

n'khany

HIDROELÉCTRICA DE
CAHORA BASSA



Centro Nacional de Despacho

Modernização, flexibilidade e operação em tempo real

Desafios e oportunidades

Investimentos privados em energias renováveis e suas dinâmicas

Central Sul da HCB

Janela para maior capacidade dos grupos geradores

Energia eléctrica na África Austral

Desenvolvimento do sistema de transporte (SAPP)

Com excelência e orgulho,
produzimos energia limpa
e geramos riqueza.

15^o
ANIVERSÁRIO
HIDROELÉCTRICA DE
CAHORA BASSA
O Orgulho de Moçambique

Director

Luís Canhemba

Editor

Mariano Quinze

Redacção

Mariano Quinze

Egídio Ombe

Jorge Rungo

Jaime Álvaro

Precidónio Silvério

Aidess Sailors

Colaboração

Nuno Soares

Ercílio Bachardas

Ivan Félix

Efigénia Maholele

Jorge Mantinosse

Maxcêncio Tamele

Ermínio Chiau

Hortêncio Danilo Maholela

Suleimane Combo

Luís Simone

Jorge Rungo

Paulo Conceição

Direcção Nacional de Energia

Southern Africa Power Pool (SAPP)

Associação Moçambicana de Energias Renováveis (AMER)

Paginação e Infografia

Omar Diogo

Fotografia

HCB

EDM

FUNAE

MIREME

Hamilton Simbe

Victor Marrão

Mariano Silva

Paulo Alexandre

Revisão linguística

Fátima Ribeiro

Design

Omar Diogo

Hamilton Simbe

Registo

Propriedade da Hidroelétrica

de Cahora Bassa, SA

DISP.REGº/GABINFO-DEC/2012

Ficha Técnica

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA HCB



Boavida Muhambe

Presidente do Conselho de Administração



Moisés Machava

Administrador Executivo



Rui Rocha

Administrador Executivo



Abraão Rafael

Administrador Executivo



Nilton Trindade

Administrador Executivo



Manuel Tomé

Administrador Não Executivo



Conceição Faria

Administrador Não Executivo

8	Editorial Uma revista sobre a energia feita para si
10	Cahora Bassa Empreendimento resiliente e em transformação
14	Entrevista “Contas de 2021 confirmam robustez financeira da HCB” – Dr. Rui Rocha
20	Transição energética Tendência Irreversível
24	Expedição Uma grande expedição à Albufeira de Cahora Bassa
30	Central combinada de Maputo: Uma nova forma de se posicionar no polo regional de produção de energia

Energia eléctrica na África Austral O desenvolvimento do sistema de transporte (SAPP)	34
Desafios e Oportunidades Investimentos privados em energias renováveis e suas dinâmicas	40
Época chuvosa vs. queimadas para abertura de machambas Influência na performance no transporte de energia em Moçambique	46
Central Sul da HCB Janela para maior capacidade dos grupos geradores	50
Centro Nacional de Despacho: Modernização, flexibilidade e operação em tempo real	56
Um passo de cada vez, rumo ao futuro: Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa conhece novo parceiro	60

Sumário

Editorial

Uma revista sobre a energia feita para si

Em Janeiro deste ano reiniciámos a edição e publicação da revista N'khany, esta que tem consigo, que, tal qual nos referimos, esperamos seja um instrumento de comunicação ao serviço de todas as partes interessadas em matérias de energia, tanto nacional (Moçambique como do *Southern Africa Power Pool* (SAPP)).

A nossa estratégia é, a longo prazo, ter uma revista técnico-científica capaz de transmitir as principais mensagens do sector de energia de forma simples e em linguagem acessível. Para isso, contamos com uma lista de colaboradores bastante dinâmicos, onde constam diversos actores que entendem tanto dos processos de geração e transporte de energia como de comunicação, jornalismo e linguística.

Nesta edição, o tema de fundo é o desenvolvimento de estudos e a implementação de projectos que poderão conduzir ao aumento da capacidade instalada de cada um dos grupos geradores dos actuais 415MW para perto de 435MW cada. Ainda sobre a HCB, entrevistámos o Administrador Rui Rocha, que nos informou do estágio das contas e realizações da empresa no exercício económico 2021.

Pode também ler um texto da SAPP sobre o funcio-

namento do sistema que faz a conexão energética entre os países da região austral de África com linhas de transporte interligadas, um artigo que poderá melhor elucidar sobre as dinâmicas de cooperação energética que se verificam na SADC.

Apresentamos ainda nesta edição dois importantes textos sobre as energias renováveis e a transição energética, resultado de uma entrevista concedida pela Direcção Nacional de Energia e um artigo elaborado pela Associação Moçambicana de Energias Renováveis (AMER), bem como interessantes leituras trazidas pela Electricidade de Moçambique explicando o funcionamento do Centro Nacional de Despacho – uma importante infra-estrutura para o sistema de distribuição de energia a nível nacional, ainda que apenas implementada na região sul de Moçambique – e falando-nos da Central Combinada de Maputo, que maximiza o uso dos gases para produção de energia que entra para a matriz energética nacional e regional.

Esperamos que o conteúdo desta edição possa acrescentar valor ao seu conhecimento, pois, como dissemos, a nossa intenção é oferecer-lhe uma revista feita para si.

Uma boa leitura!

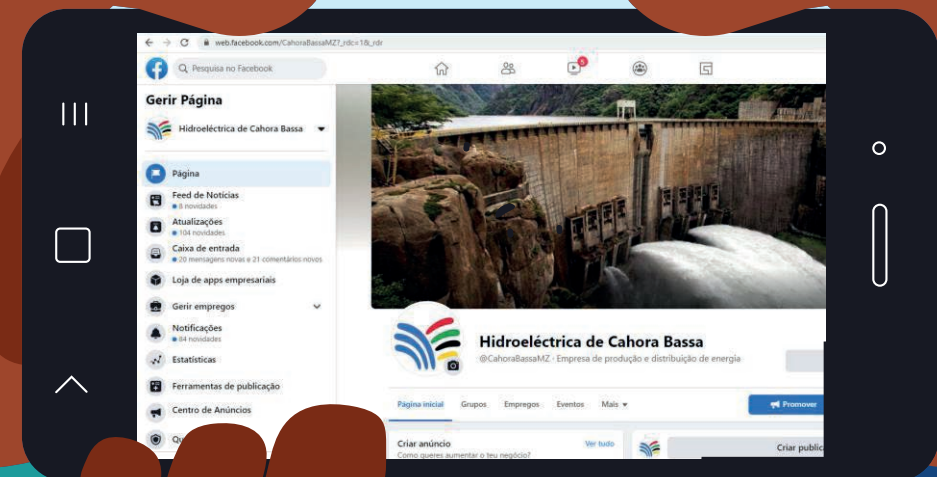


Mariano Quinze
Editor

Quer saber mais sobre a empresa?

