibo.
A tributação ilegal é mais frequente nos locais de extracção mineira, como por exemplo, por grupos armados e pelo exército nacional. O transporte de minerais está sistematicamente sujeito à tributação ilegal nos postos de controlo ou fiscalização situados ao longo das estradas, operados tanto por grupos armados como também pelos membros da corporação do exército nacional. Um estudo do IPIS/DIIS de Dezembro de 2017, identificou cerca de 78 postos de fiscalização ao longo de estradas entre as províncias de Kivu Norte e Kivu Sul. A grande maioria destes postos de fiscalização, são pontos de tributação ilegal (Schouten et al., 2017).

Nos últimos 15 anos, muitos observadores se referem as elevadas taxas fiscais na RDC como uma das razões para os operadores mineiros e comerciantes artesanais não trabalharem no setor legal, pois, caso tal aconteça, serão tributados duas vezes. Uma tributação legal e a outra ilegal.

Desafios específicos na exploração mineira de ouro

Os desafios anteriormente mencionados, aplicam-se tanto na exploração mineira de cassiterite, coltan, e tungsténio como na exploração mineira de ouro. Entretanto, existem alguns desafios específicos da exploração mineira de ouro que são susceptíveis de uma análise separada. O ouro não só constitui o minério mais importante, como também, é o mais problemático na EMAPE, pois, é neste setor em que muitos dos operadores preferem desenvolver as atividades fora do setor formal, onde se obtêm melhores preços com a sua venda.

Estimativas de produção anual de ouro da RDC situam-se entre cerca de 15-22 toneladas. Em 2017, apenas 230 Kg de ouro foram oficialmente exportados. Em 2018, as exportações de ouro atingiram um mínimo dramático de 56 Kg. Mais de 95% (99% em 2018) do ouro extraído na EMAPE na RDC, é retirado do país sem nenhum registo, ou seja, ilegalmente (BGR, 2019). A grande parte do minério é contrabandeada para países vizinhos, especialmente Uganda e Rwanda, de onde pode ser exportado de forma oficial e por vezes de forma ilegal. Adicionalmente, algumas redes de contrabando de minerais, exportam o ouro directamente da RDC.

As razões para a elevada informalidade do setor de ouro são várias. Em primeiro lugar, a falta de incentivo para os principais intervenientes desta cadeia para fornecerem os seus produtos ao mercado formal (fraco acesso à crédito). Devido às elevadas taxas de risco e de juros bancários que superam os lucros obtidos da venda de ouro, os operadores mineiros e comerciantes

locais não são capazes e não querem aceder a formas legais de crédito. Como consequência, pré-financiam as suas atividades mineiras com empréstimos concedidos pelos contrabandistas de ouro, que depois acabam de forma automática no comércio ilegal de ouro.

Em segundo lugar, há suspeitas de que os comerciantes informais de ouro oferecem melhores preços, pois, estes trocam o ouro por mercadorias importadas, que vendem com um grande lucro. Deste modo, o ouro não é apenas um bem mineral, como também, um importante elemento financeiro (Sofola Partners and Better Chain, 2019). Em terceiro lugar, as redes criminosas podem estar a utilizar o ouro para fins de branqueamento de capital, que, por conseguinte, não se importam em pagar o ouro a preços mais elevados que um mineiro ou comerciante no mercado formal.

A quarta explicação que contribui para a elevada informalidade na exploração de ouro está voltada para a reputação que o congolês apresenta, que afecta negativamente a vontade dos comerciantes exportarem de uma maneira formal. Adicionado a este facto, a vontade de querer exportar de forma legal é reduzida pelo menor número de minas legalmente reconhecidas e certificadas. Contudo, o ouro pode ser facilmente contrabandeado devido ao seu elevado valor económico, quando comparado com a exploração mineira de cassiterite, coltan e tungsténio.

Iniciativas (inter)nacionais para combater a informalidade da exploração mineira artesanal de ouro na RDC

Diversas iniciativas foram levadas em consideração desde o final do ano de 2000, para combater a informalidade no setor da EMAPE e com foco para abordar sobre a questão de “minerais de conflito”.

ICGLR - Mecanismo de certificação regional

Em Setembro de 2006, os Estados Membros da Conferência Internacional da Região dos Grande Lagos (ICGLR), assinaram um protocolo sobre a Luta contra a Exploração dos Recursos Naturais. Tal acto forneceu bases jurídicas para a iniciativa Regional contra a Exploração dos Recursos Naturais (RINR).

A primeira e mais importante ferramenta do RINR é o Mecanismo de Certificação Regional (RCM) para a cassiterite, coltan e tungsténio. O RCM inclui o local da mina, os critérios de certificação para a exportação dos minerais, a rentabilidade e os requisitos da cadeia de custódia.

Na República Democrática de Congo, a certificação é feita pelas chamadas “equipas de validação conjunta”, grupos que envolvem representantes do Governo, Agências Estatais e parceiros internacionais que trabalham no setor dos recursos naturais. As equipas avaliam a situação de segurança no local e arredores, bem como os riscos socioeconómicos, com foco para as questões de trabalhos infantil, a profundidade das escavações, a presença de mulheres grávidas e as questões ambientais. Por fim, classificam os locais como vermelhos, amarelos e verdes, dependendo das observações feitas. As minas com bandeira verde e amarelo podem produzir minerais para a exportação certificada. As minas com bandeiras amarelas, têm um período de 6 meses para resolver as infrações de um ou mais critérios da RCM.

Para que os minerais cassiterite, coltan e tungsténio provenientes de minas validadas possam ser legalmente exportados, é crucial que todas as minas elegíveis tenham validação o mais rapidamente possível. Entretanto, o processo de validação na RDC tem sido frequentemente criticado pela morosidade na sua implementação. As equipas de validação conjunta são uma mistura de intervenientes, tornando as missões mais dispendiosas e logisticamente complicadas. No caso de ouro, a situação é mais problemática, pois, apenas 4% das minas de ouro na EMAPE visitadas pelo IPIS (mesmo não cobrindo toda a região leste da RDC), foram validadas. Isto significa que apenas uma pequena fração do ouro da EMAPE é que pode ser exportada legalmente.

Regulamentos internacionais

Em 2010, a Secção 1502 do American Dodd-Frank impôs medidas de due diligence às empresas que negoceiam as bolsas de valor americana que adquirem ouro e minerais 3T no leste da RDC e dos nove países vizinhos. A Dodd-Frank 1502 criou uma dinâmica para aumentar os esforços para abordar o financiamento de conflitos a partir da exploração e comércio de minerais, e esforços para aumentar o volume do comércio responsável de minerais. Ao mesmo tempo, o crescente aumento no financiamento de conflitos teve consequência socioeconómicas internacionais, uma vez que a maioria dos comerciantes de minerais absteve-se de adquirir minerais provenientes da RDC em 2010.

Em 2017, a União Europeia aprovou um novo regulamento com o objectivo de impedir a exportação de minerais e metais de conflito como é o caso dos cassiterite, coltan e tungsténio e ouro para a Europa, a proibição de fundições e refinarias globais e da União Europeia utilizem os minerais de conflito, assim como, impedir que os trabalhadores sejam maltratados. Estas resoluções entraram vigor em Janeiro de 2021. Embora o Dodd-Frank 1502 seja especificamente direcionado para os minerais

cassiterite, coltan e tungsténio da RDC e países vizinhos, o Regulamento da União Europeia cobre todas as áreas afectadas por conflitos e de alto risco.

Iniciativa de fornecimento responsável
As iniciativas de fornecimento responsável da RDC incluem a certificação da origem dos minerais e das condições de exploração. Um exemplo de certificação é a validação dos locais de exploração mineira pela equipa de validação conjunta.

As iniciativas de rastreabilidade permitem a divulgação da rota comercial, desde a mina até à exportação. A maioria das iniciativas de fornecimento responsável são uma combinação de certificações de rastreabilidade. As ferramentas de rastreabilidade dominantes para implementar na RDC Oriental são internacionais, por exemplo, Tin Association's – ITRI, Tin Supply Chain Initiative – ITSCI. A ITSCI é uma iniciativa liderada pela indústria, sem fins lucrativos e desenvolvida por ITRI. O ITSCI abrange minérios de estanho, tântalo e tungsténio. Tem sido operado na República de Congo desde 2010.

Desafios e impactos da iniciativa de fornecimento responsável
As iniciativas de fornecimento responsável visam criar um quadro formalizado para o setor da exploração mineira artesanal. No entanto, a formalização corre riscos de retirar os minerais artesanais em benefício das elites locais e das grandes empresas. Por exemplo, o estabelecimento de cooperativas e o trabalho através de agentes estatais centralizam o acesso ao setor mineral nas mãos das elites.

O assédio regular e a cobrança ilegal de impostos por parte dos serviços estatais, responsáveis pela formalização do setor, minam a posição dos operadores mineiros artesanais (EURAC, 2017). Outro grande desafio das iniciativas de formalização está relacionado com o custo dos programas de pré-avaliação que não são partilhados entre os actores ao nível central e local. Os custos de pré-avaliação são em grande parte transferidos para os mineiros locais, sem qualquer incentivo significativo sobre o cumprimento dos preços para os consumidores.

Por fim, a maioria das iniciativas atinge apenas uma pequena percentagem de operadores mineiros artesanais. As iniciativas abrangem uma parte significativa da exploração de minerais cassiterite, coltan, tungsténio, e uma pequena fracção do setor de ouro, que representa mais de 70% de um total de 3,124 áreas de exploração mineira visitadas pelo IPIS.

O IPIS e outras instituições desenvolveram programas de pré-avaliação dos os impactos nas comunidades mineiras do leste da RDC (PRG et al., 20120). Os programas de pré-avaliação implicam na monitorização contínua da produção e processamento de minerais, com vista a assegurar que os fornecedores respeitem os direitos humanos e evitem contribuir para o aumento de conflitos nas zonas mineiras. A combinação de dados estatísticos colhidos em mais de 300 minas de cassiterite, coltan e tungsténio e 1.000 agregados familiares, concluiu que em áreas com programas de pré-avaliação há menor interferência dos homens das forças armadas nacionais e que há um aumento da presença de reguladores governamentais em comparação com os agregados familiares em áreas onde não existem programas de pré-avaliação.

Não significa necessariamente que os programas de fornecimento responsável sejam a razão de segurança nos locais de exploração mineira. Muitas vezes, é a ausência ou pré-existência da interferência armada que atrai a aprovação e o envolvimento do ITSCI em primeiro lugar. A perspectiva de ser abrangido pela iniciativa de fornecimento responsável, poderia ser considerada como um dividendo da paz entre os intervenientes locais.

O número de agregados familiares em áreas com programas de pré-avaliação que relatam a cobrança de impostos e a prestação de serviços pelos reguladores governamentais é de cerca de 58%. Mesmo assim, as minas em áreas com programas de pré-avaliação de impactos não têm redução nas taxas de trabalho infantil e nem houve diferença significativa no número de feridos por acidente. Contudo, o estudo colheu provas provisórias de que o bem-estar económico das famílias é mais elevado em áreas com iniciativas de fornecimento responsável observaduou-se que o nível de consumo de alimentos e crédito móvel, por exemplo, aumentou.

Conclusão
Apesar da EMAPE ser uma atividade legal na RDC, na realidade os mineiros raramente trabalham de forma legal. Existe uma grande lacuna entre a legislação e a prática mineira. O código e o Regulamento mineiro da RDC impõem uma série de condições para a EMAPE, incluindo o registo dos operadores mineiros, a adesão a cooperativas, o cumprimento de normas internacionais e a designação de áreas especificas para a EMAPE.

No entanto, muitas destas disposições legais nunca foram aplicadas de forma plena, facto que contribui para a prática da exploração mineira de forma ilegal, pela grande maioria dos operadores. Os operadores artesanais muitas vezes não se apercebem de qualquer benefício de cumprir tais disposições. Muito pelo contrário, ao trabalharem no setor informal, os operadores mineiros e os comerciantes evitam uma multiplicidade de impostos legais. No setor de ouro em especial, os operadores preferem operar fora do setor formal, onde podem obter melhores preços com a venda de ouro.

Em termos de resposta política, o maior desafio é a formalização da EMAPE, especialmente na exploração de ouro, um recurso importante capaz de promover o desenvolvimento local, numa altura em que se procura evitar a interferência de grupos armados e redes criminosas. As iniciativas de fornecimento responsável na RDC visam enfrentar este desafio, fornecendo uma certificação de origem dos minerais e as condições de exploração.

Adicionalmente, a iniciativa de fornecimento responsável implica a rastreabilidade, revelando as rotas comerciais, desde a mina até ao local de exportação. Por outro lado, os Mecanismo Regional de Certificação, o ITSCI e outras iniciativas, conseguiram em certa medida, reduzir a tributação ilegal e a presença armada. Contudo, o seu impacto no desenvolvimento local e na estabilização tem sido limitado, uma vez que estas iniciativas atingem uma pequena percentagem de operadores mineiros, embora abranjam uma parte significativa da exploração de minerais de cassiterite, coltan e tungsténio e uma pequena fração do setor de ouro.

Ao formalizar o mercado, é importante fornecer incentivos para que os operadores artesanais se envolvam no processo e se removam barreiras para que sejam incluídos num quadro legal. O desenvolvimento de capacidades é uma outra questão que requer uma atenção significativa. Afim de formalizar com sucesso da EMAPE, as agências estatais ao nível local, precisam desenvolver urgentemente as capacidades de formação.

O SETOR DA EMAPE EM ANGOLA

Por José Manuel Plastov, Instituto Geológico de Angola

Contexto geográfico de Angola

Angola situa-se na costa do Atlântico Sul da África Ocidental, entre a Namíbia e o Congo. Também faz fronteira com a República Democrática do Congo e a Zâmbia a oriente, com coordenadas geográficas- 12º 30' S, 18º 30' E, com uma área total de 1 246 700 km².

O país está dividido entre uma faixa costeira árida, que se estende desde a Namíbia até Luanda, um planalto interior húmido, uma savana seca no interior sul e sudeste, e floresta tropical no norte e em Cabinda. O rio Zambeze e vários afluentes do rio Congo têm as suas nascentes em Angola. A faixa costeira é temperada pela corrente fria de Benguela. Existe uma estação das chuvas curta, que vai de fevereiro a abril. Os verões são quentes e secos, os invernos são temperados. As terras altas do interior têm um clima suave com uma estação das chuvas de novembro a abril, seguida por uma estação seca, mais fria, de maio a outubro. As altitudes variam, em geral, entre os 1.000 e os 2.000 metros. As regiões do norte e Cabinda têm chuvas ao longo de quase todo o ano (FIGURA 20).

FIGURA 20 | ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO DE ANGOLA



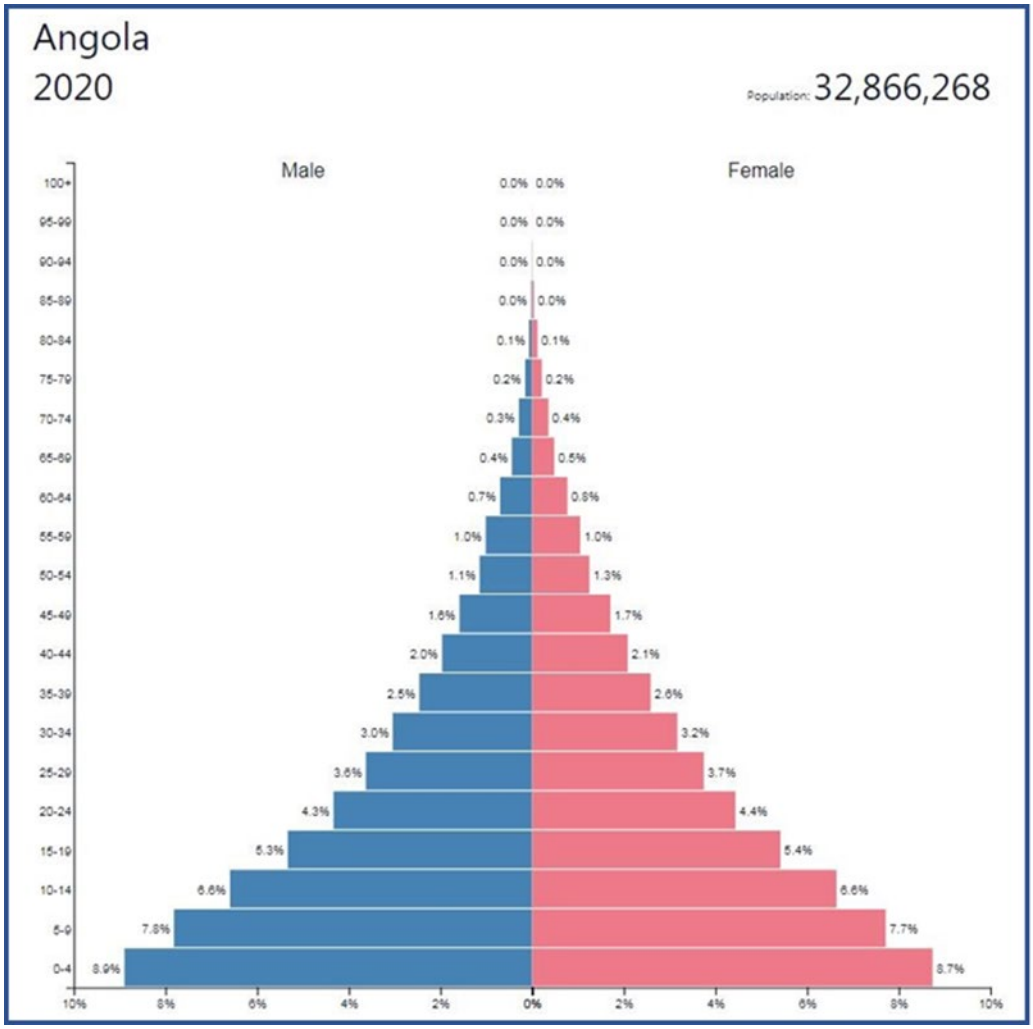
Fonte: S. Miguel (2022) - Luanda

Demografia de Angola

A população angolana é estimada em 32 milhões de habitantes segundo os dados mais recentes. Cerca de 95% dos angolanos são africanos bantu, pertencentes a uma diversidade de etnias. Entre estas, a mais importante é a dos Ovimbundu que representam mais de um terço da população, seguidos dos Ambundu com cerca de um quarto, e os Bakongo com mais de 10%. Menor peso demográfico têm os Lunda-Côkwe, os Ovambo, os Nyaneka-Nkhumbi, os Ganguela e os Xindonga. Existem ainda pequenos grupos residuais de Khoisan (ocasionalmente designados como bosquímanos ou hotentotes). A seguir à independência, a Guerra Civil Angolana provocou um verdadeiro êxodo rural, de modo que neste momento (2022) um pouco mais de metade da população total de Angola vive em áreas urbanas. Neste contexto, muitos Bakongo e Ovimbundu (e contingentes bem mais limitados de outros grupos) fixaram-se em cidades fora do habitat tradicional da sua respetiva etnia. Em consequência deste movimento, existe hoje uma diversidade étnica muito acentuada em Luanda (inclusive região adjacente), mas também no Lubango, enquanto ela é relativamente mais limitada noutras regiões, como por exemplo em Benguela e no Huambo. A densidade demográfica é globalmente baixa, com cerca de 15 habitantes por quilómetro quadrado, mas

extremamente desigual: às áreas urbanas, em constante expansão, contrapõem-se grandes extensões pouco habitadas, particularmente nas províncias situadas a Leste e ao Sul do país (FIGURA 21).

FIGURA 21 | ÍNDICE DEMOGRÁFICO DA POPULAÇÃO DE ANGOLA



Fonte; Instituto Nacional de Estatística (ENE)-2020 - Luanda

Economia de Angola

A exploração mineira em Angola é uma atividade com grande potencial económico, ocupando o segundo lugar na contribuição positiva do produto interno bruto (PIB), bem como na angariação de receitas para o estado através da liquidação dos impostos de várias naturezas fiscais. A exploração mineira é uma das bases da economia nacional, sendo importante para o desenvolvimento socioeconómico, uma vez que Angola possui dos maiores e mais diversificados recursos de África e do mundo. Portanto, é uma atividade essencial para o progresso da sociedade angolana. A atividade de extração de minérios equilibra os índices de crescimento nacionais, desempenha um papel preponderante na geração de postos de trabalho e na reconstrução do país.

Contexto geológico de Angola

De acordo com a legenda da Carta Geológica de Angola à escala 1:1.000.000 (Araújo et al., 1988), a Geologia de Angola é constituída por Depressões ou Bacias sedimentares e pelo substrato cristalino (FIGURA 22):

- A **Orla sedimentar perioceânica é** constituída pelas bacias sedimentares do Congo, Kwanza e Namibe, cujas idades variam do Período Cretácico ao Quaternário. Estes depósitos costeiros assentam directamente sobre o Soco Precâmbrico, limitadas a Este pelo Escudo Africano e a Oeste estende-se ao longo do declive continental. No Leste do país os referidos autores (op. cit.) referem as Depressões do Congo e do Okavango.

- O **Cristalino** que ocupa uma vasta área, com os escudos e a plataforma, cujas rochas apresentam idades quase exclusivamente precâmbricas.

Divisão tectónica de Angola

Ainda segundo o trabalho de Araújo et al (1988), a divisão tectónica foi baseada na análise das características específicas da constituição e da sucessão de formação dos complexos litológico-estruturais do Precâmbrico e do Fanerozóico. Podemos considerar, portanto, no setor angolano da plataforma africana a existência perfeita de dois andares estruturais; o inferior, que corresponde ao soco cristalino (complexos litológico-estruturais do Arcaico e do Proterozóico precoce) e o superior que é a cobertura da plataforma, constituída pelos complexos do Proterozóico tardio, Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico.

No nosso território, foram definidos os seguintes grandes elementos tectónico-estruturais:

I- Saliências do Soco

Escudos: do Maiombe (1), de Angola (2), do Cassai (3), do Bangwelo (4), Horst do Cuanza (5) e pequenos afloramentos de rochas cristalinas no Norte e no Sudeste de Angola.

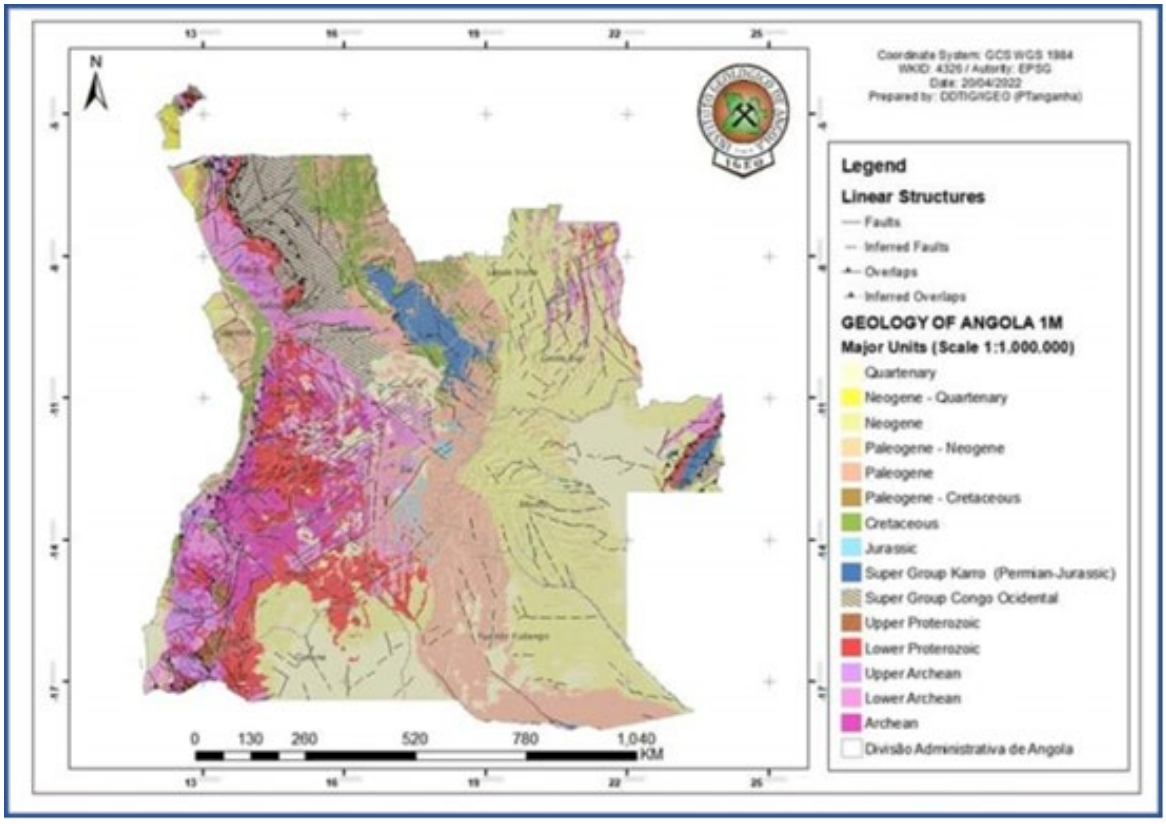
II- Estrutura da cobertura da plataforma

- **Do proterozóico tardio:**
  - Aulacógeno do Congo Ocidental
  - Depressão riftogénica de Lutete
  - Placas precâmbricas do Congo e do Okavango, representadas por depósitos não dobrados de pequena espessura.

III- Zonas de activação tectono-magmática da plataforma:

- Do Rifeano tardio, com manifestações do magmatismo básico, ácido e alcalino;
- Do Mesozóico, com a instalação de uma grande diversidade de rochas instrusivas de composição ultrabásico-alcalina, básica e alcalina, Kimberlitos e carbonatitos;
- Do Meso-Cenozóico, com intrusão de basaltóides, doleritos, pórfiros graníticos e riólitos.

FIGURA 22 | MAPA GEOLÓGICO DE ANGOLA



Fonte, Instituto Geológico de Angola, no âmbito do Plano Nacional de Geologia

Evolução tectónica de Angola

1º Substrato

A porção angolana da plataforma africana apesar de estável desde o final do ciclo Pan-Africano, passou durante o Pré-câmbrico por várias etapas de cratonização, que ficaram bem assinaladas quer através de faixas de dobramento bem datadas rejuvenescimento isotópicos de idade comum a vários pontos do globo. A região angolana que mais cedo sofreu cratonização foi a nordeste de Angola fazendo parte do Escudo do Cassai. Atual mente está parcialmente coberta por sedimentos recentes. As idades vão de 2915-2500 m.a.

Depois de cratonizada a região da Lunda, grande parte de Angola passou ao estádio de paraplataforma seguida de uma evolução bastante complexa. No sul a cerca de 2200 m.a. instalou-se o grande complexo Gabro anortosítico do sul de Angola. No centro e norte os sedimentos foram granitizados e cratonizados, ocupando vários eventos a que foram submetidos sem que aumentassem o seu grau de metamorfismo, podendo, no entanto, serem rejuvenescidos isotopicamente.

2º Estágio de Transição

O processo através do qual uma dada região em desenvolvimento passa de geossinclínio a ortoplataforma, é longo e caracterizado por vários estádios intermédios. Em Angola, este estádio teve o seu início com a deposição dos sedimentos superiores á série xisto-gresoso do Sistema do Congo Ocidental. Estes sedimentos molássicos estão bem representados na região de Pungo-Andongo. Também na região de Namibe surgem rochas lávicas que também são testemunhos do estádio de transição.

3º Estádio de Estabilização

Nesta etapa iniciam fenómenos de subsidência marcada com o aparecimento de duas grandes sínclises separadas entre si pelo arco de Moçâmedes. A norte temos a sínclise do Congo com os sedimentos tilíticos da Série do Lutõe assentando directamente sobre o soco cristalino. A sul a sínclise do Kalahari aparece totalmente colmatada por sedimentos Kalahari. Na baixa de Cassange na região da Lunda são depositados os sedimentos do Karroo. Finalmente o Arco do Zaire e o Horst do Cuanza são duas unidades estruturais que tiveram a sua evolução durante a fase de evolução da plataforma.

4º Estágio de Reactivação

Depois de completamente consolidadas, as plataformas, podem entrar neste período de reactivação que lhes vão imprimir características peculiares e levar o seu arranjo interno a uma completa reorganização estrutural traduzido por reactivação de antigos falhamentos e arqueamentos, montanhas em bloco, intensa atividade vulcânica, formação de bacias tectónicas, implantação de plutonismo granítico e alcalino cratónico e importantes mineralizações.

São vários os aspectos fornecidos em Angola pela reactivação sendo a salientar o magmatismo básico e alcalino, as bacias tectónicas, o granito alcalino do Morro Vermelho, e a elevação de toda a região costeira com a consequente formação de abundantes conglomerados. O magmatismo básico estende-se através de toda a região de Novo Redondo, Moçâmedes, Foz do Cunene e Lunda. O magmatismo alcalino, é bem evidenciado pelas intrusões kimberlíticas da Lunda.

EMAPE em Angola

Em Angola pode-se considerar, em princípio, a inexistência de atividade mineira artesanal e de pequena escala. Isso deve-se às medidas tomadas pelo poder executivo em criar mecanismos e métodos adequados em transformar essa atividade em cooperativas e explorações semi-industriais. A esse propósito, veja-se o Decreto Presidencial n.º 85/19 que aprova o Regulamento da Exploração Semi-Industrial de Diamantes.

Quadro legislativo para o setor da EMAPE em Angola

Com base ao Decreto Presidencial n.º 85/19 de 21 de Março, o diagnóstico feito sobre as atividades mineiras realizadas pelas cooperativas existentes até ao momento revelou que a realização dos objectivos do Estado quanto à exploração semi-industrial de diamantes é mais eficiente mediante a constituição de pequenas e médias empresas.

Considerando este aspecto e a grande dificuldade práctica em prosseguir esta modalidade de atividade mineira sob a forma de cooperativas, bem como a necessidade de implementar quanto à exploração semi-industrial de diamantes as medidas previstas na Política de Comercialização de Diamantes Brutos, aprovada pelo Decreto Presidencial n.º 175/18, de 27 de Julho.

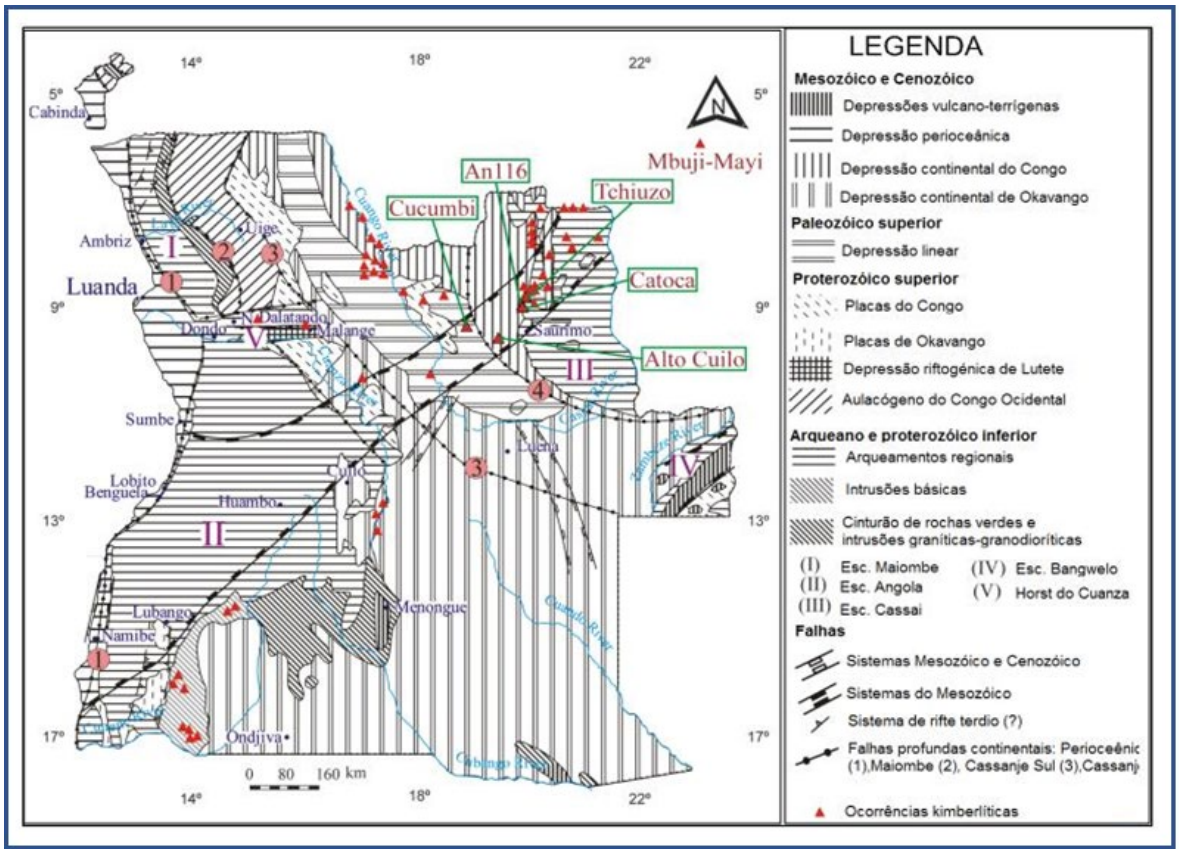
Há necessidade de reforçar o cumprimento do Código Mineiro nas referidas atividades, melhorar a garantia e a estabilidade dos empregos gerados pela exploração semi-industrial de diamantes e a sua contribuição para a geração de receitas para as comunidades e para o Estado.

Princípios da Exploração mineira Semi-Industrial

ARTIGO 4.º (Princípio geral)

1. A exploração semi-industrial de diamantes apenas pode ser realizada por pessoas jurídicas devidamente licenciadas pelo Ministério de Tutela.
2. A exploração semi-industrial de diamantes é realizada por conta e risco do investidor, com respeito pelos termos da informação geológica favorável e negociação previstas no n.º 2 do artigo 97.º do Código Mineiro.

FIGURA 23 | ELEMENTOS DA ESTRUTURA DE ANGOLA



Fonte: Robles- Cruz S.E., et all., 2012

3. Esta atividade rege-se ainda pelas disposições do instrumento administrativo de outorga, cem como por instruções e regulamentos técnicos dimanados pelo Ministério dos Recursos Minerais e Petróleos e pelas entidades tuteladas que actuam sobre os diamantes, no âmbito das competências respectivas.

ARTIGO 5.º
(Princípios sobre prevenção e repressão da atividade ilegal)
No âmbito da prevenção e repressão do aproveitamento ilegal dos diamantes, são princípios fundamentais aplicáveis à exploração semi-industrial de diamantes, os seguintes:

a) Princípio da Prevenção Proactiva;
b) Princípio da Detecção de Riscos e Ameaças;
c) Princípio da Protecção das Ocorrências Mineiras.

ARTIGO 6.º
(Princípio da Prevenção Proactiva)

1. As direcções pertinentes do Ministério dos Recursos Minerais e Petróleos (MIREMPET) e os órgãos tutelados que actuam sobre os diamantes, devem realizar estudos, proceder à recolha, tratamento e partilha regular de dados destinados a identificar as situações de aproveitamento ilegal de diamantes.
2. As medidas previstas no número anterior devem ter especial atenção às situações que ocorram com a participação, directa ou indirecta, de cidadãos estrangeiros ou entidades por esses fomentadas ou patrocinadas.

ARTIGO 12º do Decreto Presidencial No. 85/19: Aprova o Regulamento para a Exploração Semi-Industrial de Diamantes. (intervenção Institucional da Concessionária Nacional)

1. Atribuição de áreas, com os respectivos croquis de localização, após negociação de acordo com o Código de Exploração Mineira.
2. Acompanhamento do processo até a aprovação e emissão do título mineiro.

ARTIGO 16º
(Limite de Áreas)

1. O limite de área proposto deve variar entre 50 km2 a 200 km2 (5.000 a 20.000 ha).
2. Excepcionalmente, qualquer empresa que apresente condições técnicas, organizacionais e financeiras poderá solicitar uma área adicional.

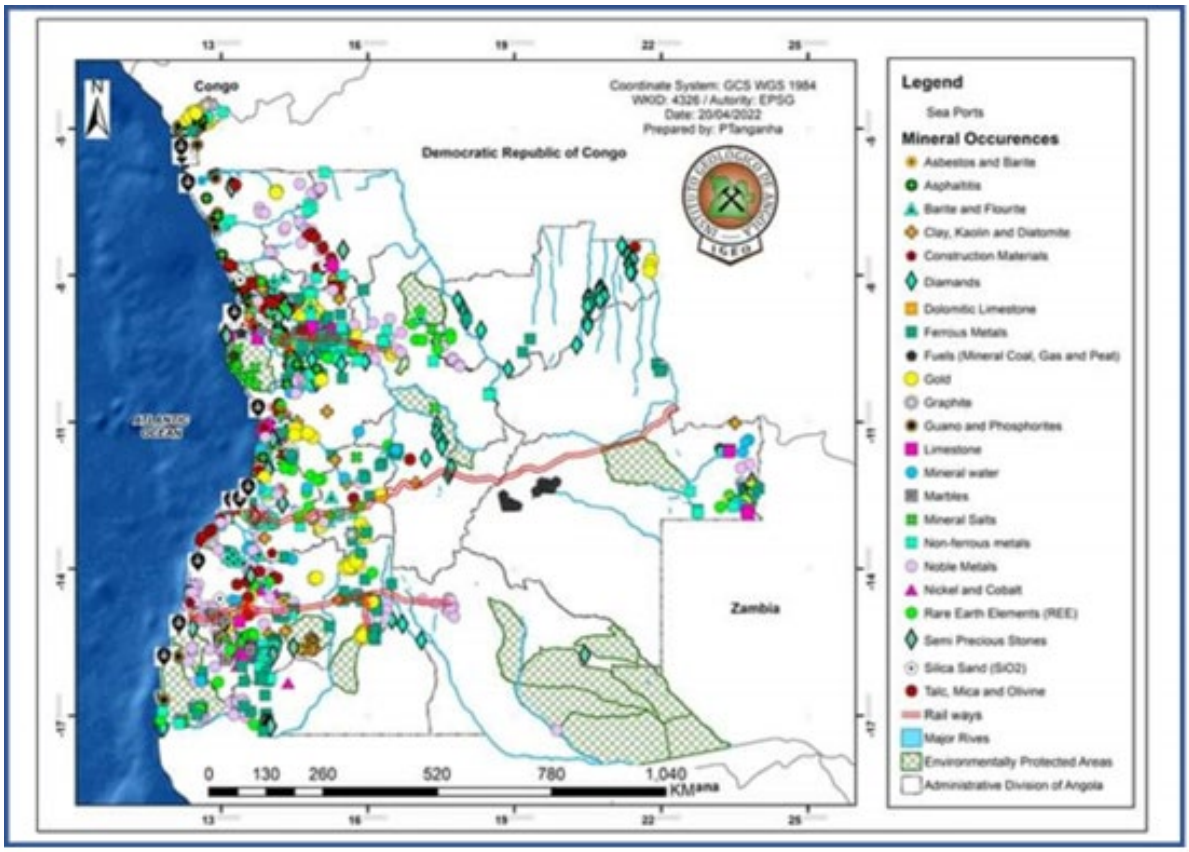
Grau de organização do setor da EMAPE (cooperativas)

Em Angola atual mente existem cerca de 188 cooperativas semi-industriais que operam no setor mineiro, especificamente na exploração de diamantes. Estas cooperativas estão distribuídas nas diversas províncias onde há ocorrência de diamantes.

Papel do Serviço Geológico de Angola no apoio aos operadores da EMAPE

O Instituto Geológico de Angola desempenha um papel muito preponderante em ser praticamente uma das primeiras instituições do Estado a entrar em contacto com essas cooperativas, visto que é da responsabilidade do IGEO, fornecer informações quer geológicas, quer geofísicas, que são dadas através dos mapas geológicos regionais a pequena escala, bem como pelos mapas locais ou de detalhe a grande escala, nomeadamente sobre os recursos minerais do país (FIGURA 24). Assim, o Instituto Geológico de Angola, através do seu quadro técnico, pode ser útil em prestar auxílio técnico na prospecção, pesquisa e identificação de zonas de alto grau de interesse mineralógico, e, finalmente o IGEO, dispõe de meios tecnológico através dos seus laboratórios completamente equipados com aparelhos capazes de analisar matérias geológicas de várias naturezas.

FIGURA 24 | MAPA ATUALIZADO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS DE ANGOLA



Fonte, Instituto Geológico de Angola, no âmbito do Plano Nacional de Geologia

Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Angola

O desenvolvimento da indústria mineira cria no local onde está instalada, uma série de alterações, designadas por impactes ambientais, os quais podem ser de caracter positivo ou negativo. A exploração mineira pela sua própria natureza, desequilibra o ambiente na sua área de intervenção e envolvimento.

Os principais impactos ambientais da exploração mineira são: o aumento da turbidez e variação da qualidade da água, alteração do seu pH (a água pode ficar mais ácida), contaminação do solo e da água com metais pesados, redução do oxigênio dissolvido nos ecossistemas aquáticos, assoreamento de rios, poluição do ar, extinção da flora e fauna local.

Esse problema afeta substancialmente as populações de forma direta, causando grandes danos à nível da saúde, e como consequência são registadas, inúmeras patologias tais como; a cólera, a sarna, febre amarela, a perda de visão, malária, entre outras. Visto que essas populações não gozas de outra alternativa a não for submeter-se ao consumo de águas extremamente contaminadas oriundas das atividades mineiras.

Impacto em cursos de água como rio e lagos

No caso específico das águas dos rios e lagos a poluição ocorre principalmente por lama e por substâncias como óleo, graxa e metais pesados (altamente tóxicos). A retirada da vegetação causa a erosão dos solos, o que pode causar assoreamento dos corpos de água do entorno. A presença de sedimentos em suspensão na água aumenta a sua turbidez, diminuindo a entrada de luz e reduzindo a quantidade de oxigênio dissolvido.

O tratamento do minério é causador de importantes impactos ambientais que, para além de alterarem o meio, causa danos a biótica local, pelo que é um dos setores que se deve ter muita atenção. Estes impactos são facilmente reconhecíveis no terreno (FIGURA 25).

FIGURA 25 | IMPACTO AMBIENTAL EM CURSOS DE ÁGUA CAUSADO AO LONGO DA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES MINEIRAS.



Fonte. S. Gaudêncio- Sociedade mineira da Lumina, província da Lunda Norte, Município do Cuango, comuna do Luremo, (2014).

Impacto na desflorestação

A degradação visual da desflorestação é um dos principais impactos. É causada pela remoção da cobertura vegetal, pelo desenvolvimento da mina a céu aberto, implantação de infraestrutura (alojamento, escritórios, etc.) e pela disposição de resíduos sólidos e aquosos (FIGURA 26).

Impacto na paisagem

O principal e mais característico impacte causado pela atividade mineira é o que se refere à degradação da paisagem. Não se pode, porém, aceitar que tais mudanças e prejuízos sejam impostos à sociedade, da mesma forma que não se pode impedir a atuação da atividade mineira, uma vez que ela é exigida por essa mesma sociedade. Deve-se encontrar uma forma de equilíbrio entre a atividade mineira e o ambiente que sofre este efeito e prejuízo desta mesma atividade (.

Impacto na saúde entre os operadores da EMAPE

Os trabalhadores do setor da EMAPE, convivem no seu dia-a-dia com factores de risco que perigam inevitavelmente a sua saúde, relacionados ao trabalho como as poeiras que causam doenças respiratórias, inalação de substâncias tóxicas e químicas associadas ao câncer e, em especial, condições de vulnerabilidade propícias à ocorrência de acidentes de trabalho, comumente graves e fatais.

Por outro lado, na atividade mineira, os trabalhadores são submetidos permanentemente a permanecerem na mina provocando vários tipos de doenças pulmonares, devido à exposição a agentes físicos, químicos e biológicos.

Os danos físicos caracterizam-se pelas extremas temperaturas, calor, umidade, iluminação, ruídos, vibrações e riscos ergonómicos (posturas inadequadas e movimentos repetitivos).

FIGURA 26 | IMPACTO AMBIENTAL NA DESFLORESTAÇÃO CAUSADO AO LONGO DA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES MINEIRAS.



Fonte. T. José- Sociedade mineira Luó, província da Lunda Norte, Município do Lucapa, (2018).

Problemas socio-económicos relacionados com o setor da EMAPE em Angola

O setor da EMAPE em Angola tem-se deparado com problemas relacionados com a falta de investimento. Problema esse que já está sendo solucionado pelo poder executivo na criação de mecanismos e estratégias favoráveis para atrair investimento no setor mineiro. Um dos exemplos práticos, é a transformação de exploração artesanal para exploração semi-industrial.

Papel das mulheres

No setor mineiro angolano, as mulheres desempenham um papel fundamental para o desenvolvimento do setor. Em princípio quase ou nada se distingue dentre inúmeras tarefas realizadas pelos homens, elas também as executam sem constrangimentos. Nos campos de exploração mineira, atual mente é notória a presença de várias mulheres desempenhando diversas funções, dentre elas, geólogas, engenheiras de minas, topógrafas, engenheiras de metalurgia, mecânicas, eletricistas, cozinheiras, enfermeiras, médicas roupeiras e, muitas vezes, são as mulheres as responsáveis pela comercialização dos produtos extraídos.

Papel do trabalho infantil

Infelizmente é uma realidade em Angola. O registo de trabalho infantil no seio da atividade mineira tem como uma das principais causas a falta das condições básicas de sobrevivência. Essa problemática tende a crescer cada vez mais devido às inúmeras dificuldades que as famílias apresentam.

O uso da mão de obra infantil em Angola tem como objetivo o lucro, pois as crianças costumam ganhar menos que os adultos. No entanto, existe a questão cultural e histórica, expressa em bordões antigos, porém ainda hoje utilizados, como: "trabalho de criança é pouco, mas quase que ninguém o dispensa, mesmo estando ciente das consequências".