Visite a Intranet, Website e consulte frequentemente as vitrinas e a TV Corporativa.

Segue-nos no:
Facebook: CahoraBassaMz
Linkedin: Cahora Bassa





Cahora Bassa

é um empreendimento resiliente e em transformação

Caros leitores,

Nesta segunda edição da revista N'Khany, debruçamo-nos sobre a resiliência e as transformações que ocorrem na Hidroelétrica de Cahora Bassa. Com efeito, se o empreendimento de Cahora Bassa, que ultrapassa já os 45 anos de operação, esteve em quase completa estagnação durante parte significativa desse período, devido à difícil situação política do pós-independência em Moçambique, logo após a assinatura do Acordo Geral de Paz, em 1992, iniciou-se o movimento de reposição de infra-estruturas afectadas pela guerra, com destaque para o reerguer das linhas de transporte de energia para os nossos clientes.

Sensivelmente 15 anos depois do reinício das operações do empreendimento, a Hidroelétrica de Cahora Bassa foi revertida a favor do Estado moçambicano, passando este a deter, primeiro, 85% do capital accionista, contra os anteriores 18%, e, depois, 92,5%, com a alienação de mais 7,5%. Em 2019, com o processo de oferta pública de venda de acções, a estrutura accionista passou a ser a seguinte: 85% pertencente ao Estado moçambicano, 7,5% à Redes Energéticas Nacionais (REN), de Portugal, 4% aos cidadãos, empresas e instituições moçambicanas, e 3,5% à própria HCB.

Ora, depois da reversão, registada em 2007, ao empreendimento de Cahora Bassa eram colocados os desafios da modernização do seu parque electroprodutor, visto, por um lado, o dever de cumprir com os contratos de financiamento, de fornecimento de bens e serviços, e outros, e, por outro lado, o dever de continuar a produzir energia de qualidade para alimentar o merca-

do nacional e regional enquanto importante *player* da matriz energética nacional e regional.

Até ao presente, a HCB tem-se demonstrado bastante resiliente, apesar de ter uma estrutura de equipamentos que requerem obras de reabilitação, *upgrades* e modernização. É por essa razão que está em constante transformação, o que teve início mesmo antes da reversão, com a primeira reabilitação da Central Sul de produção. Seguiram-se pontos críticos do sistema de conversão e transporte de energia, com a implementação da pré-reabilitação da Subestação do Songo, decisiva para o sistema de conversão que permitiria a empresa continuar a sua actividade e cumprir todos os contratos.

Nestes 15 anos que se sucederam à reversão, as transformações na HCB prosseguiram, com os projectos subsequentes ao nível dos descarregadores de meio fundo e de superfície da Barragem e a implementação da fase 2 do *brownfield* na Subestação do Songo. O empreendimento está a sofrer profundas melhorias na sua operação e performance, com a implementação do *brownfield* fase 3 e com a segunda fase da implementação do projecto, a reabilitação da central. No final, a HCB será uma indústria com equipamentos mais resilientes, com capacidades acrescidas na produção, conversão e transporte de energia para os seus clientes. As transformações que estão a ocorrer terão impacto correspondente na robustez financeira da empresa e na sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento nacional e regional.

Cahora Bassa, o Orgulho de Moçambique!

Boavida Muhambe

Presidente do Conselho de Administração da HCB

“

A HCB será uma indústria com equipamentos mais resilientes, com capacidades acrescidas na produção, conversão e transporte de energia

n'khany

HIDROELÉCTRICA DE
CAHORA BASSA



Notícias Breves

HCB já tem 47 anos de existência

A 23 de Junho de 2022, a HCB completou 47 anos de existência e de operação enquanto empreendimento estratégico nacional e regional. Todos os anos, as celebrações desta data são preenchidas com um programa de actividades recreativas, lúdicas e culturais, no entanto, devido à pandemia da covid-19, apesar do aliviar das medidas restritivas, a implementação do programa de comemorações foi protelada para uma melhor ocasião.

Mphanda Nkuwa procura parceiro estratégico

O Gabinete de Implementação do Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa realizou uma conferência de lançamento de um concurso com vista a encontrar o parceiro estratégico do projecto que se irá juntar à Electricidade de Moçambique e à Hidroeléctrica de Cahora Bassa, enquanto accionistas da HNK. Neste que é um concurso internacional, espera-se encontrar uma entidade com capacidade de agregar valor aos intervenientes actuais para que o projecto possa ser finalizado dentro dos prazos do programa do Governo de Moçambique.

Zimbabwe vai beneficiar de mais energia de Moçambique

No âmbito de uma visita do Presidente Zimbabweano a Moçambique realizada em Abril, ficou acordado que o país vizinho irá beneficiar de mais energia produzida em Moçambique através da EDM. De realçar que a EDM está envolvida num conjunto de projectos de produção de energia, tais como Mphanda Nkuwa, a Central de Temane e as fotovoltaicas.

Reestruturação da ESKOM

A empresa pública sul-africana de produção, transporte e distribuição de energia, ESKOM, poderá sofrer transformações decorrentes dos desafios que a África do Sul enfrenta na disponibilização de energia a nível local. As informações indicam a possibilidade de desmembramento da ESKOM, para melhor servir os seus propósitos, tendo unidades separadas de produção, transporte e distribuição de energia.

Subestação de Matambo, ponto de entrega de saída de energia ao Malawi

O vizinho Malawi passará a receber energia de Moçambique a partir da subestação de Matambo, situada na província de Tete. Esta iniciativa surge da celebração de um contrato de fornecimento de energia entre os dois países através da EDM e da ESCOM do Malawi. O lançamento da construção das linhas de transporte de energia que ligarão os dois países e que reforçarão a SAPP foi realizado em Abril, tendo contado com a presença dos presidentes dos dois países.



ENTREVISTA

“CONTAS DE 2021 CONFIRMAM ROBUSTEZ FINANCEIRA DA HCB”

- Dr. Rui Rocha, Administrador da HCB para o pelouro
financeiro e serviços corporativos



ENTREVISTA

“CONTAS DE 2021 CONFIRMAM ROBUSTEZ FINANCEIRA DA HCB”

- Dr. Rui Rocha, Administrador da HCB para o pelouro financeiro e serviços corporativos

O exercício económico de 2021 foi bastante promissor, apesar das contínuas vicissitudes provocadas pela covid-19 ao programa de operação e manutenção da empresa. Tal como no início da pandemia, havia que adaptar a empresa à nova realidade, para que continuasse a produzir e fornecer energia aos seus três clientes, para além da SAPP, e assim garantir receitas suficientes para dar continuidade ao seu programa de modernização e transformação empresarial.

O empenho e dedicação dos colaboradores a vários níveis, bem como o impacto dos programas de manutenção, modernização e renovação do parque produtor, permitiram o alcance de um resultado líquido de 10,2 mil milhões de meticais, o maior de sempre. Neste contexto, as contas de 2021 confirmam e reforçam seja a robustez financeira da HCB seja a capacidade para atender os seus vários compromissos com o Estado, os accionistas, os trabalhadores, os fornecedores, os parceiros e demais *stakeholders*.

N’Khany (N): Pode dizer-nos como estão as contas da empresa?

Rui Rocha (RR): Não poderiam ser melhores. As contas da HCB são positivas, na medida em que atingimos uma marca histórica de 10,2 mil milhões de meticais de resultado líquido, diga-se de passagem, o maior de sempre. Este resultado líquido é positivo, tal como positivos foram os resultados dos últimos 15 anos, que registaram uma média de 4 mil milhões de meticais.

A HCB é uma empresa superavitária, com receitas a atingirem cifras acima de 20 mil milhões nos últimos quatro anos, o que lhe confere uma robustez financeira capaz de autofinanciar-se e ter rácios e indicadores financeiros que lhe permitem aceder a créditos e/ou ainda financiamentos para novos negócios.

Vários factores concorrem para a estabilidade das contas da HCB, entre os quais o empenho dos colaboradores a vários níveis, emprestando o seu saber e esforço na consecução da missão e objectivos propostos. Contribuiu também para este resultado a execução atempada e coordenada das manutenções do parque produtor, bem assim a gestão criteriosa da nossa empresa, assente em austeridade, racionalização, rigor orçamental, orientação para o alcance dos objectivos, satisfação dos clientes, busca permanente de eficiência organizacional e lucratividade.

N: E como classifica os resultados de 2021 quando olha para os últimos cinco anos?

RR: Como me referi, os resultados de 2021 foram os maiores de sempre e tiveram uma particularidade: é que eles estão ancorados a um desempenho positivo ao nível dos resultados operacionais, na ordem de 19,3 mil milhões de meticais. Ou seja, se o metical tivesse mantido os níveis de depreciação registados em 2020, em relação às principais moedas com as quais a HCB transacciona, nomeadamente o rand e o dólar norte-americano, estaríamos a falar de resultados acima dos 15 mil milhões de meticais. Queria também sublinhar que, de 2017 a esta parte, os resultados líquidos da HCB cresceram em mais de 100%, o que demonstra seguramente o aumento da solidez financeira do seu balanço.

N: Os projectos de modernização que estão em curso poderão afectar a disponibilidade dos recursos financeiros e, ainda, limitar a produção, como a empresa já deu a conhecer. Neste contexto, como se perspectiva a situação financeira para os próximos anos?

RR: Antes de mais, é preciso referir que a HCB precisa de investir continuamente na cadeia de produção, pois é isso que lhe garante as receitas. Seria imprudente operar um empreendimento desta dimensão sem olhar para a manutenção, substituição ou ainda modernização dos seus equipamentos, sob o risco de colapso.

O que posso assegurar é que a situação da HCB será a de uma empresa que estará a investir os seus recursos financeiros para assegurar a continuidade do negócio, cujo alicerce é um parque produtor que, como todos nós sabemos, tem mais de 40 anos de idade.

No que concerne à reabilitação da Central (reabsul#2), a produção será limitada a quatro grupos geradores, que garantirão o cumprimento dos contratos de potência firme com os clientes. As disponibilidades actuais sofrerão redução à medida que os contratos com os empreiteiros vão entrando em vigor e os projectos vão ganhando *momentum*. Espera-se que, no final da reabilitação da Central, e durante os 30 anos seguintes, a sua a disponibilidade para a produção de energia seja igual ou superior a 95,4%, e que o índice de paragens forçadas seja inferior a 0,95%.

No que à Subestação Conversora do Songo diz respeito, espera-se que a disponibilidade seja maior ou igual a 95,99%, contra a média actual de 75%, e que o índice de paragens forçadas seja inferior a 0,58%, contra a média actual de 5%.

N: Como é que a situação contratual com os três principais clientes da empresa, designadamente a EDM, a ESKOM e a ZESA, afecta as contas da empresa?

RR: A empresa tem firmado dois tipos de contrato, nomeadamente: firmes, de 1150MW, com a Eskom, e 300MW, com EDM e com a ZESA, conforme cedência de capacidade pela Eskom; e de energia não firme, de 350MW, com a EDM, conforme a disponibilidade do quinto grupo gerador.

Os clientes representam dois tipos de contrato e três áreas geográficas distintas de escoamento e de colocação de energia, o que, de certo modo, mitiga o risco de concentração e, por outro lado, alcança o desiderato de diversificação da base de clientes da empresa. Cada um daqueles clientes encerra características próprias e riscos associados, nomeadamente quanto ao risco creditício e de *credit rating* que os seus países também apresentam. É uma mais-valia para a empresa, em termos de credibilidade e acesso aos mercados financeiros internacionais, o facto de grande parte da energia firme da empresa estar a fluir para a economia sul-africana. Aliás, o contrato com a Eskom foi a âncora ao financiamento da reversão do empreendimento ao Estado moçambicano em 2007.

Importa frisar que, apesar das dificuldades que a ZESA tem atravessado, é por aquela via que a HCB chega aos principais clientes da SAPP, e a sua infra-estrutura tem servido de *backup* aos períodos de inoperância do sistema HVDC, principal via de escoamento para a Eskom.

Pode-se, com certeza, afirmar que esta carteira de clientes se tem afigurado sustentável e competitiva ao empreendimento de Cahora Bassa, não obstante os riscos que as vicissitudes económicas e políticas dos países em que se enquadram demandarem ações e medidas prudenciais de contenção de exposição típica de uma empresa internacional.

Apesar das dívidas que, em maior ou menor escala, cada uma delas apresenta, os clientes da HCB têm sabido cumprir com suas obrigações contratuais, o que contribui para os resultados positivos alcançados.

N: O que é que os accionistas podem esperar da HCB se olharmos para o caminho que a empresa pretende seguir?

RR: Os accionistas podem esperar uma empresa que não só se preocupa com o curto e o médio prazos, mas também, e sobretudo, com o longo prazo. Estamos a reabilitar e modernizar os equipamentos, para lhes proporcionar mais 30 a 40 anos de

vida útil. Estamos a desencadear actividades e projectos que vão assegurar o *going concern* da empresa e permitir que os dividendos e ganhos de capital resultantes do empreendimento de Cahora Bassa não sejam efémeros, mas sim prevalectentes no médio e longo prazos.

Como resultado da operação e dos investimentos da empresa, está a ser possível manter níveis percentuais bastante atractivos de pagamento de dividendos aos accionistas. Nos últimos cinco anos, foram canalizados pouco mais de 9 mil milhões de meticalis em dividendos para os accionistas.

N: A propósito, sentimos uma espécie de decepção dos accionistas em relação ao valor dos dividendos e ao desempenho das próprias ações no mercado secundário. Quer comentar?

RR: Essa é uma preocupação que nos tem chegado e que ainda estamos a estudar para perceber o fenómeno do preço da ação. Todavia, é preciso não perder de vista que a nossa BVM (Bolsa de Valores de Moçambique) é ainda muito jovem, se comparada com outras da região, e que a iliteracia financeira ainda é um desafio para nós, como país.