Muitas vezes são as próprias famílias os maiores impulsionadores do trabalho infantil. Por exemplo, em Angola é muito comum que uma mulher esteja acompanhada dos seus filhos durante a comercialização dos minerais. Trata-se de uma prática que deve ser condenada de forma veemente, todavia, são circunstâncias alheias que as levam a essa prática.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas.
Em algumas zonas existem conflitos entre a atividade mineira com agricultores, fazendeiros e outras partes interessadas.

Muitas vezes, em áreas rurais agrícolas, as populações que aí as cultivam são obrigadas a sair devido ao interesse mineiro e por várias razões. A principal razão tem a ver com croquis de localização errados, não obedecendo aos trâmites legais, ou mesmo outros que são inventados. Isso gera conflitos porque, onde se acreditava que a zona requerida para exploração mineira estava desabitada, na realidade existiam comunidades. Resultam, portanto, diferendos que têm a ver com a expropriação de terra pelos fazendeiros ou pelo governo, por interesses públicos no meio rural. As vedações das fazendas interferem nos sistemas, não só no maneio de gado para pastores, mas também para agricultores.

Conflitos com gangues criminosos na área mineira
Em Angola não há e nunca houve ocorrências do género, assim sendo, afirma-se a inexistência de conflitos com gangues criminosos numa determinada área mineira.

Impacto dos gangues criminosos ou grupos terroristas no setor da EMAPE
Em consideração da alínea anterior, o impacto dos gangues criminosos ou grupos terroristas no setor da EMAPE é totalmente nulo.

O SETOR DA EMAPE DA GUINÉ-BISSAU

Por Júlio Binguer

A Guiné-Bissau é situada na Costa Ocidental de África, limitada a Norte pela República do Senegal, a Leste e Sul pela República da Guiné-Conacri e a Oeste pelo Oceano Atlântico, tem a superfície de 36.125 km² e com quase 1.700.000 habitantes. Além do território continental, o país conta com uma ampla área que possui ainda cerca de 88 ilhas, que formam o arquipélago dos Bijagós, com a extensa área protegida e revestida de uma diversidade incrível de ecossistemas, que vão desde as densas florestas tropicais aos pântanos de mangue. Cerca de 26% do território nacional é classificado como área protegida (World Bank, 2015a). Sua extensão territorial é dividida em 8 (oito) regiões: Bafatá, Biombo, Bolama, Cacheu, Gabu, Oio, Quinara e Tombali, e o setor autónomo de Bissau (que é a capital administrativa).

Comparticipação da atividade de exploração mineira na economia

No plano económico, segundo o memorando do Banco Mundial, a Guiné-Bissau é um país com um enorme potencial. É rico em recursos naturais ainda por explorar. Atualmente, para além dos depósitos de fosfato, bauxite e areias pesadas, já bastante estudados, fizeram-se trabalhos de prospeção para o ouro entre 1983 a 1985.

No âmbito de um projeto de cartografia e prospeção realizado pelo BRGM (França), foram descobertas anomalias geoquímicas para o cobre, chumbo, zinco e molibdénio na região do Gabú, no leste do país (Bechennec, 1981). Mas a única exploração que se faz atualmente são das materiais de construção (pedreiras ou inertes), doleritos, granitos de Budigor, areno-quartzitos e laterites, contribuindo com 0,4% no PIB do país de 2015 a 2017 (INE, 2017).

A sociedade é maioritariamente agricola, contando quase que inteiramente com uma única cultura: o caju, pois o país é o quinto maior exportador de castanha de caju do mundo, e sua qualidade é reconhecida internacionalmente, sendo a principal fonte de rendimento para a maioria da população (World Bank, 2015b).

Geologia da Guiné-Bissau

A geologia da Guiné-Bissau consiste em:

- Sedimentos espessos da Bacia Mesocenozóica, que ocupam a metade Oeste (W), formada por preenchimento sedimentar em progradação; e
- Rochas paleozoicas e precâmbricas, ocorrendo a Leste (E), embora raramente aflorantes já que se encontram, em geral, cobertas por sedimentos pouco espessos As unidades mais antigas são correlacionadas com grupos conhecidos nesta região do Noroeste (NW) de África: ‘’VS’’ (Grupo Koulountou), ‘’C1’’ (Bafatá), ‘’C2’’ ou ‘’ Grés de Caium’’ (Youkoiunkoun), Ordovícico (Grupo Pita), Silúrico (Grupo Télimélé) e Devónico (Grupo Bafatá). Os quartzitos e arenitos (C2-Grés do Caium, Ordovícico, Devónico) constituem, com os doleritos jurássicos, os afloramentos de maior dimensão. No Cenozóico destaque para calcários margosos (Miocénico; ± 40 afloramentos); sedimentos arenoargilosos do Continental Terminal do Mio-Pliocénico (Alves, 2007).

EMAPE na Guiné-Bissau

A Guiné-Bissau não é um país de tradição mineira, as únicas explorações que ocorrem são de materiais de construção, quanto a exploração artesanal (artigo 2o al. bb) e de pequena escala (artigo 2o al. z)), é uma atividade significativa no setor extrativo, embora com uma forte participação das mulheres e crianças.

Em 2004, a Direção Geral de Geologia e Minas, efetuou o recenseamento de exploradores artesanais de inertes nalgumas regiões do país nomeadamente: Setor Autónomo de Bissau, regiões de Biombo, Oio, Cacheu, Bafatá e Gabu.

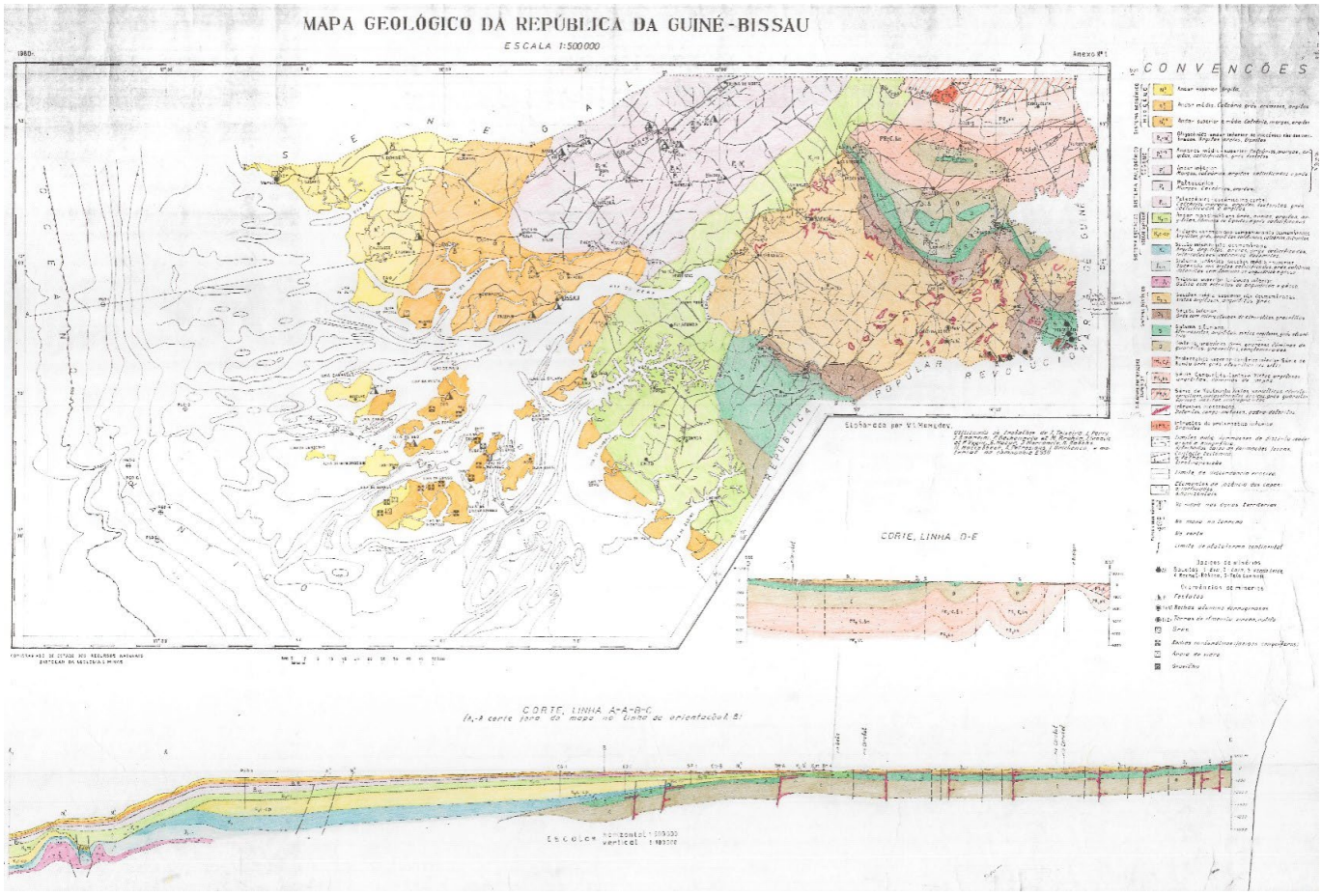
Foram recenseados 526 exploradores, onde 4717 pessoas vivem da venda de inertes, produzem 397.725 toneladas de cascalho (soma total de médias anuais de produção), 218,475 toneladas de areia (soma total de médias anuais de produção), 14.020,5 XOF (preço médio da venda de cada tonelada de areia) e 16.086 XOF (preço médio da venda de cada tonelada de cascalho). Estes dados não estão atualizados (Tamba, 2014).

Nos termos do artigo 9º, alínea c) da presente lei o código de minas e pedreiras (Lei n.o 3/2014 de 29 de abril), podem ser obtidos os títulos mineiros, denominados Licença de pequena exploraçao mineira, e nos termos do artigo 26 e seguintes.

Após uma licença de pesquisa, se o jazigo descoberto não tem características ou dimensão suficiente para o desenvolvimento de uma mina convencional pode ser dedida uma licença de pequena exploração mineira, atribuída por despacho do Ministro responsável pelo setor mineiro. Esta licença pode ser atribuída a qualquer pessoa, singular ou coletiva, nacional ou estrangeira, mas não pode cobrir uma área superior a 10 hectares e é emitida por um período de três anos, renovável, mediante requerimento e, por períodos adicionais de dois anos, desde que não se esgotem as reservas exploráveis e o titular cumpra as suas obrigações.

O requerimento é previsto no artigo 28º nos seguintes termos:
‘’ *O requerimento para concessão de uma licença de pequena exploração mineral deve ser submetido ao Ministro, de acordo com a forma prescrita, acompanhado do comprovativo de pagamento da taxa correspondente, o qual inclui:*
a) Um estudo de viabilidade simplificado;
b) O plano de desenvolvimento;
c) Uma Avaliação de Impacto Ambiental;
d) Um plano de reabilitação do sítio;
e) Denominação, sede social, número de matrícula, número de contribuinte, número do Alvará de exploração mineira, caso o requerente seja uma pessoa coletiva. ‘’

FIGURA 27 | MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DA GUINÉ-BISSAU



Quanto aos direitos e obrigações está gravado no artigo 27º, que obriga o detentor de licença da pequena exploração de iniciar os trabalhos no prazo máximo de sessenta dias contados a partir da data da sua obtenção, e tem que apresentar os relatórios do progresso dos trabalhos desenvolvidos semestralmente ao Ministro.

No local de trabalho durante a execução de operações de exploração mineira, devem estar presentes as licenças ou copias autenticadas.
Além de impostos devidos por lei, está sujeito ao pagamento do imposto sobre a produção, mas este pode requerer que o pagamento sobre a produção seja realizado mensal ou trimestralmente, sendo o valor calculado à base das previsões de produção anual e a regularização é efetuada após a declaração anual de produção.

Papel do Serviço Geológico Nacional no apoio aos operadores da EMAPE
O papel da Direcção Geral de Geologia e Minas é organizar e monitorizar as atividades da EMAPE na Guiné-Bissau, tal como organizar formações e seminários para melhorar a capacidade nacional para uma melhor produção e comercialização, evitando riscos, saúde e danos ambientais. No entanto, dado o mau uso do Fundo Nacional de Exploração Mineira, que deveria ser usado para fins de formação, não há mais acompanhamento ou formação.

Grau de organização do setor da EMAPE
A organização do setor da EMAPE na Guiné-Bissau não tem grandes avanços, alias, o setor em geral não tem associações, além de associação de Mulheres Guineenses na Indústria Extrativa (ASSOMGUIE) criado em 2019 com apoio da organização de Mulheres na Exploração Mineira da África Ocidental (WIMOA: Women in Mining of West Africa). Esta associação engloba as mulheres profissionais de geociências e as operárias de minas de todas as categorias.

As atividades de exploração artesanal na Guiné-Bissau são informais, sem qualquer autorização das autoridades de minas e são geralmente os ocupantes tradicionais e familiares que aproveitam dos afloramentos de inertes como atividades económicas.

Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE na Guiné-Bissau

O setor da EMAPE na Guiné-Bissau, não é muito desenvolvido como outros países, mas isso não o isenta de problemas ambientais e de saúde. A situação fica ainda mais preocupantes porque as autoridades responsáveis tanto no domínio de minas como ambiental não fazem o devido acompanhamento.

Impactos ambientais
Na exploração de pedreiras não se consome grande quantidade de água por isso não ocorre grande impacto em recursos hídricos superficiais (rios e lagos).No entanto, existe uma forte deflorestação, nestas explorações, a desflorestação acontece sem qualquer replantação, por vezes danificando as plantações de caju.

Impacto na saúde
Embora não haja dados oficiais que relatam estes efeitos, a quantidade de poeira tanto no momento de extração como no carregamento dos camiões (Fig.26) mostram o tipo de exposição dos trabalhadores a estas particulas finas. A maioria das vezes, em estradas de terra batida, não sendo molhadas periodicamente, acabam por levantar uma grande quantidade de poeiras muito prejudiciais para a saúde não só dos operários, mas também dos moradores a arredores.

FIGURA 28 | CARREGAMENTO DOS CAMIÕES NA PEDREIRA DE ANTULA



Fonte: foto de Madiu Tanzigora– 04/08/2022

Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE na Guiné-Bissau

Sendo um setor informal na Guiné-Bissau, acaba por trazer problemas socioeconómicos a não negligenciar onde, as pessoas mais vulneráveis são as mulheres e crianças.

Questões de género e trabalho infantil

Não obstante a existência de uma associação de mulheres no domínio da indústria extrativa, é notável o fenómeno de desigualdade de género em termos de ganhos, as mulheres são usadas mais como cozinheiras ou nas atividades julgadas menos importantes ou que usam menos a força física, uma vez que a maior parte dos trabalhos são feitos à mão e isso reflete muito nos seus ganhos (FIGURA 29).

FIGURA 29 | CRIANÇA AJUDANDO A MÃE NA PEDREIRA DE SAFIM



Fonte: Fotografia de assomguie,

A lei guineense proíbe o trabalho infantil, mas devido a falta de controlo muitas crianças são empregues nestes trabalhos e, usadas como mão de obra barata ou gratuita. Estas atividades são altamente prejudiciais para a sua saúde, causando ainda o seu afastamento da escola.

Conflitos

Às vezes, os exploradores acabam por entrar nas hortas de caju (cajueirais) para exploração, e a poluição cria problemas de produção desta atividade, principal fonte de sustento das suas famílias, e assim, acabam por entrar em conflitos com os agricultores locais.

Além destes conflitos entre agricultores e intervenientes no setor extrativo, relacionados com conflitos de uso da terra, no entanto, não são conhecidos envolvimentos dos gangues criminosos ou grupos terroristas.

O SETOR DA EMAPE EM CABO VERDE

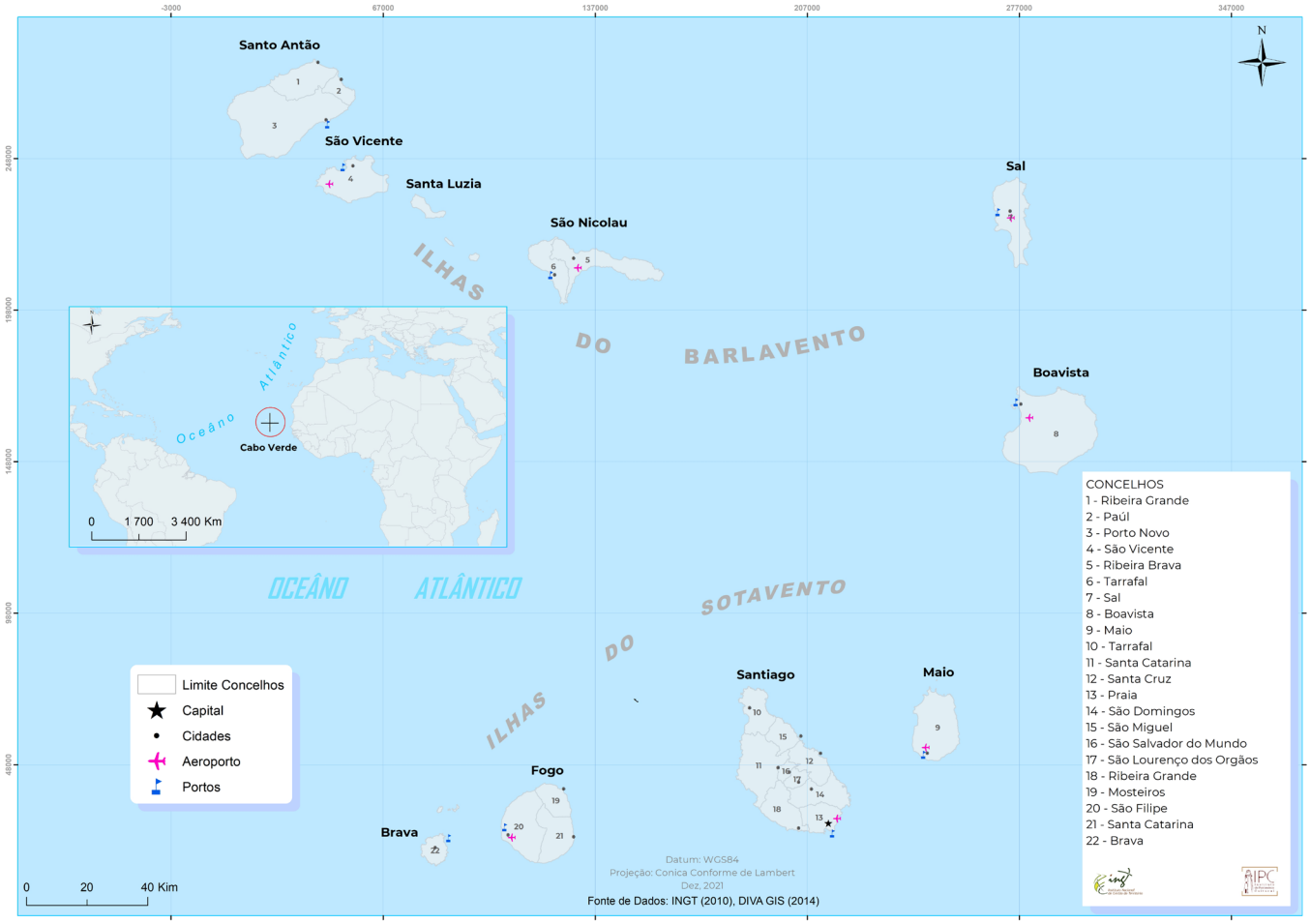
Por Carlos Jorge Carvalho Casimiro e Ineida Pereira Baptista

Contexto geográfico de Cabo Verde, demografia e economia

Cabo Verde é um país arquipelágico, situado a meio do Oceano Atlântico, com uma extensão aproximada de 4033 km², composto por 10 ilhas, 1 das quais desabitada. A sua posição estratégica localiza-o, a 455 km do Senegal na costa Ocidental Africana, e faz parte do conjunto das ilhas Atlânticas denominadas da Macaronésia nomeadamente os Açores, Madeira, Selvagens e Canárias. As ilhas estão, devido aos ventos alísios de nordeste, divididas em dois grupos: o Barlavento, a norte, e o Sotavento, a sul (FIGURA 30). O grupo do Barlavento é constituído pelas ilhas de Santo Antão, São Vicente, São Nicolau, Santa Luzia (uma reserva natural desabitada), compondo a região norte do país e pelas ilhas de Sal e Boa Vista mais a este do arquipélago, tendo ainda os ilhéus Branco e Raso (entre as ilhas Santa Luzia e São Nicolau), o ilhéu dos Pássaros, na ilha de São Vicente, os ilhéus Rabo de Junco, ao largo da ilha do Sal e os ilhéus de Baluarte e de Sal Rei, na costa da Boa Vista.

O grupo do Sotavento é composto pelas ilhas de Maio e Santiago mais a este e nordeste e as de Brava, Fogo a sul do arquipélago. Tendo ainda na sua constituição os ilhéus de Santa Maria, junto à ilha de Santiago, os ilhéus Grande, Rombo, Baixo, de Cima, do Rei, Luís Carneiro, Sapado e da Areia que ficam mais próximos da ilha Brava. Santiago, é a maior ilha, com 991 km², seguida de Santo Antão, com 779 km². Brava e Sal são as duas ilhas mais pequenas, com 62,51 km² e 219,8 km², respetivamente.

FIGURA 30 | LOCALIZAÇÃO DO ARQUIPELAGO DE CABO VERDE

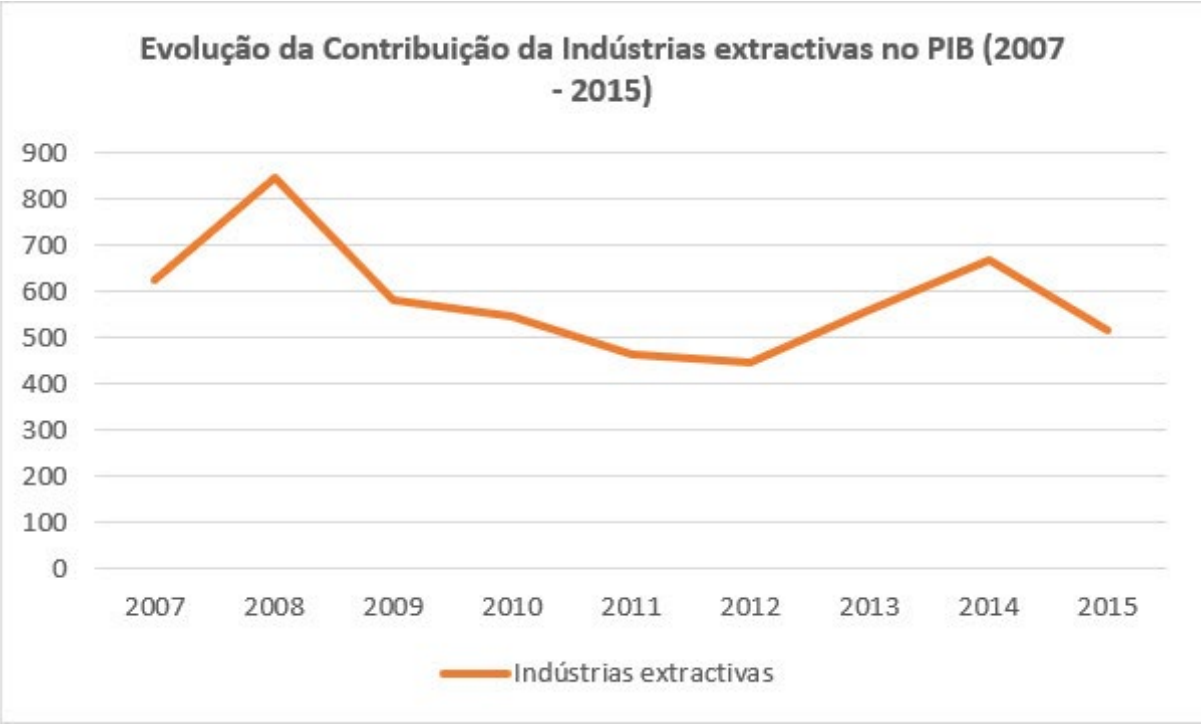


Recentemente, no censo de 2020, realizado em 2021 devido a Pandemia da Covid 19, recenseou-se no país, 505.044 habitantes (Censo 2021, INE), entre residentes, visitas, sem abrigos e transeuntes nos portos. Destes, 491.337 indivíduos são residentes e

sem abrigos, sendo 246.464 homens e 244.873 mulheres. Importa referir que destes 491.337 indivíduos, 65,1% estão na faixa etária dos 15 aos 64 anos de idade e 28,2% dos 0 aos 14, estando apenas 6,7% deste total, na faixa dos 65 anos e mais, classificando-se assim num país muito jovem. E ainda que 74,1%, desta população total de 491.337hab, vivem nas áreas urbanas e 25,9% na área rural, o que demostra a pressão existente nas cidades do país, que têm um âmbito espacial peculiar uma vez que muitas cidades ainda se encontram localizadas nos municípios com predominância de caraterísticas e modo de vida rurais.

Cabo Verde dispõe de parcos recursos geológicos que nos termos do n.º 1 e 2, do artigo 22º, do Decreto Legislativo n.º 14/97 de 1 de julho, são classificados como bens naturais existentes no solo designados por depósitos minerais, recursos hidrominerais, recursos geotérmicos, águas, ocorrências de hidrocarbonetos, nódulos polimetálicos e subsolo integrados ou não no domínio público do Estado, designados por massas minerais que são as rochas e as ocorrências minerais. Esta limitação de recursos, faz com que a exploração mineira em Cabo Verde seja também muito limitada e controlada, representando um pequeno contributo na economia do país, através da indústria extrativa que em 2015 representou 0.29% do PIB do país em relação aos setores de atividades, sendo inclusive o mais baixo de todos. (Contas nacionais, base 2015, INE; FIGURA 31).

FIGURA 31 | EVOLUÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA EXTRATIVA PARA O PIB EM CABO VERDE (2007-2015)



Fonte: INE, 2015

Contexto geológico de Cabo Verde

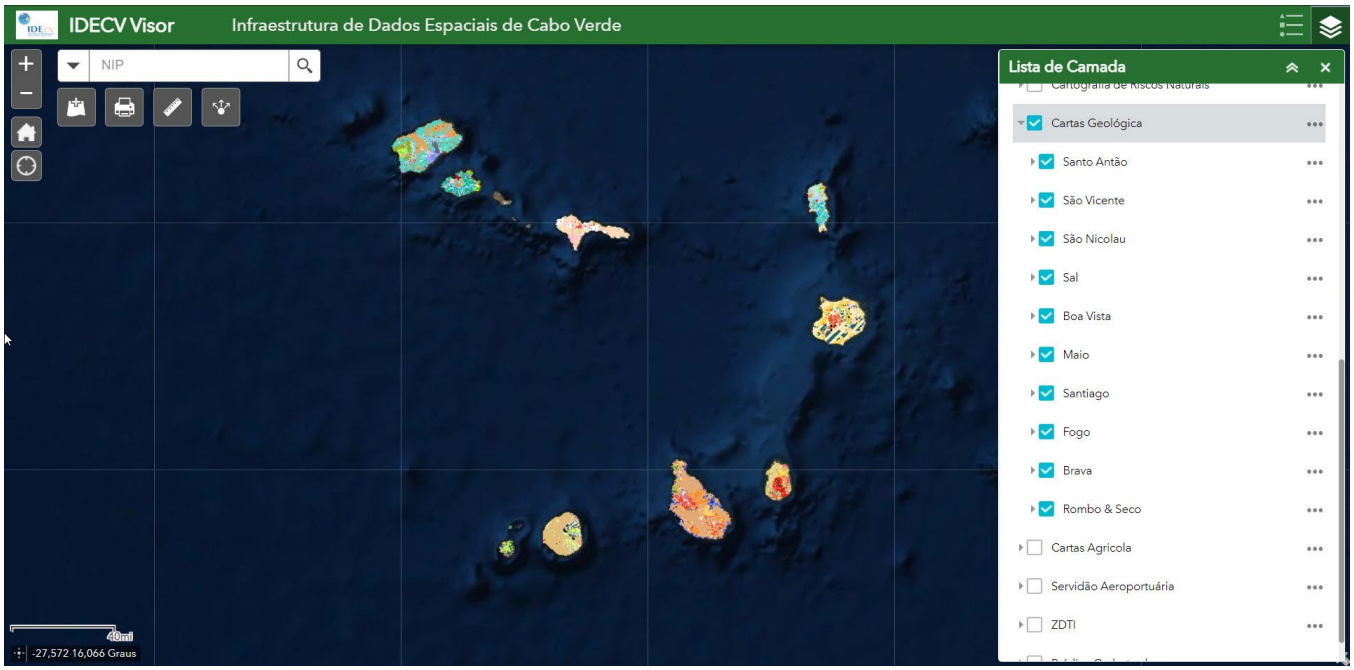
Cabo Verde dispõe de Mapas/Esboços Geológicos para todas as ilhas, do arquipélago, com exceção da ilha de Santa Luzia, produzidas desde a década de 60, sendo o mais recente das ilhas de São Vicente, São Nicolau e Sal produzidas em 2005.

Todas as ilhas de Cabo Verde são de origem vulcânica. Há pelo menos três anomalias na região de Cabo Verde - de batimetria, do geoíde e gravimétricas - que sugerem que o vulcanismo resulta de um hotspot, ou seja, nesta região existem condições que favorecem a formação de magma. Convém, contudo, sublinhar que as causas da existência do hotspot ainda não consensuais. Resultados recentes da tomografia sísmica sugerem que a existência do hotspot se deve a uma pluma com uma raiz muito profunda no manto terrestre e outros o contrário, ou seja, a raiz é superficial. Terá sido o hotspot (chamado hotspot de Cabo Verde) o responsável pela formação e atividade vulcânica do arquipélago. Se noutras partes do mundo onde existem igualmente vulcanismo produzidos por hotspot, as ilhas tendem a ter “curta duração”, evidentemente em termos geológicos, como as mais a Oeste do arquipélago do Havai, em Cabo Verde o mesmo não acontece.

Por outro lado, nessas partes, as ilhas (ou cadeias de vulcões) tendem a se alinhar de acordo com o movimento das placas sobre as quais elas se desenvolveram, e em Cabo Verde as ilhas se distribuem em forma de ferradura com a abertura para Oeste. Atualmente, estas duas características peculiares são explicadas pelo facto da velocidade de rotação da placa africana sobre a qual as ilhas se assentam é muito pequena nesta região.

Em Cabo Verde, os processos incipientes do vulcanismo, ou seja, o início da atividade plutónica, terão iniciado aproximadamente há 19 milhões de anos. Mas, a atividade eruptiva "acima do mar" só começou há aproximadamente 16 milhões de anos nas Ilhas do Sal e do Maio (provavelmente também na Boa Vista).

FIGURA 32 | MAPA GEOLÓGICO ONLINE DO ARQUIPELAGO DE CABO VERDE



Na ilha do Sal a atividade eruptiva prolongou-se até cerca de 1 milhão atrás, mas tendo sofrido interrupções de alguns milhões de anos, sendo as idades dos principais períodos de atividade 16, 11,2, 5,4 e 1,1 milhões de anos, respetivamente. Na ilha do Maio a atividade a atividade situou-se entre 12 e 7 milhões de anos. As rochas mais antigas de Santo Antão têm cerca de 7,5 milhões de anos e, os mais recentes 100 mil anos. Contudo, a atividade vulcânica não foi contínua. Com efeito sofreu uma interrupção de cerca de 4,6 milões de anos. A atividade eruptiva de São Nicolau, que se iniciou há cerca de 6,2 milhões de anos, também não foi contínua, tendo se distribuído em quatro etapas principais (de 6,2 a 5,7; de 4,7 a 2,7; de 1,7 a 1 milhões de anos respetivamente, e de 100 a 50 mil anos). A Ilha Brava é a mais nova, o início da atividade vulcânica parece ter cerca 2,1 milhões de anos e as rochas mais recentes têm aproximadamente mil anos.

Outra característica proeminente de algumas ilhas é a elevação quase permanente. Este fenómeno é sobretudo observado em São Nicolau, Santiago e Brava.

Essas datações permitem por em evidência que:

- ilhas com diferença de idades muito pronunciada e muito distantes uma das outras estiveram em erupção simultaneamente, como é o caso da Ilha de Santo Antão e do Maio;
- em muitas das ilhas a atividade eruptiva tem sido intermitente com logo períodos de repouso, com é o caso das Ilhas do Sal, São Nicolau e Santo Antão". (INMG, 2022)

Exploração de recursos naturais em Cabo Verde

Quais são as substâncias exploradas pelos operadores em Cabo Verde

Devido a sua caraterística geológica, Cabo Verde possui como como seu principal recurso minério as rochas, que constituem assim as substâncias mais exploradas pelos operadores.

O consumo crescente de inertes vem gerando uma forte pressão sobre as áreas extrativas nas ilhas com maior concentração demográfica, mas também associado ao forte dinamismo nas construções das infraestruturas e engenharia rural. Até finais do século passado o abastecimento do mercado de inertes era dominado pela exploração espontânea, que fazia a lavra sobretudo de jorra, pedras de fundação, pedras de alvenaria, nas vertentes e apanhava areias e cascalhos nas praias e linhas de água. Esta exploração espontânea vem garante o emprego, ainda que de modo precário de uma franja da população pobre. A incidência desta exploração de areia e cascalho, nas praias e no leito das ribeiras, têm sido nefastas para o ambiente, razão da sua proibição legal pelo Decreto-Lei º69/97 de 3 de novembro. Estudos diversos, produzidos no âmbito de conservação de recursos

naturais e proteção do ambiente recomendam a urgência da produção industrial de inertes, com vista a diminuir a incidência da exploração de areias nas praias e no leito das ribeiras.

A ilha de Santiago, residência de mais de metade da população do arquipélago, apresenta necessidades crescentes de infraestruturas tornando-se no maior mercado de consumo de inertes. Considerando a possibilidade da emergência do turismo e as perspetivas de investimento em rodovias, urbanização e construção imobiliária, espera-se um de consumo crescente nos próximos anos.

Nas últimas décadas foi registado em Cabo Verde um grande consumo de inertes, sem precedentes na história das ilhas. De entre as causas deste aumento do consumo crescente destacamos:

- Crescimento da população e a consequente demanda de habitação, infraestruturas e equipamentos e rápida expansão dos centros urbanos;
- Mudanças tecnológicas no setor da construção civil com a substituição de casas tradicionais, de pedra e barro, por blocos de cimento, areia, brita e jorra;
- Incremento de áreas urbanizadas, de infraestruturas, nomeadamente, rodoviária, portuária e aeroportuária;
- Construções de engenharia rural, principalmente, dispositivos mecânicos de proteção de solos e água;
- Incremento das construções de habitação associada à especulação imobiliária;
- Promoção do turismo e a consequente construção de infra-estruturas de acolhimento.

Quadro legislativo para o setor em Cabo Verde

O quadro legislativo para o setor apresenta uma carência que urge ultrapassar, principalmente no que concerne a definição de competências e criação de entidades cuja missão será exclusivamente de gerir os recursos geológicos, bem como a sua regulamentação. Contudo, existem legislações avulsas, conforme se elenca em baixo que de forma individualizada citam e tratam algumas questões ligadas a exploração do setor da indústria extrativa. Sendo caso disso, a Lei de Base da Política do Ambiente que estabelece as bases da política do ambiente caboverdiano, orientada pelos princípios de prevenção, baseando-se na redução ou eliminação das causas dos impactes ambientais negativos e/ou correção dos efeitos das ações ou atividades suscetíveis de alterarem a qualidade do ambiente.

O Decreto-Legislativo n.º 14/97 especifica no seu artigo 3.º que os planos, projetos, trabalhos e ações que pela sua natureza, dimensão ou localização, são suscetíveis de provocar incidências significativas no ambiente, o território e a qualidade de vida dos cidadãos, ficam sujeitos a um processo prévio de avaliação de impacte ambiental como formalidade essencial para o licenciamento da obra ou trabalho. Este decreto estipula ainda, no seu artigo 32.º, n.º 3, que a exploração de pedreiras deve ser feita de forma controlada, a fim de não causar danos ao ambiente, designadamente a deterioração da paisagem e ambiente circunvizinho, e a não constituir perigo para a segurança da vida humana e bens.

O Decreto-Lei nº 27/2020 de 19 de março, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental de projeto públicos e privados suscetíveis de provocarem impactes no ambiente.

O Decreto-Lei nº56/2014 de 7 de outubro estabelece o regime jurídico de revelação e aproveitamento de recursos naturais existentes no solo e subsolo, genericamente designados por recursos geológicos. Integrados ou não no domínio público do Estado, com a exceção das ocorrências de hidrocarbonetos. Nos termos do ponto 1 do artigo 6º os estabelecimentos de massas minerais tomam a designação de pedreiras, e sua exploração é remetida para legislação específica que cria o Decreto-Lei nº3/2015 de 6 de janeiro alterado pelo Decreto-Lei nº 34/2021 que define o regime jurídico de aproveitamento de massas minerais, compreendendo a sua exploração.

Existe ainda o Decreto Lei nº6/2003 – Regime jurídico de Licenciamento de exploração de inertes e o Decreto Lei nº 18/2016 – Regime jurídico de Extração de Inertes, também aplicadas na matéria.

Grau de organização do setor (cooperativas e associações)
O setor carateriza-se pela existência de um conjunto de empresas privadas devidamente registadas que atuam na área de exploração de pedreiras e inertes (areias) e por pessoas individuais que fazem dessa atividade uma forma de arrecadação de receitas para o seu sustento familiar.

Dados sobre "Empresas, pessoal ao serviço das empresas e volume de negócios das empresas segundo a CAE CV – Rev.1 (2011-2015)" registam a existência, entre 2011 a 2015, segundo o Classificador das Atividades Económicas (CAE), de 15 empresas oficiais na área das indústrias extrativas, 131 pessoas ao serviço das referidas empresas e 347 Milhões de Escudos Caboverdeanos em volume de negócios. (Anuário Estatistico Cabo Verde, 2016)

A dinâmica de crescimento urbano tem feito com que o setor receba maior atenção e preocupação por parte das entidades pelo impacto que o mesmo causa ao ambiente, à paisagem e na vida da população em geral. Tudo isso conjugado com alguma carência de uma organização estrutural da atividade por parte dos seus operadores, não conhecendo assim registos de nenhuma cooperativa e ou associações no setor.

Papel do Instituto Nacional de Gestão do Território
O Instituto Nacional de Gestão do Território (INGT) no quadro do seu Estatuto "tem responsabilidades, relativamente na matéria de geologia no que concerne a promoção, em coordenação com outras entidades, a cobertura do território nacional com cartografia básica e geológica; Elaboração, promoção a adoção de normas técnicas nacionais de ordenamento de território e urbanismo e de produção e reprodução de cartografia básica e geológica; e o desenvolvimento, divulgação e comercialização produtos e informação técnica no âmbito do ordenamento do território, do urbanismo, da habitação, da geodesia, da cartografia básica e geológica e do cadastro predial"; (Estatuto do INGT, 2019).

Porém é preciso notar que em Cabo Verde, não existe uma instituição com responsabilidade jurídica e estatutária exclusiva, sobre a matéria de geologia cuja missão seja especificamente a prossecução de políticas e atividades na matéria. As questões relacionadas com a geologia e seus derivados, estão dispersadas em várias instituições:

- O Laboratório Engenharia Civil, (LEC) ;
- A Direção Nacional do Ambiente (DNA) que responde pela exploração de inertes e pedreiras indo desde o licenciamento, passando pela fiscalização e controle da exploração, aprovação dos estudos de impacto ambiental como o cancelamento e ou renovação das licenças de exploração;
- O Instituto Nacional de Meteorologia e Geofisica (INMG);
- A Universidade de Cabo Verde (UNICV).

Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em Cabo Verde

Impactos em cursos de água como rios e lagos.
Importa antes de tudo realçar que em Cabo Verde não existem rios nem lagos. Pelo que o impacte que se descreve acontecem nas ribeiras e cursos de água sazonais.

As áreas de exploração localizadas nas ribeiras apresentam características paisagísticas particulares. Através da análise das características visuais destas paisagens, verifica-se que se trata de uma diversidade paisagística singular, geralmente virgens, com uma linha de água bem definida e recortada e uma orografia muito diversificada resultante dos fenómenos e processos naturais, que estão na base da origem e evolução das ilhas (vulcanismo, erosão, sedimentação).

Na análise dos impactes ambientais, avaliação da incidência espacial desses locais de extração, considerando o seu tempo de exploração, bem como as principais ameaças para o desenvolvimento sustentável da localidade ou ilha, caso as medidas mitigadoras não sejam adotadas, ressalta-se que os impactes negativos mais significativos resultam do processo extrativo.

Impacto na desflorestação
A vegetação das ilhas de Cabo Verde são constituídas, em grande parte, por espécies introduzidas não só pelo homem, como por outros vetores, tais como as aves, as correntes marinhas e os ventos. As áreas florestais de Cabo Verde são extremamente vulneráveis em consequência da seca persistente. De igual modo a pressão antrópica sobre os recursos tem contribuído para o aumento da vulnerabilidade florestal, apesar de esforços empreendidos pelos sucessivos Governos em matéria de florestação.

O património arbóreo encontradas nas áreas de extração de inertes é constituído por árvores de diversas espécies em que a Prosopis juliflora (acácia americana) e Azidirata indica (Tendente) são espécies dominantes. Também se encontram outras espécies vegetais, como Amaranthus, Datura, Boerhavia, Echinochloa, Cynodon, Brachiaria e Prosophis juliflora, este último fruto das campanhas de florestação nos anos pós-independência.

Do ponto de vista ecológico, os locais de exploração quando existem implicações ao nível das manchas florestais existentes, recomenda-se que a atividade seja fiscalizada e acompanhada de medidas de gestão ambiental, de modo a manter a sua sustentabilidade da paisagem. Algumas destas medidas passarão pela implementação de ações de recuperação paisagística da área de exploração. Existem tambem espécies de vida cíclica que nascem no período imediatamente à queda das chuvas.

Impacto na paisagem
As características visuais da Paisagem, afetadas pela extração e transformação de inertes, apresentam uma sensibilidade baixa, devido à fraquíssima visibilidade a que está sujeita a zona de exploração, pode-se afirmar com alguma ressalva que esses locais apresentam uma razoavel capacidade para absorver alterações provocadas por atividades humanas. Quando existem, estes impactes visuais serão tanto mais significativos quanto maior for a área de intervenção, o período de vida útil da expoloração, o número de potenciais observadores e a sensibilidade paisagística.

É importante referir que, a implementação do Plano de Recuperação Paisagística, mitiga muitos dos impactes negativos identificados. Tal situação traduzir-se-á numa redução da magnitude dos impactes previstos para a exploração.

Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE em Cabo Verde

Papel das mulheres
Em Cabo Verde, apesar de alguns progressos das mulheres a nível económico, social e político é ainda notória a sobre representatividade da mulher no mercado informal de trabalho, principalmente, no processo extrativo de inertes para a construção civil, justificada tanto pela tradição cultural, como pela situação peculiar do país. De facto, é a mulher que realiza todo o conjunto de atividades domésticas (cozinhar, cuidar da casa, tratar dos filhos, etc.), bem como muitas das atividades de subsistência direta das famílias (agricultura e pecuária), sem direito a remuneração ou sequer a reconhecimento social, uma vez que estas são as atividades tradicionalmente consideradas como pertencentes ao reduto feminino. Na pirâmide da organização económica, social e política a percentagem da população feminina decresce progressivamente à medida que se ascende aos mais altos níveis de hierarquia. Aceder a estes lugares cimeiros ou mais bem remunerados é muito mais fácil para os homens do que para as mulheres, mesmo quando aqueles estão menos preparados no plano académico ou profissional. Entretanto, quando as mulheres chegam a ocupar postos de liderança é frequente que isso aconteça apenas em setores de atividade económica tradicionalmente femininos, como a educação, saúde e ação social (MACEDO et al., 2007:22). Grande parte das mulheres, dado a falta de instrução e a ausência ou a limitada formação qualificada, não entram no mercado formal de trabalho (ANDRADE, 1995 in GRASSI, 2003:106). E, para garantir a subsistência da família participam numa multiplicidade de atividades onde se integram a difícil tarefa da extração clandestina de inertes, com fortes implicações no ambiente.

Papel do trabalho infantil
Da análise dos documentos pesquisados, inclusive inquéritos efetuados às pessoas que extraem clandestinamente os inertes, ficou bem expresso que cada vez mais os fundos das ribeiras e as faixas costeiras vêm afirmando a sua importância na economia das populações, principalmente das mulheres chefes de família afetadas pelo desemprego e situações precárias. Para além das mulheres chefes de família deparou-se também com crianças, idosos e alguns homens adultos, exercendo esta atividade, mas a tempo parcial. As primeiras por causa da escola, os idosos pela questão de saúde e da própria idade e os homens adultos por questão pessoais. À medida que aumenta a idade e a maturidade física e psicológica, os homens sentem receio ou mesmo vergonha de exercerem a atividade extrativa pela forte exploração a que são sujeitos, dado que se trata de uma tarefa difícil, perigosa e de baixo rendimento, onde os camionistas (homens) são os mais beneficiados, já que compram os inertes nos envolvidos da atividade extrativa e vendem-nos ao consumidor final, ao dobro do preço.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas
Em Cabo Verde, conflitos desta natureza são muito residuais, uma vez que a exploração de inertes ocorre nos leitos das ribeiras e nas zonas costeiras não balneares tendo em conta que tanto as ribeiras e a orla costeira são propriedades do Estado, classificadas como domínios públicos. Na eventualidade dessas zonas de exploração estarem localizados próximos de algum furo de água, onde se pratica agricultura tradicional de subsistência poderá existir algum conflito de interesse por causa da água, todavia são casos raros, até porque os exploradores dessas zonas são maioritariamente pessoas da mesma familia.