Indo directamente à sua questão, permita-me tecer comentários em várias dimensões, a saber: a primeira é que a HCB tem pago dividendos aos seus accionistas de forma ininterrupta, há mais de 10 anos, mesmo com alguns compromissos financeiros consideráveis, numa primeira fase para saldar a dívida da reversão da HCB para o Estado Moçambicano e, mais tarde, com o advento do Capex Vital e os consequentes desembolsos que o mesmo vai demandar. A segunda é que a HCB, com a aprovação dos accionistas em sede de Assembleia Geral, tem pago dividendos acima dos que os estatutos obrigam, o que tem contribuído para o crescimento do dividendo por ação. A terceira é que a HCB tem publicado as suas contas, que, de forma inequívoca, mostram uma empresa financeiramente sólida, a avaliar pelos seus indicadores de liquidez, autonomia financeira, solvabilidade, entre outros, o que contrasta com o preço da ação no mercado.

N: Voltando às contas de 2021, qual é a situação das dívidas dos clientes da empresa?

RR: A dívida de clientes representa, nas contas de 2021, cerca de 58% do total das vendas de energia do ano. Mais de 97% da dívida provém de exercícios anteriores a 2021, o que constituiu uma das primeiras grandes preocupações e desafios da Gestão, que, desde o início do exercício, tomou como parte da sua agenda a sua resolução. Os resultados são visíveis, atendendo a que se encerrou o ano com um crescimento abaixo de dois pontos percentuais, em resposta às medidas e ações então desencadeadas.

A implementação de acordos de pagamento segue a bom ritmo, e os clientes têm cumprido com o pagamento das parcelas acordadas.

N: E como é que isso influencia as contas da empresa? Alguma estratégia de cobrança?

RR: A disponibilidade de recursos financeiros é vital para qualquer empresa e, no caso, o stock da dívida vencida representa mais de um terço das necessidades do Capex Vital, e a sua recuperação permitiria mitigar os custos associados ao financiamento externo e, dependendo do *timing* do seu encaixe, quiçá o financiamento dos objectivos estratégicos de expansão da empresa.

Quanto às estratégias para a sua recuperação, como já referido, houve ações desenvolvidas em 2021 que levaram a que a ZESA pagasse a totalidade da energia exportada para o Zimbabwe, durante o ano, e mais de 45% da dívida anterior ao exercício económico de 2020. Paralelamente, negociou-se e fechou-se com a EDM um acordo de consignação das suas receitas de exportação de energia na SAPP até ao montante integral das facturas devidas à HCB, acordo esse efectivo desde Outubro passado e com vigência trianual.

N: Quais as contribuições da empresa, enquanto um dos maiores exportadores de Moçambique, para a economia nacional, mormente nas questões relativas aos impostos e à balança de pagamentos?

RR: A HCB é, de facto, um grande parceiro para o desenvolvimento da economia moçambicana. No que concerne aos impostos e taxas pagos pela empresa, por um lado, podemos fazer notar que, à luz do contrato de concessão assinado com o Estado moçambicano, a HCB canalizou ao Tesouro ligeiramente acima de 5 mil milhões de randes desde a Reversão, a título da taxa de concessão, sendo que a contribuição de 2021 ascendeu a 650 milhões de randes.

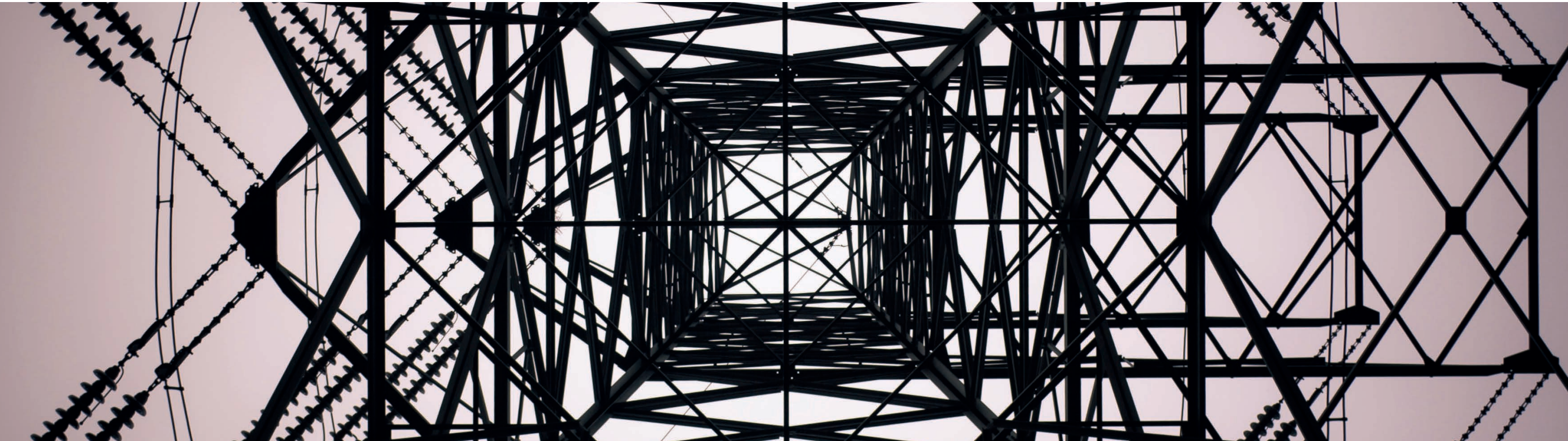
Para além dos dividendos que a Empresa tem pago ao Tesouro através do seu representante na estrutura accionária, desde 2010 tem canalizado regularmente o valor dos diversos impostos, destacando-se o IRPC, que, no exercício findo, ascendeu a 117 milhões de dólares-americanos.

No que à balança de pagamentos diz respeito, somos uma fonte primária de entrada de divisas para o País e, em 2021, as nossas exportações ascenderam à cifra de 5,6 mil milhões de randes, o equivalente a pouco mais de 375 milhões de dólares americanos.

N: Quer deixar alguma mensagem para o mercado?

RR: A HCB é um *player* com robustez financeira notável e que está a desencadear projectos tendentes a garantir a sua continuidade. E, se depender de nós, como administração, e da diligência e dedicação dos colaboradores, estamos em crer que, com o seu contributo na matriz energética nacional/regional e no desenvolvimento de Moçambique, estão asseguradas todas as condições para que continue a desempenhar o seu papel de impulsionar e catalisar o crescimento regional.

Podemos esperar que a Empresa possa dar continuidade à sua contribuição para o erário público, sob a forma de dividendos, impostos e taxas; para os accionistas, sob a forma de dividendos e ganhos de capital; e para o público em geral, sob a forma de ações de responsabilidade social e demais externalidades positivas.



TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

É UMA "TENDÊNCIA IRREVERSÍVEL"

Moçambique defende uma transição energética para energias mais limpas que seja gradual e faseada, de modo a minimizar o impacto no processo de desenvolvimento económico, e o gás natural mostra-se chave nesse caminho "irreversível e caro", que se espera inclusivo, no sentido de não deixar ninguém para trás. A forma como se produz e consome energia está a mudar à escala global. Essa grande transformação em

curso envolve redução nas emissões de CO2, aplicação de novas tecnologias para aumentar a eficiência e produtividade e aumento do uso de outras fontes de energia, como gás natural, energia eólica e solar. Toda essa revolução é chamada de transição energética.

A transição energética é geralmente definida como uma mudança estrutural de longo prazo nos sistemas de energia. Transições dessas ocorreram em diversos momentos da história, como foi a da lenha para o carvão e, depois, do carvão para o petróleo. A transição que estamos vivendo é motivada pelos impactos da acção humana sobre o clima. Está volta-da para a mudança estrutural do sistema de energia, que passará da estrutura actual, pautada por combustíveis de origem fóssil, para um sistema estruturado em energias renováveis. Significa que teremos,

no médio prazo, que consumir energia com menor nível de emissão de CO2.

As oportunidades e desafios da transição energética em Moçambique estiveram em análise com Pascoal Bacela, Director Nacional de Energia (do Ministério dos Recursos Minerais e Energia), que considerou o processo de transição energética "caro e irreversível".

Em entrevista exclusiva à Revista N'Khany, Pascoal Bacela afirmou que a "transição energética se apresenta como uma oportunidade no contexto moçambicano, por Moçambique ser um dos países com a matriz energética mais renovável do mundo e dispor de abundante potencial de fontes renováveis – hidroelétrica, eólica, solar – além de reservas de gás natural associado.

Queremos acreditar que um dia vamos poder fazer dos sistemas solares fontes tradicionais

– Pascoal Bacela, Director Nacional de Energia



O CENÁRIO E AS LIMITAÇÕES

Em Abril, teve início a primeira recolha de dados no quadro do inquérito nacional sobre o impacto do acesso a energia sustentável em Moçambique. Pretende-se com esta operação estatística recolher dados que sirvam de base de evidências para conhecimento do acesso a energia sustentável e moderna ao nível dos agregados familiares e nas comunidades em geral. A informação a ser recolhida irá contribuir para a chamada Iniciativa Energia Sustentável para Todos, inscrita nos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pelas Nações Unidas.

A realização do projecto está a cargo do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique (INE), em coordenação com os Associados da ALER (Associação Lusófona de Energias Renováveis), o Ministério dos Recursos Mineiros e Energia (MIREME) e a Electricidade de Moçambique (EDM), e conta com financiamento da NORAD – Agência Norueguesa de Desenvolvimento.

Os novos dados divulgados pela Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA) mostram que a energia renovável continuou a crescer e ganhar força, apesar das incertezas globais. Até ao final de 2021, a capacidade global de geração renovável totalizou 3.064 Gigawatts (GW), aumentando o armazenamento de energia renovável em 9,1%. A capacidade solar liderou, com um aumento de 19%, seguida pela energia eólica, que elevou a sua capacidade de geração em 13%.

"Este desenvolvimento de centrais solares surge no âmbito da aposta na transição energética. Queremos acreditar que um dia vamos poder consolidar e fazer dos sistemas solares fontes tradicionais", considerou Bacela.

O compromisso de Moçambique no sector da energia assenta no programa nacional Energia para Todos, e está alinhado com a Agenda 2030 das Nações Unidas, que visa garantir, até 2030, o acesso universal a energia de qualidade, acessível e sustentável.

Apesar deste compromisso assumido por Moçambique para a redução de emissões de gases com efeito de estufa e do impacto das mudanças climáticas, o engenheiro Pascoal Bacela diz que os recursos financeiros podem condicionar o ritmo da transição energética no País, defendendo que, para atingir os objectivos climáticos, as energias

renováveis devem crescer a um ritmo mais rápido do que a necessidade energética. "Preparados para a transição, não diria que estamos. Estamos, sim, comprometidos a assumir o desafio, mas não significa que estamos preparados no sentido de dispor de recursos para tal. É importante notar que Moçambique está abençoado, porque, com os cerca de 3.000MW instalados, não temos e nem precisamos de desenvolver energia renovável para substituir esta energia, porque a maior parte disso é renovável, é hidroeléctrica".

Um levantamento do potencial existente, elaborado no quadro da Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis, confirmou a existência, em todo o território nacional, de uma radiação elevada e consistente, sendo o sol a fonte de energia mais abundante no País.

"Nós não temos contabilizado os custos da transição energética porque nós não temos que substituir nada, nem temos centrais a carvão. Temos apenas que garantir uma contribuição de energias renováveis na nossa matriz energética quando mais de 70% da nossa energia já é energia limpa", referiu.

Em 2018, Moçambique alcançou um marco histórico de transição energética, com a construção da primeira central fotovoltaica de média escala ligada à Rede Eléctrica Nacional (REN), em Mocuba, Província da Zambézia, com uma capacidade de 40MWp, que veio mitigar o défice de energia na região norte de Moçambique. Estão igualmente em curso outros projectos de centrais solares de produção de energia, em diferentes estágios de desenvolvimento, decorrentes de iniciativa privada.

QUEM VAI PAGAR A FACTURA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA?

Um dos instrumentos mais emblemáticos é o Acordo de Paris, assinado em 2015 por 195 países, entre os quais Moçambique. O documento estabelece metas para os países signatários com objectivo de restringir o aumento da temperatura global do planeta a menos de 2ºC e, idealmente, limitá-lo a 1,5ºC. Dentre as acções propostas está a mudança do perfil das matrizes energéticas dos países signatários, com a substituição das fontes fósseis por fontes menos emissoras.

Moçambique está comprometido a fazer a transição do tipo de energia que produz das fontes fósseis para limpas. Trata-se de uma garantia dada pelo Governo na COP26, onde pediu financiamento para o processo junto dos países mais desenvolvidos. O Grupo das 20 economias mais industrializadas do mundo, o G20, é responsável por 80 por cento dos gases emitidos para o meio ambiente.

Recentemente, durante a quarta edição da Mesa Redonda Económica UE – Moçambique, realizada em Maio na capital moçambicana, a União Europeia, através de António Gaspar, seu embaixador em Maputo, garantiu que vai continuar a apoiar Moçambique, com vista a maximizar o potencial de produção de energias limpas. "Se estamos a falar de transição, verificamos que há países que estão num nível de desenvolvimento energético tão sustentável que podem financiar a transição, financiar a transformação. Mas há países cujo nível de desenvolvimento energético ainda nem sequer atingiu a sustentabilidade, muito menos a acumulação de recursos financeiros para fazer a sua transformação ou dar o passo decisivo ", avaliou aquela fonte.

O **World Energy Transitions** Outlook prevê necessidades de investimento de USD 5,7 triliões por ano, até 2030, incluindo a obrigação de afastar anualmente USD 0,7 triliões dos combustíveis fósseis, de modo a evitar activos estagnados. Apesar dos custos associados a esta transição, Pascoal Bacela assegura que "é dever do Estado garantir que a energia possa chegar a todos, não excluir ninguém. Esse é um exercício que é feito não só na área de energia, mas também na água, na área dos transportes, da saúde, em todos os serviços de interesse público", frisou.

"No caso da energia, de uma maneira geral, temos a tarifa que é praticada pelo fornecimento de energia aos consumidores. E essa tarifa tem uma estrutura, e a sua estrutura tem em conta a categoria dos consumidores, como a tarifa social, que tem, naturalmente, os requisitos para inserir o consumidor nesta categoria", argumentou.

No caso dos sistemas renováveis, este é um esforço que está sendo feito em busca de uma forma para tornar o custo de energia de sistemas solares acessível ao cidadão, garante Bacela. "Neste momento, contamos fundamentalmente com o apoio dos nossos parceiros de cooperação

que têm estado a financiar os projectos nestas áreas do sector eléctrico, incluindo sistemas solares residenciais (SSR)".

Segundo Bacela, Moçambique tem uma das taxas de electrificação mais baixas do mundo. O desenvolvimento das suas imensas reservas de gás natural offshore não só permitirá que o País cumpra a sua meta de 2030 de fornecer acesso universal à electricidade, mas também fornecerá um importante recurso energético para exportar para a Southern Africa Power Pool (SAPP), posicionando o País como uma potência regional.

GÁS: O "GRANDE TRUNFO" DA TRANSIÇÃO

Com as suas enormes reservas de gás e bilhões de dólares de investimento fluindo para monetizá-los, Pascoal Bacela não tem dúvidas de que Moçambique tem uma oportunidade única de implantar uma estratégia de energia flexível que trará grandes benefícios em ambos os mercados de electricidade, doméstico e regional. Segundo Pascoal Bacela, o gás natural terá um papel muito importante na composição da matriz energética no médio prazo e é o combustível essencial à transição para uma economia de baixo carbono. Isto porque o gás natural é o combustível fóssil mais favorável do ponto de vista ambiental.

O sector energético moçambicano vive uma profunda transformação, correndo contra o tempo para se tornar mais diversificado e complexo. O governo reconhece a in-crível oportunidade que o gás oferece para transformar a economia de Moçambique e posicionar o País como um centro regional de energia. "Moçambique deve apostar no uso do gás como uma energia de transição, enquanto não houver investimento tecnológico para a massificação de projectos energéticos", considerou Bacela, que defende que "a utilização de gás natural para geração eléctrica vai permitir a expansão no País de outras fontes renováveis, como a solar e eólica, e garante estabilidade ao sistema eléctrico".

Com o comprometimento da oferta de energia gerada apenas pelas hidroeléctricas, com destaque para a gigantesca Cahora Bassa, Moçambique tomou novos rumos, investindo mais em fontes limpas, como a eólica, a solar e o gás natural, tendência que se deverá manter nos próximos anos.



UMA GRANDE EXPEDIÇÃO À ALBUFEIRA DE CAHORA BASSA

*Os 650 GWh produzidos anualmente,
aliados aos altos indicadores de
performance, contribuem para a
revitalização da economia nacional*

UMA GRANDE EXPEDIÇÃO À ALBUFEIRA DE CAHORA BASSA

“Este é um verdadeiro hino à inteligência, um promotor do progresso, um orgulho para os empreiteiros, construtores e trabalhadores desta fantástica conquista...”, excerto da inscrição registada pelo então Presidente da República, Samora Machel, durante a sua visita à Hidroeléctrica de Cahora Bassa em 1986.

Passadas mais de três décadas, o fascínio pela barragem e pela sua majestosa albufeira continua contagiante, pelas mais diversas razões, a começar pela sua grandeza física. A albufeira de Cahora Bassa é a quarta maior de África, depois de Assuão (no rio Nilo, no Egipto), Volta (no rio Volta, no Gana) e Kariba (no rio Zambeze, entre a Zâmbia e o Zimbábwe). Ombreado com as maiores albufeiras do continente, Cahora Bassa tem uma extensão máxima de 255Km de comprimento e, entre as margens, 38Km. Ocupa cerca de 2.700Km quadrados e tem uma profundidade média de 23m, sendo a maior barragem de betão construída em África.

Para garantir que a sua barragem continue a ser a maior produtora nacional de energia eléctrica, mais do que a manutenção da infra-estrutura de betão e de seus enormes e

sensíveis equipamentos, a Direcção de Recursos Hídricos e Ambiente, através do Departamento de Gestão Ambiental, realiza expedições regulares pela albufeira para aferir a tendência dos indicadores de qualidade da água e dos sedimentos do fundo da albufeira e principais tributários.

Binte Insa, técnica superior de gestão ambiental, relata que, durante estas expedições, a equipa usa equipamentos multiparamétricos para fazer a determinação *in situ* de alguns parâmetros físico-químicos, nomeadamente, relativos a temperatura, potência hidrogeniônica (pH), condutividade eléctrica, turbidez, oxigénio dissolvido, fosfatos e transparência da água. Também colhe amostras de água para análises laboratoriais, para parâmetros como total de sólidos dissolvidos (TSD), total de sólidos suspensos (TSS), matéria orgânica (MO), matéria inorgânica (MI), nitratos, cloretos e amónia.



Adicionalmente, são analisados os parâmetros microbiológicos, para além de se fazer a recolha de amostras de sedimentos de fundo, em locais predefinidos, para controlo da evolução da deposição e assoreamento da albufeira.

Binte Insa acrescenta que o método utilizado para a análise dos sedimentos de fundo no laboratório é o da peneiração a seco, que permite a separação dos solos em diferentes fracções, e a análise granulométrica das amostras dos sedimentos, através da determinação das dimensões das partículas e tratamento estatístico dessa informação. Sublinha ainda que a dimensão individual das partículas permite estudar a sua distribuição, quer pelo peso e volume quer pelo número de partículas integradas em cada classe dimensional considerada. No que se refere aos instrumentos e material usado, Binte aponta que se recorre a oito peneiros *American Society for Testing and Materials* (ASTM), uma balança electrónica de precisão, pincéis, copo de Becker (600 ml) e um agitador eléctrico.

“O monitoramento, durante o qual se procede à observação visual e registo das actividades socioeconómicas e estado de conservação das margens da albufeira, é feito por via aérea e via fluvial. Também procedemos ao registo da evolução dos indicadores de poluição, como, por exemplo, a ocorrência de plantas infestantes. Fazemos a análise comparativa e o registo fotográfico ao longo da albufeira, para suporte dos relatórios”, disse a técnica de gestão ambiental.