Conflitos com gangues criminosos na área mineira
Não se verifica em Cabo Verde, devido a importância e o valor económico dos recursos mineiros e geológicos existentes.

Impacto dos gangues criminosos ou grupos terroristas no setor da EMAPE
Nao se verifica em Cabo verde, pela razão descrita anteriormente. Contudo, em situações isoladas acontecem pequenas discórdias entre alguns proprietários quando existe apropriação das suas terras por parte das pessoas que fazem a extração, camionistas e alguns exploradores de maior porte nomeadamente as empresas de construção civil em casos de rutura e ou de proibição de extração por parte do Estado em uma ou outra área, e ou também quando existe muita procura. Estas situações normalmente levam a um aumento do preço de venda e a um aumento do tempo de espera por parte dos consumidores em geral. Mas não são situações que se podem comparar com os conflitos entre os gangues criminosos ou grupos terroristas que são exemplificados nos países onde existem recursos mineiros de grande valor económico e monetário.

O SETOR DA EMAPE EM SAO TOMÉ E PRÍNCIPE

Por Ana Sofia Tem-Jua de Castro e Valdimiro do Nascimento Will

Contexto geográfico e socioeconómico de São Tomé e Príncipe

A República Democrática de São Tomé e Príncipe (RDSTP) é um Estado constituído por duas pequenas ilhas e pequenos ilhéus. A sua extensão territorial total é de 1.001 km2, tendo a ilha de São Tomé e os seus ilhéus adjacentes 859 km2 de superfície e a ilha do Príncipe, incluindo os ilhéus adjacentes, 142 km2. As ilhas da RDSTP estão situadas no Golfo da Guiné ao nível da linha do equador, a cerca de 250 km da costa Noroeste do Gabão. O clima é do tipo equatorial, quente e húmido, com temperaturas médias anuais entre os 22°C e os 30 °C. Dadas as suas caraterísticas, o país integra o grupo de Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (SIDS).

Segundo o Recenseamento Geral de População e Habitação (RGPH) realizado em 2012 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), o país conta com uma população total de 187.356 habitantes, essencialmente jovem (61% com menos de 25 anos) e constituída por mais de 51% de mulheres. A taxa de crescimento anual da população é estimada em 2,5% e a esperança de vida é de 65 anos. A densidade populacional é de 187 habitantes/km², concentrada essencialmente na capital do país. O índice sintético de fecundidade é de 3,5 partos por mulher. A Ilha do Príncipe, cuja capital é Santo António, é a ilha menor, com uma população estimada em 9000 habitantes em 2020.

De acordo com a Divisão Política Administrativa São Tomé e Príncipe é um país composto por seis distritos nomeadamente, Água Grande, Cantagalo, Caué, Lembá, Lobata, Mé-Zóchi e uma região autónoma, designada Região Autónoma do Príncipe, com órgãos administrativos próprios. Cada distrito subdivide-se em aglomerações (cidades e vilas) e estas em localidades.

A economia é fortemente afetada pela fragilidade da natureza insular, pela limitação de recursos e também pela baixa capacidade de absorção, o que provoca dependência do país à ajuda financeira externa. STP é considerado um país de baixo rendimento. Um estudo do perfil da pobreza publicado pelo INE em dezembro de 2012 estimou que 66,2% vivem na linha da pobreza.

Com efeito, o país tem vivido ao longo dos tempos um desafio devido à falta de economia de escala, à subida do preço do petróleo, ao elevado custo dos transportes e comunicações e à falta de infraestruturas e recursos humanos especializados.

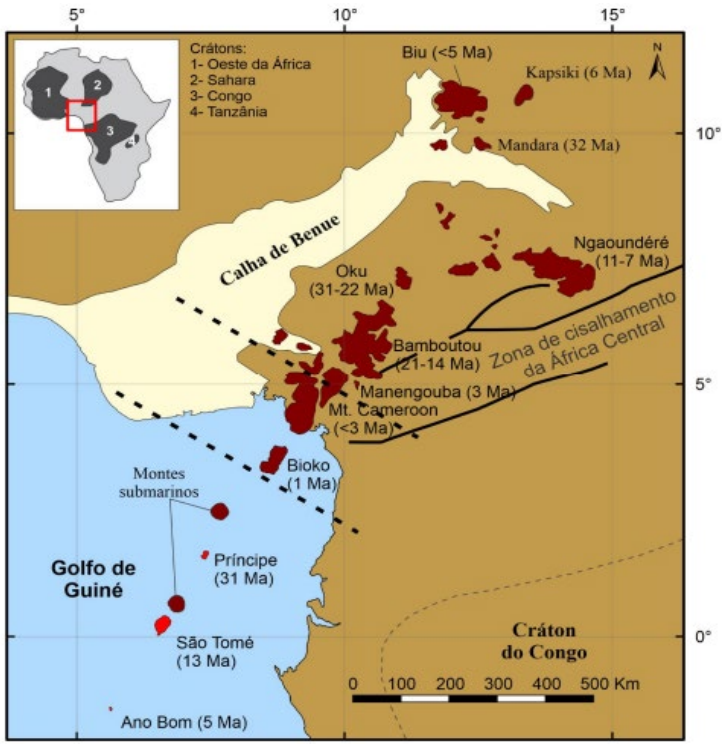
Nos últimos anos a busca por matéria-prima de origem mineral tem vindo a aumentar de uma forma muito descontrolada. Neste sentido, o país recentemente implementou a Lei 9/2020 - “Regime Jurídico de Exploração e Extração de Inertes de São Tomé e Príncipe”, publicada no DR n.º 62, de 22 de setembro de 2020. A presente Lei visa adotar um Regime Jurídico de Exploração e Extração de Inertes e define as condições em que é permitida a sua exploração e extração no Território Nacional.

As pessoas singulares e coletivas, envolvidas na exploração e extração, temporária, esporádica ou permanente, devem compensar o Estado em conformidade com o acautelado na Lei 1/2003 como proprietário dos recursos naturais por cada metro cúbico de inerte extraído. O valor é normalmente depositado na conta do Estado (Tesouro Público) e é contabilizado na economia nacional, reforçando desta forma o setor financeiro e económico do país. Para além disso, existem coimas e sanções devido às infrações cometidas pelos extratores, que também devem ser pagas na conta do Tesouro Público.

Contexto geológico de São Tomé e Príncipe

A ilha de São Tomé está inserida no contexto geológico-tectónico do Alinhamento Vulcânico dos Camarões denominado Linha Vulcânica dos Camarões (LVC), que se vislumbra como uma gigantesca zona de cisalhamento vulcânica alcalina. É formada por um conjunto de cadeias vulcânicas montanhosas, com uma extensão de aproximadamente 1600 Km, que se adentra pelo continente africano com direção SW-NE, desde a ilha de Ano-Bom até o planalto de Kapsiki (Camarões), com ramificações na direção norte para o planalto de Biu (Nigéria) e leste para o planalto de Adamawa (Camarões). Este alinhamento vulcânico compreende porções da litosfera oceânica e continental, com uma zona de transição intermediária, entre a Ilha de Bioko e Monte Camarões (Caldeira e Munhá, 2002), de acordo com a FIGURA 33.

FIGURA 33 | LINHA VULCÂNICA DOS CAMARÕES E SEUS PRINCIPAIS CENTROS VULCÂNICOS

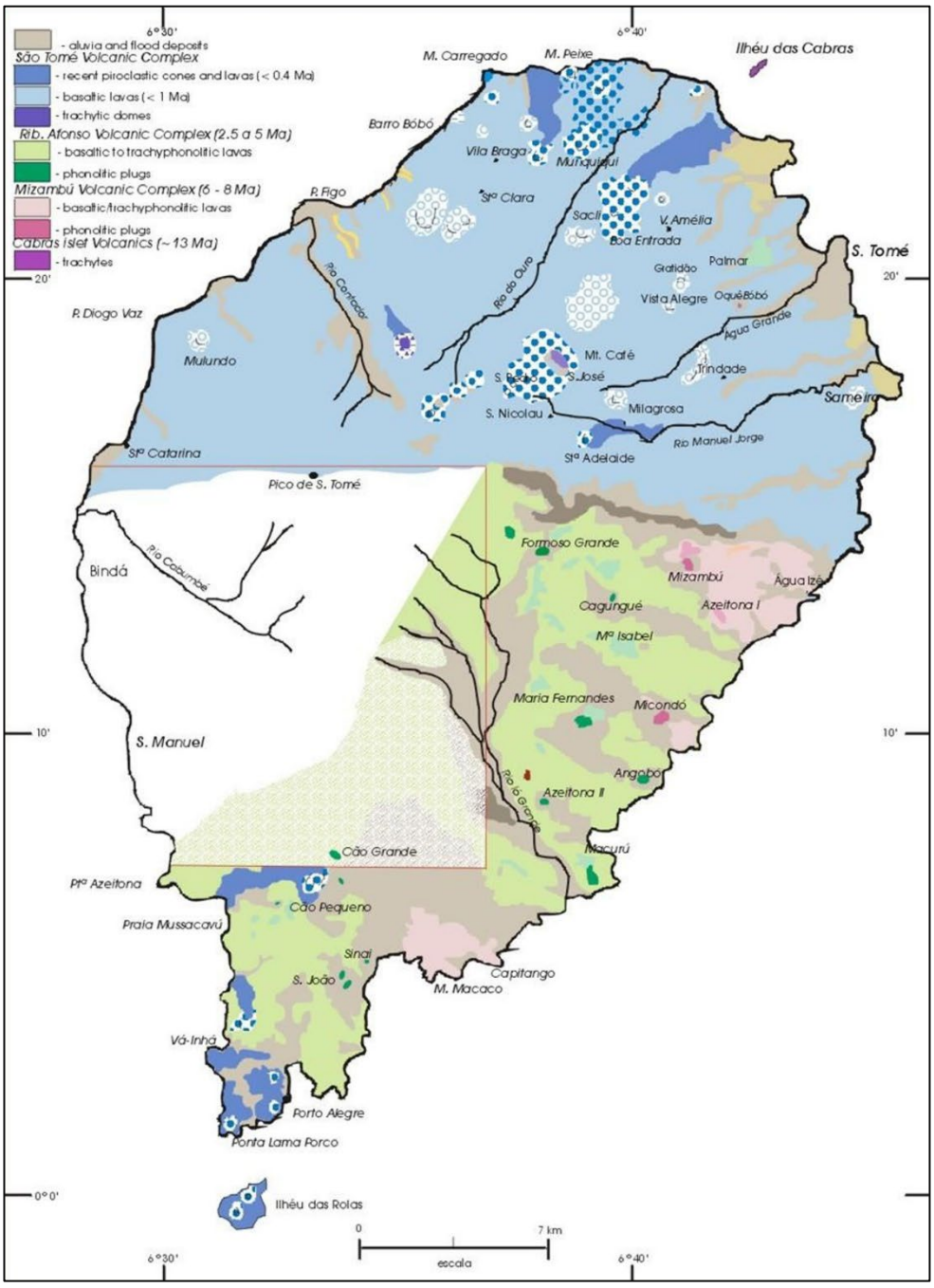


Fonte: Lopes, 2022

A caraterização geológica da ilha de São Tomé foi efetuada com base na Carta Geológica de São Tomé na escala 1:25 000 (FIGURA 34) e a respetiva Notícia Explicativa (Munhá et al. 2007). A Cartografia Geológica de São Tomé, é composta por cinco folhas, não se encontrando publicada a folha n.º3 correspondente ao setor poente/central definido entre a Ponta Alemã e a Ponta Azeitona no litoral e Águas Belas e Dona Eugénia no interior.

Os estudos geológicos desenvolvidos em São Tomé e as novas datações efetuadas com vista à elaboração do mapa geológico da ilha, estabeleceram quatro unidades vulcano-estratigráficas: Formação Vulcânica do Ilhéu das Cabras, Complexo Vulcânico de Mizambú, Complexo Vulcânico de Ribeira Afonso e Complexo Vulcânico de S. Tomé (Munhá et al. 2007). A Formação Vulcânica do Ilhéu das Cabras (13 Ma) é a mais antiga da ilha, está localizada à NE da Ilha e é constituída por duas chaminés de traquito alinhados na direção NE-SW, primórdios da edificação da ilha de São Tomé, que resistiram à erosão devido à estrutura maciça da rocha (Munhá et al., 2007). O Complexo Vulcânico de Mizambú (8-6 Ma) - representado por dois vulcões centrados, inclui chaminés fonolíticas e derrames tefríticos, basálticos e basaníticos, intercalações de lahar, cortados por filões tefríticos a traquíticos. Esta unidade, localizada no sul da ilha, é constituída também por chaminés e derrames subaéreos fonolíticos e traquifonolíticos, derrames subaéreos basálticos com intercalação de depósitos de lahar e derrames de lava e piroclastos basálticos submarinos caracterizados por lavas almofadas (Munhá et al., 2007). O Complexo Vulcânico de Ribeira Afonso (5-2.5 Ma) constitui a área SE da ilha. É representado por vulcões centrais onde se destacam chaminés fonolíticas descarnadas e escoadas basálticas, traquíticas e fonolíticas. Neste complexo estão incluídas litologias distintas, com destaque para alguns morros e chaminés de derrames basálticos, tais como limburgitos, basaltos alcalinos, basanitos e tefritos, e derrames de lavas félsicas de composição traquítica e fonolítica, com presença de disjunção colunar (Fitton e Dunlop, 1985). O Complexo Vulcânico de São Tomé (< 1.5 Ma) representa a unidade vulcânica mais nova, abrangendo principalmente a região norte e o extremo sul da ilha. É composto por derrames e piroclastos subaéreos, basálticos a traquifonolíticos, intercalados com depósitos de vertente e de lahar, constituintes de um vulcão escudo (pico de São Tomé). No litoral N e NW afloram sequências submarinas. Os edifícios mais recentes são cones havaiano / estrombolianos e uma cratera freatomagmática com formas bem preservadas. A esta unidade vulcânica estão associadas nascentes de água gaseificada, exsudações de hidrocarbonetos e encraves de ortoquartzito (Munhá et al. 2007).

FIGURA 34 | VULCANOESTRATIGRAFIA DA ILHA DE SÃO TOMÉ



Fonte: Caldeira et al., 2013

A EMAPE em São Tomé e Príncipe

Em São Tomé e Príncipe as principais matérias primas exploradas são: Basalto e os seus derivados, Areia, Areão, Barro e tout venant.

Atualmente existe um número considerável de empresas de capital social e de investimentos nacional e internacional, que possuem licenças provisórias para a extração e exploração de inertes. Esses materiais são comercializados no intuito de serem utilizados na construção civil e nas Obras Públicas. Entre as empresas, que se dedicam à indústria extrativa, destacam-se a ACA-Engenharia e Construções, Samulin Investimento, STP Urbano, JAA Investimento, Socrobrise, Constep e Constromé.

Não obstante o exercício desta atividade pelas empresas de indústria extrativa, existem também os chamados garimpeiros e exploradores clandestinos, que também desenvolvem atividades de extração de inertes por todo o país.

Quadro legislativo para o setor da EMAPE em São Tomé e Príncipe

No contexto do atual quadro político nacional de gestão sustentável dos recursos ambientais e para dar resposta à exploração e extração indiscriminada de inertes, foi aprovada a Lei n.º 9/2020, de 22 de setembro, a qual estabelece o Regime Jurídico de Exploração e Extração de Inertes em todo o território nacional. A violação das normas previstas na Lei 9/2020 é suscetível de gerar responsabilidade civil, administrativa e criminal.

Como principais notas de destaque realçam-se as seguintes:

- Em regra, a exploração e extração, de inertes é proibida em todo o território nacional, exceto nos casos expressamente previstos na Lei.
- São estabelecidas regras especiais referentes à extração de areias e de outros inertes costeiros para fins científicos e académicos, recuperação de praias, extração em terrenos privados e em pequenas quantidades;
- É estabelecido um procedimento específico relativo ao pedido e atribuição de licenças ou autorizações para a exploração e extração de inertes;
- Cabe ao Ministério, encarregue da área dos recursos naturais, enquanto entidade competente, a emissão das licenças e autorizações;
- A definição e atualização das taxas pelo licenciamento deve ser fixada através de despacho conjunto dos Ministros encarregues das áreas das Finanças e dos Recursos Naturais, ouvidas as Autarquias Locais e a Região Autónoma do Príncipe;
- Os interessados na obtenção de uma licença ou autorização devem cumprir e fazer prova do cumprimento de um conjunto de requisitos, designadamente as normas específicas relativas à higiene, segurança no trabalho, proteção do ambiente e regularidade fiscal e ausência de dívidas para com o Estado e a Segurança Social.

Existem vários outros Decretos e Regulamentos ambientais, entre os quais:

- Lei n.º 11/99 – Conservação da Fauna, Flora e Áreas Protegidas;
- Lei n.º 10/99 – Lei Base do Ambiente;
- Decreto Lei 37/99- Avaliação de Impactos Ambientais.
- Lei n.º 9 / 01 – Lei das Pescas e Recursos Haliêutico. Define os princípios gerais da política de conservação, exploração e gestão dos recursos haliêuticos e ambiente aquático;
- Lei n.º 5/01 – Lei das Florestas.
- Lei n.º 6/06 – Lei do Parque Natural do Obô de São Tomé;
- Lei n.º 7/06 – Lei do Parque Natural Obô do Príncipe.

Apesar da existência de um quadro legal geral, abrangente em matéria de ambiente e dos esforços que têm vindo a ser realizados neste setor nos últimos anos, existem ainda significativas carências em termos de capacidade técnica, material e financeira que limitam a implementação efetiva da legislação e de programas de gestão, monitorização, fiscalização e sensibilização ambiental.

Grau de organização do setor da EMAPE (cooperativas, associações, etc.)

Existe uma associação de Garimpeiros de Areão na comunidade de Boa Entrada, distrito de Lobata. Um grupo de Jovens, que ganham a sua vida extraindo areão e comercializando o mesmo. Um trabalho realizado sem segurança e que já levou à morte de 3 garimpeiros.

Papel do Serviço Geológico Nacional no apoio aos operadores da EMAPE

De acordo com o Decreto-Lei n.º1/2019, o Ministério das Obras Públicas, Infraestruturas, Recursos Naturais é o organismo da Administração Central do Estado responsável pela conceção, execução, coordenação, fiscalização e avaliação da política definida e aprovada pelo Governo para os domínios das obras públicas, dos recursos naturais e ambiente.

A estrutura orgânica do Ministério das Obras Públicas, Infraestruturas, Recursos Naturais compreende órgãos, serviços e instituições ao serviço do Estado. A Direção de Geologia e Minas é uma das Direções da Direção Geral dos Recursos Naturais e Energia e está sobre a tutela do Ministério das Obras Públicas Infraestruturas e Recursos Naturais. O papel da Direção de Geologia e Minas no apoio aos operadores da EMAPE é:

- Revelar e aproveitar os recursos e os depósitos minerais existentes no país;
- Promover estudos de pesquisa para a melhoria da exploração dos recursos existentes;
- Assegurar a conceção de licenças de exploração;
- Assegurar a fiscalização das explorações das jazidas e pedreiras;

- Promover e desenvolver atividades sustentáveis elaboradas pelas indústrias extrativas.

Problemas ambientais e de saúde relacionados com o setor da EMAPE em São Tomé e Príncipe

Impactos em cursos de água

São Tomé e Príncipe possui uma rede hidrográfica com cerca de 233 cursos de água identificados e uma rede fluvial que conta com mais de 50 rios. O país possui cerca de 2,0 bilhões m3 de água superficial disponível por ano, o que equivale a uma capacidade de abastecimento na ordem de 12.000 m3/ano/habitante. Existem grandes potencialidades em águas subterrâneas e algumas delas, dependendo da região onde se armazenam, apresentam um grande índice de mineralização, constituindo as chamadas águas minerais. Os principais impactos ambientais relacionados com cursos de água no setor da EMAPE são:

- A praia levantada de Micoló, Distrito de Lobata, foi alvo de extração e exploração de areia. Após a extração, a empresa não recuperou a zona, deixando grandes escavações profundas alagadas, constituindo zonas de perigo para as crianças e que levaram também à proliferação de mosquitos;
- A contaminação da água dos rios no distrito de Cantagalo por parte da empresa extratora é um problema que tem preocupado a população local, a qual tem vindo a apelar ao Governo para melhorias.

Desflorestação

As Áreas de Conservação de S. Tomé e Príncipe são definidas na Lei n.º 5/2001 – Lei de Florestas, como áreas territoriais delimitadas, representativas do património natural nacional, destinadas à conservação da biodiversidade e de ecossistemas frágeis ou de espécies animais ou vegetais, e incluem as seguintes:

- Parques Nacionais – espaços territoriais que se destinam à preservação dos ecossistemas naturais e representativos do património nacional, algumas dessas áreas têm sido ocupadas, provocando um impacto nos referidos espaços territoriais;
- Reservas Nacionais - espaços territoriais que se destinam à preservação de certas espécies de flora e fauna raras, endémicas, ameaçadas ou em vias de extinção ou que denunciem declínio, e ainda de ecossistemas frágeis;
- Zonas valor histórico e cultural - espaços territoriais que se destinam à preservação de “florestas sagradas” e de outros locais com importância histórica e de uso cultural.
- O impacto da desflorestação de algumas zonas do país é uma preocupação da Direção das Florestas, mas, contudo, o país já apresentou uma situação em que foi entregue uma autorização de extração e exploração de basalto a uma empresa num local considerado como Reserva Natural. Trata-se de um cenário impactante, tendo em conta: a perturbação da fauna terrestre (áreas de empréstimo e pedreiras) e as alterações na paisagem (áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de deposição de materiais excedentes).

Impacto na paisagem

A exploração e extração de inertes em algumas áreas do país têm causado impactos paisagísticos ambientais de grande relevância, devido ao seu incorreto planeamento e ao desrespeito pelas áreas turísticas e geocientíficas.
Este cenário é considerado como impactante tendo em conta o seguinte:

- A extração excessiva de areia em praias com grande interesse turístico e que hoje se encontram totalmente degradadas, tais como a praia Pomba e a praia EX.PM, conforme a FIGURA 35 e FIGURA 36.
- A extração de basalto e seus derivados em áreas muito próximas das habitações, causando perturbações sonoras, poluição do ar e quedas de blocos que causam destruições de habitações, como, por exemplo, a Pedreira localizada em Palmar distrito de Água Grande.

FIGURA 35 | EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DA POMBA



Fonte: Direção de Geologia e Minas, 2018

FIGURA 36 | EXTRAÇÃO DE AREIA E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA PAISAGEM NA PRAIA DA NAZARÉ



Fonte: Direção de Geologia e Minas, 2018

Impacto na saúde entre os operadores da EMAPE

A saúde em São Tomé e Príncipe enfrenta sérios problemas de natureza estrutural, agravados por um contexto de pobreza generalizada, carência de estruturas básicas de saneamento e de água potável. A exploração e extração de inertes como forma de subsistência em algumas áreas do país tem sido um fator preocupante para o Estado, tendo em conta os seguintes danos:

- Insegurança no trabalho, sobretudo para os extratores ilegais (FIGURA 37).
- Criação de lagos, pântanos e charcos como fonte de acumulação dos mosquitos, provocando um aumento de índice de paludismo (malária);
- Aumento de doenças infeciosas causadas pela poluição dos rios e lagos;
- Alteração da qualidade do ar (emissão de poeiras e materiais particulados nas pedreiras e áreas de empréstimo).

Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE em São Tomé e Príncipe

Papel das mulheres

Em São Tomé e Príncipe, o Setor de Geologia e Minas é constituído por técnicos capacitados de ambos os sexos. Desde sempre, as mulheres têm contribuído de uma forma muito interativa e preponderante nas questões socioeconómicas relacionadas com o setor de extração e exploração, assim como na recuperação das áreas intervencionadas.

As atividades mineiras em São Tomé e Príncipe são efetuadas com grande frequência em zonas perto de cursos de água e estes são utilizados pelas mulheres para as suas atividades domésticas, tais como: lavar roupa e louças, tomar banho e irrigação dos terrenos agrícolas etc. Não obstante a importância desses cursos, muitas vezes constatam-se situações graves, devido ao não cumprimento de normas que asseguram a qualidade dos recursos naturais utilizados pela população.

FIGURA 37 | EXTRAÇÃO ARTESANAL DE ARENITO NO DEPÓSITO DA BOA ENTRADA



Fonte: Direção de Geologia e Minas, 2020

Papel do trabalho infantil

O país não recorre ao trabalho infantil, pois é dotado de leis que protegem os direitos das crianças. Além disso, as escolas e as ONGs desempenham um papel importante na educação, informação e sensibilização sobre as consequências do trabalho infantil e a importância de proteger o meio ambiente, como forma de salvaguardar as gerações futuras.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas
O Governo de São Tomé e Príncipe elaborou um Plano Nacional do Ordenamento de Território tem vindo a trabalhar no sentido de salvaguardar os parâmetros estabelecidos no mesmo. Foram identificadas pelos Serviços Geográficos e Cadastrais do país, em colaboração com o Ministério da Agricultura, áreas propícias para o desenvolvimento de atividades agrícolas.
Contudo, a Direção de Geologia e Minas tem participado muitas vezes como entidade mediadora de conflito entre as indústrias extrativas e outras partes interessadas. Os principais motivos dos conflitos são:

- A invasão de terras do Estado por parte da população local para cultivo, numa zona não autorizada e, por sua vez, a não compreensão para o abandono das mesmas terras.
- A invasão de terras por parte de pequenos extratores não legalizados.
- A negociação de terrenos concessionados que apresentam um grande interesse para a extração e exploração de inertes.

Conflitos com gangues criminosos na área mineira.
São Tomé e Príncipe é um país que apresenta fatores conjunturais geoestratégicos e geopolíticos específicos (economia, cultura, religião, política) assim como a dimensão e a insularidade, que levam a uma passividade no que diz respeito à gestão de conflitos com gangues criminosos nas áreas mineiras.

Impacto dos gangues criminosos ou grupos terroristas no setor da EMAPE
Como mencionado anteriormente, o país é passivo no que respeita à geração de conflitos entre gangues criminosos.

O SETOR DA EMAPE NA NAMIBIA

Por Johanna Hendelina Linus e Elkan Aluhe Utoni

Contexto geográfico da Namíbia

A Namíbia, um país em desenvolvimento na África Austral, está situado ao longo do Oceano Atlântico sul. A Namíbia, partilha as suas fronteiras a norte com Angola e Zâmbia, e com o Botsuana e a África do Sul a leste e sul, respectivamente (Fig. 36). O país tem uma superfície de 824.269 km2 e é escassamente povoado com uma população estimada em cerca de 2,5 milhões de habitantes (Comissão Nacional de Planeamento, 2020). É o segundo país menos densamente povoado do mundo depois da Mongólia.

FIGURA 38 | MAPA DA NAMIBIA



Fonte: www.nationsonline.org

A Namíbia conquistou a sua independência em 1990 e desde essa altura desfruta de paz e estabilidade política. O país é o mais seco da África subsaariana e abriga o deserto mais antigo do mundo, o deserto do Namibe. A capital do país é Windhoek, situada no planalto central. A língua oficial é o inglês, contudo existem outras línguas principais que são o Oshiwambo e o Afrikaans. A

Namíbia tem boas infraestruturas, como estradas, ferrovias e instalações portuárias, e foi classificada como o país número um com boas estradas em África (Myles, 2022).

A economia do país depende principalmente de quatro setores principais: exploração mineira, turismo, pesca e agricultura. A Namíbia tem experimentado um crescimento médio anual de 4,4% entre 1991 e 2015, mas a economia desacelerou em 2016 e entrou em recessão em 2017 (Banco Mundial, 2022). Desde esta altura a economia vem enfrentando desafios para se recuperar.

O setor extrativo do país é bem desenvolvido, contribuindo a industria extrativa com 9,1% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2021, e sendo responsável por 50% da taxa de crescimento geral da Namíbia no mesmo ano (Câmara de Minas, 2022). O país exporta minerais, como diamantes, cobre, urânio, chumbo, zinco, ouro, lítio, pedras semi-preciosas e rochas ornamentais. Em termos globais, a Namíbia está entre os sete maiores produtores de diamantes com qualidade de gemas (King, 2022) e, em 2021, foi considerado o terceiro maior produtor de urânio (World Nuclear Association, 2022).

Contexto geológico da Namíbia

A geologia diversificada da Namíbia abrange rochas de idade do Arcaico a Fanerozóico, com idades até 2.600 milhões de anos. Em metade da área de superfície do país a rocha aflora, sendo que a restante área é coberta por sedimentos da idade cenozóica pertecentes aos desertos de Kalahari e Namibe.

Rochas metamórficas variadas altamente deformadas e rochas intrusivas associadas, representam as rochas mais antigas de idade Arcaica ao Paleoproterózoico (ca. 2.600 a 1.600 Ma), estão expostas dentro de vários inliers metamórficos nas partes sul, central e norte do país. Estes incluem o subgrupo vulcânico Haib e a Suite Granita Vioolsdrif ao longo do rio Orange, os grupos vulcano-sedimentares Khoabendus e Rehoboth nas partes centrais, bem como os complexos ígneos Kunene e Grootfontein nas partes norte da área (Fig. 37; Miller, 2008).

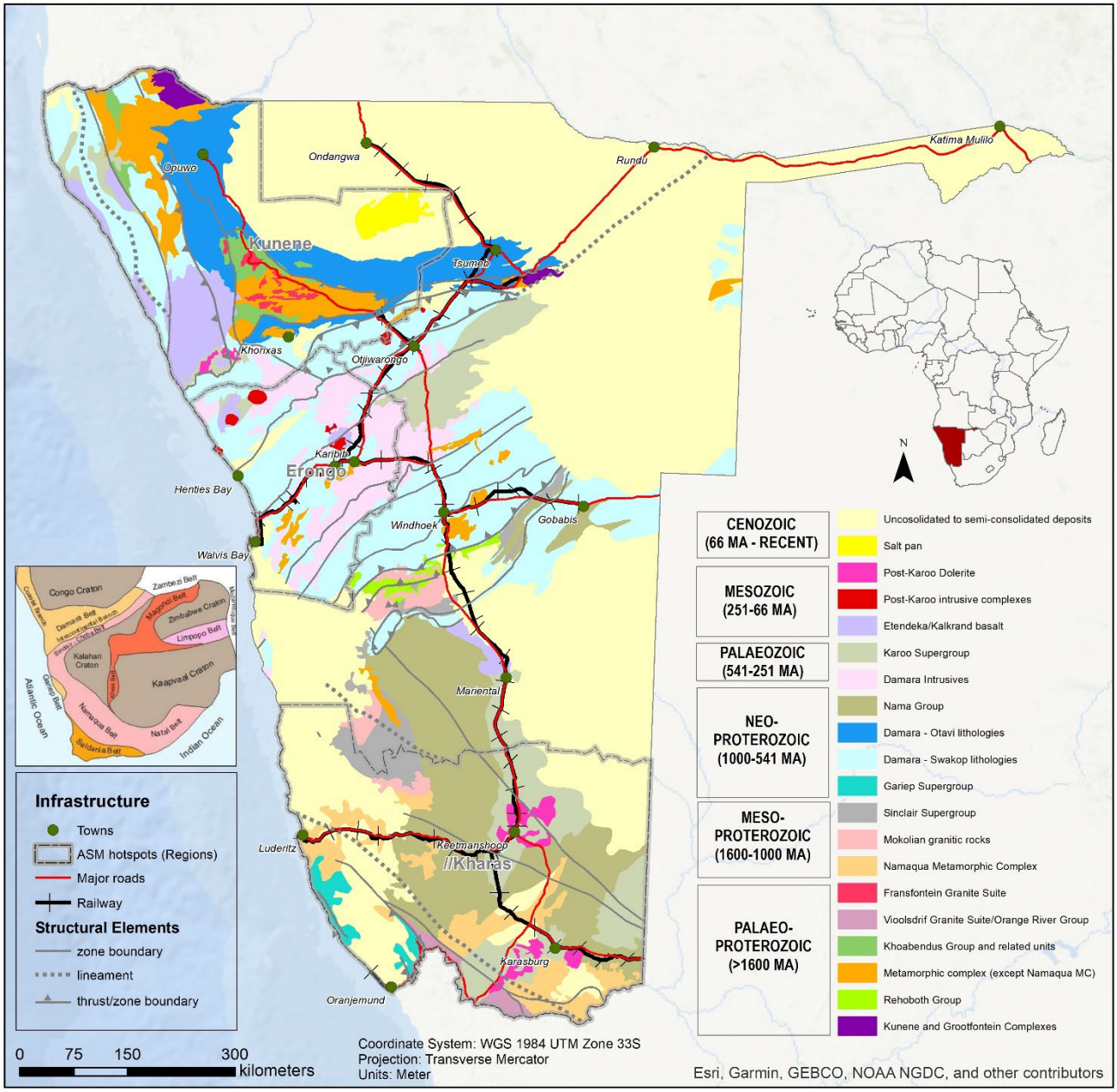
A idade Mesoproterozóica (1.600 a 1.000 Ma) é representada pelo Complexo Metamórfico Namaqua no sul, compreendendo rochas metamórficas variadas, e pelo Supergrupo Sinclair vulcano-sedimentar da Namíbia central, com granitos de idade Mokolian associados (Miller, 2008).

Os braços costeiros e intracontinentais do Orógeno Damara Proterozóico tardio (ca. 800 a 500 Ma) estão subjacentes a grande parte do noroeste e centro da Namíbia, com carbonatos de plataforma estável no norte e diversas rochas metassedimentares mais ao sul. A Faixa vulcano-sedimentar Gariep ao longo da costa sudoeste representa a extensão sul do Orógeno Damara. Sedimentos clásticos marinhos rasos do Grupo Nama que cobrem partes do sul da Namíbia representam sedimentos erosivos derivados dos Cinturões (Belt) Damara e Gariep mais antigos (Miller, 2008).
Rochas sedimentares e vulcânicas do Super-Grupo Karoo que vai do Carbónico ao Jurássico ocorrem em várias bacias nas partes sudeste e noroeste do país. Elas são amplamente intruídas por soleiras de dolerito e enxames de diques que, juntamente com o vulcanismo basáltico (Planalto Etendeka) e vários complexos intrusivos pós-Karoo, marcam a ruptura do Supercontinente Gondwana e a formação do Oceano Atlântico Sul, evento que teve lugar durante o Cretácico (ca. 130 M). Atualmente, o último capítulo da história geológica da Namíbia é representado pelos sedimentos generalizados de Paleogénico a Recentes (<50 Ma) pertencente aos Grupos Namibe e Kalahari (Miller, 2008).

Exploração mineira artesanal e de pequena escala na Namíbia

Na Namíbia, a expressão Exploração Mineira de Pequena Escala é usada em vez de Exploração Mineira Artesanal de Pequena Escala. A Exploração Mineira de Pequena Escala, refere-se amplamente à exploração com tecnologia simples ou maquinária mínima, exigindo baixo custo financeiro. Os operadores mineiros de pequena escala normalmente exploram pequenos corpos de minério que são não-económicos para operações de exploração em grande escala. Um número significativo de namibianos desempregados está envolvido no setor de Exploração Mineira de Pequena Escala. Por esse facto, observa-se uma melhoria no desenvolvimento económico local, reduzindo-se assim a pobreza e a migração urbana. Adicionalmente, estima-se que existam aproximadamente 5.000 SSMs no país – um número significativo para um país que tem uma população de pouco mais de 2 milhões de pessoas (Priester, 2017).

FIGURA 39 | MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DA NAMÍBIA



Tipos de recursos explorados por operadores mineiros de pequena escala na Namíbia

Os operadores mineiros de pequena escala na Namíbia, extraiem diferentes minerais, a maioria dos quais compreende pedras semi-preciosas, espécimes minerais de colecionadores (Fig. 38), rochas ornamentais e metais base. A extração de pedras semi-preciosas constitui 80% das atividades da Exploração Mineira de Pequena Escala. As pedras semi-preciosas, são extraídas principalmente em três regiões da Namíbia, nomeadamente em Erongo, Kharas e Kunene. Estas, incluem sodalite, variedades de quartzo, pietersite, variedades de turmalina, berilo e granada, bem como topázio. A ardósia usada para ladrilhos constitui a rocha ornamental mais proeminente, enquanto os metais base extraídos estão principalmente na forma de óxidos de cobre (principalmente malaquite e crisocola). As pedras semi-preciosas e espécimes de colecionadores ocorrem principalmente em zonas enriquecidas ou de alteração hidrotermal, pegmatitos ou cavidades miaróliticas em granitos, enquanto outras fontes incluem veios, rochas metamórficas, sedimentos e rochas ígneas.

Os operadores mineiros de pequena escala, vendem seus produtos a compradores internacionais e locais, incluindo joalheiros, comerciantes, colecionadores e instituições por meio de relacionamentos estabelecidos, em barracas na beira da estrada, bem como em mercados de cristal estabelecidos, sendo o mercado de cristal Uiba-Oas perto de Usakos o mais proeminente. O valor

da produção anual do setor de pedras preciosas e espécimes de colecionadores na Namíbia ao nível do consumidor final ou ao nível da exportação, considerando um possível valor acrescentado, é estimado em 8 milhões de USD (Priester, 2017). No entanto, os operadores de pequena escala, na Namíbia enfrentam o desafio de estabelecer contratos em que todos ganhem com os compradores de seus produtos. Além disso, atualmente há pouco valor acrescentado no fabrico produtos a partir de pedras preciosas da Namíbia.

FIGURA 40 | ESPÉCIE MINERAL DE COLECIONADOR (QUARTZO AMETISTA)



Fonte:

Quadro legislativo para o setor da EMAPE na Namíbia

As atividades de Exploração Mineira de Pequena Escala na Namíbia são reconhecidas por lei e são regulamentadas pela Lei de Minerais (Prospeção e Exploração) Nº 33 de 1992 (Lei de Minerais) e pela Política de Minerais de 2003 do Ministério de Minas e Energia (MME), bem como pela Lei de Gestão Ambiental nº 7 de 2007 (Lei Ambiental) do Ministério do Meio Ambiente, Florestas e Turismo (MEFT).

A Lei de Minas prevê que Licenças de Prospeção Não Exclusiva (NEPL) e Reivindicações de Exploração Mineira (MC) sejam reservadas apenas para os Namibianos. A taxa de inscrição para o NEPL e o MC é de N$ 250 (o que equivale a US$ 16). O NEPL é válido por 12 anos e não é transferível ou renovável. Portanto, não é específico da área nem dá direitos exclusivos de prospecção, mas dá ao titular o direito de procurar áreas potenciais antes de registrar o MC. O MC concede direitos exclusivos ao titular para extrair minerais com a finalidade de comercialização. Os namibianos podem fixar até 10 MCs de 18 ha em uma área ou em diferentes partes do país. Um MC é válido por três anos a partir da data de registro e é renovável a cada dois anos por um período ilimitado.

O ECC é o pré-requisito para a concessão/registro do MC. O questionário ambiental inclui informações sobre métodos operacionais propostos, impactos ambientais previstos e medidas de reabilitação. No entanto, se o impacto for baixo, o ECC é concedido sem qualquer avaliação adicional, mas se o impacto for alto, o MEFT solicitará que o operador realize um EIA e

produza um Plano de Gestão Ambiental (PGA). Em muitos casos, as operações mineiras de pequena escala têm baixo impacto e, portanto, raramente são necessários EIA e EMP.

Grau de organização da EMAPE na Namíbia
Os operadores de pequena escala, com a ajuda da Divisão de Exploração Mineira de Pequena Escala sob o MME formaram associações regionais dentro das três principais regiões onde as atividades mineiras de pequena escala estão concentradas. Essas associações regionais são: Associação de Mineiros de Pequena Escala da Região de Kharas; Associação de Mineiros de Pequena Escala da Região de Erongo; e Associação de Mineiros de Pequena Escala do Kunene. Abaixo do nível da associação regional, em alguns hotspots, os operadores mineiros de pequena escala, são organizados em cooperativas/associações locais. Alguns deles incluem: Associação de Mineiros Independentes Neu-Schwaben; Cooperativa de Mineiros de Pequena Escala Xoboxobos; e a Cooperativa dos Mineiros de Pequena Escala Uiba-Oas - todas situadas na região do Erongo. No entanto, nem todos os operadores mineiros de pequena escala operam através de organizações. Contudo, devido a desafios de financiamento, nenhuma das três associações regionais está atualmente operacional.

O papel do Serviço Geológico Nacional e dos departamentos de minas no apoio aos operadores da EMAPE na Namíbia
O MME possui dois departamentos que auxiliam os operadores mineiros de pequena escala, a saber, o Departamento de Pesquisa Geológica (Pesquisa Geológica da Namíbia (GSN)) e o Departamento de Minas.

Todas as operações de prospeção e exploração bem-sucedidas em todas as escalas são baseadas em dados geológicos de base confiáveis coletados ou compilados e divulgados pelo Departamento de Pesquisa Geológica. A informação geológica de base, que pode ser obtida no GSN a um custo mínimo, inclui: mapas geológicos e notícias explicativas que o acompanham; mapas personalizados com base nos requisitos do cliente; e dados anteriores de prospeção e exploração.

As consultas específicas referentes ao potencial mineral e geologia da área de exploração proposta podem ser discutidas com a Divisão de Geologia Económica (EGD) e Divisão Regional de Geociências (cartografia), respectivamente, mediante pedido. A EGD está organizada em subdivisões especializadas com foco, entre outros, em pedras semipreciosas, metais comuns e rochas ornamentais. Além disso, a Divisão de Geoquímica e Laboratório oferece serviços analíticos gratuitos para operadores de pequena escala que operam legalmente, incluindo: preparação de amostras (corte, britagem, peneiramento, polimento e moagem); análise química usando um analisador portátil de fluorescência de raios X Niton (XRF); e identificação mineral pela técnica de difração de raios X.

O Departamento de Minas regula as operações mineiras de pequena escala por meio das seguintes responsabilidades:

- Prestação de serviços de apoio técnico aos operadores de pequena escala, especialmente análise de amostras laboratoriais, gratuitas com licença mineral válida;
- Facilitar a formação de grupos/órgãos jurídicos em associações ou cooperativas para que qualquer forma de apoio do governo, organizações não governamentais, parceiros de desenvolvimento e instituições financeiras possa ser canalizado através de entidades jurídicas;
- Facilitar a formação de centros regionais de marketing na exploração mineira de pequena escala para exibir e comercializar os produtos advindo desta atividade;
- Fornecimento de formação aos operadores de pequena escala sobre os procedimentos legais de aquisição de direitos/reivindicações minerais;
- Promover o potencial da exploração mineira de pequena escala em exposições e conferências;
- Acompanhamento e avaliação de projectos mineiros de pequena escala
- Articulação com parceiros de desenvolvimento para optimizar o apoio ao setor mineiro de pequena escala, por exemplo, em conformidade com a governança ambiental;
- Auxílio aos operadores mineiros de pequena escala na indexação de sinistros; e
- Resolução de disputas de acesso a terras/fazendas.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com a EMAPE na Namíbia

Em geral, há baixo risco ambiental do tipo de exploração realizada pelos operadores de pequena escala na Namíbia. Este facto deve-se principalmente às condições climáticas do país. Além dos rios perenes ao longo das fronteiras norte e sul do país, não há rios ou lagos perenes no interior, e a maioria das atividades mineiras ocorrem no deserto ou em áreas com pouca vegetação, (Fig. 39). Além disso, a exploração mineira é realizada principalmente com ferramentas manuais, resultando num impacto moderado a baixo na paisagem. Em locais onde as máquinas são usadas, os poços são maiores, geralmente medem cerca de 15m de profundidade e até 30m de largura. A gestão e reabilitação de resíduos mineiros não é praticada nem conhecida pelos mineiros. Além disso, os poços às vezes são trabalhados periodicamente e retrabalhados após um certo tempo, portanto, o

preenchimento de antigas minas seria contra-producente. Em termos legais, a exploração mineira é proibida em parques nacionais e reservas naturais, embora a ocorra exploração ilegal. No que diz respeito à saúde humana, os impactos são atribuídos principalmente às pessoas que vivem em acampamentos mineiros pois produzem lixo doméstico e excreções humanas, etc. No entanto, não são conhecidas doenças importantes ou graves entre os mineiros.

FIGURA 41 | CORTA DE EMAPE, NAMIBIA



Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Namíbia

Papel da mulher e do trabalho infantil
Estima-se que as mulheres representem cerca de 20% do setor da pequena escala na Namíbia. Embora algumas mulheres estejam envolvidas na extração mineira activa, a maioria desempenha o papel de vendedora nos mercados de cristal. Não há incidências conhecidas de trabalho infantil no setor da mineiro de pequena escala da Namíbia. Os mineiros que trabalham em áreas remotas mandam seus filhos para escolas nas cidades ou em internatos.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas
Operadores de pequena escala na Namíbia enfrentam conflitos constantes com proprietários de fazendas. Alguns hotspots ricos em minerais estão localizados em terras agrícolas privadas, exigindo, portanto, que os detentores de NEPL obtenham o consentimento do proprietário da terra para fixar os MCs. Alguns proprietários de fazendas consideram os operadores de pequena escala problemáticos negando-lhes o acesso a estes locais. O governo namibiano para ultrapassar esta dificuldade, estabeleceu uma Comissão de Direitos Auxiliares de Minerais (MARC), através da Lei de Minas (Prospeção e Exploração) Nº 33 de 1992,.

A função do MARC é conceder direitos a um titular de um NEPL ou MC:

- Ingressar em terrenos para a realização de operações autorizadas por tal licença ou pretensão mineira naqueles terrenos;
- Erigir ou construir obras acessórias em qualquer terreno para efeitos de tais operações;
- Obter abastecimento de água ou quaisquer outras substâncias relacionadas com tais operações;
- Descartar água ou qualquer outra substância obtida durante tais operações; e
- Fazer tudo o que for necessário para exercer quaisquer direitos que lhe sejam conferidos por tal licença ou pretensão mineira.