A importância de todas estas actividades está intrinsecamente ligada à necessidade de se garantir longevidade à Barragem de Cahora Bassa, cuja capacidade de produção ultrapassa os 2.000 MW, e assim se poder continuar a fornecer este importante recurso para o desenvolvimento do País de forma sustentável.

Antes de o leitor embarcar nesta expedição, é importante que conheça a origem do nome Cahora Bassa, expressão que na língua local, o cinyungwe, significa “a obra acabou” ou “o trabalho acabou”, porque, a partir daquele local, o rio deixa de ser navegável em direcção ao Oceano Índico.

CARACTERIZAÇÃO DA ALBUFEIRA

A envolvente à albufeira de Cahora Bassa é maioritariamente aplanada, com algumas elevações. A morfologia das margens é de grande variabilidade, indo desde margens aplanadas, no regolho da albufeira, a margens de declives suaves, no sector médio superior, e ainda a margens de declive pronunciado a escarpado, que se localizam no sector médio inferior e zona de barragem.

De uma forma geral, a albufeira caracteriza-se por apresentar margens protegidas pelo vasto maciço rochoso, com muitas fracturas dispostas em camadas horizontais, um vale com elevada profundidade. A parte intermédia apresenta um vale largo, pouco profundo, com presença de ilhas, destacando-se as ilhas Manherere.



A sub-bacia do Zumbu é a fronteira da albufeira de Cahora Bassa, que apresenta baixo declive, baixa profundidade, vale relativamente largo. O ecossistema da albufeira comporta uma diversidade de espécies de vegetação e animal. Segundo Binte Insa, predominam as higrófilas flutuantes, como são os casos de *Brachiaria mutica*, *Eichornia crassipes*, *Salvinia molesta* ou *Azolla filiculoides*, *Phragmites australis*. Junto às margens, a vegetação é herbácea e arbustiva e os animais que mais ocorrem são hipopótamos, crocodilos, gazelas, cudos, javalis e aves típicas das zonas tropicais húmidas.

A EXPEDIÇÃO

O trabalho da equipa de gestão ambiental requer tempo e concentração, pois obriga a uma grande organização logística que contempla alimentação, acomodação, abastecimento do barco e sua manutenção, kit de primeiros socorros, cuidadosa selecção dos técnicos que compõem a equipa e, por fim, a identificação das expectativas técnicas, onde se inclui a preparação dos formulários, equipamentos para a recolha de amostras, os meios de conservação das amostras.

Também devem ser estabelecidos contactos prévios com as

autoridades dos quatro distritos banhados pela albufeira, nomeadamente, Zumbu, Magoé, Cahora Bassa e Marávia, e deve-se desenhar o percurso tendo em conta os possíveis locais de pernoita.

Binte Insa refere que geralmente a equipa é composta por 14 elementos. **“Todavia, com a pandemia da covid-19, tivemos de reorganizá-la, o que exigiu a diminuição para nove pessoas, entre as quais elementos da tripulação, técnicos de gestão ambiental, mecânico, electricista e ajudantes”**, disse. Descreve Binte ainda que, para realização da expedição, também conhecida por “campanha fluvial”, a equipa dispõe de uma embarcação do tipo catamarã, com velocidade máxima de 14Km por hora, e do auxílio de uma lancha rápida de fibra.

“Os aspectos mais marcantes são, sem dúvida, a exuberância da albufeira, com uma paisagem estonteante, a descoberta de novos *modus vivendi*, a tensão que se gera quando se chega aos locais mais recônditos, devido à falta de comunicação, e a percepção de que em alguns momentos só se tem a imensidão do lago e a sua fauna bravia para contemplar”. São igualmente marcantes os dias de

mau tempo, sendo que a albufeira chega a gerar ondas gigantescas, com mais de dois metros de altura, o que dificulta as condições de navegabilidade, disse. Aponta ainda Binte que a albufeira, por si, é surpreendente, o que faz com que todas as expedições sejam inéditas. Considera o pôr-do-sol e o amanhecer estonteantes, “sendo igualmente interessante ver a circulação na albufeira de pescadores e pequenos comerciantes”.

Enquanto o sol está à disposição de todos, a vida parece seguir o seu rumo, mas depois vem a noite e, dependendo dos locais onde se vai pernoitar, a tranquilidade pode ser substituída por momentos apavorantes, como, por exemplo, nas noites passadas em alguns pontos da margem norte, que parecem geralmente prolongadas, pelo facto de esta área estar praticamente virgem em termos de presença humana e desenvolvimento de infra-estruturas. “É a zona mais inóspita por onde temos que passar”, afirma.

Para amenizar a situação, a equipa inclui na sua bagagem um aparelho de televisão, dispositivos de armazenamento de filmes, documentários, entre outros, **“porém há mo-**

mentos em que a jornada é tão difícil que, no final do dia, não há espírito para filmes”.

Graças ao elevado cuidado que a equipa manifesta durante a realização das campanhas fluviais, não tem havido contacto directo com crocodilos, hipopótamos, elefantes, entre outros animais bravios, mas, apesar disso, Binte Insa assume que se trata de expedições de alto risco: **“Felizmente, temos tido o cuidado de evitar conflito directo com os animais. Por outro lado, sempre que se atraca, são colocadas luminárias e creolina ao redor do local onde nos vamos acomodar, para a afugentar os animais”**, disse.

No que se refere ao que foi apurado pela expedição, Binte Insa afirma que, o ambiente ribeirinho não apresenta variações, embora seja evidente o aumento de actividades económicas, com destaque para a aquacultura, pesca semi-industrial de kapenta, lodges e serviços hoteleiros diversos, assim como cresce o número de acampamentos precários de pescadores informais e de locais de pernoita para a população que faz a travessia para vários destinos.

Central combinada de Maputo



CENTRAL COMBINADA DE MAPUTO:

UMA NOVA FORMA DE SE POSICIONAR NO POLO REGIONAL DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

UMA NOVA FORMA DE SE POSICIONAR NO POLO REGIONAL DE PRODUÇÃO DE ENERGIA
A Central Termoeléctrica de Ciclo Combinado de Maputo (CTM) é uma infra-estrutura de produção de energia eléctrica limpa, situada na Cidade de Maputo, com uma capacidade instalada de 106MW. A estrutura de produção engloba uma estrutura combinada composta por duas turbinas a gás e uma a vapor.

A CTM é operada pela Electricidade de Moçambique, E.P. (EDM), e resulta da aplicação da política do Governo de Moçambique para o sector de energia, que tem em vista a garantia de acesso universal à energia eléctrica até ao ano 2030, aliada à necessidade de diversificação da matriz energética para responder à crescente demanda – com reflexo imediato no desenvolvimento socioeconómico e sustentável de Moçambique –, bem como à necessidade de melhorar a fiabilidade e o desempenho do processo de produção, transporte e comercialização de energia eléctrica no País.