E quem está impedido de realizar tais operações:

- O proprietário do terreno em causa ou qualquer pessoa competente para conceder tal direito em relação a ele que se recusa a conceder tais direitos ou exige termos e condições de concessão de acesso que não sejam razoáveis;
- O titular ou pessoa competente para conceder tal direito tendo conflito de interesses; ou
- O proprietário ausente da Namíbia ou em paradeiro desconhecido, menor de idade ou portador de qualquer deficiência.

O titular de um NEPL ou MC pode requerer por escrito ao MARC que lhe conceda tais direitos. Ao receber o pedido, o MARC faz um inquérito e ouve ambas as partes antes de conceder o direito, ou seja, o titular da licença e o proprietário do terreno.

Gangues criminosos e a EMAPE na Namíbia

Na Namíbia, sendo um país escassamente povoado, as incidências de gangues criminosas são desconhecidas no setor mineiro de pequena escala, pois a maioria das áreas de atividade mineira estão em locais isolados, longe das cidades e vilas. Os ataques terroristas em qualquer nível são inexistentes no país.

O SETOR DA EMAPE NO ZIMBABUÉ

Por Admire Charumbira e Diana Mugadza

A exploração mineira artesanal e de pequena escala no Zimbabwe constitui de um modo geral, uma atividades ilegal, praticada principalmente pelas comunidades locais e por jovens provenientes de outras regiões do país. As atividades são praticadas ao longo dos principais rios, com as nascentes localizadas nas do tipo *Greenstone belt*. Em termo jurídicos, atual mente o país não dispõe de um quadro legal para apoiar as atividades no setor extrativo artesanal.

A práctica da exploração mineira artesanal no Zimbabwe data da idade pré-histórica do ferro, muito antes do período colonial, que marcou o início da exploração mineira convencional. Evidências sugerem que a produção e o comércio de ouro foram vitais para os estados pré-coloniais do Zimbabué: Grande Zimbabwe, Khami e Mutapa. Uma história longa mostra com clareza que o setor da exploração mineira artesanal e de pequena escala não é novo no Zimbabué e contribui significativamente para o seu desenvolvimento económico.

Foi estabelecida a seguinte definição para o operador mineiro artesanal e de pequena escala, para as emendas da Lei de Minas e Mineral (MMA): *"Um operador de uma exploração mineira artesanal e de pequena escala é uma pessoa nativa do Zimbabué que emprega não mais de 50 pessoas, incluindo os contratados num local de extracção mineira registado com aproximadamente 40 hectares de extensão, com capacidade de produção e ou de processamento não superior a 1.200 toneladas de minério e um volume de vendas não superior a 1.200.000 USD por ano"*.

Na prática, distinguem-se dois grupos de operadores de exploração mineira artesanal no Zimbabué:

- **Operadores mineiros registados –** como por o exemplo aqueles que registaram pequenas áreas e unidades de processamento de ouro junto do Ministério das Minas e Desenvolvimento Mineiro. Estes são geralmente indivíduos, famílias e empresas;
- **Operadores mineiros não registados –** também designados por informais ou ilegais. Localmente são conhecidos por 'Makorokoza'. São todos mineiros artesanais a tempo inteiro, frequentemente nómadas, com foco para veios auríferos, minas abandonadas, antigos depósitos de estéril, ou, podem ainda ser agricultores rurais que se dedicam à exploração mineira artesanal entre épocas agrícolas.

No Zimbabué a exploração mineira artesanal e de pequena escala constitui uma das fontes de sustento para muitas pessoas e famílias. Apesar dos trabalhos envolvidos serem muito difíceis, o número de pessoas que depende da exploração mineira como fonte para a redução da pobreza é maior. A exploração mineira artesanal contribui desse modo para:

- A desaceleração da migração urbana;
- O aumento de oportunidades de emprego;
- A redução da pobreza;
- O estímulo ao crescimento económico local.

Principais características da EMAPE no Zimbabué

As características-chave da exploração mineira artesanal e de pequena escala, incluem:

- Menor uso de maquinarias e outras tecnologias, uma vez que as operações se baseiam em técnicas simples e muito trabalho físico;
- Baixa produtividade, visto que as operações de extracção são realizadas em pequenas áreas.
- Fraca adopção de medidas de segurança, cuidados de saúde ou de proteção ambiental;
- É uma atividade sazonal, para complementar, por exemplo, os rendimentos agrícolas.
- É uma atividade mineira descontrolada onde os mineiros escavam a terra, incluindo escavações ilegais nas margens e leito dos rios, causando a degradação do meio ambiente, nomeadamente através do assoreamento dos rios e eventualmente outros desastres ecológicos (FIGURA 42).

FIGURA 42 | MULHERES A BATEAR O OURO, ZIMBABUÉ



Fonte: Admire Charumbira and Diana Mugadza

Várias agências governamentais, como a Unidade de Controle Fronteiriço de Minerais, a Agência de Gestão Ambiental e o Ministério de Inspeção de Minas, monitorizam e aplicam diariamente regulamentos mineiros e ambientais. Entretanto, tais operações têm sido comprometidas pela informalidade do setor, a localização remota de algumas zonas mineiras, e por vezes, a falta de recursos.

A exploração mineira artesanal no Zimbabué, tal como em outras jurisdições ou regiões, contribue para o aumento dos desafios sociais, ambientais e financeiros, alguns dos quais, são descritos a seguir.

Problemas sociais

Conflitos sociais - Em algumas áreas mineiras, o maior fluxo de pessoas, tem por vezes gerado conflitos entre os mineiros artesanais e as comunidades locais (FIGURA 43);

Abuso sexual e psicológico: Os casos de violência sexual são mais comuns nas mulheres e nas raparigas que trabalham na exploração mineira, assim como em outras que são atraídas apenas pelo dinheiro, para a sua sobrevivência. As crianças nas zonas de exploração mineira estão expostas ao abuso de substâncias nocivas e atividade sexual prematura, que pode resultar em gravidezes precoces e indesejadas.

Saneamento e cuidados básicos de saúde: observa-se aumento de casos de alcoolismo e abuso de substâncias, bem como de doenças transmissíveis.

Segurança: A falta de formalidade aumenta as preocupações de segurança dos trabalhadores, tais como a fraca ventilação, falta de equipamento de segurança, utilização inadequada de produtos químicos e o uso de equipamento obsoleto. Algumas galerias feitas em terreno pouco resistentes, tendem a ruir e muitos mortos já foram registados até à data.

Problemas ambientais

Impactos ambientais – Em muitos casos, a exploração mineira é praticada de forma ilegal, causando a degradação ambiental. A falta de procedimentos de encerramento de minas e de recuperação ambiental, tem resultado por vezes em óxidação dos sulfuretos presentes e, consequentemente, drenagem ácida;

Poluição e/ou contaminação pelo mercúrio – o uso de mercúrio, sobretudo no processamento de ouro (amalgamação) sem um controlo apropriado, tem constituído uma ameaça para a saúde humana e diversas outras espécies animais terrestres e aquáticas, acabando também por contaminar os cursos de água e solos.

FIGURA 43 | MEMBRO DE UMA GANGUE, ZIMBABUÉ



Fonte: T.Musakwa, Zimbabwe Independent Newspaper

FIGURA 44 | DEGRADAÇÃO DA TERRA EM EXPLORAÇÕES EMAPE, ZIMBABUÉ



Fonte: S. Shiri

Problemas fiscais

Fuga aos impostos: apesar de existir um grande esforço para se travar a fuga aos impostos, alguns operadores mineiros comercializam informalmente os seus produtos (ouro e outros minerais), sem pagar os impostos ou direitos, prejudicando a viabilidade das atividades daqueles que a praticam de maneira formal.

O Papel dos Serviços Geológicos do Zimbabué

Os Serviços Geológicos de Zimbabué, são um departamento do Ministério de Minas e Desenvolvimento Mineiro, criado em 1910. O seu objectivo é de gerar, arquivar e divulgar dados geológicos para serem utilizados em vários outros setores. As funções gerais deste departamento são listadas a seguir:

- Mapeamento geológico do país;
- Geração de informações sobre o potencial dos recursos minerais do país;
- Providenciar serviços técnicos e de consultoria sobre a geologia e exploração mineira, principalmente para Exploração Mineira Artesanal de Pequena Escala (EMAPE)
- Monitorizar e fornecer informações sobre a exploração mineira no país;
- Colecionar e arquivar dados e informações geológicas nacionais.

Desde 2014, os Serviços Geológicos descentralizaram os seus serviços técnicos extendendo as atividades para cerca de 8 províncias do país. Os serviços técnicos oferecidos para o levantamento geológico são gratuitos, visando promover o investimento e a recolha continua de informações sobre as jazidas e ocorrências minerais.

Os operadores mineiros artesanais e de pequena escala podem requerer dados geológico e serviços de assistência técnica para o levantamento geológico. De igual forma, vários outros serviços são oferecidos a estes operadores, como os descritos a seguir:

- Estudos preliminares de escritório;
- Identificação e análise de elementos químicos em amostras de rochas e minerais. Análise através de XRF em espécimes e amostras de mão e ensaios laboratoriais;
- Levantamentos geofísicos terrestres para a exploração mineral. Estes levantamentos incluem a aplicação de métodos magnéticos, polarização induzida, electromagnéticos, micro-gravidade e levantamentos radiométricos;
- Avaliação de minas subterrâneas, auditoria e monitorização;
- Acesso gratuito a bibliotecas e museus.

O Ministério de Minas e Desenvolvimento Mineiro tem um departamento técnico que oferece assistência aos operadores mineiros artesanais de pequena escalas em todo o ciclo de exploração – desde a exploração de solos virgens, até ao processamento mineral. O acesso aos serviços é gratuito e os operadores são encorajados a utilizá-los em seu proveito. Todos os departamentos se encontram descentralizados e presentes em todos os distritos mineiros do pais. Os principais departamentos são:

- **Departamento de Engenharia de Minas** – responsável pela assistência técnica especializada em extracção mineira, métodos de extracção, questões de segurança e ambientais, licenciamento de explosivos e respectivos operadores. O departamento tem uma secção de inspeção de minas no terreno e monitorização das operações mineiras. O departamento também administra o fundo de empréstimos à indústria mineira, fornecendo equipamentos mineiros aos operadores.
- **Departamento de Metalurgia** – este departamento é o laboratório oficial do governo e oferece serviços de análise e aconselhamento metalúrgico sobre o desenho e eficiência de unidades de processamento. Os metalúrgicos do departamento são também encarregados de tarefas de controlo de qualidade.
- **Departamento de Levantamento de Minas –** Apesar de pertencer ao Departamento de Engenharia de Minas, os inspectores realizam trabalhos de implantação de estruturas, definição de locais de armazenamento de resíduos minerais (estéril), escavações superficiais, subterrâneas entre outras tarefas.
- **Instituto de Investigação Mineira –** está baseado na Universidade do Zimbabué, financiado pelo Ministério de Minas e Desenvolvimento. Este instituto, oferece serviços analíticos, serviços em economia mineira, estudos geológicos, ambientais e metalúrgicos.
- **Departamento de Marketing Corporativo de Zimbabué –** este é um departamento para-estatal que comercializa todos os minerais produzidos no país, com a excepção de ouro e prata. Os operadores artesanais podem obter informações úteis sobre as tendências do mercado e os preços atual izados dos minérios neste departamento.

O SETOR DA EMAPE NO BOTSUANA

Por Vicente Lekula e Kagiso Walter Nnoi

Contexto geográfico do Botsuana

Demografia

Botsuana é um pais isolado na região da África Austral. Possui uma extensão de 582.000 Km^2, sendo aproximadamente do mesmo tamanho que a França e o Quénia. Faz fronteira com o Zimbabué, Zâmbia, Namíbia e África do Sul. Com base em dados do recenseamento populacional e de habitação realizado em 2022, a população total está estimada em cerca de 2. 346. 179 habitantes. Grande parte do país é coberto pelo deserto de Kalahari e apenas 5% do país é considerado arável. O clima é semi-árido, sendo caracterizado por elevadas temperaturas e baixa pluviosidade. Devido ao clima, a maior parte dos rios e cursos de água não são perenes, fazendo com que Botsuana seja suceptível a secas que afectam a segurança alimentar no país.

Botsuana é um país relativamente plano, com afloramentos rochosos ocorrendo ocasionalmente. As bacias de Makgadikgadi são as bacias de drenagem da ilha, para onde fluem diversos rios, tais como o Boteti, Nata e Mosetse durante as estações chuvosas (Talvela et al, 2009). O país é também muito conhecido pelas grandes áreas protegidas como parques nacionais e reservas de caça. O delta do Okavango é conhecido pela sua beleza e abundância de vida selvagem, sendo notável a sua importância turística. Outra área conhecida pela sua importância turística é o parque nacional de Chobe, com potencial enorme para a caça desportiva.

Economia do Botsuana

Segundo Talvela et al (2009), a economia de Botsuana está fortemente dependente da exploração de recursos minerais, que são a espinha dorsal da economia. O país possui vários recursos minerais, como é o caso de diamantes, cobre-níquel e ouro. O país é conhecido por ter uma das taxas de crescimento económico mais elevadas do mundo, desde que conquistou a sua independência em 1966, principalmente devido à contribuição dos recursos minerais.

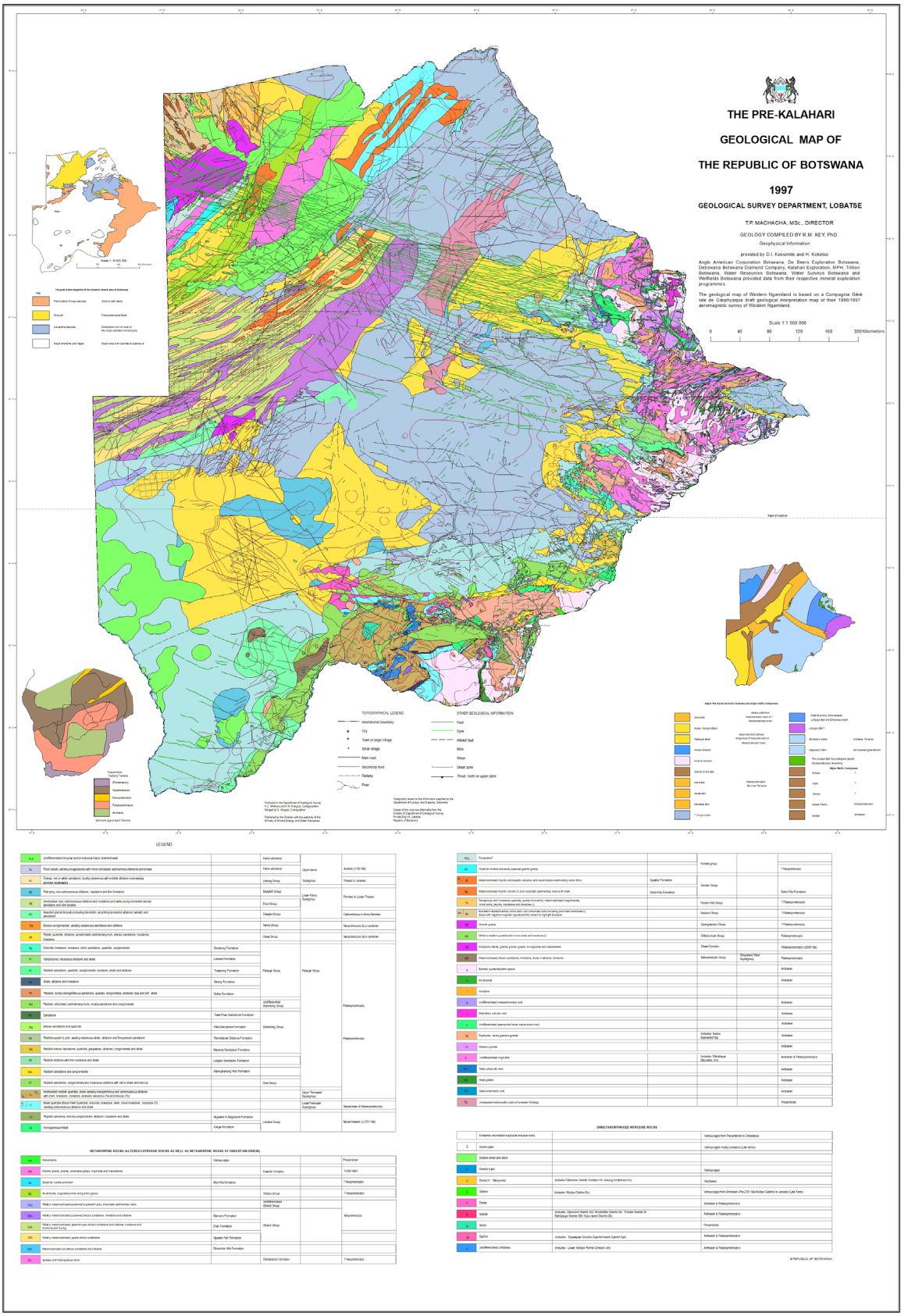
Os principais impulsionadores económicos do país são: (i) – exploração mineira, contribuindo com cerca de 42% no PIB; (ii) – serviços governamentais, contribuindo com cerca de 15% no PIB; (iii) – hotelaria e restauração, contribuindo com cerca de 10.5% no PIB; e por fim, (iv) – serviços comerciais e financeiros, contribuindo com cerca de 9.7% no PIB. O crescimento económico do país tem sido impulsionado pela exploração e exportação de minerais, sendo o setor diamantífero o de maior produção e contributo em termos monetários. Por volta dos anos 70, o setor mineiro absorveu o setor agrícola em termos de contribuição económica do país.

Nos últimos anos tem-se registado um declínio no crescimento económico do país devido à volatilidade do setor mineiro (Talvela et al, 2009). Esta situação tem levado em consideração a diversificação económica do país, de modo a que outras áreas identificadas possam também contribuir para o ambiente económico. Entretanto, a diversificação da economia continua a ser um desafio para o país, uma vez que o mesmo ainda dependente fortemente do setor dos diamantes, que contribui com aproximadamente 75% das exportações, 33% no PIB, 3% do total de empregos no setor formal e 50% das receitas governamentais. A agricultura contribui com cerca de 2% no PIB, sendo impulsionada pelas exportações de carne bovina e pelo subsetor pecuário, com um contributo de cerca de 20% do rendimento rural e do emprego.

Contexto geológico do Botsuana

As rochas mais antigas no Botsuana são de idade Arcaica, idade dos terrenos do substrato, expostos apenas na parte oriental do país (Carney et al, 1994). A datação geológica abrange desde terrenos arcaicos, aos mais recentes, como mostra a FIGURA 45. Os sedimentos de cobertura do deserto de Kalahari ocultam a maior parte da geologia do Botsuana, limitando a exploração. As sequências geológicas estão divididas em três principais unidades, a saber: Cratão de Kaapvaal, cratão do Zimbabué e o domínio intercratônico do cinturão móvel de Limpopo.

FIGURA 45 | MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DO BOTSUANA (GEOLÓGICO MAPA DO PRÉ-KALAHARI)



O substrato cristalino é constituído maioritariamente por litologias supracrustais e granitóides deformados. De acordo com Key & Ayres (2000), estes terrenos cratónicos são considerados litologicamente similares, diferindo nos seus elementos estruturais, modelo e época dos maiores eventos térmicos. As rochas mais antigas e de maior grau de metamorfismo encontram-se no Cratão de Kaapvaal e as mais recentes, ocorrem ao longo do cinturão móvel de Limpopo, evidenciando um cisalhamento paleo-proterozóico dúctil.

O registo geológico do país contém elementos significativos dos principais terrenos tectónicos, magmáticos, metamórficos e sedimentares, presentes no subcontinente da África Austral (FIGURA 45).
No Botsuana existem alguns minerais que têm sido explorados economicamente para o desenvolvimento do país desde a independência em 1966, e os outros com um potencial económico. Estes minerais são divididos de acordo com as eras ou períodos geológicos, a saber:

- Arcáico: ouro, prata, cobre, níquel, calcarenito, sílica e silimanite;
- Proterozóico: platina, cobre, prata, chumbo, zinco, amianto, calcário, nódulos minerais e talco;
- Fanerozóico: Carvão, diamante, hidrocarbonetos, argila para tijolos e calcário.

EMAPE no Botsuana

Substâncias exploradas por operadores artesanais no Botsuana
Na parte oriental de Botsuana, existem muitas oportunidades para os operadores mineiros de pequena escala. A exploração mineira artesanal e de pequena escala é definida como um conjunto de operações com um baixo investimento em infraestruturas, reduzidas taxas de produção, operações menos complexas e uso intensivo de mão-de-obra.

Ágatas
As ágatas ocorrem a nordeste do Distrito Central, principalmente na área de Bobonong, ao longo do rio Motloutse. As ágatas de Bobonong pertencem à família dos quartzos, variedade de calcedónia (quartzo microcristalino) com faixas aproximadamente circulares e de coloração variável. As faixas e padrões extrafinos e coloridos que estas ágatas apresentam, fazem delas únicas e muito procuradas pelos colecionadores do mundo inteiro. Segundo Gould (1972), estas ágatas ocorrem em tons azuis, cor-de-rosa, com bandas cinzentas, ágatas-musgo, cristais de rocha e jaspe. As rochas encaixantes em que as ágatas ocorrem são basaltos amigdaloidais e rochas vulcânicas do Karoo (180 Ma).

Essas pedras semipreciosas têm sido colecionadas desde 1968. Não há qualquer processo de escavação envolvido durante a exploração mineira. As ágatas são colhidas manualmente ao longo do leito dos rios pelas comunidades locais, que depois as vendem para comerciantes licenciados. O revendedor que possui uma licença de comercialização de pedras preciosas e semipreciosas emitida pelo Departamento de Minas, separa as pedras das impurezas numa superfície, para depois separá-las de acordo com a cor, tamanho e textura. Algumas destas pedras preciosas são exportadas e outras, são utilizadas para o fabrico de jóias e artefactos localmente.

Argilas
Os depósitos de argila em Botsuana encontram-se distribuídos em todo o país e associados a sedimentos do Karoo, grupo Ecca. Atual mente, as argilas são extraídas em Makoro e Dipotsana para a produção de tijolos. A maior parte dos depósitos de argila são utilizados artesanalmente para a produção de tijolos e uma pequena porção, é utilizada em cerâmica, como por exemplo a cerâmica de Gabane e Thamaga entre outras aplicações, como a produção de cosméticos.

Material de construção para estradas e edifícios
Em Botsuana existe um número significativo de pedreiras distribuídas em todo o país e produzem materiais para a construção. As pedreiras produzem principalmente materiais de granulometria fina e grosseira para a construção de edifícios e estradas.

Areia de rio
A areia extraída nos rios tem como finalidade de ser utilizada na construção civil. Durante a última década, a procura de areia dos rios aumentou drasticamente, devido a um rápido crescimento da construção civil, principalmente na parte sul do país. Este crescimento tem sido causado pela elevada taxa de desenvolvimento na área de Grande Gabarone.

Este desenvolvimento tem exigido cada vez mais, maiores tonelagens de areia fluvial, que consequentemente contribui para que haja exploração mineira ilegal deste recurso, que complementa aqueles que são extraídos legalmente, como forma de satisfazer a procura. Entretanto, a exploração ilegal impacta negativamente o meio ambiente, afectando diversos ecossistemas, como também, contribui para o rápido esgotamento dos recursos devido a práticas mineiras insustentáveis. O Instituto de Geociências

de Botsuana tomou a iniciativa de identificar e avaliar rochas que se adequam a produção de areia manufaturada. Nos locais de extração foram realizadas avaliações de pré-viabilidade e depois submetidos a concursos públicos para estudos adicionais e produção, como forma de reduzir o problema de exploração de areia dos rios, que já está a contribuir para a sua escassez.

Xistos
O Botsuana apresenta um significativo volume de diferentes tipos de xistos (cores diferentes). Estes xistos têm uma boa resistência e durabilidade, para serem utilizados como material de pavimentação. Os xistos foram submetidos a testes, e são resistentes a fissuras, riscos, fracturas e acamamento. O Instituto de Geociências de Botsuana está a avaliar os depósitos de xistos, para possíveis usos como pavimentos, ladrilhos, telhas e revestimentos. Entretanto, atual mente depósitos de ardósia estão sendo explorados ilegalmente como pavimento pelas comunidades locais, onde este recurso ocorre.

Quadro legislativo para o setor da exploração mineira artesanal em Botsuana
As explorações mineiras em Botsuana são regidas pela Lei de Minas e Minerais, sob responsabilidade do Departamento de Minas. A lei foi primeiramente promulgada em 1969, revista e atual izada em 1976 e 1999, e atual mente, a lei encontra-se em revisão.

No âmbito da prospeção, existem licenças de prospeção e retenção, ao passo que no âmbito da exploração mineira, existe uma licença de exploração mineira e outra de exploração de minerais. Uma outra legislação importante, inclui a lei de Minas, Pedreiras, Obras e Máquinas, de 1973, que trata da saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos em atividades de prospeção, exploração mineira e de pedreiras, e a lei de Avaliação Ambiental de 2011, que exige a avaliação de impactos ambientais em atividades de prospeção e exploração mineira.

A licença de prospeção é emitida inicialmente por um período de 3 anos, prorrogáveis por um período não superior a 2 anos e um máximo de 2 vezes, totalizando cerca de 7 anos no final. O titular de uma licença de prospeção pode requerer uma licença de retenção em relação a uma área e minerais abrangidos pela sua licença. Em casos de os minérios não serem economicamente exploráveis após a fase de prospeção, pode-se emitir uma licença de retenção da área por um período de 3 anos renováveis de 3 em 3 anos, totalizando 6 anos.

A licença mineira tem a duração mínima de 25 anos renováveis, ao passo que a licença para a exploração de minerais tem validade mínima de 5 anos, com possibilidades de renovação.

Atual mente não existe em Botsuana uma legislação específica para a exploração mineira artesanal e de pequena escala. Todas as atividades mineiras quer de grande escala ou de pequena escala, são reguladas pela Lei de Minas e Minerais de 1999, juntamente com outros diplomas jurídicos legais que tratam de produtos diversos.

Lei de Minas e Minerais
A Lei de Minas e Minerais de 1999 regula todas as atividades mineiras e estabelece:

- Todos os direitos de propriedades sobre os recursos minerais que ocorrem na República de Botsuana, assim como para investimentos;
- O direito de uso de terra, respeitando as terras indígenas, a liderança tribal que concedeu à República do Botsuana direitos minerais, ao abrigo da Lei dos Direitos Minerais em Territórios indígenas;
- Com ajuda da Lei de Aquisições de propriedades, o Governo adquire de forma obrigatória propriedades e coloca estas à disposição do público, para permitir a exploração mineira, com direito a compensação de acordo com a Constituição.

Requisitos para uma Licença de Prospeção e Exploração
No caso da exploração mineira artesanal e de pequena escala, os interessados em obter uma licença, devem ser cidadãos nacionais de Botsuana ou uma empresa registada no país, sendo propriedade exclusiva deste país. Os interessados devem inicialmente preencher um formulário de pedido de licença de prospeção e apresentar um programa de prospeção detalhado, acompanhado de comprovativos que comprovam possuir fundos suficientes, competências técnicas, bem como, um Plano de Gestão de Emergências.

Para se obter uma licença de exploração mineira e uma autorização para exploração de minerais, o requerente deve possuir o seguinte:

- Um plano de Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e um Plano de Gestão de Emergências (PGE) aprovados pelo Departamento de Assuntos Ambientais;

- Autorização para Avaliação de Impacto Arqueológico pelo Departamento de Museus e Monumentos Nacionais;
- Autorização do Departamento de Vida Selvagem e Parques Nacionais, se a área estiver dentro de um parque nacional ou reserva de caça;
- Pedido de Licença para a exploração mineira ou mineral, apresentado ao Departamento de Minas após o preenchimento dos requisitos anteriores;
- Formulário preenchido para a exploração mineira;
- Formulário preenchido para a extração de minerais.

Grau de organização no sctor EMAPE
As operações de pequena escala são feitas principalmente por indivíduos ou empresas. Atualmente não há cooperativas ativas para executar essas operações de pequena escala.

Papel do Serviço Geológico Nacional no apoio aos operadores de EMAPE
Os SGB está mandatada para realizar investigação nas áreas das geociências, fornecer serviços geocientíficos especializados e consultoria. O instituto também é responsável por promover a pesquisa e exploração de qualquer mineral no Botsuana. O instituto é o repositório de todos os dados/informações geocientíficas, que incluem relatórios de prospeção não confidenciais.

O principal papel dos SGB em operações de pequena escala é o fornecimento de informações sobre depósitos minerais para promover a prospeção e exploração desses depósitos. O SGB é fundamental para as atividades de exploração mineira de pequena escala, fornecendo investigação geológica básica, compilação do inventário nacional de geo-recursos, educando o público sobre a geologia e os recursos minerais do Botsuana e divulgando informações sobre a geologia e os recursos minerais do Botsuana.

O instituto também avalia alguns dos depósitos até à fase de pré-viabilidade como apoio à EMAPE, pois estes operadores têm recursos limitados para realizar a exploração. Os depósitos identificados são avaliados por especialistas técnicos através da revisão de dados históricos, amostragem, perfuração, análise de amostras, interpretação, estimativa de recursos, produção de mapas geológicos e minerais e compilação de relatórios. Por último, as jazidas totalmente avaliadas são licitadas ao público através do Departamento de Minas (DoM) para exploração.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com a EMAPE no Botsuana

Impacto nos cursos de água
As operações de pequena escala têm impacto nos rios, especialmente no caso da exploração de areia fluvial. Algumas atividades são ilegais - mineiros que extraem areia dos rios criam ravinas prejudiciais dentro dos rios no processo. Na parte sul do país ocorreu um grande aumento de construção que levou ao esgotamento da areia dos rios. Isso levou o governo a proibir nessas áreas a exploração de areia no rio, embora ainda existam mineiros ilegais que roubam areia do rio à noite.

Desflorestação
A desflorestação no Botsuana é mínima, pois essas operações são feitas em pequenas áreas. A limpeza da vegetação é feita em pequenas áreas, especialmente no caso da exploração de cascalho. O impacto destas explorações é muito pequeno no caso da vegetação no país.

Impacto na paisagem
Em alguns casos, as atividades de exploração mineira ocorrem ilegalmente, causando degradação da terra, pois não há um plano de exploração adequado e nenhuma reabilitação é feita após a mesma. Isso é comum para a exploração de areia do rio, em que a areia é extraída ao acaso principalmente quando está escuro para evitar os agentes da lei. A exploração ilegal tem um enorme impacto ambiental nos ecossistemas fluviais. No caso de atividades licenciadas, os operadores são obrigados a reabilitar os locais, pois é uma exigência da Lei de Minas e Minerais. No caso da exploração de cascalho, as cortas geralmente são reabilitadas no final da operação, pois a maioria das operações é feita por empresas que fazem a construção, como estradas nacionais. Em alguns casos, algumas dessas cortas são recuperadas para outros usos, por exemplo barragens e outros locais de lazer.

Impacto na saúde dos operadores EMAPE
Os impactos na saúde são mínimos devido à natureza dos minerais industriais, principalmente explorados por operadores de pequena escala. Um dos impactos na saúde são as doenças relacionadas com exposição à poeira, especialmente nas pedreiras.

Geralmente, são implementadas medidas para mitigar os impactos na saúde e essas operações são visitadas regularmente para verificar a adesão aos PGAs em vigor.

Problemas socioeconómicos relacionados com o setor da EMAPE no Botsuana

Papel da Mulher
As mulheres estão ativamente envolvidas em pequenas atividades de exploração mineira, especialmente no caso de exploração de argila para cerâmica, colheira de ágatas para venda, produção de jóias e uso de xisto como pavimentação. Comparadas com os homens, as mulheres realizam trabalho manual menos pesado em operações de pequena escala.

Trabalho infantil
Não há crianças envolvidas em atividades de exploração mineira de pequena escala no país, tanto em termos de operações legais quanto ilegais.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas
Em algumas áreas, há falta de adesão social dos agricultores nas fases de iniciação do projeto devido a conflitos de uso da terra. Como a consulta é um dos requisitos de acordo com a lei, geralmente os conflitos são resolvidos. Durante as etapas de consulta, os impactos positivos das operações mineiras são delineados e os agricultores concordam com as operações com vista a ter benefício económico. Os impactos positivos comuns causados por essas operações de pequena escala incluem a criação de empregos e a erradicação da pobreza.

Conflitos com gangues criminosos nas áreas de exploração mineira
Não há conflitos com gangues criminosas nas operações de exploração mineira de pequena escala no país.

Impacto de gangues criminosas ou grupos terroristas no Setor EMAPE
Não existem grupos terroristas ou gangues criminosas nas áreas de exploração mineira.

O SETOR DA EMAPE NO LESOTO

Por Hareteke Khalema e Puseletso C. Takalimane

Contexto geográfico do Lesoto

Demografia do Lesoto

O Lesoto fica na região sul do continente africano e cobre uma área de superfície total de aproximadamente 30.355 km2 a 29 ° 30 de 28 ° 30'E. O país é cercado pela República da África do Sul por todos os lados, com dois terços do terreno do país classificado como montanhoso. O Lesoto é composto por quatro regiões topográficas: as planícies, o sopé, o Vale do Senqu e as terras altas. O ponto de elevação mais baixo do município fica a 1.400 metros acima do nível do mar, no cruzamento dos rios Makhaleng e Orange (Senqu), sudoeste próximo ao lado sul-africano. Os sopés estão na parte central do país e formam uma zona de transição entre as planícies e as terras altas. A elevação nesta região varia de 1.800 metros a 2.200 metros acima do nível do mar. No lado nordeste do país, encontra -se o vale do rio Senqu a uma altitude que varia entre 1.400 metros a 1.800 metros acima do nível do mar. As terras altas, também conhecidas como escarpa de Drakensberg, estão no leste e sudeste da parte do país, a uma altitude que varia entre 1.400 metros a 3.482 metros acima do nível do mar em Thabana Ntlenyane. O clima nas planícies é caracterizado por invernos frios e secos e verões quentes com chuva ocasional. As terras altas são caracterizadas por verões mais frios e invernos frios com neves frequentes.

O país sem litoral possui uma população de 2.007.201 (censo de 2016), sendo que da população total, 34,17% vive na região urbana do país, enquanto 65,83% estão localizados nas áreas rurais. A distribuição sexual é 982.133 homens e 1.025.068 mulheres, ou aproximadamente 96 homens para cada 100 mulheres (censo de 2016). A taxa média de inflação é estimada em 5%, enquanto a taxa média de crescimento do PIB é de 5,8%.

Economia do Lesoto

O setor de exploração mineira no Lesoto, em média, contribuiu com mais de US $ 13.298.608,67 para o PIB do país de 2007 a 2021. Uma alta histórica de US $ 22.243.175,62 foi alcançada no terceiro trimestre de 2008, enquanto a gravação mais baixa foi no segundo trimestre de 2020 no USD 4.742.149,20, Ref. Tabela 6. O setor orientado para a exportação caiu 24,7% devido ao impacto negativo da pandemia covid-19. O fechamento nos mercados internacionais levou à suspensão temporária das atividades de exploração mineira em algumas das minas. O PIB da exploração mineira no Lesoto diminuiu de US $ 11.855.373 no terceiro trimestre de 2021 para US $ 9.671.488,50 no quarto trimestre (Departamento de Estatísticas do Lesoto).

TABELA 6 | TENDÊNCIAS DE CRÉDITO A EMPRESAS (MILHÕES DE MALOTI), 2016-2020

	2016	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*
Agricultura	25.3	17.0	30.3	29.2	47.2
Exploração mineira	363.8	284.1	379.7	419.9	359.2
Fabricação	319.4	252.1	174.1	58.0	29.7
Electricidade, gás e água	38.5	41.2	46.2	6.46	2.4
Construção	313.5	284.0	301.8	328.1	321.9
Transporte, Armazenamento e comunicação	185.7	370.9	349.6	423.7	357.5
Atacado, Restaurante, Hotel e Retalho	184.7	167.1	261.7	387.5	354.4
NBFIs, Serviços imobiliários e de negócios	509.5	522.9	553.2	504.6	530.0
Comunidade, serviço social e pessoal	26.4	43.9	0.9	15.0	13.4
Total	1,966.7	1, 983.2	2, 096.6	2, 172.5	2, 015.7

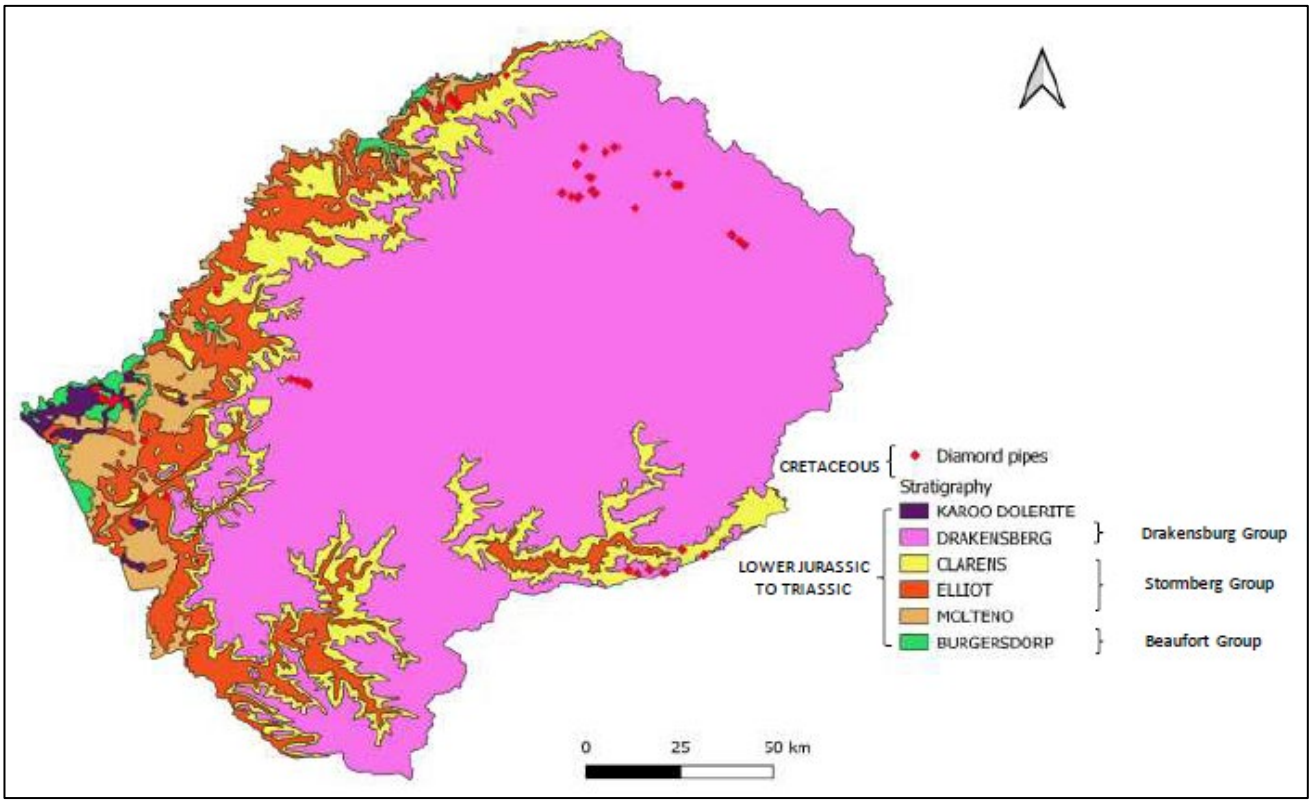
Fonte: banco Central do Lesoto, 2020

Não há contribuição obtida do setor EMAPE para a receita colectada do setor de exploração mineira. Isso ocorre porque o EMAPE não é legalizado no país. O Ministério das Minas está atual mente em processo de formalização de exploração mineira em pequena escala e emitir licenças para os escavadores de diamantes.

Contexto geológico do Lesoto

As rochas expostas no Lesoto consistem em uma única divisão principal de formações sedimentares do supergrupo Karoo e lavas basálticas, dois tipos diferentes de intrusões ígneas e sedimentos não consolidados mais jovens (FIGURA 46). A principal divisão, subjacente à maior parte do Lesoto, é o supergrupo Karoo Triássico-Jurássico, que compreende uma sequência sedimentar terrestre mais antiga, encontrada nas planícies e fluxos de basalto mais jovens encontrados nas terras altas. Associados às lavas estão aberturas vulcânicas, diques e soleiras de dolerite. Os tubos de kimberlite, diques da idade do Cretáceo são um tipo invasivo mais jovem separado. No Terciário superior sedimentos recentes não consolidados (argila, cascalho, lodo etc.) são encontrados principalmente nas planícies onde o material está sendo removido atualmente por riachos, dando origem a ravinas íngremes estreitas, chamadas de Dongas.

FIGURA 46 | MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DO LESOTO



O Supergrupo Karoo é litológico dividido nos grupos sedimentares de Beaufort e Stormberg e no grupo vulcânico de Drakensberg. As unidades de formação reconhecidas são a formação de BurgersDorp no grupo Beaufort e nas formações de Molteno, Elliot e Clarens no grupo Stormberg. O grupo Drakensberg consiste na formação do Lesoto. O grupo Beaufort é exposto apenas na parte superior do país, embora a perfuração em Mahobong e perto de Butha Buthe tenha penetrado no grupo ECCA subjacente do supergrupo Karoo.

A formação de BurgersDorp no Lesoto consiste em arenito cinza alternando com lustre-lama verde e roxo, com xisto carbonáceo ocasional com finas costuras de carvão e alguns leitos de concreção ferruginosa. Esta formação é composta por arenito, com manchas de carvão e restos de plantas ocasionais. Eles alternam com arenito cinzento e siltito, enquanto as camadas de conglomerado na base podem ser encontradas ocasionalmente. A formação de Elliot é caracterizada por arenito de granulação fino a médio, tornando -se avermelhada na parte superior. Nesta formação o arenito alterna lamitos vermelhos e siltitos. É de referir também a ocorrência de nódulos fosfáticos em direção à base.

A Formação Clarens possui enorme arenito e siltito de cor creme, com leitos laminados ocasionais. Restos de plantas e manhas finas de carvão são encontradas na parte superior (fácies superiores). Arenito vermelho de granulação fina e siltito compacto com clivagem nodular são observados nesta formação (fácies inferiores). O basalto compacto e amigdalóide com vários leitos de arenito e lavas foi encontrado na parte inferior da formação do Lesoto. Os leitos de cinzas ou aglomerados ocorrem perto da base desta formação.

Adicionalmente, soleiras e diques de dolerite são abundantes no Lesoto, com mais de 1.000 intrusões registadas (Stockley, 1947). As soleiras e as folhas diminuem tanto em espessura quanto do número do Beaufort à formação de Clarens. Os diques e soleiras eram as fissuras do alimentador ao longo das quais a lava de Drakensberg fluía para ser derramada na superfície. A Areia aluvial e terraços ocorrem ao longo dos principais rios. Portanto, segundo Rombouts (1978), os diques de dolerite que cruzam o canal do rio são o factor mais importante na génese do cascalho. Os sedimentos de Donga de origem indefinida e compostos de cascalho, siltes e argilas não consolidados formam uma cobertura fina sobre os estratos de Stormberg nas áreas planas. Esses sedimentos são rapidamente removidos pela erosão.

EMAPE no Lesoto

Substâncias exploradas por operadores ASM no Lesoto

No Lesoto, a Diamond Mining é a indústria líder no setor de exploração mineira. A escavação de diamantes por escavadores licenciados começou em Letšeng-La-Terrai em 1961. Segundo Maleleka (2007), o notável 601 Carats Lesoto Brown, que colocou o país no mapa de ocorrência de grandes diamantes excepcionais, foi descoberto por escavadores. Vários locais foram trabalhados por escavadores, incluindo Kao, Liqhobong e Hololo, que mais tarde foram trabalhados pela Basutoland Diamonds Ltd até 1967. Esses locais estão localizados na região norte do país.

Em 1968, o governo do Lesoto resolveu fornecer direitos exclusivos de prospeção e exploração mineira à Lesoto National Development Corporation, para que qualquer empresa disposta a entrar na exploração mineira podesse fazê -lo entrando em um acordo com a Lesoto National Development Corporation (Maleleka, 2007). Infelizmente, em 2004, o governo interrompeu a emissão de licenças de exploração mineira em pequena escala devido à sua natureza informal e desorganizada, que muitas vezes levou a ferimentos de escavadeiras, entre outros desafios.

Estrutura legislativa para o setor do EMAPE no Lesoto

Atual mente, não existe uma legislação que governe o EMAPE no Lesoto. O Ministério da Exploração mineira pretende reintroduzir o EMAPE no Lesoto, a fim de permitir a participação de Basotho na indústria de exploração mineira. A política de minerais e exploração mineira de 2015 aborda a EMAPE e reconhece os desafios enfrentados neste setor. A declaração de política indica que o governo trabalhará para reconhecer e reposicionar o setor da EMAPE, transformando-o em uma atividade económica de redução de valor. Algumas das estratégias que seriam empregadas incluem a criação de uma estrutura legal e regulatória para activar e fornecer atividades da EMAPE. O governo também deseja transformar o setor informal em uma indústria bem regulamentada e garantir que as atividades da EMAPE sejam limitadas aos nacionais de Basotho. Além disso, questões, como igualdade de género, integridade do HIV/AIDS, padrões sustentáveis de segurança, saúde e meio ambiente ocupacionais.

O Ministério de Minas está atual mente em processo de alteração da Lei de Minas e Minerais de 2005 para se alinhar com a política de exploração mineira e minerais publicada em 2015.

Grau de organização do setor de EMAPE

Atualmente, não há cooperativas ou associações no setor do EMAPE; No entanto, espera-se que isso mude quando o setor tiver sido legalizado.

Papel da pesquisa geológica nacional no apoio aos operadores da EMAPE

O Ministério de Minas pretende se alinhar com a política de minerais e exploração mineira de 2015 e está trabalhando para legalizar o setor da EMAPE. Ele disponibilizará licenças para escavadores de Basotho para diamantes. As áreas devem ser sancionadas apenas pelo desenvolvimento pelo setor da EMAPE. O Ministério deve procurar facilitar a assistência aos escavadores em termos de licenciamento e planeamento do uso da terra, segurança, estabelecimento do local, desbloqueando o potencial da EMAPE. O ministério também pretende criar um canal de marketing transparente e seguro localmente, além de participar de iniciativas internacionais de rota para mercado. É imperativo que essas operações sejam responsáveis, seguras e transparentes. Através da formalização, o governo garantirá que não haja abusos dos direitos humanos e impacto ambiental negativo.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Lesoto

O EMAPE não é um setor regulamentado e os operadores não estão bem informados sobre questões relacionadas ao meio ambiente, saúde e segurança. A degradação da terra é um dos principais desafios da EMAPE. As trinchas e poços abandonados escavados por mineradores foram relatados ao Ministério da Exploração mineira por membros das comunidades de exploração mineira. Essas trincheiras contribuíram para a erosão do solo, a escassez de plantas indígenas e destruição quer de terras húmidas e terra de pastagem (FIGURA 47).

FIGURA 47 | PAISAGEM ALTERADA DEVIDO ÀS ESCAVAÇÕES NUMA EMAPE



O processo de peneiramento em riachos e rios desestabilizaram o ecossistema aquático devido à poluição da água e, em alguns casos, afectaram a direcção do fluxo dos canais de fluxo. Por conseguinte , os peixes tornam -se escassos devido à poluição da água.

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Lesoto

O impacto da EMAPE na vida social e económica das pessoas que vivem em comunidades mineiras é significativa, embora não esteja bem documentada. A maioria desses mineiros são homens e mulheres, que podem trabalhar individualmente ou como parceiros iguais. Os amigos e parentes tendem a trabalhar juntos em um esforço para melhorar seu sustento e o nível de vida sob o ponto de vista financeiro. No entanto, existem casos raros em que as crianças estão envolvidas em atividades da EMAPE, pois geralmente são submetidas a atividades domésticas e agrícolas. Deve -se notar também que a EMAPE era ilegal no passado e, portanto, os pais não queriam que seus filhos fossem apanhados em atividades criminosas. Os homens se concentram na escavação e empilhamento dos sedimentos do riacho, enquanto que as mulheres se concentram na peneiração. As crianças podem estar indirectamente envolvidas através de atividades auxiliares, como entregar alimentos e bebidas.

Não há conflitos registados entre os mineiros e os agricultores locais ou outras partes interessadas. Em vez disso, os membros da comunidade tendem a participar nas atividades de exploração mineira. Não há grupos ou gangues terroristas relatados associados ao setor da EMAPE.

FIGURA 48 | ÁGUA POLUÍDA NUMA EXPLORAÇÃO ABANDONADA NO CURSO DE ÁGUA



O SETOR DA EMAPE NO ESSUATÍNI

Por Sakhiwo Dlamini e Londukuthula Gumede, Departamento dos Serviços Geológicos

Contexto Geográfico do Essuatíni

Demografia de Esssuatíni

O Reino de Essuatíni está localizado no sudeste da África. É um país relativamente pequeno, com 17.300 km^2, sem litoral pela República de Moçambique a leste e pela República da África do Sul em todos os outros lados. O país é principalmente montanhoso, com altas cadeias de montanhas a oeste e férteis planícies baixas a leste. Como tal, os rios do país fluem de oeste para leste, onde desaguam no oceano Índico na República de Moçambique.

O Reino de Essuatíni possui um clima subtropical onde ocorrem chuvas no verão e no inverno. Portanto, cerca de 75% da precipitação cai de Outubro a Março, no entanto, devido às mudanças climáticas, esses padrões se desviam de um ano para o outro. As condições climáticas variam de subúmido e temperado no Highveld (alta altitude) no oeste, para semi-árido no Lowveld (planície) no leste. A precipitação média nacional de longo prazo é de 788 mm por ano.

O país tem uma população total de cerca de 1,2 milhão de pessoas (2022), com uma estimativa de 250.000 vivendo em áreas urbanas (World Population Review 2022). A maioria da população de Essuatíni é de etnia suazi, misturada com vários zulus e caucasianos africanos, predominantemente de origem britânica e africana. Embora a maioria dos suazis sejam agricultores e pastores, uma grande proporção trabalha no governo, na economia urbana e nas minas na República da África do Sul.

Essuatíni enfrenta vários problemas de saúde, incluindo HIV/AIDS e tuberculose. Outras doenças infecciosas incluem malária, diarreia bacteriana e bilharzia.

Economia de Essuatíni

A fim de diversificar as fontes de desenvolvimento económico em Essuatíni, o governo deseja promover o desenvolvimento de uma próspera indústria de exploração mineira que contribuirá para o desenvolvimento económico sustentável. O Governo reconhece o contributo positivo que a exploração mineira pode dar como motor para o desenvolvimento económico de Essuatíni, através da diversificação da base de exportação, alargando a base tributária, gerando emprego qualificado, criando procura de bens e serviços locais, contribuindo para o desenvolvimento de infraestruturas, produzindo matérias-primas para uso local e actuando como um catalisador para investimentos mais amplos na economia.

O Governo pretende reverter o declínio da indústria mineira atraindo novos investimentos na prospeção e exploração de recursos minerais. O governo reconhece que, para fazer isso, deve estabelecer um ambiente propício para os investidores, baseado em arranjos regulatórios modernos e termos competitivos.

Enquanto o governo procura encorajar o investimento por parte das empresas mineiras, é também necessário assegurar que as operações mineiras sejam conduzidas de forma responsável. A negligência com o meio ambiente e os danos às comunidades locais como resultado das operações de exploração mineira não são aceitáveis. A intenção é garantir que Essuatíni esteja assegurando todos os benefícios económicos e sociais que o desenvolvimento da exploração mineira promete.

As políticas do governo são direccionadas não apenas para a exploração mineira em grande escala, mas também para as operações de exploração mineira em pequena escala, que oferecem oportunidades para apoiar os meios de subsistência rurais da nação suazi. As minas de pequena escala precisam ser auxiliadas em seus esforços para operar de maneira económica e ambientalmente sustentável. O governo reconhece o seu dever de cumprir as suas responsabilidades regulamentares de forma eficaz, imparcial e coordenada. Está em andamento um processo para estabelecer arranjos jurídicos e administrativos apropriados e a capacidade institucional necessária. A estrutura legal que está sendo criada garantirá que a dotação mineral de Essuatíni seja gerenciada em uma base económica, social e ambiental sustentável e que haja um compartilhamento equitativo dos benefícios financeiros e de desenvolvimento da exploração mineira entre os investidores e todas as partes interessadas da Suazi.

O Departamento de Pesquisas Geológicas e Minas do Ministério dos Recursos Naturais e Energia dispõe de relatórios técnicos e boletins juntamente com mapas geológicos que estão à disposição do público com a informação relevante sobre os minerais do país.

Contexto geológico de Essuatíni

Pelo tamanho do país, Essuatíni é uma das áreas geologicamente mais interessantes da África Austral. Encontra-se na borda leste do cratão do Kaapvaal e desde que o mapeamento sistemático do país começou em 1947, seus gnaisses, granitos e greenstones têm sido muito estudados porque suas relações mútuas são cruciais para o entendimento da evolução crustal durante o Arqueano. Até recentemente, menos atenção havia sido dada às rochas sedimentares e vulcânicas do Karoo, que ficam no flanco leste do cratão. O terreno mais alto fica a oeste e noroeste e a partir desta borda dissecada do planalto do Transvaal, o país se inclina para o leste até o Lowveld, além do qual fica a impressionante escarpa voltada para o oeste da colina de Lubombo.

As rochas arqueanas em Essuatíni estão entre as mais antigas conhecidas no mundo, datando de pelo menos 3.000 Ma. Rochas vulcânicas básicas e ácidas da série Onverwacht foram extrudadas em uma bacia instável e foram sucedidas por uma sucessão de sedimentos pelíticos com lavas subordinadas. Após um período de dobramento, sedimentos mais grosseiros foram depositados, e agora são representados pela série de Moodies. Os intrusivos em todos esses tipos de rochas anteriores são os intrusivos básicos e ultrabásicos do Complexo de Jamestown. Após a intrusão do Jamestown, a área em comum com amplas áreas na República da África do Sul foi submetida a intensa deformação. Em profundidade, os sedimentos, vulcânicos e intrusivos foram transformados em gnaisses de composição adequada enquanto se gerou um magma granítico. À medida que os paroxismos da orogenia tornaram-se menos violentos, o granito foi intrometendo-se nos níveis crustais superiores, consolidando se como os vários granitos vistos hoje. Além das mudanças metamórficas em profundidade, as rochas nos níveis superiores foram dobradas, quebradas e cisalhadas. Finalmente, desenvolveram-se fissuras de tensão, ao longo das quais foram posteriormente intruídos diques de diabásio.

Durante o período de relativa estabilidade que se seguiu, as grandes cadeias de montanhas foram erodidas até suas raízes. Nenhum registo permanece deste longo período até que as condições frígidas anunciassem o início do período Karoo. Este período testemunhou um aumento gradual da temperatura resultando no desenvolvimento de uma vegetação exuberante e verdejante. As condições semidesérticas prevaleceram no final do período Karoo, período em que muitas espécies de répteis eram comuns. O período Karroo foi encerrado por uma grande explosão de atividade vulcânica. Os sedimentos e vulcões depositados durante o período Karoo foram suavemente inclinados para leste e preservaram principalmente a região de bushveld de Essuatíni.

Mais uma vez Essuatíni passou por outro período de erosão e peneplanação que continua até hoje (FIGURA 49; Hunter et. al., 1991).

EMAPE no Essuatíni

Substâncias exploradas pelos operadores de EMAPE no Essuatíni

O setor de EMAPE no Essuatíni está explorando principalmente materiais de construção/construção, tais como: cascalho – extraído ou não extraído em poços de carrinha de mão; areia do rio; areia de gesso; pedra extraída; e pedras de ardósia.

É um setor relativamente novo e deve ser adequadamente regulamentado, pois o governo de Essuatíni embarcou em um projecto para treinar mineradores de pequena escala existentes e aspirantes. Os exercícios educacionais abordam temas como licenciamento, meio ambiente, saúde e segurança, finanças, tributação, relatórios e leis trabalhistas. Importa, no entanto, referir que, com o aumento da procura de pedras e metais preciosos, como o chert verde e o ouro, a atividade mineira ilegal expandiu-se para as áreas com tais jazidas minerais.

Quadro Legislativo para o Setor de EMAPE no Essuatíni

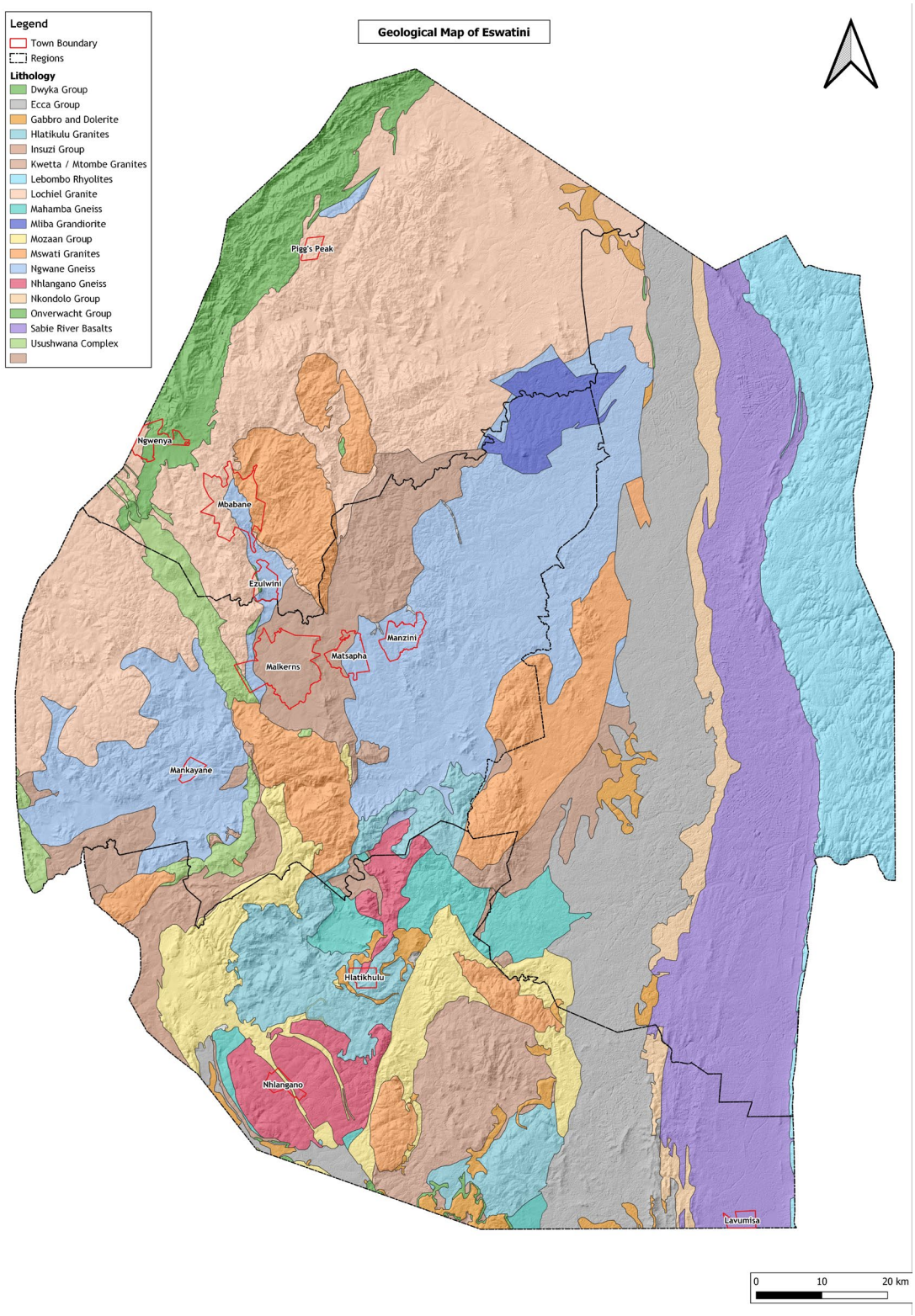
As operações de exploração mineira de pequena escala são guiadas pela aplicação da lei de acordo com a Lei de Exploração mineira de 2005, distinguindo a exploração mineira de pequena escala dos modos que se apresentam de seguida.

Uma operação de prospeção ou exploração mineira ou uma proposta de operação de prospeção ou exploração mineira é classificada como operação de pequena escala para efeitos desta Lei se:

- No caso de operações de prospecção, a área de prospeção proposta não excede 5 km^2
- No caso de operações de exploração mineira, a área de exploração mineira proposta não excede 0,05km^2

Sem prejuízo do disposto no número anterior, uma operação de prospeção ou exploração mineira também pode ser classificada como operação de pequena escala para efeitos da presente Lei se:

FIGURA 49 | MAPA GEOLÓGICO DE ESSUATÍNI



Fonte: Mapa Geológico de Essuatíni na escala 1:250,000, 1982

- No caso de operações de exploração mineira, a extracção anual real ou estimada de minerais ou minerais portadores de materiais não excede ou não excederá 25.000 metros cúbicos; ou,
- As operações de prospeção ou exploração propostas não empregam ou não empregarão tecnologias especializadas de prospeção ou exploração mineira; ou,
- As operações de prospeção ou exploração mineira propostas não envolvem ou não envolverão despesas substanciais.

Os direitos minerais que podem ser concedidos em relação a operações de pequena escala incluem um Alvará de Prospecção; ou uma Licença de Exploração.

Os direitos minerais relativos a operações de pequena escala não serão concedidos a um requerente que não seja:

- No caso de um indivíduo, um cidadão de Essuatíni; ou
- No caso de uma pessoa colectiva, uma pessoa colectiva em que os cidadãos de Essuatíni detêm a maioria simples dos beneficiários efetivos da entidade.

Um 'cidadão de Essuatíni' significa um cidadão por descendência, conforme previsto na seção 41 da Lei da Constituição da Suazilândia, 2005.

Grau de organização do setor da EMAPE
O setor de EMAPE tem uma organização estrutural sólida no que diz respeito à indústria da construção, o que não é o caso da extração de metais preciosos. Metais preciosos só podem ser extraídos legalmente por operadores em grande escala que usam máquinas dedicadas.

Papel dos Serviços Geológicos no apoio ao setor da EMAPE
O governo do Reino de Essuatíni percebeu que as operações da EMAPE podem fornecer oportunidades de subsistência rural adicionais ou alternativas para os cidadãos suazis. O Governo interveio de forma a que alguns minerais e depósitos ou ocorrências minerais fossem reservados exclusivamente para serem explorados por cidadãos indígenas suazis. A obrigação do setor de EMAPE de explorar os minerais de forma económica e ambientalmente sustentável é uma obrigação que é cumprida pelo Departamento de Pesquisa Geológica, Minerais e Minas.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Essuatíni

Impacto nos cursos de água
Quando se trata de exploração mineira de ouro e os processos de refino, não mudou muito com o EMAPE por centenas de anos, até milénios. A prática básica ainda é o garimpo de areias de aluvião que contém ouro misturado com outros materiais. Os pedaços de rocha são quebrados com martelos em preparação para trituração adicional em moinhos. O mercúrio líquido fornece uma maneira simples de concentrar ouro de um volume maior de rocha ou sedimentos finamente triturados. O descarte de rocha processada e sedimentos contendo mercúrio residual ou volatilização do aquecimento do amálgama liberta mercúrio para a atmosfera, solos e sistemas aquáticos. Estas acções criam enormes e persistentes impactos ambientais e de saúde. Os problemas hídricos causados por estas atividades persistem até Moçambique, violando o tratado da água que foi assinado entre a África do Sul, Moçambique e Essuatíni (Acordo Provisório entre a República de Moçambique, a República da África do Sul e o Reino da Suazilândia para Cooperação sobre a protecção e utilização sustentável dos recursos hídricos dos cursos de água do Incomati e Maputo 2000).

Desflorestação
A desflorestação do país tem sido atribuída a uma crise nacional. Este termo é usado para descrever o acto de destruir plantações indígenas em Essuatíni. Embora seja generalizado, a desflorestação raramente coincide com EMAPE. Em vez disso, o seu aumento tem sido associado à procura desmedida por plantas indígenas para fins medicinais e à colheita de árvores para lenha. Portanto, onde a atividade de EMAPE ocorre, os minerais procurados estão muitas vezes em zonas livres de vegetação natural espessa.

Impacto na Paisagem
A EMAPE tem impactos devastadores no meio ambiente, como a queima de arbustos, o uso de produtos químicos nocivos e a remoção excessiva de estéril. É este último que parece ser o mais problemático, pois promove a erosão do solo que é destrutiva para a paisagem (FIGURA 50). O factor determinante é a procura por materiais utilizados na construção, que são, mas não se

limitam a; areia de rio, areia de gesso e brita. Quando esses materiais são extraídos, o solo acaba por ser afectado. Isso não apenas causa a erosão do solo, mas a degradação e a desertificação.

FIGURA 50 | AREA DE ESCAVAÇÃO DEPOIS DO TÉRMINO DA EXPLORAÇÃO



Fonte: Londukuthula, Gumede, 2022

Impacto na saúde entre peradores de EMAPE

Existem sérios efeitos à saúde associados a EMAPE, conhecidos em geral, mas não em detalhes. O problema de dados com EMAPE se estende aos impactos na saúde porque tais atividades de exploração mineira são frequentemente ilegais e localizadas em áreas remotas, às vezes violentas ou de conflito. Os perigos para a saúde são frequentemente classificados como perigos químicos, mecânicos e psicossociais.

Perigos químicos

Os mineiros são suscetíveis a inalar, absorver e ingerir produtos químicos durante todo o processo de exploração mineira (Schwartz, Lee et Darrah 2021). As exposições químicas mais comuns na exploração mineira artesanal de ouro em pequena escala são mercúrio, cianeto e produtos químicos contidos em poeira e gases. O mercúrio é usado na exploração mineira artesanal de ouro em pequena escala para formar amálgama de ouro, libertando a maior concentração de vapor de mercúrio elementar durante o processo de aquecimento. A inalação pode afectar diretamente o pulmão, causando irritação das vias aéreas, pneumonite química e edema pulmonar, e também a alta exposição à inalação pode causar insuficiência respiratória e morte. Os produtos químicos contidos na poeira incluem sílica encontrada no minério extraído em ouro. As partículas de pó de sílica são pequenas e podem ser facilmente inaladas e depositadas na árvore pulmonar, causando cicatrizes progressivas e tuberculose mesmo quando a exposição cessa. Os gases incluindo monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre tendem a ser problemáticos na exploração mineira artesanal de ouro em pequena escala como resultado de máquinas operadas a gasolina e diesel em ambientes inadequadamente ventilados, causando envenenamento letal.

FIGURA 51 | UMA MINA ABANDONADA ONDE MINERADORES ILEGAIS INDIGENOS TRABALHAM DE TEMPO A TEMPO



Fonte: Buyani Fakudze, 2022

Riscos mecânicos

Os mineiros experimentam fadiga e lesões crônicas por carregarem cargas pesadas nas costas por longas distâncias e se curvarem em posições incómodas dentro dos pequenos túneis de exploração. As lesões físicas traumáticas sofridas pelos mineiros incluem fracturas, lesões oculares, empalamentos e queimaduras como resultado de quedas de rochas, explosões e uso inadequado ou inseguro de equipamentos. Os processos de martelagem, britagem e moagem submetem os mineiros a altos níveis de ruído que estão acima dos limites para evitar a perda da audição. Estes equipamentos também causam *stress*, doenças cardíacas e hipertensão.

Riscos psicossociais

A EMAPE é geralmente praticada em comunidades atingidas pela pobreza, impossibilitando-as de comprar alimentos saudáveis. O pão e água são os únicos alimentos que os mineiros têm, no entanto, em alguns casos, geralmente depois de trabalhar duro, eles se alimentam de refeições baseadas em farinha e alimentos enlatados. O uso abusivo de drogas e álcool é visto como uma forma de lidar com as situações difíceis enfrentadas pelos mineiros. A maconha é uma das principais drogas, pois é facilmente acessível nessas áreas, já que muitas plantações ilegais são encontradas em todo o país.

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Essuatíni

O papel das mulheres

No Reino do Essuatíni, as mulheres não estão tão fisicamente envolvidas no setor de exploração mineira, apenas algumas estão mesmo nos círculos profissionais. A cultura vê as mulheres como frágeis que não podem ser submetidas a tarefas difíceis, enquanto os homens são vistos como tendo um impulso interno para adquirir uma fonte de vida, de modo a impressionar e ganhar o favor das mulheres. Alguns homens trabalham para alimentar suas mulheres e filhos, mas alguns apenas pela popularidade entre as mulheres, especialmente em tavernas.

Trabalho Infantil

As crianças ainda não estão envolvidas na exploração mineira de minerais preciosos no país, mas estão na exploração mineira de materiais de construção. Os meninos especialmente são usados no carregamento de areias e pedras de construção em caminhões.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas

Nos últimos anos, o país tem visto um crescimento nas atividades de exploração mineira ilegal, que agora incluem os minerais preciosos. A pobreza, desespero e a posse de experiência em exploração mineira são os factores que impulsionam essas atividades. Esses garimpeiros ilegais, ou garimpeiros indígenas, como preferimos chamá-los, muitas vezes tiveram experiência de trabalho em minas na vizinha África do Sul. O seu conhecimento de; operações de exploração mineira, ocorrências minerais, geologia básica e poços abandonados os estimulam a buscar meios de viver apartir desse comércio ilegal em nossas fronteiras. O Barberton Greenstone Belt, localizado ao longo da fronteira nordeste do país, é dotado de ocorrências minerais como ouro, ferro, chert verde e amianto, sendo este último abandonado por causa de seus efeitos perigosos. Os garimpeiros, munidos de várias ferramentas e às vezes armas (armas de fogo), invadem a exploração mineira desses minerais apenas para serem vendidos no mercado negro, onde são expostos a todo tipo de situações perigosas por gangues criminosas ou crime organizado. Muitas vezes, esses mineiros são interceptados por guardas florestais e policiais em vários locais do país, dos quais às vezes são encontrados não apenas com seu lote, mas também com armas de fogo ilegais. Quando interrogados sobre por que eles possuem armas, sua resposta é autodefesa de pessoas que podem querer roubar seu lote; de moradores locais, gangues criminosos e até mesmo clientes em potencial que não são confiáveis.

FIGURA 52 | CHERTE VERDE EXTRAÍDO, UM COLCHÃO E SACOS USADOS PARA SEU TRANSPORTE



Fonte: Londukuthula, Gumede, 2022

Conflito com gangues criminosos na área de exploração mineira

Mesmo com a Lei de Minas em vigor, as atividades de exploração mineira ilegal são realizadas até mesmo para os materiais de construção, surgem conflitos entre os garimpeiros ilegais e aqueles que têm licenças. Tais conflitos geralmente são resolvidos quando se supõe que os moradores daquela área são obrigados a explorar sem permissão, pois são residentes dessa área, quando os mineradores legais também assumem que são apenas eles que devem explorar.

Nos últimos anos, o país tem visto um crescimento nas atividades de exploração mineira ilegal, que agora incluem os minerais preciosos. A pobreza e o desespero estão levando os mineiros a arriscar suas vidas, saúde e segurança em poços abandonados e em minas ainda não funcionais. A hipótese de ficar rico impulsiona os mineiros, que muitas vezes estão armados para defender suas reivindicações ilegais. A faixa de rochas verdes alvo de garimpo fica situada na parte nordeste do país, que também fica ao longo das linhas de fronteira entre o reino e a África do Sul. No entanto os moradores que já trabalharam em minas sul-africanos estão trabalhando juntos nas práticas ilegais de exploração mineira de minerais no Essuatíni.

As montanhas do nordeste do país foram o lar de garimpeiros ilegais durante todas as estações do ano. Existem sérios efeitos à saúde associados ao EMAPE, que são conhecidos em geral, mas não em detalhes. O problema de dados com o EMAPE se estende aos impactos na saúde porque essa exploração mineira geralmente é ilegal e localizada em áreas remotas. Durante as chuvas de verão encontram abrigo sob as árvores da floresta e no inverno fazem fogueiras para sobreviver às montanhas muito frias. A exposição química é a principal factor de perigo. Com o ouro, os últimos estágios do processamento podem levar à inalação de mercúrio elementar e à exposição a uma variedade de poeiras minerais nocivas. Há uma longa lista de efeitos graves para a saúde associados às vias aéreas e pulmões, problemas neurais e comportamentais e outros sistemas do corpo. Outras exposições envolvem cianeto usado no processamento secundário e gases tóxicos. As condições de trabalho perigosas envolvem a exploração mineira em túneis profundos onde os níveis de oxigénio podem ser perigosamente baixos; exploração mineira em condições de alto risco de deslizamento; e transportar de cargas excessivamente pesadas.

Conclusão

O setor e as políticas da EMAPE estão suficientemente desenvolvidos para sustentar a indústria da construção, mas não é o caso dos minerais preciosos. Existe um grande potencial para melhorar os meios de subsistência da população em geral se forem implementadas políticas e estruturas que acomodem a extração e processamento de minerais preciosos usando métodos artesanais. Portanto com o Governo da Essuatíni empenhado em estimular a economia através do setor mineiro, há razões para acreditar que serão implementadas alterações à atual política mineira, proporcionando assim um ambiente para o investimento, investigação e desenvolvimento, bem como um padrão melhorado de vida para a população em geral.

O SETOR DA EMAPE NA NIGÉRIA

Por Abegunde, Toluwase e Abdulraheem, Muhammed Babatunde, Agência dos Serviços Geológicos da Nigéria

Contexto geográfico da Nigéria

Demografia da Nigéria

A Nigéria fica na costa oeste da África entre as latitudes 4º16' e 13º53' norte e longitudes 2º40' e 14º41' leste. Ocupa aproximadamente 923.768 km2 de terra que se estende desde o Golfo da Guiné, na costa atlântica, no sul, até as margens do deserto do Sahara, no norte. Os limites territoriais são definidos pela república do Níger e Chade no norte, a República dos Camarões a leste e a República do Benin a oeste. A Nigéria é o país mais populoso da África, com aproximadamente 216 milhões de pessoas em uma área de aproximadamente 923.768 km^2, e a sétima maior população do mundo. O Censo de População e Habitação de 2006 do país colocou a população do país em 140.431.790 milhões de habitantes. De acordo com a revisão de 2017 da perspectiva da população mundial, a população total da Nigéria foi estimada em 185.989.640 em 2016, em comparação com apenas 37.860.000 de 1950. A população da Nigéria é equivalente a 2,64% da população mundial total. De acordo com o Bureau do Census dos Estados Unidos, a população da Nigéria ultrapassará a dos Estados Unidos em 2047, quando a população da Nigéria chegar a 379,25 milhões.

Economia da Nigéria

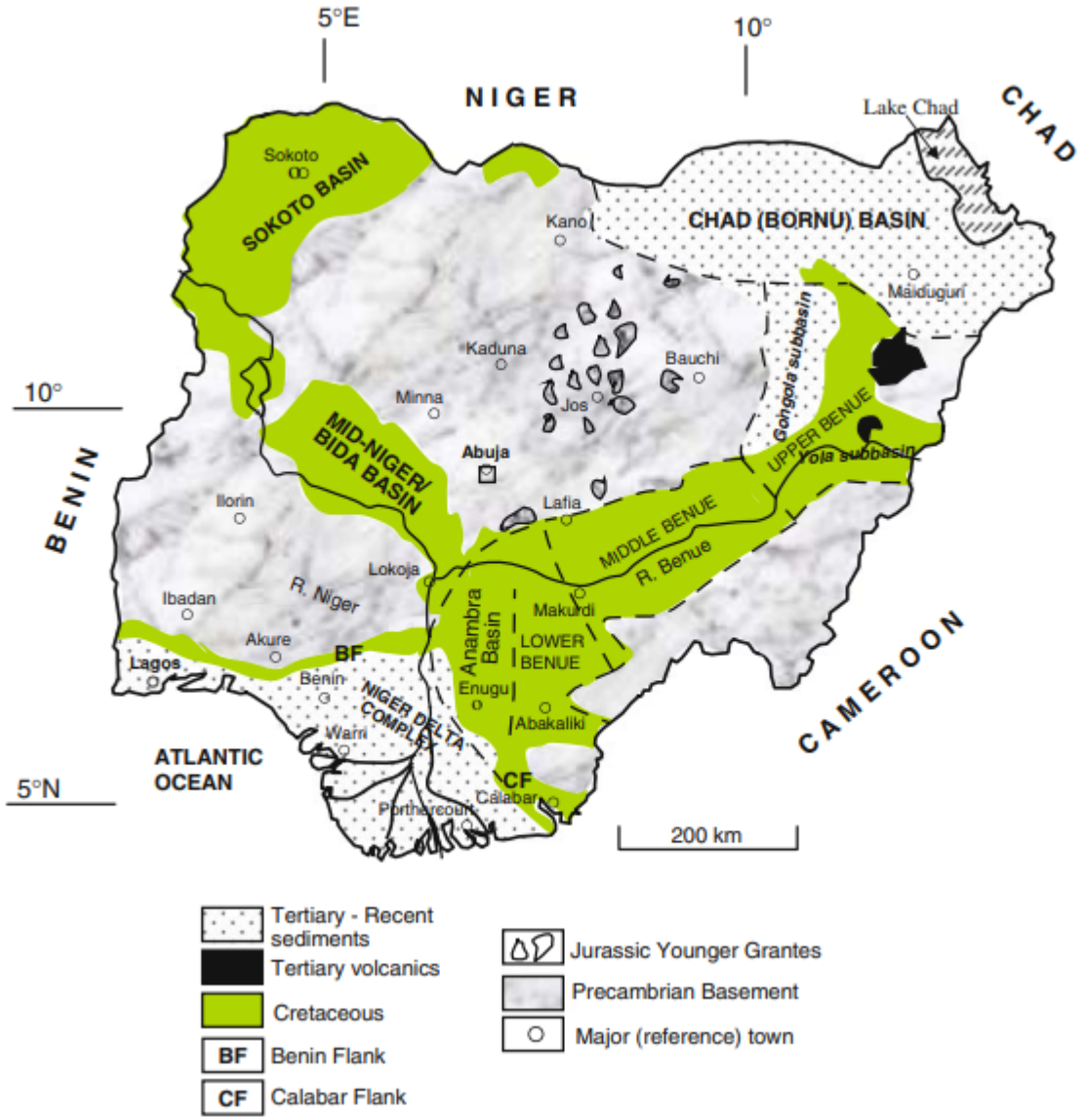
A Nigéria começou a explorar os seus recursos minerais em 1902. No seu auge era um dos maiores produtores de estanho e carvão, bem como produtor de 1,4 toneladas de ouro anualmente. A Nigéria é rica em vários tipos de recursos minerais, incluindo mármore, gesso, lítio, prata, granito, ouro, pedras preciosas, bentonite, minério de ferro e talco. A indústria extractiva na Nigéria foi sempre facilitada, mas o setor está agora a receber a atenção que merece através das recentes intervenções do governo federal no setor dos recursos minerais, especificamente o Projecto Nacional Integrado de Exploração Mineral, defendido pelos Serviços Geológicos da Nigéria (NGSA) e a digitalização da gestão de licenças no Gabinete do Cadastro Mineiro. Embora o setor contribua apenas com cerca de 0,3% do PIB devido à influência de seus vastos recursos petrolíferos, agora é plenamente reconhecido como uma fonte fundamental de desenvolvimento económico e diversificação das fontes de receita do país. O setor de petróleo e gás nigeriano desempenhou um papel central na economia nigeriana. A receita obtida com a indústria petrolífera nigeriana tem sido o pilar fiscal do país e continua sendo uma importante fonte de receita. A realidade da recente tendência de queda nos preços do petróleo e seu impacto nas receitas e reservas estrangeiras do país, no entanto, significa que nunca foi tão vital para a Nigéria se proteger diversificando seus fluxos de receita.

De acordo com os registos de 2021 do National Bureau of Statistics, a contribuição do setor de exploração mineira foi de 5,37 triliões para o PIB. Neste setor existem quatro subsetores, que incluem: petróleo bruto e gás natural, exploração mineira de carvão, minérios metálicos, pedreiras e outros minerais. O petróleo bruto e o gás natural têm uma contribuição maior de 5,24 triliões; o subsetor de exploração mineira de carvão contribuiu com 7,71 bilhões; o subsetor de minérios metálicos contribuiu com 8,33 bilhões, enquanto as pedreiras e outros minerais contribuíram com 111,09 bilhões. No entanto, é indiscutível que o setor de minerais sólidos está com baixo desempenho e inviabilizado por questões que vão desde infraestruturas inadequadas até exploração mineira artesanal ilegal, bem como desafios comunitários. Essas questões desencorajam potenciais investidores cujos recursos são essenciais para a revitalização do setor. A EMAPE fornece uma fonte de rendimento para a população rural em toda a Nigéria, directa e indirectamente. Os mineiros normalmente recebem uma percentagem muito pequena do valor de seu produto, mas a cadeia de valor económico pode ser longa e complexa, pelo que, muitas pessoas podem obter rendimento com a produção, transporte, processamento e revenda dos minerais derivados de EMAPE.

Contexto geológico da Nigéria

O Complexo do Soco é um dos três principais componentes litológicos que compõem a geologia da Nigéria (FIGURA 53). O Complexo do Soco nigeriano faz parte do cinturão móvel Pan-Africano e fica entre os cratões da África Ocidental e do Congo e ao sul do Escudo Tuareg (Black, 1980). Ele é intruído pelos complexos de anéis cálcio-alcalinos mesozóicos (granitos mais jovens) do planalto de Jos e é recoberto de forma discordante por sedimentos cretáceos e mais jovens. O Complexo do Soco da Nigéria foi afectado pela orogenia Pan-Africana de 600 Ma e ocupa a região reactivada que resultou da colisão de placas entre a margem continental passiva do cratão da África Ocidental e a margem continental ativa (Burke e Dewey, 1972; Dada, 2006). Acredita-se que as rochas do soco sejam o resultado de pelo menos quatro grandes ciclos orogénicos de deformação, metamorfismo e remobilização correspondentes ao Liberiano (2.700 Ma), ao Eburneano (2.000 Ma), ao Kibaran (1.100 Ma) e ao Pan-Africano.

FIGURA 53 | MAPA GEOLÓGICO SINTÉTICO DA NIGÉRIA



Fonte: Obaje, 2009

Os complexos de anéis de granito mesozóico mais jovem da Nigéria fazem parte de uma província mais ampla de magmatismo anorogénico alcalino. Eles ocorrem em uma zona de 200 km de largura e 1.600 km de comprimento que se estende do norte do Níger ao centro-sul da Nigéria. A datação da rocha inteira Rb/Sr indica que o complexo mais antigo de Adrar Bous no norte do Níger é de idade ordovícica, com idades progressivamente mais jovens ao sul. O complexo anelar mais ao sul de Afu tem idade do Jurássico Superior (Bowden et al., 1976). As Anomalias aeromagnéticas sugerem que uma série de lineamentos NE-SW enterrados de fendas incipientes controlavam a disposição dos complexos individuais. Os planaltos de lava basáltica, tampões e cúpulas de traquito, grandes vulcões centrais e pequenos cones de escória de basalto com fluxos finos são encontrados entre as manifestações mais ao sul do vulcanismo cenozóico na África Ocidental (Wright, 1985). Esta província inclui também a notável continuação offshore da linha vulcânica dos Camarões, as quatro ilhas situadas no próprio Golfo da Guiné. As áreas do domínio subterrâneo incluem o Jos Plateau, a sudeste do Benue, com elevações provavelmente ainda maiores; e as Terras Altas de Adamawa, mais a leste, onde as lavas do Planalto de Ngaoundere cobrem a zona de falha de Ngaoundere que foi reactivada durante o Cretácico.

A Nigéria tem seis bacias sedimentares, que são identificadas como Bacia do Dahomey, Bacia de Illumeden, Bacia do Chade, Complexo de Benue, Bacia do Médio Níger (Bida/Nupe) e Bacia do Delta do Níger composta por preenchimento de sedimentos

do Cretácico ao Terciário. Entre todas estas bacias atrás referidas, apenas a bacia do Bida não é partilhada com os países vizinhos.

EMAPE na Nigéria

Por mais de 2.400 anos, os recursos minerais da Nigéria, designadamente, argilas, metais básicos e ouro, foram explorados usando métodos artesanais. Entre 400 aC e 200 dC, as sociedades e reinos vibrantes, como a cultura Nok, exploraram depósitos de ferro e argila e produziram famosas estatuetas de terracota. Entre os séculos 11 e 12, os reinos de Ife e Oyo extraíram e usaram uma grande variedade de minerais. Entre 1903 a 1940, a EMAPE, dominou a exploração mineira na Nigéria, particularmente explorando estanho. Entre 1970 até hoje, a EMAPE continuou a dominar a a atividade extrativa na Nigéria. A EMAPE responde por mais de 90% da extração de recursos minerais sólidos no país. A EMAPE, na Nigéria empregava cerca de 0,5 milhões em 2015 (Oramah et al., 2015) e em 2021 mais de 2 milhões. A contribuição desses mineiros e comunidades de exploração mineira para o desenvolvimento da sociedade é vital. Existem mais de 2.000 locais de EMAPE identificados no país. O ministério de minas e desenvolvimento siderúrgico registou mais de 1.000 cooperativas de exploração mineira, cada uma com mais de 10 membros. Os principais minerais metálicos e preciosos atualmente explorados na Nigéria pela EMAPE são ouro, minério de tântalo (tantalite), chumbo, zinco, minérios de cobre e cassiterite (minerais metálicos), enquanto os minerais não metálicos (industriais) são barite, bentonite, gesso, diatomito, caulino, calcário, pedra natural e pedras preciosas. A EMAPE é uma estratégia de subsistência adoptada principalmente em áreas rurais pobres.

Os operadores da EMAPE são geralmente informais; fora do quadro legal e regulamentar. Nessa situação a EMAPE pode ser vista de forma negativa por governos, ambientalistas etc. devido ao seu potencial de danos ambientais, ruptura social e conflitos. No entanto, o Governo Federal da Nigéria e agências doadoras, como o Banco Mundial, têm trabalhado assiduamente para formalizar o setor da EMAPE na Nigéria.

O Quadro legislativo para o setor da EMAPE na Nigéria

A Legislação da indústria extrativa da Nigéria constitui-se nas regras e procedimentos necessários para cumprir as metas e objetivos da Política Mineira da Nigéria. Essa política pretende ser favorável aos investidores, reconhecendo as capacidades técnicas limitadas e as dificuldades financeiras dos operadores de EMAPE.

A Lei de Recursos Minerais e Extração Mineira nº 20 de 2007 é a principal legislação que regula o setor de exploração mineira nigeriano. A Lei confere o controlo, regulamentação e propriedade de todos os recursos minerais ao Governo Federal da Nigéria.

Os Regulamentos de Recursos Minerais e Atividade Extrativa da Nigéria de 2011 visam estabelecer um setor de recursos minerais sólidos mais coordenado e responsável no país e eliminar a concessão discricionária de títulos de extração. Os regulamentos são emitidos para estabelecer as regras, procedimentos e processos para a aquisição de títulos mineiros, dando efeito ao que está estabelecido na Lei de Recursos Minerais e Extração Mineira nº 20 de 2007.

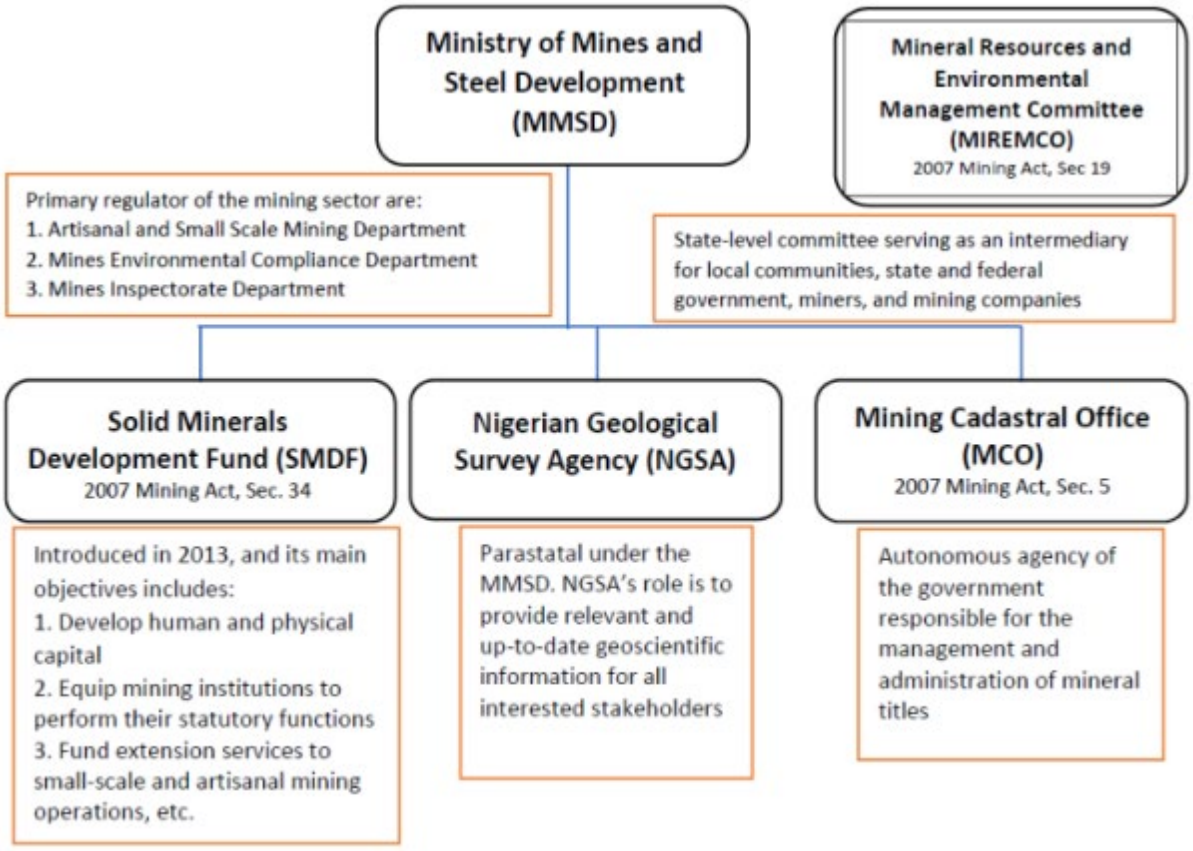
A Política de Minerais e Metais da Nigéria de 2008 reestruturou o Ministério de Minas e Desenvolvimento Siderúrgico e estabeleceu a Agência de Cadastro Mineiro, o Departamento de Inspecção de Minas, o Departamento de Exploração Mineira Artesanal e de Pequena Escala e o Departamento de Conformidade Ambiental de Minas (FIGURA 54).

Grau de organização no setor de EMAPE

Nos últimos dois anos, o Governo Federal tem feito esforços para organizar a EMAPE de uma propriedade individual ou familiar para um setor formal por meio de cooperativas e associações de mineiros. Este esforço teve resultados positivos, pois uma boa percentagem das atividades de extração mineira na Nigéria vem da EMAPE. Apesar da dificuldade em coletar dados sobre as atividades desse subsetor, o número vem aumentando exponencialmente a cada ano.

Na Nigéria, as cooperativas e associações de mineiros devem ser registadas no Ministério de Minas e Desenvolvimento Siderúrgico e no Departamento de Exploração mineira Artesanal e de Pequena Escala. As cooperativas na Nigéria operam usando princípios como reuniões voluntárias e abertas, participação económica dos membros e assim por diante. A associação dos membros é voluntária ou, em alguns Estados, vistas localmente como um pré-requisito para trabalhar na indústria. No entanto, onde existem associações de mineiros, uma contribuição financeira pode ou não ser exigida, dependendo exclusivamente da associação individual e dos seus critérios de adesão. Ao nível estadual, pode haver uma associação recurso mineral/extração, por exemplo, a Associação de Produtores de Barite e Bentonite de *Cross River* e a Associação de Produtores de Areia de Edo, no Sul. As associações dão importância ao recurso mineral específico e dão voz ao grupo de produtores que são membros dessa associação. Algumas associações estão ativas em vários estados, e são determinadas pela existência de um recurso mineral comum, por exemplo barite.

FIGURA 54 | ESTRUTURA INSTITUCIONAL PARA A ATIVIDADE MINEIRA NA NIGÉRIA



Fonte: Afolayan et. al., 2021

Funções da Agência de Pesquisa Geológica da Nigéria para apoiar os operadores de EMAPE

É muito importante que os operadores de EMAPE compreendam os processos geológicos e o ambiente em que os recursos minerais foram formados. Este facto, pode ajudar os mineiros a descobrir mais depósitos e entender o processo geológico de cada recurso mineral.

A NGSA é responsável por fornecer as informações geocientíficas do país para a criação de riqueza. A NGSA fornece os dados geológicos de base, como os mapas geológicos regionais, mapas geoquímicos de partes ou todo o país em várias escalas, conforme aplicável, por exemplo; 1:50.000, 1:100.000, 1:1.000.000. Esses mapas foram usados pelos operadores para localizar litologias adequadas para as matérias-primas alvo de interesse.

A NGSA também fornece centros de teste de matérias-primas para ajudar na determinação de teores de minerais para os operadores de EMAPE de forma a garantir que eles recebam o valor certo pelos minerais que extraem.

A NGSA também fornece dados magnéticos aéreos que ajudam a identificar estruturas propícias à ocorrência dos minerais procurados pelos mineiros artesanais e de pequena escala. Este facto ajuda porque a maioria dos materiais extraídos pelos operadores de EMAPE ocorre à superfície da Terra ou a pequena profundidade.

Os boletins da NGSA estão disponíveis para qualquer investidor, incluindo os operadores de EMAPE, para obter conhecimento da geologia e ocorrências minerais na Nigéria.

Questões ambientais e de saúde relacionadas cpm o setor da EMAPE na Nigéria

A extração de minérios pode causar riscos ambientais que vão desde o descarte de estéril e rejeitos, perturbação do solo, poeira e ruído, até ao uso e poluição da água. Portanto, se não for bem administrado, qualquer um desses riscos pode afectar adversamente o estado de saúde e a subsistência futura das populações que vivem próximas às operações de extração. Um

primeiro passo para o Departamento de Conformidade e Meio Ambiente de Minas do Ministério de Minas e Desenvolvimento Siderúrgico é mitigar esses riscos, engajando comunidades e grupos de extração relevantes por meio de informações e educação e, ao mesmo tempo, usar as estruturas legais regulatórias e fazer acordos diretos em que o operador mineiro estabeleça um desempenho ambiental adequado, bem como condições de trabalho aceitáveis. Os grandes acidentes de exploração mineira ocorrem devido ao uso de ferramentas brutas e afiadas por operadores de EMAPE para extrair minerais.

Os impactos ambientais comuns associados à EMAPE incluem: desmatamento, destruição de formas de relevo e erosão do solo, poluição da água, poluição do ar, destruição de habitats naturais e assim por diante.

Impacto nos cursos de água

Várias operações de EMAPE requerem uma quantidade substancial de água para fins de extracção, como peneirar minério para remover pedras preciosas e semipreciosas e ouro. A necessidade de quantidades substanciais de água muitas vezes leva os operadores de EMAPE a realocar essa parte de seu processamento para os rios. Quando os operadores de EMAPE removem grandes quantidades de estéril, a área torna-se mais propensa à erosão do solo. Durante as estações chuvosas, grandes quantidades de material de grão fino, argila e areia serão transportadas pela água para pequenos e grandes cursos de água, os quais podem ficar assoreados. A contaminação por metais pesados devido à extração e processamento mineral (lavagem) tornou-se um dos efeitos colaterais ambientais mais silenciosos, mas significativos (Adamu et. al., 2014 e 2015). Estudos têm relatado sobre acidificação e drenagem ácida de minas associadas à extração de carvão, ouro e outros minerais contendo pirite e galena (Adewumi et. al. 2020).

Impacto na paisagem

Durante a prospeção e prospeção de jazidas minerais, são cavadas trincheiras e valas para traçar as estruturas de minério. O próximo passo na EMAPE é cavar o minério para testar se ele pode ser extraído com lucro. Isso geralmente requer a remoção de grandes quantidades de sobrecarga estéril. É de frisar que apenas alguns dos operadores de EMAPE consideram locais onde despejam essa sobrecarga. Eles simplesmente despejam onde é mais fácil. No entanto, devido às operações da EMAPE, uma grande área de terras agrícolas pode, em pouco tempo, ficar repleta de poços e trincheiras de exploração, tornando os campos inúteis para fins agrícolas. Muitos dos poços são tão profundos e as paredes tão íngremes que será fatal para uma pessoa ou um animal caso caia no poço. Um requisito mínimo absoluto das autoridades ambientais é que os mineradores cerquem poços e trincheiras ativos e abandonados.

Desflorestação

Haverá algum impacto das comunidades de EMAPE nas florestas próximas, mas não muito mais do que se as mesmas pessoas tivessem outros empregos. Operadores de EMAPE, no entanto, que utilizam madeira para sustentar suas minas podem causar desmatamento significativo. O mineiro de ametista, por exemplo, faz trabalhos subterrâneos com pequenos túneis de poço a poço. O objectivo disso é aumentar a recuperação sem cavar muitos novos poços. Infelizmente, os túneis raramente são suportados e muitas vezes desmoronam, causando consequências fatais. Os mineiros poderiam evitar tais fatalidades se aprendessem a sustentar paredes e telhados em túneis e encostas íngremes em escavações profundas. O desmatamento pode ser um problema sério se não for tratado correctamente.

Impacto na saúde entre operadores de EMAPE

A exploração mineira é uma das ocupações mais perigosas do mundo. Ao longo dos anos, muitos acidentes associados à exploração mineira ocorreram em várias partes do mundo, muitas vezes com perda significativa de vidas (Amponsah et al, 2016). Os acidentes e fatalidades entre os operadores de EMAPE ocorrem no processo de extração. Milhares de mineiros morrem por esses acidentes a cada ano, especialmente na extração de carvão e de outros minerais em rocha dura.

A pesquisa mostrou que a promulgação de uma lei e a introdução de leis ou políticas para impulsionar o setor de exploração mineira da Nigéria podem fortalecer as estruturas regulatórias (Ango et al., 2019 e Akper et al., 2020). No entanto, não houve trabalhos anteriores sobre saúde, segurança em minas e procedimentos de prevenção de riscos de exploração mineira até Março de 2016, quando o governo nigeriano reconheceu os riscos à saúde do mercúrio e do chumbo. Acidentes de exploração mineira não estão limitados a riscos químicos. Também inclui todas as formas de dano contra os mineiros, comunidades mineiras e recursos localizados no ambiente sujeito à atividade extrativa. Esse conjunto de regras é obrigatório e deve ser aplicado por todos os atores do setor dos recursos minerais (Heffron, 2020).

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Nigéria

O papel das mulheres

Na Nigéria, as mulheres representam uma grande percentagem da força de trabalho e estão envolvidas em muitos aspetos das atividade da EMAPE, incluindo atividades auxiliares associadas. As mulheres envolvidas na EMAPE, têm diferentes graus de sucesso. Por exemplo, existem poucas minas que sejam propriedade de mulheres.

O trabalho que a maioria das mulheres realiza em um local de EMAPE é geralmente não qualificado, flexível em termos de emprego, pago diariamente ou semanalmente e, portanto, não requer nenhuma experiência académica ou prática. No entanto, a maioria das mulheres que participam da EMAPE operam como trabalhadoras, têm educação limitada, famílias para sustentar, são pobres e eventualmente têm uma formação religiosa ou tradicional que as impede de participar do processo de tomada de decisão, o que limita a sua capacidade de aceder aos benefícios potenciais que a EMAPE pode trazer, o que é algo comum no norte da Nigéria.

Trabalho infantil

Por causa da pobreza, educação precária e governação precária, o trabalho infantil tornou-se a chave para a sobrevivência de muitas famílias empobrecidas. Isso se reflete no número de crianças que podem ser encontradas trabalhando em locais de EMAPE em toda a Nigéria. Além dos riscos físicos e de bem-estar específicos que as crianças enfrentam ao trabalhar em minas, elas também correm o risco de serem excluídas da educação e, portanto, suas perspectivas e potencial de emprego futuro em um setor diferente da EMAPE são reduzidos. Por outro lado, o EMAPE, pode ser um meio pelo qual as crianças, ou suas famílias, ganhem dinheiro para pagar as mensalidades escolares.

Conflitos com agricultores locais e outras partem interessadas

Houve relatos de conflitos entre mineiros e agricultores locais na Nigéria, devido ao efeito adverso da EMAPE em terras agrícolas e fontes de água. Também pode haver um entendimento compartilhado da necessidade de se envolver em EMAPE, e isso pode ajudar a prevenir conflitos em algumas comunidades.

Estima-se que 70% da atividade mineira na região noroeste ocorre ilegalmente e é realizada por populações locais. A exploração mineira de grandes depósitos minerais inexplorados na área, especialmente ouro, que tem importância estratégica e valor económico, está na raiz da violência comunitária desde 2014.

Impacto de gangues criminosas ou grupos terroristas no setor da EMAPE

A atividade extrativa ilegal na Nigéria revela problemas sociais, institucionais e estruturais de base. Ela revela os problemas socioeconómicos predominantes na região, incluindo respostas inadequadas à pobreza e mecanismos ineficientes de prestação de serviços por parte do estado. Aqueles que patrocinam a extração ilegal utilizam os jovens como mão-de-obra porque têm oportunidades limitadas de geração de renda e isso é prejudicial ao desenvolvimento do país. O financiamento do terrorismo e do banditismo está acontecendo no estado de Zamfara e em outras partes do país. Os minerais como o ouro estão sendo vendidos ilegalmente para financiar o terrorismo e o banditismo. Além disso, alguns dos operadores da EMAPE foram sequestrados por alguns bandidos em algumas regiões, especialmente no estado de Zamfara, no estado de Kaduna e em outras partes do país. A maioria dos operadores de EMAPE sequestrados são libertados pagando um grande resgate, enquanto alguns são mortos pelos bandidos.

O SETOR DA EMAPE NO GANA

Por Selma Tahiru e Ebenezer Atule

Contexto geográfico de Gana

Demografia do Gana

Gana está situada na parte ocidental da África. Seus países limítrofes são a Costa do Marfim a oeste, Burkina Faso ao norte e Togo a leste. É limitado pelo Oceano Atlântico ao sul. Gana cobre uma área de 238.535 km2, abrangendo diversos biomas que variam de savanas costeiras a florestas tropicais. Com cerca de 31 milhões de pessoas, Gana é o segundo país mais populoso da África Ocidental, depois da Nigéria. Além da capital, Accra, outras grandes cidades em Gana são Kumasi, Tamale e Sekonidi -Takoradi.

De acordo com o censo populacional de 2021, existem 30.832.019 pessoas no Gana, das quais 50,7% são do sexo feminino e 49,3% do sexo masculino, representando 15,6 e 15,2 milhões de pessoas, respectivamente. A Grande Accra tem a maior população com 5.446.237 pessoas, seguida pela Ashanti com 5.432.485 pessoas.

O Gana tem mais de setenta grupos étnicos, cada um com sua própria língua distinta. As línguas que pertencem ao mesmo grupo étnico são geralmente mutuamente inteligíveis. O inglês é a língua oficial, enquanto o Akan é o mais falado. Os principais grupos étnicos no Gana incluem o Akan em 47,5% da população, o Mole-Dagbon em 16,6%, o Ewe em 13,9%, o Ga-Dangme em 7,4%, o Gurma em 5,7%, o Guan em 3,7%, o Grusi em 2,5%, o Kusaasi em 1,2% e o povo Konkomba em 3,5%.

Economia do Gana

O Gana é bem dotado de recursos minerais substanciais, sendo os principais ouro, diamantes, manganês e bauxita. O ouro é o mineral predominante produzido no país, respondendo por mais de 90% de todas as receitas minerais anualmente nas últimas duas décadas. A maior parte da produção mineira do Gana era propriedade do Estado, mas desde o Programa de Recuperação Económica introduzido pelo Governo do Conselho de Defesa Nacional Provisório em 1983, o Gana atraiu investimentos estrangeiros e empurrou para a privatização e desinvestimento estatal. Hoje, Gana é o maior produtor de ouro da África, superando a África do Sul pelo primeiro lugar em 2019.

Os direitos minerais são concedidos a particulares, dando-lhes o direito de extrair os minerais do solo. No entanto, o Governo do Gana tem direito a 10% de participação livre nos direitos e obrigações das operações minerais, mas não faz qualquer contribuição financeira. O Governo pode, no entanto, obter mais participação nas operações mineiras mediante acordo com o titular. Somente em 2012, seis leis e regulamentos de mineração foram aprovados. Essas revisões de políticas provaram ser bem-sucedidas. Em 2013, mais de 50% do investimento direto estrangeiro no Gana esteve relacionado com o setor mineiro. Este setor contribuiu significativamente para as receitas gerais de exportação e impostos do Gana: 37% das receitas de exportação foram atribuídas à indústria mineira, a qual foi responsável por 19% do total de pagamentos de impostos diretos em Gana. Isso indica claramente a importância significativa da atividade mineira no Gana, que também se reflete na contribuição da mineração para o PIB (ou seja, 1,7%) e emprego direto (ou seja, 1,1% da força de trabalho ganesa).

O governo do Gana está cada vez mais focado na regulamentação e promoção da mineração em pequena escala e no fortalecimento da coleta, transparência e gestão das receitas mineiras. O setor de EMAPE desempenha um papel muito significativo no desenvolvimento socioeconómico do país. Sem dúvida, contribui significativamente para as receitas em divisas, gera empregos diretos e indiretos para muitas pessoas em muitas partes do país e, portanto, é um componente reconhecidamente importante nas estratégias de redução da pobreza do governo.

Contexto geológico do Gana

A maior parte do território de Gana situa-se no Cratão da África Ocidental,o qual se estabilizou no início do Proterozóico (2000 Ma) durante a Orogenia Eburniana. Assim, cerca de dois terços do terrritório são constituídos por rochas birimianas paleoproterozóicas que consistem em seis cinturões vulcânicos (FIGURA 55). O terço restante é formado por rochas pós-Birimianas. Geologicamente, Gana pode ser dividido em vários sistemas geológicos distintos, a saber:

- **Sistema Birimiano**: As rochas do Sistema Birimiano cobrem a maior parte do sul, oeste e norte de Gana. Eles hospedam a maioria dos depósitos de ouro e diamantes do país. Kesse (1985) apresenta uma visão geral do

Birimiano segundo conceitos que predominaram até o início dos anos 1980. O Birimiano consiste em rochas vulcânicas e sedimentares metamorfoseadas que formam cinturões de rocha vulcânica separados por amplas “bacias” de rochas sedimentares. Os tipos de rochas sedimentares birimianas são grauvaques com facies turbidíticas, filitos, ardósias, xistos, tufos fracamente metamorfoseados e arenitos. Alguns dos filitos contêm pirite, e matéria carbonácea finamente dividida está presente na maioria deles. A sucessão vulcânica birimiana é constituída por escoadas lávicas e diques de composição basáltica e andesítica. A maioria dessas rochas já foi metamorfoseada em horneblenda actinolita-xistos, xistos cloritos calcários e anfibolitos (os xistos verdes). As rochas birimianas apresentam-se afetadas por dobras isoclinais comumente cortadas e fraturadas.

- **O Sistema Tarkwaiano**:Uma sequência distinta de rochas sedimentares clásticas ocorre em vales alongados desenvolvidos no topo do Sistema Birimiano dentro dos Cinturões Ashanti, Bui e Bole-Navrongo. Essas rochas abrigam importantes depósitos de ouro paleoplacer e são conhecidas como o Sistema Tarkwa. Kesse (1985) e Hirdes e Leube (1989) resumiram o conhecimento xistente sobre o Tarkwaian até meados da década de 1980. No Cinturão Ashanti, o Tarkwaaian é composto por quatro unidades. A unidade inferior, o Grupo Kawere, consiste em um conglomerado onde abundam grandes seixos. O Kawere é coberto pela Série Banket que consiste em quartzitos, brechas e conglomerados compostos em parte por leitos de conglomerados de seixos de quartzo bem calibrados conhecidos como “recifes” e que hospedam mineralizações de ouro. O Banket está subjacente ao Tarkwa Phyllite que consiste numa sequência de transição de arenitos para filitos cloríticos e sericíticos. A unidade superior é o Arenito Huni que corresponde a arenitos e quartzitos com intercalações de filitos. No cinturão de Bui, as rochas Tarkwaianas dispõem-se numa dobra sinclinal afetado por uma falha normal inclinada para nordeste, paralela ao eixo da dobra. Ao longo da margem noroeste do cinturão, as sequências tarkwaianas estão fortemente tectonizadas invertidas. O Tarkwaian no Cinturão Kibi-Winneba foi menos bem estudado, mas também parece estar disposto numa dobra sinclinal invertida com vergência para nordeste.

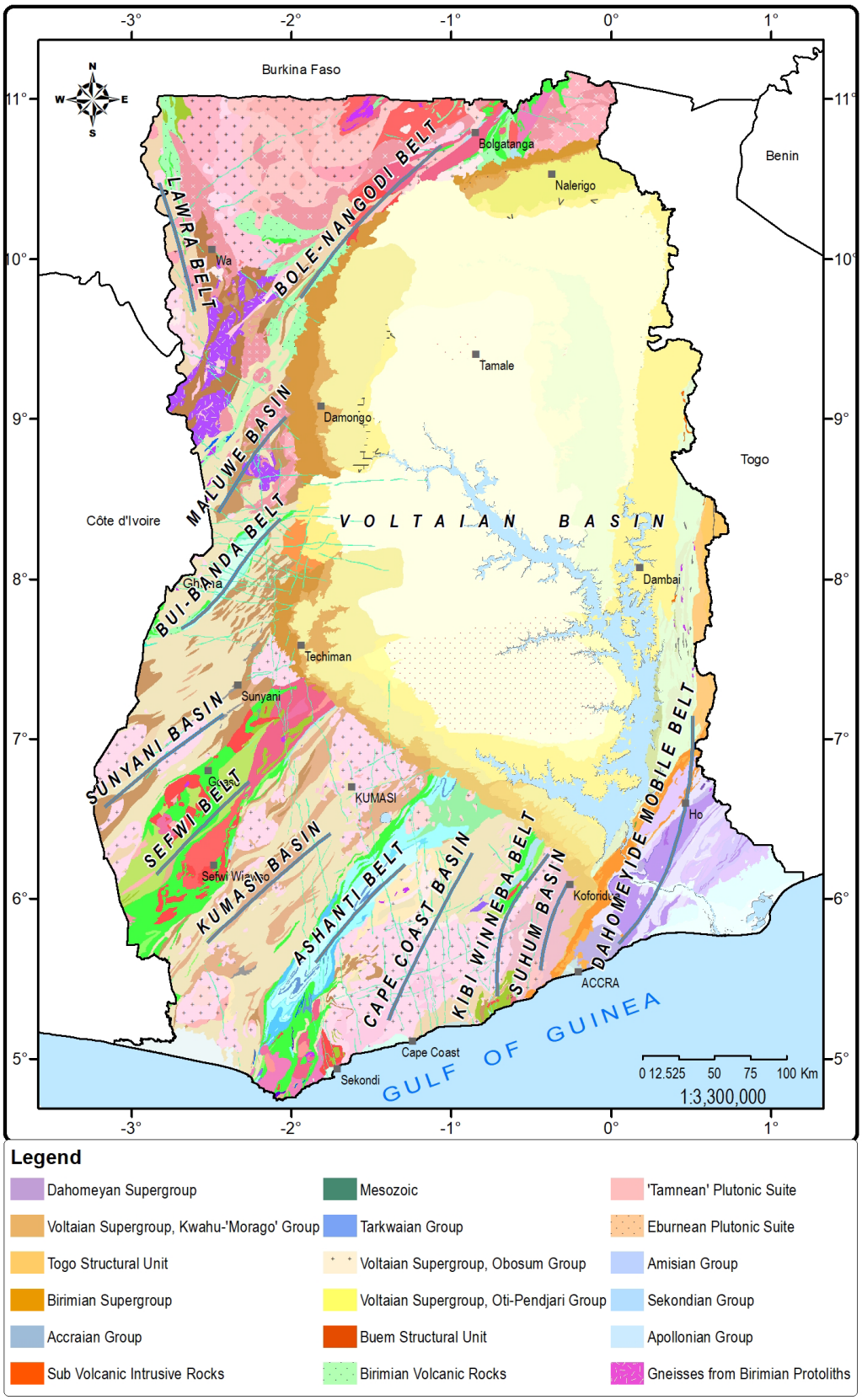
- **Granitoides Birimianos e Intrusivos Associados**: Quatro tipos principais de granitóides são reconhecidos no Birimiano de Gana. Eles incluem os granitóides Winneba, Cape Coast, Dixcove e Bongo (Kesse, 1985). Os três últimos foram recentemente denominados granitóides “Bacia”, “Cinturão” e “rico em K”. (Leube et ai., 1990 e Hirdes et ai., 1993). Os granitóides do tipo Cape Coast e Dixcove são difundidos em Gana, o tipo Winneba é limitado a pequenas áreas perto de Winneba, e o tipo Bongo aparece no Cinturão Bole-Navrongo e na área de Banso.

- **A Bacia Voltaiana**: Os estratos voltaianos são leitos quase horizontais de arenitos, xistos, argilitos e conglomerados que se acredita serem do final do Pré-Cambriano ao Paleozóico. Na maioria dos lugares, os estratos planos voltaianos assentam sobre as rochas birimianas através de uma acentuada discordância angular. Junner e Hirst (1946) subdividiram os sedimentos voltaianos com base na litologia e nas relações de campo em unidades inferior, média e superior. Os sedimentos do Baixo Voltaiano representam um ciclo de transgressão-regressão marinha no cratão, enquanto o Médio Voltaiano registra um evento glacial seguido de incursão marinha prolongada e subsidência da bacia. O Alto Voltaiano, também conhecido como Formação Obosum, é mais espesso e grosseiro no sudeste. Os conglomerados contêm seixos de granito e outras rochas ígneas, além de fragmentos de quartzito.

- **O Sistema Dahomeyan**: O Sistema Dahomeyan é uma parte do segundo maior terreno tectono-estratigráfico do Gana; está subjacente ao leste e sudeste do território. O Dahomeyan é o grupo rochoso mais oriental de Gana e difere significativamente de outras rochas em Gana, pois é composto de rochas metamórficas de alto grau. O sistema consiste em quatro cinturões litológicos de gnaisse granítico e máfico. Os gnaisses máficos são relativamente uniformes e constituídos por oligoclases andesina, hornblenda, salite e granada. São de origem ígnea e composição geralmente toleítica. Os gnaisses graníticos intercalam-se com os gnaisses máficos e acredita-se que correspondam a rochas vulcanoclásticas e sedimentares metamorfoseadas. Uma litologia distinta, mas normal, no Dahomeyan é o “Conglomerado Kpong”, uma rocha calcária que foi interpretada como um carbonatito (Mani, 1978).

- **As formações de Togo e Buem**: O segundo maior grupo litológico que compõe o terreno oriental de Gana é o Cinturão de Togo que compreende as séries Buem e Togo. A série Togo consiste em filito fortemente tectonizado, quartzito e serpentinito (Kesse, 1985). Os contatos entre o Togo e o Dahomeyan a leste e o Buem a oeste são feitos por intermédio de cavalgamentos. A oeste da Cordilheira do Togo há um cinturão de rochas vulcânicas e sedimentares conhecido como série Buem.

FIGURA 55 | MAPA GEOLÓGICO DO GANA



EMAPE no Gana

EMAPE é um termo coletivo que se refere ao processamento e extração mineral de baixa tecnologia e mão-de-obra intensiva (Hilson e Pardie, 2006). Embora não haja uma definição exata para EMAPE no Gana, o termo é usado quase exclusivamente para se referir a operações licenciadas com base em uma concessão não superior a 25 acres, juntamente com várias outras pré-qualificações legisladas pela Lei de Minas e Recursos Minerais de 2006 (Lei 703).

As operações formais de EMAPE têm as licenças e autorizações exigidas por lei e estão em conformidade com os regulamentos, políticas e práticas de gestão.

As operações informais de EMAPE, por outro lado, não possuem as licenças e autorizações exigidas por lei, mas têm uma 'licença social para operar' da comunidade local ou de outros atores locais que não têm poder investido pelo Estado para conceder direitos e concessões minerais.

Substâncias exploradas por operadores de EMAPE no Gana

As principais substâncias que estão sendo exploradas por operadores de EMAPE no Gana são: ouro, diamante, argila vermelha, aulino, conchas e jaspe.

Quadro legislativo para o Setor da EMAPE np Gana

A Lei de Minas de Ouro de Pequena Escala de 1989 regulamenta a atividade de registo, concessão de licenças de extração de ouro a indivíduos, grupos e cooperativas registadas, licenciamento de compradores e estabelecimento de centros distritais de apoio aos requerentes.

A Lei da Corporação de Marketing de Minerais Preciosos de 1989 transformou a Corporação de Marketing de Diamantes em Corporação de Marketing de Minerais Preciosos (PMMC) e autorizou-a a comprar e vender ouro e diamantes.

A Lei da Comissão de Minerais de 1993 estabeleceu a Comissão de Minerais como um órgão corporativo e definiu suas funções e poderes.

A Lei de Minas e Recursos Minerais de 2006 revisou e consolidou a lei de mineração. A Lei confere poderes ao Ministro, após consulta à Comissão de Minerais, para designar áreas para operações de EMAPE. A Lei revoga a Lei de Minas e Recursos Minerais de 1986 e a Lei de Minas de Ouro em Pequena Escala de 1989, entre outras, e incorpora as leis e regulamentos existentes sobre a venda de mercúrio e minerais, uso de explosivos, exigência de licenças ambientais, etc.

A Lei de Emenda de Minas e Recursos Minerais de 2014 (Lei do Fundo de Desenvolvimento Mineral) alterou a Lei de Minas e Recursos Minerais de 2006. Primeiro, para permitir que o Ministro de Terras e Recursos Naturais prescreva a taxa de pagamentos de royalties (anteriormente fixada em 5%) e segundo, permita o confisco de equipamentos usados em operações ilegais de extração artesanal e de pequena escala.

O Papel da Autoridade de Pesquisa Geológica do Gana para apoiar os operadores de EMAPE

A Autoridade de Pesquisa Geológica do Gana opera sob a nova Lei da Autoridade de Pesquisa Geológica de Gana de 2016. A Lei foi promulgada para substituir a Lei de Pesquisa de 1962, que estabeleceu o Departamento de Pesquisa Geológica.
A Lei obriga a Autoridade de Pesquisa Geológica de Gana a:

- Promover a prospeção e aproveitamento dos recursos naturais do país. No cumprimento deste mandato, várias amostras (rochas, sedimentos e solo) são coletadas e examinadas quanto ao seu conteúdo mineral económico;
- Organizar cursos de formação e seminários em geologia básica; prospeção, processamento mineral, gestão ambiental e recuperação para operadores artesanais e de pequena escala para permitir que eles melhorem a recuperação do minério com menos impacto prejudicial ao meio ambiente e à saúde;
- Fornecer dados e informações geocientíficas para operadores artesanais e de pequena escala;
- Realizar investigação geológica de áreas bloqueadas para operadores artesanais e de pequena escala;
- Possuir um balcão de atendimento regular de Geologia como plataforma de educação dos mineiros artesanais e de pequena escala dos diferentes recursos minerais do país; e
- Incentivar os operadores de pequena escala a usar tecnologias locais recém-desenvolvidas, por exemplo, “Sika Bukyia” (fogão a gás de fundição de ouro) para reduzir o uso de mercúrio e cianeto na recuperação de ouro.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE no Gana

Impacto nos cursos de água

Os rejeitos de minas de ouro bloqueiam a passagem de cursos de água, como rios e lagos. Porv vezes levam a fonte de água a secar completamente, especialmente na estação seca. A mineração de ouro é um grande poluidor das águas superficiais e subterrâneas e não se torna mais segura com o tempo sem remediação ou tratamentos adequados. A fonte mais importante de poluição da água nas comunidades de mineração são os rejeitos de minas que fluem para os corpos de água, seja por acidentes ou falta de prática no desenvolvimento padronisado das operações. O uso de produtos químicos, como mercúrio para extrair ouro, polui os corpos de água e os torna impróprios para consumo. Os desastres naturais, como inundações, impactos sísmicos, deslizamentos de terra podem causar a quebra das instalações de armazenagem de rejeitos, permitindo que os rejeitos das minas entrem em corpos de água e no meio ambiente.

Desflorestação

Em muitas áreas onde ocorrem atividades de EMAPE, grandes extensões de terra são despojadas de cobertura vegetal, incluindo reservas florestais, a fim de obter acesso ao minério. Isso expõe a superfície da terra diretamente às chuvas, levando à erosão e à perda de água devido a uma muito forte evapotranspiração. A fauna e flora também são afetadas, pois algumas são desalojadas de seus habitats, destruídas ou perdidas como resultado da remoção da vegetação. Os nutrientes do solo, elementos e micróbios essenciais para o crescimento de plantas e animais também são afetados.

Impacto na paisagem

A EMAPE geralmente destrói as características físicas da terra, como florestas, corpos de água e vida aquática. Isso cria um conjunto de inconveniências e extrema degradação ambiental.

Impacto na saúde resultante da EMAPE no Gana

O impacto na saúde dos operadores de EMAPE no Gana é enorme devido à falta de água limpa para uso doméstico, como beber, cozinhar, tomar banho e lavar roupas. Muitos operadores de EMAPE sofrem doenças relacionadas com a sua atividade laboral, como doenças respiratórias e erupções cutâneas, etc. devido ao uso de água poluída. No essencial, o trabalho da EMAPE contamina a vida aquática que vai muito além de contaminar os alimentos proteicos obtidos dessas fontes de água: rios, córregos, lagos, que são poluídos pelas atividades da EMAPE.

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE no Gana

As operações de EMAPE no Gana são classificadas como muito lucrativas. Enquanto a questão sobre a natureza lucrativa da EMAPE permanece um debate entre os académicos, as tragédias socioeconómicas das operações da EMAPE dominam a literatura (Hilson e Pardie 2006). A EMAPE tem sido praticado em Gana desde o século 4. A Lei de Extração Mineira de Pequena Escala de 1989 (Lei do Conselho de Defesa Nacional Provisório) e a Lei de Minas e Recursos Minerais de 2006 limitam a EMAPE aos ganenses (Crawford e Botchwey, 2016). O objetivo dessa limitação é fornecer aos cidadãos de Gana uma fonte de subsistência. No entanto, a maioria dos mineiros artesanais e de pequena escala têm dificuldade em se registar e obter licenças antes de operar.

Papel das mulheres

É importante destacar as pressões particulares sentidas pelas mulheres na EMAPE, que muitas vezes são mais desfavorecidas do que os homens. Nos locais de operação, as mulheres estão sempre presentes, essencialmente trabalhando como transportadoras e lavadoras de minério e como prestadoras de serviços (fornecendo alimentos, roupas, água e suprimentos leves para minas). Na maioria das vezes, as mulheres que se envolvem na EMAPE são intimidadas e assediadas sexualmente pelos homens. Por vezes, a única maneira de garantir uma posição na EMAPE é oferecer seus corpos para práticas sexuais.

Trabalho infantil

Os efeitos que a EMAPE impõe às comunidades mineiras no Gana são significativamente maiores do que os impactos. Muitas crianças são exploradas para atividades de EMAPE. Os adultos são frequentemente substituídos por crianças porque estes ultimos são baratos. Isso expõe as crianças a sérios riscos e doenças. A taxa de trabalho infantil na EMAPE é muito alarmante e, portanto, há uma necessidade urgente de encontrar medidas para reduzir os efeitos socioeconómicos como o abandono escolar e a gravidez na adolescência nas comunidades mineiras e no Gana como um todo.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas

As atividades de EMAPE acarretam alguns efeitos socioeconómicos e ambientais negativos. Bagah et al. (2016), relataram uma briga entre pequenos agricultores e garimpeiros num distrito. Estes conflitos podem manifestar-se de muitas formas, desde a agitação da comunidade devido à desapropriação de terras ancestrais e a concessão de extensas concessões à atividade mineira em grande escala, até a violência localizada sobre o acesso e o controle da terra, recursos e ouro (Crawford e Botchwey, 2016). Essas brigas às vezes levam a sérios conflitos que, por sua vez, afectam as atividades do agricultor.

Impacto das gangues criminosas nas áreas de exploração mineira

O setor de EMAPE também serve como terreno fértil para atividades criminosas que, na maioria das vezes, colocam em risco a segurança e a paz das pessoas da comunidade. Nos locais de EMAPE as situações de roubo e caos nas comunidades são agravadas devido à enorme quantidade de dinheiro envolvido em tais atividades mineiras. Em algumas comunidades, os agricultores nem estão dispostos a ir trabalhar nas suas fazendas por medo de serem atacados ou roubados.

O SETOR DA EMAPE NA LIBÉRIA

Por Tanyenoh Jlateh e Bem S. Toejaeh

Contexto geográfico da Libéria

Demografia da Libéria

A Libéria, oficialmente a República da Libéria, é um país na costa da África Ocidental. Faz fronteira com a Serra Leoa a noroeste, a Guiné a norte, a Costa do Marfim a leste e o Oceano Atlântico a sul e sudoeste. Tem uma população de cerca de 5 milhões e cobre uma área de 111.369 km2. O inglês é a língua oficial, mas são faladas mais de 20 línguas indígenas, refletindo a diversidade étnica e cultural do país. A capital e maior cidade do país é a Monrórvia.

A Libéria foi a primeira república africana a proclamar sua independência e é a primeira e mais antiga república moderna da África. Foi um dos poucos países africanos a manter sua soberania durante a disputa pela África. Durante a Segunda Guerra Mundial, a Libéria apoiou o esforço de guerra dos Estados Unidos contra a Alemanhã e, por sua vez, recebeu investimentos americanos consideráveis em infraestrutura, o que ajudou a riqueza e o desenvolvimento do país. O presidente William Tubman encorajou mudanças económicas e políticas que aumentaram a prosperidade e o perfil internacional do país. A Libéria foi membro fundador da Liga das Nações, das Nações Unidas e da Organização da Unidade Africana.

Economia da Libéria

A indústria mineira da Libéria testemunhou um renascimento após a guerra civil que terminou em 2003. Ouro, diamantes e minério de ferro formam os principais minerais do setor mineiro com uma nova Política de Desenvolvimento Mineral e Código de Exploração mineira sendo implementados para atrair investimentos estrangeiros. Em 2013, o setor mineral representou 11% do PIB do país e o Banco Mundial projetou um novo aumento do setor até 2017.

O setor mineiro é considerado o principal motor do crescimento económico do país e sua exploração deve ser adequadamente equilibrada com a preservação ambiental sustentável grande biodiversidade. Além das extrações de minério de ferro, os recursos de cimento, diamante, ouro e petróleo também contribuiem para enriquecer a economia do país.

Contexto geológico da Libéria

A geologia da Libéria compreende duas áreas principais de rochas arcaicas e paleoproterozóicas. O soco Arcáico (2,5–3,0 Ga) estende-se pela Libéria Central e Ocidental, é caracterizado por uma associação granito-*greenstone* que é dominada por gnaisses granitóides e migmatitos, que são envolvidos por rochas metavulcânicas e metassedimentares supracrustais e intruído por um complexo ígneo mais jovem.

As rochas supracrustais formam 'cinturões de xisto' estreitos e alongados de forma descontínua. O grau de metamorfismo é geralmente de fácies anfibolitica com fácies de xistos verdes dominando os cinturões de xisto.

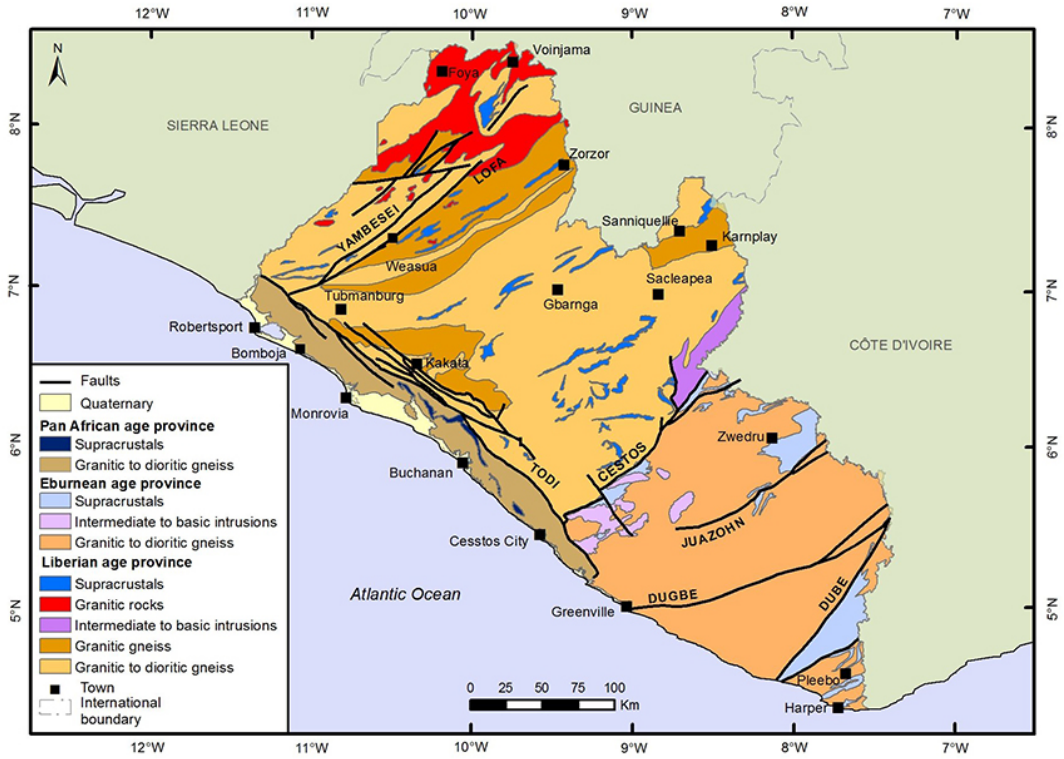
A fronteira entre as rochas de idade Arcaíca e Paleoproterozóica (é a Província da Idade Eburniana, 1,8–2,5 Ga) não é bem definida no leste da Libéria, mas é geralmente considerada ao longo da zona de cisalhamento na direção nordeste. A parte sudeste desta província na Libéria, que se estende desde o oeste da Costa do Marfim até Greenville, consiste em paragnaisses, migmatitos e anfibolitos bem dobrados. A parte noroeste da província, ao norte de Greenville, possui litologias e características geofísicas semelhantes, com idades isotópicas mais jovens.

Uma extensa sequência Vulcano-sedimentar Paleoproterozóica, o Supergrupo Birimiano, circunda o soco arqueano do Cratão ao longo de suas margens norte e leste. As rochas supracrustais são circundadas por um complexo granitoide regionalmente extenso. Embora a relação genética entre a sequência birimiana em outras partes da África Ocidental e a província da Libéria da era Eburniana não seja clara, elas são amplamente consideradas equivalentes.

Rochas de idade Pan-Africana (aproximadamente 550 Ma) estão subjacentes a uma zona alongada e delimitada por falhas ao longo de grande parte da costa da Libéria. Compreendem rochas metassedimentares e metaígneas máficas, contendo corpos graníticos e intrusões noríticas subordinadas. As rochas fanerozóicas na Libéria incluem extensos diques de dolerito da era jurássica com tendência para noroeste, arenitos paleozóicos, cretácicos menores e depósitos quaternários não consolidados.

Múltiplas fases de deformação estão presentes nas rochas précambricas. A tendência estrutural das rochas nas províncias de idade da Libéria e Eburne é principalmente nordeste, enquanto a da província Pan-Africana é principalmente noroeste. Várias grandes falhas de tendência nordeste no leste da Libéria são lineamentos de estruturas regionais, que se estendem até a Costa do Marfim e incluem as zonas de cisalhamento economicamente importantes de Dugbe, Dube e Juazohn. A zona de cisalhamento do rio Lofa no noroeste da Libéria também tende para nordeste.
A zona de cisalhamento de Todi, com direção noroeste, marca o limite da província Pan-Africana e compreende uma série de falhas de mergulho para sudoeste associadas a zonas intensas de milonitos. Os extensos terrenos arcáicos e proterozóicos que estão presentes na Libéria apresentam elevado potencial para muitos metais e minerais industriais, mas a geologia detalhada é pouca a compreendida.

FIGURA 56 | MAPA GEOLÓGICO DA LIBÉRIA



EMAPE na Libéria

Substâncias Exploradas por Operadores de EMAPE na Libéria
Duas categorias de licenças são emitidas para os operadores de EMAPE: Mineiros Artesãos são considerados titulares de licença Classe C, enquanto os Mineiros de Pequena Escala são considerados titulares de licença Classe B.

As substâncias exploradas pelos operadores da EMAPE são ouro e diamante, apesar de alguns dos mineiros de pequena escala estarem envolvidos na exploração de minerais de barite, corundo, pedreira, areia de rio, minerais pesados de areia de praia.

Quadro legislativo para o setor da EMAPE
O quadro legislativo para o setor da EMAPE contém oito seções temáticas, a saber:

1. Descentralização das Estruturas de Governança do MME;
2. Melhoria da Acessibilidade às Licenças AM;
3. Acompanhamento e Relatório de Produção e Venda Mineral;
4. Pilotagem de cooperativas de exploração mineira;
5. Mapeamento espacial de minas artesanais na Libéria;
6. Aperfeiçoamento das Práticas de Gestão Ambiental da EMAPE;

7. Aprimoramento das Práticas de Saúde, Segurança e Protecção da EMAPE; e
8. Demonstração de Responsabilidade Social.

Papel do Serviço Geológico Nacional no apoio aos operadores de EMAPE

O papel do Serviço Geológico da Libéria é ajudar os operadores de EMAPE a prospectar ou explorar para delinear os depósitos primários dos secundários. O motivo é identificar áreas de trabalho para operadores de EMAPE e evitar que as empresas de exploração e licenças se sobreponham aos depósitos secundários que deveriam ser explorados pelos operadores de EMAPE. Em segundo lugar, quando delineado e prospectado adequadamente, o Serviço Geológico da Libéria será capaz de estabelecer os níveis de confiança desses depósitos secundários conhecendo nível provável de recursos desses depósitos secundários. Contudo, devido à baixa alocação orçamentária do Ministério, o Serviço Geológico da Libéria não pode apoiar os operadores de ASM a partir deste momento.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE na Libéria

Impacto nos cursos de água

As atividades de EMAPE podem causar sérios problemas ambientais quando mal feitas. Alguns dos problemas ambientais são resultados diretos da exploração mineira, outros são causados indiretamente. Os problemas ambientais mais comuns e importantes estão relacionados à poluição da água como resultado das atividades da EMAPE, que afetam a maioria dos córregos e rios onde as minas são operadas. A disponibilidade e a qualidade da água são um grande problema na Libéria, e todas as principais bacias hidrográficas estão gravemente poluídas, muitas vezes por atividades de EMAPE. As atividades de exploração mineira podem poluir rios e riachos, estragar a água potável e matar peixes, afetando a maioria das comunidades próximas nessas minas de EMAPE.

Desflorestação

A EMAPE pode impactar ou até mesmo destruir terras que podem ser usadas para outros fins. As atividades de EMAPE em toda a Libéria também levam ao desmatamento de florestas e também à caça excessiva de animais selvagens para carne de caça. Danos ao meio ambiente também ocorrem quando os mineiros cortam árvores para cozinhar, construir casas ou quando limpam uma área para cavar ouro ou diamante e deixam os buracos descobertos – sem preenchimento em alguns locais. As florestas são cruciais para manter ecossistemas saudáveis, apoiar a biodiversidade, capturar gases de efeito estufa, regular os climas locais e mundiais, etc.

Impacto na paisagem

As comunidades têm o direito de tomar decisões sobre como sua terra é usada. É por isso que o Governo precisa consultar as comunidades ao tomar decisões sobre terras, florestas ou atividades de exploração mineira. As comunidades têm regras sobre como a terra é adquirida e usada. É injusto e errado realizar atividades de exploração mineira em terras pertencentes a comunidades sem sua aprovação prévia. Portanto, fazer isso pode resultar em conflito e violência.

Assim, o Ministério atribuiu agentes mineiros a cada distrito mineiro. Os mineiros artesanais devem obter a aprovação das comunidades antes de usar suas terras para qualquer finalidade. Os mineiros artesanais e outros também devem evitar a exploração mineira em uma das Áreas Protegidas e Áreas Protegidas Propostas.

Em alguns locais de exploração mineira, algumas informações são ou foram fornecidas sobre como cuidar do meio ambiente. Por exemplo, os agentes do MME designados para vários distritos de exploração mineira em toda a Libéria informam aos mineradores que eles devem através da prática “cavar buraco e cobrir buraco”. Essa prática está em andamento em alguns locais de exploração mineira. No entanto, em alguns lugares, não ocorre preenchimento.

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Libéria

Papel das mulheres

As mulheres geralmente realizam tarefas no setor de EMAPE, incluindo trituração, lavagem e triagem. Eles também estão envolvidos no fornecimento de bens (por exemplo, comida e bebida) e serviços (por exemplo, transporte de sujeira e água, limpeza e lavagem de roupas) nos campos de exploração mineira. Em algumas áreas de exploração mineira, as mulheres têm papéis de liderança em cooperativas, e há exemplos de mulheres atuando como agentes de exploração mineira, presidentes de minas, financiadoras e comerciantes. No entanto, as mulheres muitas vezes enfrentam desafios para encontrar oportunidades seguras onde não são exploradas, e algumas mulheres podem ter uma consciência muito limitada de seus direitos. As mulheres podem enfrentar muita discriminação devido a crenças e normas culturais.

Muitas vezes, as mulheres recebem tarefas de nível mais baixo na EMAPE – trabalhos que são fisicamente difíceis, mas pagam menos do que os feitos pelos homens. Além disso, devido às diferenças no acesso ao crédito, as mulheres podem ter capacidade limitada para comprar o equipamento necessário para minerar, enquanto muitas delas não têm consciência de seus direitos e do valor dos minerais que mineram.

Há também o risco de violência de género dentro e ao redor das minas e a falta de instalações sanitárias adequadas e opções podem limitar a participação das mulheres no setor. Em algumas áreas de exploração mineira, as mulheres são vítimas de tráfico, trabalho forçado e exploração sexual.

O trabalho de exploração mineira pode criar riscos para a saúde de toda a família, incluindo as mulheres. E onde os homens têm controle sobre as rádios, as mulheres podem ter dificuldade em obter informações (como sobre riscos à saúde ou treinamento) e não podem participar de atividades de conscientização pública. Alguns tabus culturais também impedem as mulheres de irem aos garimpos quando menstruam.

O MME quer um setor de EMAPE onde os direitos das mulheres sejam plenamente respeitados. O MME, portanto, incentiva todos os actores envolvidos na EMAPE (mineiros, autoridades locais, etc.) a implementar e fazer cumprir as leis existentes que protegem os direitos das mulheres. Todos precisam saber que as mulheres têm os mesmos direitos e liberdades que os homens de acordo com a lei liberiana. Portanto, a comunidade da EMAPE deve garantir os direitos das mulheres. As pessoas que tomam decisões no setor da EMAPE devem garantir que as mulheres tenham acesso a ferramentas e equipamentos de trabalho, assim como os homens. O papel das mulheres no setor da EMAPE deve ser controlado pelas próprias mulheres e não pelos homens. Além disso, não é aceitável impedir uma mulher de trabalhar porque está menstruada.

Crianças

As crianças com menos de 18 anos não podem trabalhar na área de exploração mineira dentro da Libéria, seja no subsolo ou na superfície. As crianças também não podem ser usadas para operar uma máquina para levantar ou mover objetos. A lei liberiana diz que isso é errado. Assim, quando crianças trabalham em minas, os adultos responsáveis podem ser processados.
A Comissão Nacional Independente de Direitos Humanos (INCHR) é o escritório do governo responsável pela necessidade de abordar os abusos e violações dos direitos humanos na Libéria e esse mandato inclui trabalhar para melhorar as condições de trabalho muitas vezes ruins na EMAPE. O INCHR, portanto, deseja melhorar as condições de trabalho na ASM em geral, incluindo riscos e questões relacionadas aos direitos humanos.

O INCHR está trabalhando com outras autoridades governamentais para garantir que as práticas de EMAPE sejam regulamentadas de uma maneira que cause menos impactos negativos ao meio ambiente, saúde humana, segurança e bem-estar social. O UNCHR incentiva os mineiros e outras partes interessadas a respeitar as leis relativas aos direitos humanos. Isso inclui o não ao trabalho forçado, não ao trabalho infantil, não ao uso de minerais que prejudicam o meio ambiente e a saúde humana e o respeito pelos direitos das mulheres e crianças. A INCHR quer que os operadores mineiros e outros atores da EMAPE estejam cientes de que as pessoas responsáveis por violações dos direitos humanos podem ser punidas de acordo com as leis da Libéria.

O SETOR DA EMAPE NA SERRA LEOA

Por Joseph E.W Jackson e Nancy M. Tucker, National Minerals Agency, Directorate of Geological Survey

Contexto geográfico da Serra Leoa

Demografia da Serra Leoa
A Serra Leoa é um país da África Ocidental, ao longo do Oceano Atlântico, na fronteira com a Libéria e a Guiné. O país é dividido em quatro quadrantes: manguezais guineenses (pântanos ao longo da costa), colinas arborizadas, planaltos acima do nível do mar e montanhas no leste. A Serra Leoa tem seu governo dividido em poderes executivo, legislativo e judiciário. O próprio país está dividido em quatro divisões administrativas de primeira ordem, sendo três províncias e uma área (Área Ocidental). Estes, por sua vez, são subdivididos em 16 distritos a nível de segunda ordem. O país é dividido em 149 chefias que representam pequenas unidades locais de governo.

A Serra Leoa tem 16 grupos étnicos diferentes, cada um com uma língua diferente. O maior grupo étnico é o Temne (35%) que habita no norte de Serra Leoa, seguido pelo Mende (31%) que vive principalmente no sudeste de Serra Leoa. O terceiro maior grupo étnico é o Limba (8%), que vive no norte de Serra Leoa. O quarto grupo são os Fula (7%), que são descendentes de colonos migrantes chamados Fulani dos séculos XVII e XVIII que vieram da Guiné. Outros grandes grupos étnicos incluem os Mandingos (2%), que são descendentes de comerciantes da Guiné; os Kono (5%), que também descendem de migrantes guineenses; e o povo Krio (2%), que são descendentes de escravos afro-americanos libertos, das Índias Ocidentais e africanos libertos. Estes representam 3% da população. Os grupos étnicos menores incluem os Kuranko, que chegaram à região por volta de 1600; os Loko (2%), nativos de Serra Leoa; os Kissi e os Sherbro.

Não há afiliação religiosa oficial em Serra Leoa, mas quase todos são muçulmanos ou cristãos. Cerca de 78% da população são muçulmanos, enquanto os cristãos representam 21% da população. A violência religiosa é rara, e Serra Leoa é conhecida como uma das nações mais tolerantes à religião do mundo, com cristãos e muçulmanos trabalhando regularmente juntos e pacificamente. Nunc existiram disputas civis por motivação religiosa.

A população de Serra Leoa aumentou mais de três vezes entre 1960 e 2020: de 2,3 milhões em 1960 passou para 8,0 milhões em meados de 2020, principalmente devido a altas taxas de fertilidade e maior expectativa de vida para homens e mulheres (também devido à rápida melhoria nos números de mortalidade infantil). Após 1972, os números de crescimento populacional foram sempre superiores a 2,0%, com exceção do conturbado período entre os anos 1989 e 2000. Nos anos de 1992-1995 houve até um período de declínio populacional como resultado da guerra civil, da matança de pessoas e migração de refugiados para outros países. Em 1987 e durante os anos de recuperação entre 2001 e 2006, os números de crescimento populacional foram superiores a 3% ao ano. Atual mente, a taxa média de crescimento é de cerca de 2,1% ao ano.

A fecundidade total era de cerca de 6,0 filhos nascidos vivos por mulher no ano 1960. Entre 1985 e 1990 aumentou para 6,7 e depois começou a diminuir relativamente rápido, sendo atualmente de 4,3 nascimentos vivos em média por mulher na Serra Leoa. No entanto, como resultado desses desenvolvimentos demográficos, a Serra Leoa tem uma pirâmide populacional distorcida, com mais jovens do que adultos e idosos. A idade média passou de 21,0 anos em 1960, para 17,7 anos em 1995-2000, e atualmente é de 19,4 anos.

A urbanização no país está aumentando e a taxa de urbanização atingiu 43% em 2020.

Economia da Serra Leoa
A economia da Serra Leoa é a de um país menos desenvolvido com um Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente USD 1,9 mil milhões em 2009. No entanto, desde o fim da Guerra Civil da Serra Leoa em 2002 a economia está a recuperar gradualmente com uma taxa de crescimento do PIB entre 4 e 7%. Em 2008, seu PIB baseada em Parceria Público-Privada ficou entre o 147º (Banco Mundial) e o 153º (CIA).

A exploração mineira tem sido o pilar da economia desde a independência e o governo permaneceu fortemente dependente dos recursos minerais ao longo dos anos. A exploração mineira contribuiu com 0,7% para o PIB, e constituiu 65% das receitas de exportação e 3% para o emprego em 2018. O Governo estabeleceu a Agência Nacional de Minerais subordinado ao Ministério de Minas e Recursos Minerais em 2012 com o mandato de implementar políticas e regulamentos claros, melhorar transparência e responsabilidade e garantir que os recursos minerais apoiem o desenvolvimento económico e social. A Serra Leoa tornou-se membro do Processo Kimberley em 2003 para proteger o comércio legítimo de diamantes brutos e, em 2007, promulgou a Lei de Corte e Polimento de Diamantes para emitir licenças que autorizam os titulares a comprar, negociar, exportar, importar, lapidar, polir, triturar e definir diamantes para o comércio. Em 2006, a Serra Leoa aderiu à Iniciativa de Transparência da Indústria Extractiva (ITIE) para melhorar a governação e a gestão de receitas no setor extrativo. Contudo, o país continua dependendo fortemente da ajuda externa.

A Serra Leoa alcançou taxas de crescimento econômico visíveis no período pós-guerra que chegaram a atingir um pico de 20,7% em 2013, culminando com o lançamento da Agenda para a Prosperidade 2013-18 do governo. O crescimento contínuo do PIB de dois dígitos resultou da retomada da produção de minério de ferro combinada com o investimento do governo em infraestruturas, bem como atividades dinâmicas na agricultura, turismo e serviços. As impressionantes taxas de crescimento foram, no entanto, interrompidas pelos choques duplos de:

- Queda sem precedentes nos preços internacionais do minério de ferro a partir do final de 2013; e
- Surto da Doença do Vírus Ébola (EVD) em 2014.

Juntos, estes dois fatores contribuíram para uma contração do PIB de 21,1% em 2015. Antes da epidemia de Ébola, a exploração mineira, principalmente minério de ferro, representava 15% do PIB e cerca de 80% das exportações de mercadorias. No entanto, o setor apresentou volatilidade significativa nos últimos anos, com a produção de minério de ferro caindo para quase zero em 2018–20. Assim, enquanto o crescimento médio foi de 4,2% na última década, ele flutuou amplamente (em 10,3 da média, dois terços do tempo).

As autoridades têm lutado para restaurar a estabilidade macroeconômica e os equilíbrios fiscais desde a eclosão da Ébola. Desde 2014, o défice orçamental ultrapassou os 5,5% do PIB, devido à baixa mobilização das receitas internas (média de 12,6% do PIB) e derrapagens das despesas (média de 22,0% do PIB). A Serra Leoa está em alto risco de sobreendividamento, com a dinâmica da dívida parcialmente afectada pela maior dependência de empréstimos domésticos caros. A proporção de pagamentos de juros em relação à receita doméstica foi estimada em 19,8% em 2020. A inflação permaneceu elevada, em grande parte em dois dígitos, levantando preocupações com a segurança alimentar. O crescimento econômico se traduziu em modestos ganhos de renda per capita devido ao rápido crescimento populacional (média de 2,1% ao ano). A pobreza (medida usando a linha internacional de pobreza de US$ 1,9 por dia, PPP de 2011) caiu 11,7% na última década para 43% em 2018. No entanto, sendo que três quartos dos pobres vivem em áreas rurais, a pobreza entre os agricultores de subsistência continua sendo um dos principais desafios.

Apesar da epidemia de Ébola e do fechamento da maior parte da exploração mineira de minério de ferro em 2015, a Serra Leoa registou um crescimento médio anual do PIB de 5,2% no período 2012–2016.

A agricultura é o principal setor de atividade na Serra Leoa, representando quase 60% do PIB em 2016 e registou um crescimento médio anual de 3,3% de 2012 a 2016. A indústria representou 12,4% do PIB em 2016 e foi dominada pela atividade mineira, que por si só contribuiu para 5,8% do PIB. A exploração mineira de minério de ferro foi retomada em 2016 e levou a um crescimento geral da exploração mineira de quase 50% em 2016. Em 2014, quando a exploração mineira de minério de ferro estava em pleno andamento, a exploração mineira representou mais de 18% do PIB. Isso mostra o enorme potencial do setor para crescimento futuro. No entanto, é importante notar que esse crescimento depende dos preços globais das matérias-primas do setor siderúrgico. Adicionalmente, a exploração mineira de bauxite, diamantes, ouro, ilmenite e rutilo também foram impulsionadores do crescimento do setor.

Contexto geológico da Serra Leoa

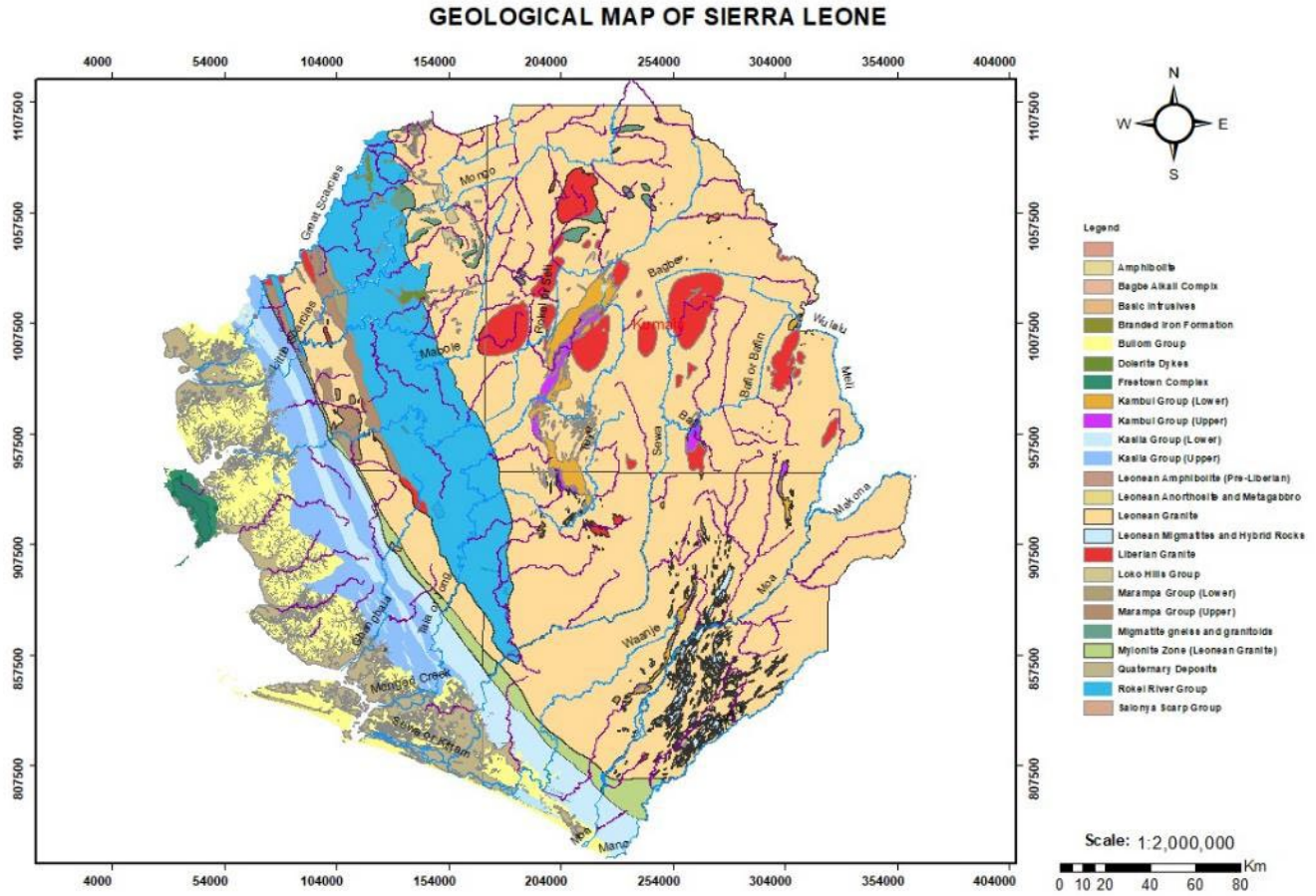
Serra Leoa é um país rico em recursos, com extensos recursos minerais e petrolíferos conhecidos. No entanto, o conhecimento sobre a geologia do país é limitado, com poucos dados modernos de domínio público, e isso dificulta o desenvolvimento sustentável desses recursos para o bem nacional. A falta de dados está agora a ser abordada pela Fase 2 do Programa de Assistência Técnica às Indústrias Extractivas, que é financiado pelo Banco Mundial e que visa fornecer um levantamento geofísico nacional e subsequente mapeamento geológico do país.

Abaixo encontra-se o resumo do estado do conhecimento sobre cada uma das principais unidades litoestratigráficas atualmente identificadas e sequenciadas em Serra Leoa.

- Grupo Bullom: o grupo estratigráfico reconhecido como sendo mais jovem no país, e compreende sedimentos cenozóicos pouco consolidados que afloram ao longo da faixa costeira de Serra Leoa. Ele encontra-se de forma discordante sobre as rochas mais antigas do Grupo Kasila e do Complexo Freetown.
- Kimberlito: Kimberlitos mesozoicos estão expostos na área ao redor de Koidu no leste de Serra Leoa. Esta área contém três tubos de kimberlito de até 300 m de diâmetro e um enxame de diques de kimberlito, normalmente correndo ENE-WSW e <5 m de largura. Um segundo enxame de diques de kimberlito, com tendência ENE-WSW, ocorre na área do Tongo.
- Diques Doleríticos: Diques mesozoicos de dolerito-gabro, formados durante a abertura do Atlântico nesta região, são mapeados em grande detalhe na área de Florestas de Gola no SE do país, mas contudo, não foram mapeados em outros lugares.
- O Complexo de Camadas de Freetown e outros complexos intrusivos: O Complexo de Freetown é um complexo ígneo de camadas máficas moderadamente bem exposto que forma as montanhas sobre as quais a cidade de Freetown é construída. Tem sido estudado com algum detalhe por vários autores, tanto por sua história ígnea quanto por seu potencial para metais do grupo da platina. A cerca de 35 km ESE de Freetown, em Songo Town, foram identificados pequenos afloramentos de ijolite rochosa rica em nefelina 7, que demonstrou formar um pequeno stock intrusivo.

- Na Floresta de Gola, o Complexo de Bagbe é uma intrusão ígnea maior que compreende litologias graníticas alcalinas e sieníticas. Essas rochas intrusivas alcalinas têm potencial para recursos de metais críticos, como os elementos de terras raras e o nióbio.
- O Grupo da Escarpa Saionia: este Grupo está no norte de Serra Leoa, e é uma sucessão sedimentar que depositou se em discordância sobre o Grupo do Rio Rokel subjacente e a base Arqueana. Foi dividido em duas formações: a Formação Moria inferior e a Formação Cachoeira superior. A Formação Cachoeira contém rochas sedimentares consideradas de origem glacial e de idade ordoviciana tardia.
- Grupo do Rio Rokel: este Grupo é uma sucessão sedimentar vulcânica, metamorfoseada para baixo grau, e está relativamente bem exposta na parte norte de seu afloramento, principalmente nas exposições fluviais. Foi dividido em 4 formações: Formação Taia, Formação Kasewe Hill, Formação Teye e Formação Tabe-Makani. Assenta por inconformidade sobre o Grupo Marampa e Gnaisses do Porão.
- O Grupo do Rio Rokel: É composto por conglomerados, arenitos, grauvaques e sedimentos ondulados. As séries de rochas acima são sucedidas a leste pelo maciço do Soco, uma área migmatítica com granitos orientados, gnaisses, anfibolitos etc. Estes cinturões de xistos verdes contêm sedimentos metamórficos, vulcânicos e ultrabásicos.

FIGURA 57 | MAPA GEOLÓGICO DA SERRA LEOA



- O Grupo Marampa: trata-se de uma sucessão sedimentar vulcânica Neoproterozoico que aflora em uma faixa descontínua ao longo do lado leste da Bacia do Rio Rokel. Este grupo é dividido em duas formações: inferiormente, a Formação Matoto que inclui rochas vulcânicas máficas e unidades ultramáficas e, superiormente, a Formação Rokotolon que é dominada por rochas metassedimentares. A Formação Rokotolon foi dividida em três Membros, a saber, Membro Massaboin, Membro Masimera e Membro Mabla.
- O Grupo Kasila: trata-se de uma faixa de tendência NW-SE de rochas metassedimentares e metaígneas altamente deformadas e metamorfoseadas na fácies anfibolito a granulito de idade Paleoproterozoica. Forma a parte mais ocidental do porão de Serra Leoa e provavelmente foi acrescido à margem do Cráton da África Ocidental durante a orogenia pan-africana, no final do Neoproterozoico. Seu contato oeste é inteiramente coberto por sedimentos do Grupo Bullom, e seu contato leste é registrado como uma zona milonítica, com vários km de largura. O Grupo Kasila

está dividido em duas sucessões, Magbele e Tapr, e representa a rocha geradora dos recursos de bauxita e rutilo da Serra Leoa, além de ser uma área com potencial para outras mineralizações metálicas.

- O Soco Arcáico: Os gnaisses do Soco Arcaico estão subjacentes a grande parte do leste de Serra Leoa, e também afloram a oeste dos grupos mais jovens do rio Rokel e Marampa. A faixa ocidental de exposição foi denominada Kenema Assemblage; é provável que seja contínuo a ficar abaixo dos grupos sobrejacentes do Rio Rokel e Marampa. O Soco Arcáico compreende três grandes unidades: os gnaisses do soco, os cinturões supracrustais e os granitoides tardi-tectónicos. Trabalhos anteriores haviam proposto que dois grandes ciclos de formação crustal arcáica poderiam ser reconhecidos (o leoniano e o liberiano) com base nas relações estruturais observadas no campo.

EMAPE na Serra Leoa

Substâncias exploradas por operadores de EMAPE na Serra Leoa
A EMAPE em Serra Leoa desempenha um papel vital na extração dos recursos minerais do país. Estima-se que mais de 80% dos diamantes de Serra Leoa são extraídos por garimpeiros artesanais e que o setor forneceu aproximadamente 4,5% do PIB em 2007, fornecendo meios de subsistência para aproximadamente 150.000 indivíduos, quase 3% da população total.

A exploração mineira de ouro artesanal e de pequena escala (EMAPE ouro) constitui 37% das emissões antropogênicas globais de mercúrio atmosférico para o meio ambiente. A Convenção de Minamata sobre Mercúrio é um tratado global para proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões antropogênicas e liberações de mercúrio e compostos de mercúrio. A Serra Leoa ratificou a Convenção em 1 de novembro de 2016.

Com o apoio do Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa, a Agência de Protecção Ambiental está atual mente desenvolvendo um Plano de Acção Nacional para reduzir o uso de mercúrio no setor EMAPE ouro. Este projeto é implementado pela ONU Meio Ambiente e financiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Global.

Atualmente, os únicos locais conhecidos onde o mercúrio é usado entre os garimpeiros artesanais são Kumaru e Baomahun. No entanto, com base na produção de ouro nessas localidades, estima-se que 4.000 garimpeiros estão consumindo em média 156 kg de mercúrio anualmente. O uso de mercúrio em exploração mineira de pequena escala é mais difícil de estimar e requer urgentemente mais pesquisas. No entanto, com base em fontes secundárias, pode-se relatar que a amalgamação de mercúrio parece ser praticada até certo ponto.

Tanto em Kumaru quanto em Baomahun, os mineradores adicionam mercúrio à panela contendo concentrado de minério semelhante a areia. Eles fazem isso porque não acreditam que o ouro possa ser recuperado de outra forma, ou porque acreditam que a recuperação seria menor se o mercúrio não fosse usado. Ambas as crenças podem ser verdadeiras, devido aos métodos de concentração rudimentares e arbitrários aplicados. Por mais tóxico que o mercúrio seja, é um fato inegável que também é muito eficaz na captura de ouro em condições típicas de exploração mineira artesanal.

Atual mente, a maioria dos mineradores parece desconhecer totalmente o método de amálgama. Além disso, faz sentido que o uso de mercúrio não seja mais prevalente em Serra Leoa porque a maioria dos depósitos de ouro disponíveis para mineradores artesanais são de natureza aluvial e hospedam ouro na forma de areias ou pepitas. Este ouro já liberado pode na maioria das vezes ser recuperado com os atuais métodos rudimentares de concentração por gravidade. Além disso, o mercúrio também é bastante caro em Serra Leoa (Le3.500/g ou 0,5 USD/g) 97 em comparação com os modestos ganhos diários dos mineradores. No entanto, tendo em vista a natureza móvel da exploração mineira artesanal em Serra Leoa e o declínio dos depósitos de ouro, a situação pode mudar no futuro e o uso de mercúrio deve ser abordado preventivamente antes que seu uso se torne mais difundido.

Quadro legislativo para o setor da EMAPE na Serra Leoa
O objetivo do Governo é melhorar a integridade do setor mineiro e garantir que o país maximize os ganhos de suas dotações de recursos minerais. O governo estabeleceu a Agência Nacional de Minerais em 2012 e a Agência de Proteção Ambiental em 2008, promulgou a Lei de Minas e Minerais de 2009 e a Lei de Gestão Financeira Pública de 2016 e a Lei de Receita das Indústrias Extrativas de 2018 para melhorar a transparência e a responsabilidade no setor dos recursos minerais. Em 2018, o Governo aprovou a Política de Minerais de Serra Leoa, a Política de Exploração Mineira Artesanal e a Política de Geodata. Atualmente aguarda o relatório interpretado de um levantamento geofísico que colectou dados em 2019 sobre o tipo, quantidade e localização de recursos minerais no país.

Na Serra Leoa, a atual estrutura legal que orienta a exploração, produção, comercialização e regulamentação de minerais sólidos está contida na Lei de Minas e Minerais (2009). O Ministério de Minas e Recursos Minerais administra a Lei, a qual prevê a consolidação e alteração da lei sobre minas e minerais.

Com relação à EMAPE, a Lei de Minas e Minerais de 2009 estabelece uma clara distinção entre operações de exploração mineira artesanal e de pequena escala. O titular de uma Licença de Extração Mineira Artesanal deve ser um cidadão da Serra Leoa e terá direitos exclusivos para realizar operações de exploração e extração mineira em áreas licenciadas que não excedam meio hectare. O Director de Minas emite essas licenças e regula a atividade extrativa e a comercialização de minerais preciosos produzidos sob essas licenças através do Departamento de Comércio de Minerais Preciosos, anteriormente chamado

Departamento de Ouro e Diamantes do Governo. Um esquema de licenças artesanais tal como o Esquema de Extração Mineira de Diamantes Aluviais, existe desde 1956 e tem sido uma importante fonte de emprego para mão de obra não qualificada e também uma importante fonte de receita para os serra-leoneses. O titular de uma Licença de Extração Mineira de Pequena Escala, por outro lado, tem direitos exclusivos para realizar operações de exploração e extração em áreas licenciadas que não sejam inferiores a 1 hectare e não superiores a 100 hectares. A validade de uma Licença de Extração de Pequena Escala não excede três anos e pode ser renovada por períodos adicionais não superiores a três anos de cada vez (Lei de Minas e Minerais de 2009).

A Lei de Minas e Minerais, de 2009, e a Lei da Agência Nacional de Minerais, de 2012, são os principais instrumentos legislativos que regulam o setor de exploração mineira de Serra Leoa. A Lei de 2012, estabelece a Agência Nacional de Minerais como a principal instituição responsável pela regulação do setor de exploração mineira. A agencia Nacional de Minas tem como mandato a promoção do desenvolvimento do setor mineral por meio de:

- gerir eficazmente a administração e regulamentação dos direitos minerais e comércio de minerais na Serra Leoa; e
- fornecer suporte técnico e outros ao setor mineral, incluindo levantamento geológico e atividades de coleta de dados.

A Política de Extração Mineira Artesanal de Serra Leoa de 2018, estabelece uma estrutura clara para orientar acções que levem à melhoria da governança e gestão do setor de extração artesanal, melhorar as práticas sustentáveis de extração e a protecção ambiental, a saúde e a segurança da comunidade, garantir que os mineiros obtenham um acordo justo por seus ganhos; e fortalecer os vínculos entre a extração artesanal e outros setores da economia.

Grau de organização do setor da EMAPE

A maioria das pessoas envolvidas na extração artesanal e de pequena escala está organizada no que é conhecido localmente como “gangues”: pequenos grupos de 4 a 10 pessoas, enquanto outros optaram por trabalhar individualmente. Quando alguém está em posse de uma licença, o número de mineiros normalmente excede o número prescrito de 50 trabalhadores por licença. A maioria dos titulares de licenças, chefes comunitários e chefes supremos, permitem isso porque “essas pessoas precisam de um meio de subsistência”. Os titulares de licenças são tipicamente líderes comunitários, líderes de chefias e empresários, e também podem ser líderes de gangues de extração.

Os gangues geralmente operam em um poço, embora, em alguns casos, um grande gangue divide os trabalhadores em dois poços. Num local de exploração de aluviões, os gangues normalmente incluem 5 a 6 pessoas: os chamados “escavadores” que escavam a maior parte do cascalho com pás; lavadoras que lavam o minério em caixas de eclusas; um garimpeiro que garimpa o concentrado e um “líder de gangue”, “chefe” ou “gerente”. Em alguns casos, esse ‘patrão’ está envolvido no trabalho e, em outros, apenas supervisiona o trabalho, motiva e apoia os trabalhadores. O líder da gangue também pode nomear um dos trabalhadores como “líder da equipe” que é responsável por supervisionar o trabalho na ausência do líder da gangue. No entanto, há uma mobilidade social substancial no setor de extração artesanal, porque os trabalhadores podem obter posições como “líder de equipe” e, depois de ganhar experiência e acumular capital, podem iniciar sua própria gangue ou tornarem-se comerciantes de ouro (normalmente não licenciado).

Em uma mina de rocha dura, os gangues geralmente são maiores, pois o tipo de extração mineira é mais difícil, incluindo tarefas de esmagar o minério e transportá-lo das profundezas dos poços para a superfície. Dentro de um gangue, muitas vezes os trabalhadores operam de forma rotativa para que os escavadores comecem a lavar e vice-versa, ou que uma pessoa faça uma pausa e outra faça o trabalho dessa pessoa. Como o trabalho é fisicamente mais exigente do que nas minas aluviais, os trabalhadores podem alternar para que a turma possa trabalhar até 24 horas por dia, 6 dias por semana.

Há uma clara separação das atividades realizadas de acordo com o sexo. Enquanto o trabalho de escavação é feito exclusivamente por homens, pois este trabalho é tipicamente muito exigente, o garimpo é tipicamente (mas nem sempre) feito por mulheres que são tradicionalmente vistas como “especialistas em garimpo”. As atividades de lavagem são realizadas por homens e mulheres.

O líder ou apoiante do gangue motiva as pessoas a trabalharem para ele oferecendo comida e, em alguns casos, cigarros e álcool. Os apoiantes são, na maioria dos casos, comerciantes de ouro não licenciados, em alguns casos os proprietários de licenças de extração artesanal, noutros casos os líderes de gangues e em outros casos empresários locais ou externos. Os gangues que operam na mesma área se coordenam até certo ponto. Por exemplo, quando a bomba de água de uma gangue quebra, ela pode pedir emprestado a outro gangue, e os gangues podem se reunir às vezes para discutir preocupações colectivas, muitas vezes com o envolvimento do chefe comunitário e/ou titular da licença (que às vezes pode ser a mesma pessoa).

Papel do serviço geológico nacional no apoio aos operadores de EMAPE

A Direcção do Serviço Geológico é principalmente responsável pelo seguinte:

- Recolha, armazenamento e gestão da informação geocientífica do país, que melhora a compreensão dos potenciais recursos minerais da Serra Leoa;

- Em termos de EMAPE, a direção fornece informação geocientífica e orientação técnica aos operadores EMAPE que muitas vezes operam cegamente sem quaisquer dados geocientíficos;
- Responsável por facilitar e supervisionar as atividades de exploração no país, garantindo que as empresas de reconhecimento e exploração conduzam suas atividades de forma responsável e em conformidade com as leis da atividade extrativa do país;
- Entre outras coisas, a Direção desempenha um papel preponderante na promoção e facilitação da gestão eficaz e eficiente e do desenvolvimento dos recursos minerais; e
- A Direção está mandatada para realizar as investigações e inspecções necessárias para assegurar o cumprimento das disposições das leis mineiras, e aconselhar os titulares de direitos minerais sobre métodos de extração adequados e seguros.

Questões ambientais e de saúde relacionadas com o setor da EMAPE na Serra Leoa

Impacto nos cursos de água
A extração mineira pode esgotar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. As retiradas de águas subterrâneas podem danificar ou destruir o habitat ribeirinho a muitos quilômetros da mina real. As atividades de EMAPE contaminam os recursos hídricos, principalmente córregos, rios e lagos. A questão da contaminação da água é aplicável a todas as formas de EMAPE na Serra Leoa. Isso é causado principalmente pelo escoamento de resíduos de extração que são mal gerenciados. Por exemplo, em Baomahun, rejeitos e resíduos, incluindo mercúrio, são levados para o vale durante chuvas excessivas na estação chuvosa, portanto, mesmo onde nenhum produto químico é usado, a qualidade da água é afetada. Além disso, em muitos lugares observa-se que os sedimentos que são lançados na água mudaram de cor e a turbidez da água aumentou. As plumas de sedimentos podem impactar rios por muitos quilômetros a jusante e também podem afetar estuários e recifes de coral. Adicionalmente, as quantidades maciças de sedimentos que são libertados em cursos de água da extração aluvial estão a afetar negativamente as populações de peixes de água doce.

Na Serra Leoa, em lugares como Yengema, distrito de Kono e Makong, existem muitos locais de extração abandonados que se tornaram lagos artificiais contendo água com altos níveis de resíduos químicos, reduzindo assim a quantidade de luz disponível para os habitats fluviais. É provável também que isso afecte adversamente a vida aquática e a diversidade biológica nos ecossistemas fluviais.

Os corpos de água, fonte de água potável para muitas famílias rurais em áreas de atividade mineira, estão em risco de contaminação devido às atividades de EMAPE. A qualidade da água, portanto, continua sendo uma questão atual para formuladores de políticas e investigadores. Três fontes de poluição da água podem ocorrer a partir da exploração mineira, a saber:

- Drenagem Ácida de Mina/Drenagem Ácida de Rocha: Quando os materiais extraídos (rejeitos, estéril e materiais de lixiviação de pilha e despejo, etc.) são escavados e expostos ao oxigênio e à água, o ácido pode se formar. O ácido formado dissolve metais e outros contaminantes de materiais extraídos para formar uma solução ácida, rica em sulfato e metais. A drenagem ácida e lixiviação de contaminantes é a fonte mais importante de impactos na qualidade da água relacionados à extração de minérios metálicos;
- Erosão e Sedimentação: devido à grande área de terra perturbada pelas operações de extração e em que se procede a desmatação, a erosão pode ser uma grande preocupação em locais de atividade extrativa em rocha dura. O controle de erosão é necessário desde o início das operações até a conclusão. O solo é lavado em corpos de água o que aumenta a turbidez da água; e
- Poluição por Processamento de Produtos Químicos: O mercúrio é comumente usado na amálgama de ouro, embora seja muito tóxico. A concentração de mercúrio varia consideravelmente, mesmo dentro de um depósito de minério específico. Por exemplo, 10 toneladas de mercúrio são potencialmente libertadas para o meio ambiente, se o teor de mercúrio no minério de ouro for de 10 mg/kg e um milhão de toneladas de minério for processado em um determinado momento. Esta é uma importante fonte de mercúrio e, portanto, precisa ser controlada.

A atividade extrativa e operações relacionadas não apenas consomem muita água, mas muitas vezes impactam o sistema hidrológico imediato e também influenciam a qualidade da água. As fontes de água nestas comunidades incluíam furos, poços, torneiras públicas, ribeiros próximos e água da chuva.

As atividades de extração mineira resultam em uma grave escassez de água nas respetivas comunidades. A maioria (66,7%) dos residentes nas proximidades da Octea Mining Limited em Kono, relatou que a exploração mineira limitou o acesso das comunidades a água segura e adequada, causando escassez de água em comparação com 61,7% dos entrevistados em Lunsar e 56,7% dos habitantes em Rutilo. Em relação aos impactos da poluição da água nas comunidades mineiras, a maioria (68%) afirmou que a contaminação da água induzida pelas operações de extração contribui para a falta de água para beber e outros usos domésticos sendo que 18% sugeriram que contribui para doenças transmitidas pela água, 8% sugeriram que leva à extinção de organismos aquáticos como peixes, anfíbios, caranguejos, etc. enquanto 6% afirmaram falta de água para irrigação. Acresce-

se que segundo os participantes, isso se deve ao ressecamento dos corpos de água que servem como fontes primárias de água para uso doméstico e agrícola.

Desflorestação
A EMAPE ilegal e não regulamentada é uma das principais causas da desflorestação na Serra Leoa. A preparação de locais de minas EMAPE requer a remoção de plantas e árvores, que normalmente não são replantadas após a atividade mineira terminar, contribuindo para o desmatamento. Além disso, a remoção de árvores e suas raízes, aumenta a erosão do solo e prejudica a estabilidade dos taludes, o que pode levar a deslizamentos de terra. A erosão do solo causada pelo desmatamento, também causou o encolhimento dos pântanos por meio do assoreamento. Estas questões são particularmente prementes, pois há relatos de atividades significativas de EMAPE nas áreas protegidas nacionais de Serra Leoa, como a floresta tropical de Gola. O estudo mostrou que a exploração mineira artesanal de ouro é realizada em pântanos do interior do vale que são usados para agricultura de subsistência rotativa (ou seja, cultivo de arroz e horticultura). A escavação descontrolada e o revolvimento do solo superficial rico em nutrientes para as plantas pelos mineiros causou a destruição da terra tornando-a imprópria ou desfavorável para uso agrícola. Uma vez que a produtividade agrícola está intimamente ligada a factores ambientais, incluindo qualidade do solo e disponibilidade de água, serviços de abastecimento como alimentos (segurança) podem ser ameaçados ou comprometidos por fatores relacionados com a extração, como perda de terras agrícolas; poluição da água; abastecimento de água que por sua vez pode resultar em alterações na hidrologia da superfície.

Impacto na paisagem
Os operadores de EMAPE normalmente exigem o consentimento dos proprietários de terras para aceder e usar a terra para fins de extração mineira. No entanto, persistem consideráveis operações ilícitas de EMAPE. Em alguns casos, extrai-se sem licença da Agência Nacional de Minerais (NMA), mas com a anuência das autoridades tradicionais e/ou proprietários legais ou beneficiários da terra. Embora incorretos, os pagamentos de aluguer de superfície podem, em alguns casos, ser usados para resolver problemas de acesso e uso da terra. No entanto, seja em cenários legais ou ilegais, as regras para compensação de acesso e uso da terra não são claras. Uma questão crítica da comunidade é a emissão de licenças de exploração pelo Governo em áreas de extração artesanal existentes. A lei proíbe claramente a sobreposição de áreas de licenças de extração artesanal e de pequena escala umas sobre as outras, a menos que seja dada uma permissão clara de um titular. De fato, a implementação de restrições sobrepostas é menos formal e a extração artesanal está se sobrepondo a outras áreas de licença sem permissão.

Ao longo das operações da EMAPE, as disputas de terra envolvendo em torno do acesso, uso, remediação e pagamentos ocorrem. Os mecanismos de resolução de queixas são geralmente indefinidos, caso em que surgem resoluções relativamente ad hoc (improvisadas) e orientadas localmente, que na maioria das vezes são ineficazes. Os danos e destruição aos ambientes florestais levam à perda de habitat, perda de biodiversidade, erosão, perda de solo superficial e poluição da água. Tais efeitos colaterais diluem o solo rico em nutrientes do qual os agricultores dependem, e as covas abandonadas deixam a terra improdutiva para as atividades económicas.

Impacto na saúde entre operadores de EMAPE
As comunidades de EMAPE de ouro em Serra Leoa enfrentam problemas de saúde significativos, resultantes da disponibilidade limitada de infraestrutura básica de saúde, incluindo saneamento adequado e água potável, bem como equipamentos de proteção, como luvas, capacetes e máscaras. Além disso, as condições de moradia são tipicamente ruins nas áreas EMAPE, pois a maioria das casas tem apenas um telhado de plástico coberto com grama.

As gestantes, lactantes e menores de cinco anos são consistentemente listados como grupos vulneráveis. As seguintes condições de saúde abaixo estão afectando frequentemente os trabalhadores da EMAPE nas áreas de extração, como: malária, diarreia e vômitos, vermes intestinais em crianças, infeções de pele, doenças sexualmente transmissíveis, infecção respiratória aguda, incluindo pneumonia aguda e problemas gástricos. Além disso, os mineiros da EMAPE Ouro aluvial que passam muito tempo na água são suscetíveis a sintomas frequentes como resfriados, febres, tosse, erupções cutâneas e dores na pele enquanto a disenteria e a pneumonia ocorrem em menor grau.

Os problemas de saúde surgem da contaminação das fontes de água e da degradação das terras por minas que são rotineiramente deixadas para trás após o término das atividades de exploração mineira. Acresce-se o facto de que os poços de extração negligenciados servem como terreno fértil para mosquitos nas áreas rurais de Serra Leoa. Portando, os mosquitos espalham a malária, especialmente entre as pessoas que vivem, trabalham ou brincam perto de valas abertas, córregos e rios. As outras queixas de saúde “menores” com as quais os mineiros lidam com frequência incluem dores nas costas e dores musculares resultantes de seu trabalho físico exigente.

Questões socioeconómicas relacionadas com o setor da EMAPE na Serra Leoa

Papel das mulheres
As mulheres têm um papel especial no setor da EMAPE na Serra Leoa. O setor atrai mulheres porque praticamente não requer educação formal ou habilidades, e pouco ou nenhum capital. As mulheres realizam uma série de tarefas no setor, incluindo triturar, lavar, peneirar e selecionar. As mulheres também são activas no fornecimento de bens (por exemplo, alimentos e bebidas, equipamentos artesanais e telefones celulares) e serviços (por exemplo, transporte de sujeira e água, limpeza e lavanderia) nas áreas de extração.

As mulheres também estão assumindo papéis de liderança em cooperativas de atividade mineira e redes de advocacia de atividade extrativa de mulheres, e há exemplos de mulheres actuando como negociadores, gerentes de minas, financiadores e comerciantes. Este é um atributo importante para as mulheres como cuidadoras tradicionais de suas famílias. A maioria das mulheres envolvidas na EMAPE são mães solteiras, cujos maridos/homens faleceram ou as abandonaram. Elas carregam a maioria das responsabilidades em sua casa, e muitos delas estão envolvidos em atividades agrícolas, bem como na extração. Nas minas de ouro mais produtivas, as mulheres representam até 15% da força de trabalho, com foco na concentração final do minério por garimpo. No entanto, ao reconhecer que o garimpo universal, presente em inúmeros rios e córregos, é quase exclusivamente realizado por mulheres, pode-se estimar que as mulheres representam quase metade (47%) de toda a população de EMAPE na Serra Leoa.

A maioria das mulheres no setor de EMAPE de Serra Leoa trabalha individualmente, garimpando no rio e, às vezes, em grupos onde lavam e garimpam. As mulheres enfrentam desafios específicos de género no setor. Enfrentam mais dificuldade em ingressar em grupos de atividade extrativa dominados e governados por homens, a menos que seu marido, parente ou amigo próximo faça parte do grupo e a convide. Eles não podem aceder aos locais de extração de rocha dura, pois muitas vezes não têm permissão para subir nas colinas como resultado de crenças supersticiosas e preocupações de segurança. Além disso, as mulheres enfrentam dificuldades de acesso à terra devido às normas históricas de género e à dificuldade de acesso ao financiamento. Isso está relacionado ao acesso das mulheres ao mercado, uma vez que muitas vezes são os compradores de ouro que investem nas operações da EMAPE ouro. No entanto, dado que as mulheres são frequentemente excluídas dos grupos de extração, é menos viável para os compradores de ouro investir nas operações das mulheres, pois sua produção é menor. Consequentemente, as mulheres raramente têm compradores fixos e vendem para quem quer comprar, muitas vezes a preços mais baixos. Finalmente, as mulheres enfrentam dificuldades para melhorar suas posições na cadeia de suprimentos (por exemplo, tornar-se líder de gangue ou comerciante de ouro) devido às normas de género prevalecentes e conhecimento limitado do mercado e baixos níveis de educação (por exemplo, a maioria delas não sabe lidar com uma calculadora simples para determinar os preços do ouro). Apesar desses desafios, muitas mulheres ainda optaram por buscar a subsistência na EMAPE, porque acreditam que é uma atividade economicamente mais viável do que outras opções e está imediatamente disponível. Enquanto algumas mulheres desejam permanecer no setor a longo prazo, combinando-o com a agricultura e outras atividades, a maioria delas busca esse meio de vida com o objetivo de levantar capital suficiente para outras atividades, como iniciar um pequeno negócio.

Trabalho infantil

No que diz respeito ao papel do trabalho infantil no setor de EMAPE, Serra Leoa é parte da “Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos da Criança”. Na Serra Leoa, as crianças desempenham um papel fundamental na contribuição para a sobrevivência do agregado familiar, tanto economicamente como em termos de garantia da segurança alimentar. De fato, 51,3% das crianças de 5 a 14 anos estão trabalhando, 67% frequentam a escola e 43% combinam trabalho e escola (Bureau of National Labor Affairs, 2016). No entanto, eles parecem ter um papel limitado no EMAPE. Na maioria das minas, as crianças dedicam-se à venda de alimentos aos garimpeiros e acompanham as suas mães enquanto estas trabalham. Por exemplo, em Dalakuru, as crianças vão à escola durante o dia, mas depois da escola juntam-se às mães que estão garimpando ao longo do rio e brincam umas com as outras.

Em apenas algumas minas foram vistas crianças envolvidas na atividade da EMAPE ouro. Nos locais onde se observou que as crianças estavam envolvidas em atividades de EMAPE, elas estavam principalmente envolvidas em ajudar seus pais realizando tarefas como carregar água, lavar minério e garimpar concentrado. Por exemplo, em Masumbiri, duas crianças com idades entre 6 e 10 anos foram observadas enchendo uma panela com cascalho na superfície de uma mina. Quando perguntados por que estavam fazendo isso, as crianças compartilharam que fazem isso fora do horário escolar para ganhar algum dinheiro para poder pagar o almoço da escola e ganhar dinheiro adicional para ajudar seus pais a pagar as taxas escolares. Ao contrário da situação em outros países da região, nenhuma criança foi observada em locais de rocha dura ou poços de exploração mineira profundos, e nenhuma criança foi observada envolvida no tratamento de mercúrio. Ainda assim, a presença de crianças e em alguns casos o envolvimento em locais de EMAPE ouro aluviais as expõe a várias ameaças à saúde.

Conflitos com agricultores locais e outras partes interessadas

O setor de EMAPE é frequentemente citado como um factor gerador de conflitos. Na Serra Leoa, a tensão é menos intensa devido à estrutura lavrador-mineiro. É óbvio que existe uma competição acirrada entre garimpeiros e pequenos agricultores por terras pantanosas, que contêm solo fértil adequado para agricultura e também para exploração mineira. Muitas partes interessadas acreditam que as terras pantanosas devem ser cercadas para o cultivo de arroz e hortaliças. Até agora, as políticas e a legislação falharam em abordar essas questões emergentes de uso da terra.

O setor também tem impactos negativos na agricultura. Como muitos mineiros não reabilitam a terra após o término das atividades de exploração mineira, os agricultores não podem mais usar essa terra para agricultura e, em alguns casos, os agricultores se encarregam de recuperar a terra.

Além disso, os depósitos de ouro de superfície estão diminuindo e os operadores EMAPE precisam agora de explorar mais fundo para extrair o minério de ouro, o que diminui os seus ganhos. Além disso, embora a maioria dos líderes comunitários e chefes supremos apreciem a contribuição do setor para a criação de empregos locais, há um sentimento de frustração pelo fato de o

setor ser, em grande parte, informal e controlado por operadores estrangeiros, não realizando todo o seu potencial de desenvolvimento em suas comunidades.

Conflito com gangues criminosos na área de exploração mineira
A operação de EMAPE na Serra Leoa está rapidamente se tornando um terreno comum para criminosos, fugitivos, indivíduos menos instruídos e desempregados dentro do país e seus arredores. Os recursos minerais procurados costumam atrair pessoas de todas as profissões da vida em busca de uma solução rápida para ficar rico. Isso geralmente leva as pessoas a se organizarem para formar gangues e alianças. Essas alianças são geralmente motivadas por meios religiosos, políticos e sociológicos.
Como sabemos, o ambiente mineiro atrai pessoas de uma ampla gama de disciplinas, valores e formação e nunca é isento de prostituição, drogas e ilegalidade. Isso levou a constantes conflitos internos com os mineiros artesanais locais e, às vezes, com o aparato legal, como a polícia e a autoridade local. Esses conflitos geralmente resultam em linguagens abusivas, brigas, facadas, assassinatos, sequestros, estupros e outros vícios.

Impacto de gangues criminosas ou grupos terroristas no setor da EMAPE
O carácter criminoso de muitas atividades dentro da EMAPE também representa outro grande impedimento. A EMAPE ilegal está frequentemente ligada a indivíduos poderosos com interesses adquiridos. A atividade mineira ilegal é a maneira mais fácil e lucrativa de lavar dinheiro. Além disso, a exploração de recursos naturais é uma fonte lucrativa de financiamento para organizações criminosas transnacionais, organizações terroristas e grupos insurgentes. O comércio e exportação da produção da EMAPE é um veículo eficaz para lavagem de dinheiro, preços de transferência e evasão fiscal. Os recursos minerais são usados para esconder a origem dos fundos sujos ou para transferir grandes somas de dinheiro para fora do sistema bancário formal.

A formalização da EMAPE requer envolvimento e colaboração com autoridades policiais ou diplomatas para lidar com o crime organizado e interesses políticos adquiridos. A maioria das fraudes e as causas do contrabando são compartilhadas com as autoridades para acelerar as acções para combater a criminalidade. Isso ajuda a enfrentar a criminalidade profundamente enraizada nas economias, tornando-as ambientes menos atraentes para organizações criminosas transnacionais externas.

Os grupos criminosos domésticos são, na sua maioria, compostos por cidadãos da Serra Leoa que ocasionalmente cooperam com estrangeiros. Este tipo de quadrilha criminosa está principalmente envolvida no tráfico de drogas, armas, madeira e diamantes ilegais. Os cidadãos e grupos criminosos organizados do exterior estão envolvidos em atividades de contrabando ilícito em Serra Leoa.

O SETOR DA EMAPE NA GÂMBIA

Por Lamin Kanteh, Senior Geologist, Departamento de Geologia

Contexto geográfico da Gâmbia

Demografia da Gambia
A Gâmbia é um pequeno país da África Ocidental, limitado pelo Senegal, com uma estreita costa atlântica. É conhecido por seus diversos ecossistemas ao longo do Rio Central Gâmbia.

A abundante fauna no Parque Nacional oeste do Kiang e da Reserva Pantanosa de Bao Bolong inclui macacos, leopardos, hipopótamos, hienas e pássaros raros. A capital é Banjul com uma população de 2,4 milhões de pessoas.

Economia da Gâmbia
Espera-se que o PIB da Gâmbia atinja 2,10 bilhões de dólares até o final de 2022, de acordo com o comércio econômico. O setor da EMAPE contribuiu imensamente para a economia da Gâmbia, criando oportunidades de emprego para gambianos e não-gambianos.

A produção de materiais de construção, como areia e brita, impulsionam a alta demanda por cimento, vergalhões, tintas e telhas que injetam altos impostos na economia

Contexto geológico da Gâmbia

A Gâmbia está localizada no centro da bacia da Mauritânia-Senegal-Gâmbia-Guiné (Bissau) e da Guiné (Conakry), na qual foram depositados principalmente estratos Meso-Cenozóicos. Na Gâmbia, apenas os estratos cenozóicos estão expostos.

A comunicação da Gâmbia é conveniente. Duas rodovias, quase oeste-leste e paralelas ao rio Gâmbia, cortam de oeste a leste o país. O rio é muito importante para o transporte.

Há estradas sul-norte curtas que passam por grandes cidades, como Farafenni, conectando portos de embarcações ao longo do rio.

Na Gâmbia não existem montanhas, correspondendo, maioritariamente, a pastagens tropicais. As diferenças de elevação entre o leste e o oeste são pequenas, sendo o Leste um pouco mais alto (elevação máxima de 60m). O rio Gâmbia começa a se tornar mais largo a partir de Jappeni atingindo 12 km de largura no segmento de Lamin Bolong a Buniadu Bolong, mas estreitando 4 km entre Banjul e Barra na foz do rio. A água do mar invade as ilhas Bird ao longo do rio com o grau de intrusão mudando consoante a estações de cada ano. Os canais fluviais na parte superior são relativamente profundos e no curso inferior exibem o carácter de estuário em Jappeni a Bansang no segmento médio, existindo muitas zonas de transição topograficamente baixas com 2-4 km de largura e 5-10 km de comprimento formando ilha fluvial. Nas duas margens do rio, da beira-mar até a ilha das aves, existe uma uma área pantanosa com cerca de 5km de largura onde estão presentes densos manguezais. Os manguezais tornam-se escassos e depois desaparecem gradualmente no Leste. Entre Kuntaur e Bansang existem algumas terras altas de 5-10m de altura nas duas margens do rio, com montes ocasionais ou falésias de 5-20m de altura e a Leste de Bansang, existem muitas falésias com cerca de 20-40m de altura nas duas margens. Entre as falésias e as terras altas encontram-se alguns pântanos com 5x2 km de extensão topograficamente baixos e cheios de cobertura de relva e arbustos, representando os antigos canais das ribeiras.

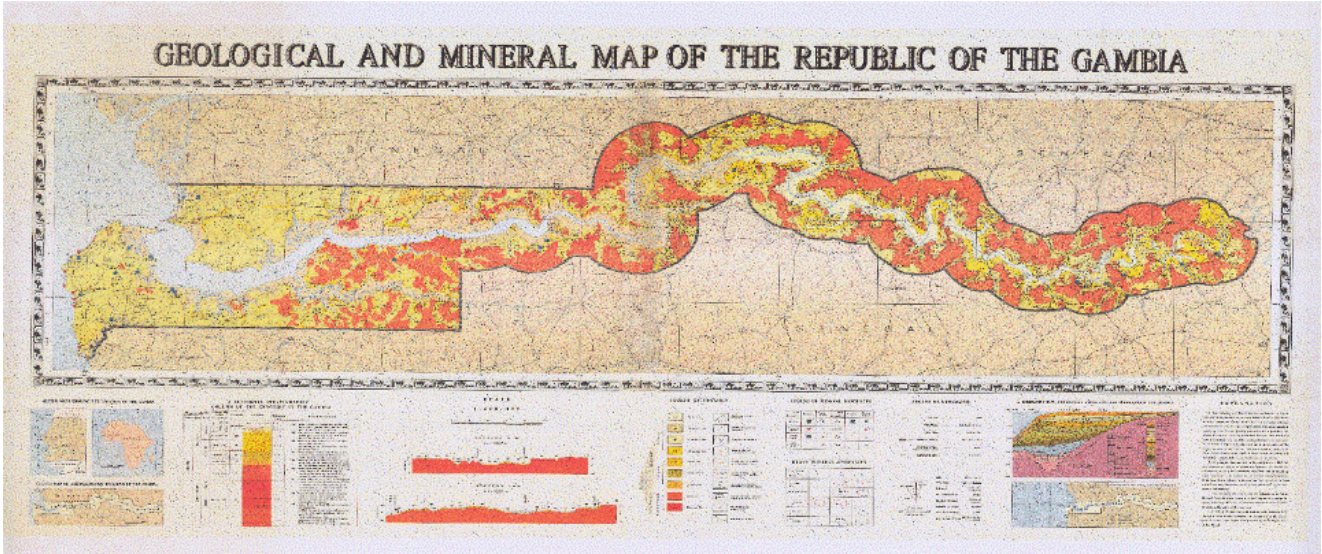
EMAPE na Gâmbia

Substâncias exploradas pelos operadores da EMAPE na Gâmbia
A Gâmbia é pouco explorada, portanto, ainda está por se descobrir minerais preciosos, como diamante, platina, cobre etc. O setor de exploração mineira, que se pensa estar em seus estágios iniciais de desenvolvimento, é baseado em minerais industriais, como ilmenite, rutilo, zircão, areia siliciosa, argilas caulinítica e plásticas, ferro e outros materiais de construção.

Estrutura legislativa da EMAPE na Gâmbia
A Lei de Minas e Pedreiras de 2005 é o documento legal para a administração dos recursos minerais da Gâmbia. Esta Lei define os recursos minerais e estabelece os procedimentos e requisitos para a prospecção, exploração e exportação desses recursos minerais.

Grau de Organização do Setor da EMAPE na Gâmbia
A constituição da Gâmbia permite a livre associação e cooperação, o que significa que existem associações dentro do setor de exploração mineira da Gâmbia.

FIGURA 58 | MAPA GEOLÓGICO DA GÂMBIA



O papel dos serviços geológicos no suporte aos operadores da EMAPE
O Departamento Geológico é mandatado pelo Governo para realizar levantamentos geológicos e administrar a Lei de Minas e Pedreiras. O Departamento inicia, promove, implementa e avalia todos os programas geocientíficos relativos à exploração e desenvolvimento mineral no país.

A administração da Lei de Minas e Pedreiras envolve o processamento e emissão de autorizações e licenças para operações de prospecção, exploração mineira e pedreiras, incluindo a do setor da EMAPE. As funções reguladoras do Departamento Geológico incluem ainda o acompanhamento e fiscalização das atividades mineiras e extractivas, que permitem a interação direta com o setor da EMAPE.

Questões de ambiente e segurança relacionadas com o setor da EMAPE

Impacto nos cursos de água
A Gâmbia ainda não é um país mineiro; no entanto, o escoamento da água das pedreiras é preocupante para o futuro do país.

Desflorestação
Destruição de habitats naturais e perdas de espécies animais.

Impacto na paisagem
Destruição de terras aráveis, erosão do solo e sedimentos devido à escavação.

Impacto da saúde entre os operadores da EMAPE
O risco para a saúde é alto em caso de surtos e doenças transmissíveis.

Questões socioeconómicas relacionados com o setor da EMAPE

O papel da mulher
A Gâmbia está testemunhando um número crescente de mulheres realizando, muitas vezes arriscado, trabalho no setor da EMAPE. O Departamento Geológico ajuda as mulheres a se registrarem na Associação de Mulheres da Gâmbia na Exploração mineira.

Trabalho infantil
A Gâmbia não está enfrentando o problema do trabalho infantil no setor da EMAPE.

Conflito com agricultores locais e outras partes interessadas
Para obter uma licença/autorização de extracção de pedreiras na Gâmbia, é necessário consultar a comunidade local ao redor do local da EMAPE e preencher um formulário de consentimento de uso da terra. Isso garante um confronto mínimo com os agricultores e partes interessadas locais.

Conflito com gangues criminosos nos locais de exploração mineira
Na Gâmbia não há exploração mineira de ouro e diamante; portanto, a Gâmbia não está exposta a gangues criminosas.

Impacto de gangues criminosas e grupos terroristas no setor da EMAPE
O setor da EMAPE na Gâmbia não está sujeito a grupos terroristas.

O SETOR DA EMAPE NA ÁFRICA DO SUL E O PAPEL DO *COUNCIL FOR GEOSCIENCE*

Por T. Mudau e S.P Gcasamba, Geoscientists, Council for Geoscience

Na África do Sul, a EMAPE é definida como uma "actividade mineira que emprega menos de 50 pessoas e tem um faturamento anual inferior a R10 milhões com ativos fixos e móveis inferiores a R15 milhões. Estima-se que o setor de EMAPE empregue entre 10 000 e 30 000 pessoas (Mutemeri & Petersen, 2002; Hoadley & Limpitlaw, 2004; Buxton, 2013). Esses números incluem o sector legal e informal da EMAPE. O Departamento de Recursos Minerais tem sido o principal agente no desenvolvimento do setor da EMAPE na África do Sul em colaboração com outros atores-chave do setor. As operações de EMAPE na África do Sul não se restringem a *commodities* minerais específicas. Os operadores de EMAPE estão autorizados a explorar qualquer tipo de mineral, desde que estejam dentro das disposições exigidas pela licença mineira. Os minerais explorados pelos operadores da EMAPE variam de minerais e metais preciosos a minerais industriais e materiais de construção.

De acordo com o Departamento de Recursos Minerais (2011), a maioria das operações da EMAPE explora minerais industriais, como areia, ardósia, argila, arenito, doleritos e granitos. Os potenciais operadores de EMAPE devem solicitar e obter um direito sob a Lei de Desenvolvimento de Recursos Minerais e Petrolíferos (MPRDA) antes de iniciar qualquer actividade de prospecção ou exploração. O setor de EMAPE na África do Sul tornou-se um item da agenda nacional após a mudança de governo do país em 1994 (Ledwaba, 2017). O sector de EMAPE foi desenvolvido para erradicar as injustiças do governo anterior, promovendo o crescimento social e econômico para sul-africanos anteriormente desfavorecidos, como parte do Programa de Reconstrução e Desenvolvimento (Mkubukeli & Tengeh 2015).

Estrutura legal e regulatória do sector da EMAPE

Todas as actividades mineiras na África do Sul, incluindo a do setor da EMAPE, são regulamentadas e reconhecidas pela Lei de Desenvolvimento de Recursos Minerais e Petrolíferos 28 de 2002, apoiada por:

- Lei Nacional de Gestão Ambiental 108 de 1997 (NEMA 108 de 1997);
- Lei de Saúde e Segurança de Minas 29 de 1996;
- Gestão Ambiental Nacional: Lei da Qualidade do Ar, 2004 (Lei 39 de 2004);
- Lei Nacional da Água 36 de 1998 (NWA 36 de 1998);
- Lei de Explosivos, 2003; e
- Lei Nacional de Emenda de Negócios, 2003.

A Seção 3 do MPRDA prevê que o Estado seja o guardião de todos os recursos minerais em benefício dos sul-africanos. O Estado, portanto, por meio do Departamento de Recursos Minerais, pode conceder direitos minerais conforme contemplado na Lei. A Seção 27 (1) (a), (b) do MPRDA prevê que os operadores de EMAPE lavrem sob uma licença mineira em uma extensão não superior a 1,5 hectares, sem restrições de profundidade, por 2 anos. Não há restrição de profundidade para operações de EMAPE; no entanto, a concessão do alvará mineiro está sujeita ao preenchimento dos requisitos do acto pelo requerente. Os operadores de EMAPE são obrigados a atender aos requisitos relativos a um Plano de Gestão Ambiental (EMP) e consultar o proprietário/ocupante do terreno, bem como outros interessados afetados, conforme contemplado na seção 27 (5) (a) (b). Os pedidos de direito mineral podem ser feitos no escritório do gerente regional em cuja região se situa o terreno, conforme previsto na seção 27 (2) (a). Este processo para obter uma licença mineira pode levar mais de seis meses.

Desafios da EMAPE na África do Sul

O sector de EMAPE na África do Sul, à semelhança com outros países em desenvolvimento, enfrenta muitos desafios devido às complexidades da regulamentação mineira do país. Os desafios das operações de EMAPE vão desde acesso a capital, acesso a mercados, falta de habilidades técnicas e de negócios, acesso a tecnologias e habilidades apropriadas e questões de saúde e segurança. Muitas vezes, esses desafios são impulsionadores de operações ilegais de EMAPE.

Acesso a assistência financeira

A atividade mineira, não importa se grande ou pequena, é um negócio arriscado, dado o grande nível de incerteza. Como resultado disso, a maioria das instituições financeiras não oferece nenhuma assistência financeira aos operadores de EMAPE. As operações de EMAPE sempre dependeram do Governo e organizações relacionadas para fornecer canais de financiamento. Existem muito poucas instituições que oferecem apoio financeiro aos mineiros, mas estas incluem algumas agências de desenvolvimento. A *Eastern Cape Development Corporation* (ECDC) auxilia no desenvolvimento de planos de negócios e

estudos de viabilidade necessários para obter financiamento, e a *Small Enterprise Finance Agency* (SEFA) fornece empréstimos para pequenas e médias empresas, de R50.000 a um máximo de R$ 5 milhões. No entanto, a necessidade de fornecer uma garantia para assegurar esses empréstimos impede que muitos mineiros tenham acesso a eles.

Requisitos lesgislativos
De acordo com MPRDA e NEMA, os operadores de EMAPE são obrigados a cumprir os requisitos relativos ao EMP, consulta ao proprietário/ocupante e partes afetadas, provisão financeira para reabilitação da terra e prova de capacidade técnica. Todos esses requisitos acarretam custos substanciais, que muitas vezes exigem o serviço de consultores profissionais. O processo de solicitação de direitos também é tedioso e demorado – pode levar mais de seis meses para obter uma licença mineira. Além disso, os requerimentos são feitos *on-line*, desfavorecendo quem está em áreas rurais sem acesso a computadores ou à Internet. Essas barreiras forçaram a maioria dos mineradores a operar fora da estrutura legal.

Disponibilidade de mercados
O acesso aos mercados é um grande desafio para a maioria das operações de EMAPE; isso ocorre porque a maioria dessas operações está localizada em áreas remotas. A maioria dos operadores de EMAPE carece de habilidades e conhecimentos de *marketing* para identificar e competir nos principais mercados. A maioria das operações conta com publicidade feita de porta a porta usando referências. A maioria das operações depende em grande parte das comunidades vizinhas como seus principais mercados. As disposições da licença mineira também apresentam barreiras mesmo para aqueles que conseguiram adquiri-las. O tamanho, extensão e duração total da atividade mineira permitem limitar o crescimento do subsetor. A maioria das operações de EMAPE encontra-se numa situação em que não pode garantir financiamento porque o período de retorno não faz sentido. Assim, porque as atividades EMAPE apenas podem decorrer num reduzido número de anos, os operadores não conseguem garantir contratos de longo prazo que possibilitem retorno do seu investimento, não havendo, portanto, perspetivas de crescimento.

Falta de tecnologia e habilidades
A maioria das actividades de EMAPE depende de trabalho manual e ferramentas básicas (pá e picareta) para exploração e processamento (Ledwaba, 2017). A maioria dos mineiros não tem educação formal; a falta de competências no sector continua a ser uma grande preocupação. Habilidades de baixo nível resultaram em más práticas mineiras, técnicas de lavra ineficientes, más condições de trabalho e falta de conformidade e compreensão da regulamentação do governo, má adesão aos requisitos de saúde e segurança da mina e impacto ambiental prejudicial.

O Papel do *Council for Geoscience*

Os principais objectivos subjacentes ao estabelecimento do *Council for Geoscience* (CGS) são desenvolver e publicar produtos de conhecimento de geociências de classe mundial e prestar serviços relacionados com geociências ao público e à indústria sul-africana. O mandato do CGS, conforme definido no Geoscience Act 100 de 1993, inclui:

- O reconhecimento sistemático e documentação da geologia da superfície terrestre e crosta continental, incluindo todas as áreas offshore dentro dos limites territoriais da África do Sul;
- A compilação de todos os dados e informações geocientíficas, particularmente os dados geológicos, geofísicos, geoquímicos e geológico-engenheiros na forma de mapas e documentos, que são colocados em domínio público;
- A recolha e curadoria de todos os dados e conhecimentos de geociências sobre a África do Sul no Repositório Nacional de Geociências; e
- A prestação de serviços de conhecimento geocientífico e assessoria ao Estado para permitir decisões informadas e cientificamente fundamentadas sobre o uso da superfície da terra e dos recursos da terra dentro do território da África do Sul.

O principal papel do CGS nas operações da EMAPE é a promoção e fornecimento de acesso a informações sobre depósitos minerais passíveis de mineração a pequena escala através do fornecimento de conhecimentos técnicos, disponbibilização de informações geocientíficas e através da realização de investigações geológicas das ocorrências minerais que podem ser passíveis de suportar o desenvolvimento de iniciativas mineiras de pequena escala. O suporte e serviços técnicos para operações de EMAPE incluem: investigações de potencial mineiro; revisão dos dados históricos disponíveis (dados geológicos e de sondagens); mapas geológicos e mineiros; relatórios geológicos; estimativa de recursos minerais; compilação de documentos para pedido de licença/direitos e trabalho analítico.

REFERÊNCIAS

Adamu, C.I., Nganje, T.N. and Edet, A. (2015), “Heavy metal contamination and health risk assessment associated with abandoned barite mines in Cross River State, South-eastern Nigeria”, Environ, Nanotechnol, Monit, Manag, 3, 10–21.

Adamu, C.I., Nganje, T. and Edet, A. (2014), “Hydrochemical assessment of pond and stream water near abandoned barite mine sites in parts of Oban massif and Mamfe Embayment, South-eastern Nigeria”, Environ. Earth Sci. 71, 3793–3811

Adewumi, A.J.P., Laniyan, T.A., Xiao, T., Liu, Y. and Ning, Z. (2020), “Exposure of children to heavy metals from artisanal gold mining in Nigeria: Evidence from biomonitoring of hairs and nails”, Acta Geochim, 39, 451–470.

Adler Miserendino, R., Bergquist, B.A., Adler, S.E., Guimarães, J.R.D., Lees, P.S.J., Niquen, W. (2013), “Challenges to measuring, monitoring, and addressing the cumulative impacts of artisanal and small-scale gold mining in Ecuador”, ReFontes Policy 38, pp. 713-722

Akper, P.T. and Ani, L. (2020), “Legal and Policy Issues in the Development of Nigeria’s Mining Setor: Charting the Way Forward”, SSRN

AMDC (2015), “African women in artisanal and small-scale mining”, in “African Women in Artisanal and Small-scale Mining”, UNECA

AMDC (2014), “A country mining vision guide book”, African Minerals Development Centre, Addis Ababa

Amponsah-Tawiah, K., Ntow, M.A.O. and Mensah, J. (2016), “Occupational Health and Safety Management and Turnover Intention in the Ghanaian Mining Setor”, Saf. Health Work 7, 12–17

Ango, M., Erdenebat, B. and Tang, K.Y. (2019), ”Creation of a Sustainable Mining Program through Formalization of Artisanal and Small Scale Miners”, Columbia University Press, New York, NY, USA.

Arrêté Ministériel (2012), ”057/CAB.MIN/MINES/01/2012 du 29 février 2012 portant mise en oeuvre du mécanisme regional de certification de la Conference International de la Region des Grands Lacs CIRGL en République Démocratique du Congo”

Arrête Ministériel (2010), ”N° 0706/CAB.MIN/MINES/01/2010 du 20 septembre 2010 portant mesures urgentes”

AU (2014), ”Common African position (cap) on the post-2015 development agenda”, Economic Commission for Africa/African Union, Addis Ababa, Ethiopia

AU (2011a), ”Minerals and Africa’s development. The international study group report on Africa’s mineral regimes”, Economic Commission for Africa/African Union, Addis Ababa, Ethiopia

AU (2011b), “Exploiting natural reFontes for financing infrastructure development: Policy options for Africa”, In: Proceedings of the African Union Commission Paper presented at the 2nd Ordinary Session of AU Conference of Ministers Responsible for Mineral ReFontes Development, Addis Ababa, December 2011

AU (2009), ”Africa Mining Vision”, Economic Commission for Africa/African Union, Addis Ababa, Ethiopia

Bagh, T., Nazir, M. I., Khan, M. A., Khan, M. A., and Razzaq, S. (2016), “The Impact of Working Capital Management on Firms Financial Performance: Evidence from Pakistan”, International Journal of Economics and Financial Issues, 6(3), 1097–1105, https://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/2234

Barenblitt, A., Payton, A., Lagomasino, D., Fatoyinbo, L., Asare, K., Aidoo, K. (2021), “The large footprint of small-scale artisanal gold mining in Ghana”, Science of The Total Environment 781:146644

BGR (2019), “Traceability in Artisanal Gold Supply Chains in the DRC. Lessons learned from Kampene Gold Pilot Project”

Black, R. (1980), “Precambrian of West Africa” Episodes 4:3–8

Booysen, R., Gloaguen, R., Lorenz, S., Zimmermann, R., Nex, P.A.M. (2021), “Geological remote sensing”, In: Encyclopedia of Geology 2nd Ed., Academic Press, pp. 301-314

Bose O’Reilly, S. et al. (2020), ”Infants and mothers level of mercury in breast milk, urine and hair, data from an artisanal and small-scale mining area in Kadoma (Zimbabwe)”, Environmental Research 184

Bose-O’Reilly, S., Dahlmann F., Lettmeier, B, Drasch, B. (2004), “Removal of Barriers to the Introduction of Cleaner Artisanal Gold Mining and Extraction Technologies in the Kadoma-Chakari area, Zimbabwe”, Final Report

Busia, K. (2017), “Harnessing mineral reFontes for Africa's development” In: African Minerals Development, Governance and Participation, Economic Commission for Africa, Addis Ababa

Butscher, F-M. et al. (2020), ”Health Related Quality of Life (EQ-5D+C) among people living in artisanal and small-scale mining areas in Zimbabwe – A cross sectional study”, Health and Quality of Life Outcomes, p. 18

Buxton, A. (2013), “Responding to the Challenge of Artisanal and Small-Scale Mining - How can knowledge networks help?”, International Institute for Environment and Development, London, UK

Caldeira, R., Madeira, J., Munhá, J.M., Afonso, R.S., Mata, J., Tassinari, C.C., and Nascimento, E., (2003), “Characterization of the main volcano-stratigraphic units of São Tomé Island, Gulf of Guinea”, Earth Sciences (UNL), Lisbon, p. 15-18.

Calinger, K., Calhoon, E., Hsiao-chi, C., Whitacre, J., Wenzel, J., Comita, L. (2015), “Historic mining and agriculture as indicators of occurrence and abundance of widespread invasive plant species”, PLoS One 10.

Campbell, J.B. and Wynne, R.H. (2011), “Introduction to remote sensing”, Guilford Press, New York

Campbell, J.B. (1996), “Introduction to remote sensing”, Virginia Polytechnic Institute and State University, Guildford Press, New York

Carney, JN, Aldiss DT, and Lock NP (1994), “The Geology of Botswana”, Bulletin 37
Chamber of Mines of Namibia (2022), “Mining Industry Review for 2021”, https://chamberofmines.org.na/wp-content/uploads/2021/05/2020-Presidents-Report-for-2021-AGM.-Final-21-April-2021-Corrected-Version-3-May-2021.pdf, Accessed 24 June 2022

Central Bank of Lesoto (2020), “Annual Report 2020”

Crawford, G and Botchwey, G (2016), “Conflict, collusion and corruption in small-scale gold mining in Ghana: Chinese miners and the state”, International Institute of Social Studies, The Hague, http://tinyurl.com/j4jo5ry

Dreschler, B. (2001), “Small-scale mining and sustainable development within the SADC region”, International Institute for Environment and Development (IIED) and World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), UK, Working Paper No. 84, August 2001

EURAC (2017), “Accompanying measures to the EU Regulation on responsible mineral sourcing: Towards an improved governance of the artisanal mining setor in the DR Congo”, EURAC, Brussels

Fahey D. (2008), “Le fleuve d’or: The production and trade of gold from Mongbwalu, DRC”, In: L’Afrique des Grands Lacs, Annuaire 2007–2008, pp. 357–384

Gallwey, J., Robiati, C., Coggan, J., Vogt, D., Eyre, M. (2020), “A sentinel-2 based multispectral convolutional neural network for detecting artisanal small-scale mining in Ghana: Applying deep learning to shallow mining”, Remote Sensing of Environment 248:111970

Geenen, S. and Radley, B. (2014), “In the face of reform: What future for ASM in the eastern DRC?”, In: Futures 62

Geenen, S. and Claessens, K. (2013), “Disputed access to the gold sites in Luhwindja, eastern Democratic Republic of Congo”, In: The Journal of Modern African Studies, 51

Gould D (1971), “The semi-precious stone deposits of the Bobonong Area”, Central District

Heffron, R.J. (2020), “The role of justice in developing critical minerals”, Extr. Ind. Soc. 7, 855–863

Hentschel, T., et al (2003), “Artisanal and small-scale mining: Challenges and Opportunities”, International Institute for Environment and Development (IIED) and World Business Council for Sustainable Development, London, UK

Hentschel, T. et al. (2002), “Global report on artisanal and small-scale mining”, International Institute for Environment and Development (IIED) and World Business Council for Sustainable Development, Vol. 20

Hilson, G. and McQuilken, J. (2014), “Four decades of support for artisanal and small-scale mining in sub-Saharan Africa: a critical review”, The Extractive Industries and Society, 1(1), pp. 104–118.

Hilson, G M and Pardie, S (2006), “Mercury: An agent of poverty in Ghana’s small-scale gold mining setor?”, ReFontes Policy 31(2), pp. 106–116, http://tinyurl.com/zgnl32g

Hinton, J. (2006), “Communities and Small-Scale Mining: An integrated Review for Development Planning”, Report to the World Bank. Communities and Small-Scale Mining (CASM) Initiative, Washington DC, USA

Hinton, J.J., et al. (2003), ”Clean artisanal gold mining: a Utopian approach”, J. of Cleaner Production, pp. 99-115

Hirdes, W., Senger, R., Adjei, J., Efa, E., Loh, G., and Tettey, A. (1993) “Explanatory notes fOR the Geological Map of the Southwest Ghana – 1:100,000 (Wiawso, Asafo, Kukuom, Sunyani and Berekum sheets)”, Geol. Jahrbuch Reibe B, Heft 83, 139p.

Hirdes and Leube (1989), “Gold mineralization in the early Proterozoic Birimian Supergroup in Ghana, West Africa”

Hoadley, M. and Limpitlaw, D. (2004), “The artisanal and small-scale mining sector and sustaina- ble livelihood”, Paper presented at the Mintek Small-Scale Mining Conference, Johannesburg, 9 September 2004

Hunter, D. R., D. N. Davies, J. G. Urie, J. R. Way, J. L. Scognings, C. J. Lenz, D. A. Pretorius, and A. T. M. Mehliss (1991), “The geology of Swaziland”

Hruschka, F. and Leoben, M. U. (2010), “Artisanal and Small-Scale Mining in Developing Countries”, Course Notes

Ibrahim, E., Lema, L., Barnabé, P., Lacroix, P., Pirard, E. (2020), “Small-scale surface mining of gold placers: Detection, mapping, and temporal analysis through the use of free satellite imagery”, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 93:102194

IGF (2017), “Global trends in Artisanal and Small-Scale Mining: A Review of Key numbers and issues”

INCV (2016), “Statistical Yearbook Cape Verde, National Institute of Statistics”, Praia

INE (2017), Instituto Nacional de Estatística, Contas Nacionais

INE, 2017. IV Recenseamento Geral de População e Habitação. Instituto Nacional de Estatística, Maputo.

INE (2015), “Retropolated National Accounts Base 2015, Cape Verde”

INE (2012), “General Census of Population and Housing, São Tomé and Príncipe”, National Institute of Statistics, p. 15-25.

International Alert (2010), “The role of the exploitation of natural reFontes in fuelling and prolonging crises in the Eastern DRC”

Intergovernmental Forum (IGF) on Mining Minerals Metals and Sustainable Development (2017), “Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A Review of Key Numbers and Issues”

Jenkins, H. (2004), “Corporate social responsibility and the mining industry: Conflicts and constructs”, Corporate Social Responsibility and Environmental Management 11, pp. 23-34

Junner, N.R. and Hirst, T. (1946), “The geology and hydrology of the Voltaian Basin (with a provisional geological map of the Voltaian Basin compiled by Junner)”, Gold Coast Geological Survey Memoir, 8, 51 pp.

Kesse, G. O. (1985), “The Mineral and Rock ReFontes of Ghana”, Ballkema Publ., Rotterdam, p. 610

Key, RM, Ayres N, (2000), “The 1998 edition of the National Geological Map of Botswana”, Journal of African Earth Sciences

Ledwaba, P.F. (2017a), “Preliminary Study on Artisanal and Small Scale Mining in South Africa”, Open Society Foundation for South Africa, The Centre of Sustainability in Mining and Industry, Johannesburg

Leube, A., Hirdes, W., Mauer, R. and Kesse, G.O. (1990), “The early Proterozoic Birimian super group of Ghana and some aspects of its associated gold mineralization”, Precambrian Research 46, pp. 139- 165

Li, Y., Zhao, H., Fan, J. (2015), “Application of remote sensing technology in mine environment monitoring”, Vol. 22, EDP Sciences, Les Ulis

Lopes, J.M (2022), “Geological and geotechnical study: Samulin Company Report for the Obtaining of License for Exploration and Extraction of Inerts in São Tomé and Príncipe”, São Tomé, p. 8-10.

Lucas, A. (2011), “Mine-to-Market Solutions to Improve Lives of Artisanal Miners.”, Retrieved June 2011 from GIA Insider: http://app.e2ma.net/app2/campaigns/archived/13748/ee4c7f9d19da0b605f2c8868b2280eaa/#ica

Maleleka, D. (2007), “The Evolution of Diamond Mining in Lesoto”, South African ReFonte Watch, ISSN: 1994-5604

Mani, M. S. (1978), “Ecology and phytogeography of high altitude plants of the northwest Himalaya”, Chapman and Hall, London, xii + p. 205

Martin, P.G., Payton, O.D., Fardoulis, J.S., Richards, D.A., Scott, T.B. (2015), “The use of unmanned aerial systems for the mapping of legacy uranium mines”, Journal of Environmental Radioactivity 143:135-140

Matthysen, K., Spittaels, S. and Schouten, P. (2019), “Mapping artisanal mining areas and mineral supply chains in Eastern DR Congo. Impact of armed interference and responsible sourcing”, IPIS, Antwerp

Miller, R. M. (2008), “The Geology of Namibia”, Ministry of Mines and Energy, Geological Survey of Namibia

Mkubukeli, Z. and Tengeh R.K. (2015), “Small Scale Mining in South Africa: An Assessment of the Success Factors and Support Structures for Entreprene”, Environmental Economics, Volume 6, Issue 4

Munhá, J.M., Caldeira, R., Madeira, J., Afonso, R., Mata, J., Nascimento, E., and Paquete, L. (2007), “Geology of São Tomé Island - Explanatory News of the Geological Map. Scale 1: 25 000”, pp. 1-52

Mutemeri, N. and Petersen, F.W. (2002), Small–scale mining in South Africa: Past, present and future. Natural Resources Forum, 26: 286-292. https://doi.org/10.1111/1477-8947.t01-1-00031

Myles, D. (2022), “Top 10 African countries with quality roads”, SARF News: https://sarf.org.za/top-10-african-countries-quality-roads/, Accessed 25 June 2022

Napier-Munn, T.J., Morrell, R.D., Morrison, T., Kojovic, J. K. (1996), “Mineral Comminution Circuits: Their Operation and Optimisation” Mineral Research Centre, Indooroopilly, Qld

National Planning Commission of Namibia (2020), “Namibia’s 30 Years Developmental Journey”, https://www.npc.gov.na/wp-content/uploads/2021/11/Namibibia@-30-REPORT_2020.pdf, Accessed 30 May 2022

Nyamekye, C., Ghansah, B., Agyapong, E., Kwofie, S. (2021), “Mapping changes in artisanal and small-scale mining landscape using machine and deep learning algorithms. A proxy evaluation of the 2017 ban on ASM in Ghana”, Environmental Challenges 3:100053.

Obaje, N.G. (2009), “Geology and Mineral ReFontes of Nigeria”, Springer, Berlin

Oramah, I.T; Richards, J.P.; Summers, R.; Garvin, T.; McGee, T. (2015), “Artisanal and small-scale mining in Nigeria: Experiences from Niger, Nasarawa and Plateau states”, Extr. Ind. Soc. 2, 694–703

IPIS (2022), “Armed conflict, insecurity, and mining in eastern DRC: Literature review report (working title)”, Commissioned by USAID IRLG Programme, Publication due in 2022

IPIS (2013), “Conflict Minerals’ initiatives in DR Congo: Perceptions of local mining communities”, Commissioned by Humanity United and EURAC, November 2013, p. 3, 8

IPIS/CIFOR (2012), “The formalisation of artisanal mining in the Democratic Republic of the Congo and Rwanda”, December 2012, pp. 8-9 and 12

King, H. M. (2022) “Which Countries Produce the Most Gem Diamonds?”, https://geology.com/articles/gem-diamond-map/, Accessed 1 June 2022.

Kivu Security Tracker (2021), “The Landscape of Armed Groups in Eastern Congo: Missed opportunities, protracted insecurity and self-fulfilling prophecies”, February 2021

OECD (2013), “OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas”, Second Edition, p. 13

Peyghambari, S., Zhang, Y. (2021), “Hyperspectral remote sensing in lithological mapping, mineral exploration, and environmental geology: An updated review”, Journal of Applied Remote Sensing 15:031501

PRG, IPIS, SFR, and Ulula (2020), “Evaluating Due Diligence Programs for Conflict Minerals: A Matched Analysis of 3T Mines in Eastern DRC”, Los Angeles and Antwerp

Priester, M. (2017), “Study on the situation analysis of the small-scale mining industry on gemstones and collector specimen in Namibia”

Rakete, Stefan. (2021), “Biomonitoring of arsenic, cadmium and lead in two artisanal and small-scale gold mining areas in Zimbabwe”, Environmental Science and Pollution Research, https://doi.org/10.1007/s11356-021-15940-w

Reyntjens F. (2009), ”De Grote Afrikaanse Oorlog: Congo en de regionale geopolitiek, 1996-2006”, Antwerp, De Bezige Bij, p. 185

Rombouts, L. (1978), “Senqu River Gravel Deposits”, Department of Mines and Geology, United Nations Development Programme Exploration for Minerals Project Special Report LR/1, Maseru

Schouten P., Murairi, J. and Kubuya, S. (2017), “Everything that moves will be taxed”: The political economy of roadblocks in North and South Kivu”. IPIS/DIIS/ASSODIP, November 2017

Schütte, P. (2018), “International mineral trade on the background of due diligence regulation: A case study of tantalium and tin supply chains from East and Central Africa”, ReFontes Policy

Shoko D. S. M. (2002), “Small-scale mining and alluvial gold panning within the Zambezi Basin: an ecological time bomb and tinderbox for future conflicts among riparian states”, In: Chikowore G., Manzungu, E., Mushayavanhu, D. and Shoko, D. S. M, (Eds), “Managing Common Property in an age of Globalisation”, Weaver Press, pp. 67-85

Singo, P. and Seguin, K. (2018), “Best Practices: Formalization and Due Diligence in Artisanal and Small-Scale Mining”, Impact, Ottawa

Smith N.M et al. (2016), ”Human health and safety in artisanal and small-scale mining: an integrated approach to risk mitigation”, J. of Cleaner Production, pp 43-52

Sofola Partners and Better Chain (2019), “The barriers to financial access for the responsible minerals trade in the GLR”

Spittaels S. and Hilgert F. (2008), “Mapping Conflict Motives: Eastern DRC”, IPIS, March 2008

Stockley, G. M. (1947), “Report on the Geology of Basutoland”, The Comptroller of Stores, Maseru

Talvela K, Matashalaga N, Mbetu R, Lenci S, Ebron K. (2009), “Assessment of development results: Evaluation of UNDP Contribution-Botswana”

Tamba, Jacinto (2014), “Recenseamento dos exploradores de pequenas minas e minas artesanais”, Direção Geral de Geologia e Minas

Turner, T. (2007), “Congo wars: Conflict, myth and reality”, Zed Books, London/New York, pp. 162-163

UNECA (2011), “Minerals and Africa’s development”, AU Conference of Ministers Responsible for Mineral ReFontes Development, Addis Ababa

UNEP (2019), “Keeping the world environment under review: Enhancing the united nations environment programme science-policy interface and endorsement of the global environment outlook”, United Nations Environment Assembly (UNEA) of the United Nations Environment Programme, Fourth Session, Nairobi, Kenya

UNEP (2013), “Global Mercury Assessment: Fontes, Emissions, Releases and Environmental Transport”, In: UNEP Chemicals Branch

UNODC (2016), “Alluvial gold exploitation: Evidences from remote sensing in 2016”, Vienna, Austria

Veiga, M., et al. (2006), “Manual for Training Artisanal and Small-Scale Gold Miners”, Global Mercury Project, UNIDO

Villegas, C., Weinberg, R., Levin, E. & Hund. K. (2012), “Artisanal and Small-Scale Mining in protected areas and Critical Ecosystems Programme (ASM-PACE): A Global Solutions Study (Levin Fontes)”

Vlassenroot, K. and Raeymaekers, T. (2004), “Conflict and artisan mining in Kamituga (South Kivu)”, In: Conflict and social transformation in eastern DR Congo, Conflict Research Group, Ghent

Wills, B.A. and Finch, J.A. (2016), “Wills' Mineral Processing Technology: an Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery”, Butterworth-Heinemann

Wills, B.A. and Napier-Munn, T. (2006), “Mineral Processing Technology: An introduction to the practical aspects of ore treatment and mineral recovery”, 7th Edition

World Bank (2022), “The World Bank in Namibia”, https://www.worldbank.org/en/country/namibia/overview, accessed 6 June 2022

World Bank, 2020. 2020 State of the Artisanal and Small Scale Mining Sector. Washington, D.C.: World Bank. www.delvedatabase.org/2020report

World Bank (2015a), “Guinea-Bissau’s Green Development Takes Root”, http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2015/11/30/guinea-bissaus-green-development-takes-root- starting-with-biodiversity-conservation, Accessed 8 November 2017

World Bank (2015b), “Guiné-Bissau: memorando econômico do país - Terra Ranca! Um novo recomeço”, http://documents.worldbank.org/curated/pt/425691468276277003/pdf/582960PORTUGES0CEM0final01 0Feb150PT.pdf. Accessed 8 November 2017

World Nuclear Association (2022), “World Uranium Mining Production”, https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx, Accessed 9 June 2022

World Population Review (2022), “Essuatíni Population Data”, https://worldpopulationreview.com/countries/Essuatíni-population

Wright, JB. (1985), “Geology and mineral reFontes of West Africa”, George Allen & Unwin, London, p. 187

Zhao, Z.-F., Zhou, J.-X., Lu, Y.-X., Chen, Q., Cao, X.-M., He, X.-H. (2021), “Mapping alteration minerals in the Pulang Porphyry copper ore district, South West China, using aster and worldview-3 data: Implications for exploration targeting”, Ore Geology Reviews 134:104171