Num investimento global de 180 milhões de dólares norte-americanos reembolsáveis em 40 anos, decorrente do financiamento obtido pelo Governo de Moçambique junto da Agência de Cooperação Internacional do Japão, foi possível, para além da central, a implantação de uma subestação de 11/66kV, a formação de 30 técnicos moçambicanos no estrangeiro, a construção e o apetrechamento de escritórios, oficinas e laboratório de análise de água, a disponibilização de parte das peças sobressalentes para os primeiros dois anos de operação, assim como sistemas de gestão, segurança e monitoria, entre outros.

A operacionalização da nova unidade de geração veio aumentar a capacidade e conferir maior robustez à Rede Eléctrica Nacional (REN), em particular da zona sul do País, não só permitindo a realização de novas ligações, mas também garantindo o acesso à energia eléctrica a mais famílias moçambicanas.

TECNOLOGIA DE PONTA ALIADA À CAPITALIZAÇÃO DO GÁS NATURAL

A CTM é considerada uma “obra de arte de engenharia” no que tange às centrais térmicas de produção de energia com aplicação do conceito de ciclo combinado. A sua instalação permitiu gerar, adicionalmente, cerca de 24% de electricidade, com recurso à energia térmica residual existente nos gases de escape da turbina a gás. Garante, desta forma, uma eficiência de 50%, sendo o primeiro empreendimento do género em Moçambique.

O ciclo combinado da CTM compreende, essencialmente, duas turbinas a gás e uma a vapor de última geração e unidades de recuperação de calor e geração de vapor, integradas num sistema de controlo de ponta centralizado que permite o controlo e a operação de todos os equipamentos em tempo real.

A concepção e o desenho da unidade de geração foram feitos com o intuito de tirar maior proveito e adicionar valor ao gás natural de Panda, um recurso energético nacional para responder aos desafios e às necessidades nacionais e regionais, caracterizados pelo aumento da demanda em cerca de 110MW/ano.

CONTRIBUIÇÃO PARA A REN

As cidades de Maputo e Matola, directamente ligadas à CTM, vivenciam, desde a entrada em funcionamento da Central, melhorias na qualidade de energia fornecida, caracterizada pela estabilidade de tensões nas redes de média e baixa tensão.

A Central, que está directamente ligada às linhas de transporte, num nível de tensão de 66kV, também comparticipa em cerca de 20% no balanço energético para a região sul do País.

IMPACTO ECONÓMICO

Para a EDM, a CTM é a mais potente unidade de geração, implantada estrategicamente entre as cidades de Maputo e Matola para minimizar as perdas no transporte de energia, maximizando, assim, os ganhos económicos que dela advêm.

Os 650GWh produzidos anualmente, aliados aos altos indicadores de performance, contribuem para a revitalização da economia nacional e projecção de novos empreendimentos energéticos da Empresa.

A CTM representa a ambição da EDM e do Governo de transformar Moçambique num polo regional de energia eléctrica capaz de contribuir para o acesso universal à energia eléctrica e industrialização.

IMPULSIONANDO A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GERAÇÃO DE ENERGIA

Com um sistema *on line* de monitoria dos gases de escape, da sigla inglesa CEMS (*Continuous Emission Monitoring System*), sistemas de tratamento e monitoria regular dos efluentes e resíduos gerados, a Central vinca a sua sustentabilidade ambiental pautada pelo compromisso com os padrões internacionais.

O desempenho em áreas de saúde, segurança no trabalho e ambiente reflecte o compromisso assumido internamente, assim como junto às áreas circunvizinhas, através dos Planos de Gestão e Monitoria Ambiental em vigor, com estrito acompanhamento das entidades reguladoras e fiscalizadoras, o que torna a CTM uma central amiga do ambiente.



Velmilde Macassa
Engenheira Electrotécnica
na Central Térmica de Maputo

DESAFIOS

A produção de energia com base no gás natural constitui 24% da produção mundial. A existência de reservas significativas de gás, catapultada pela baixa emissão de gases com efeito estufa para o ambiente, desafia o País a replicar experiências de sucesso como a CTM, em cumprimento dos objectivos do desenvolvimento socioeconómico nacional.

mico nacional.

Por se tratar da primeira central do género no País, a capacitação do pessoal técnico constitui um dos maiores desafios a enfrentar, pelo que requer atenção especial para se garantir a prossecução das actividades de operação e manutenção das instalações em padrões aceitáveis.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELÉCTRICA NA ÁFRICA AUSTRAL (SAPP)

Alison Chikova, Chief Engineer, responsável pelo Planeamento e Operação da SAPP

O objectivo da SAPP é assegurar que o sistema de transporte é operado de maneira fiável e segura

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELÉCTRICA NA ÁFRICA AUSTRAL (SAPP)

Alison Chikova, Chief Engineer, responsável pelo Planeamento e Operação da SAPP

ANTECEDENTES:

A SAPP foi criada em Agosto de 1995, na cimeira da SADC realizada em Kempton Park, África do Sul, quando os governos membros da SADC (excluindo as Maurícias) assinaram um Memorando de Entendimento Intergovernamental para a integração da rede eléctrica na região com a designação de *Southern African Power Pool (SAAP)*.

A SAPP é constituída por 12 países membros, representados pelos respectivos serviços públicos de energia eléctrica, assim como operadores de geração e transporte independentes. Nove dos doze países estão interligados. A prioridade da SAPP é interligar os restantes países, nomeadamente Angola, Malawi e Tanzânia.

CRONOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE REGIONAL – PRINCIPAIS MARCOS

1. Interligação Matimba-Phokoje-Insukamini, 400kV: Esta infra-estrutura é um dos projectos emblemáticos da SAPP. Comissionada em 1995, possibilitou o início do comércio de electricidade do extremo norte da SAPP, RDC, ao sul, Lesoto e Namíbia, através do Zimbabué-Botswana e da África do Sul. Inúmeras transacções comerciais de electricidade continuam a ser realizadas através desta linha.

2. Interligação Moçambique-Zimbabué, 400kV: Comissionada em 1997, permitiu o comércio de electricidade do norte de Moçambique para o norte e sul da rede interligada SAPP, através do Zimbabué. O comércio de electricidade através desta linha prossegue até aos dias de hoje.

3. Subestação de Phokoje: Este projecto permitiu ao Botswana aceder à linha Matimba-

4. Conclusão, em 1998, da reposição das linhas DC +/-533kV, entre Cahora Bassa, em Moçambique, e a subestação de Apollo, na África do Sul.

5. Comissionamento de 2 linhas de transporte de 400kV, da África do Sul para Moçambique (linhas MOTRACO), em 1998.

6. Colocação em serviço da linha de 400kV entre Camden, na África do Sul, via Edwaleni, em Eswatini, até Maputo, em Moçambique, em 2000.

7. Colocação em serviço da linha de 400kV entre Arnot, na África do Sul, e Maputo, em Moçambique, em 2001.

8. Colocação em serviço da linha de 400kV entre Aggeneis, na África do Sul, e Kookerboom, na Namíbia, em 2001.

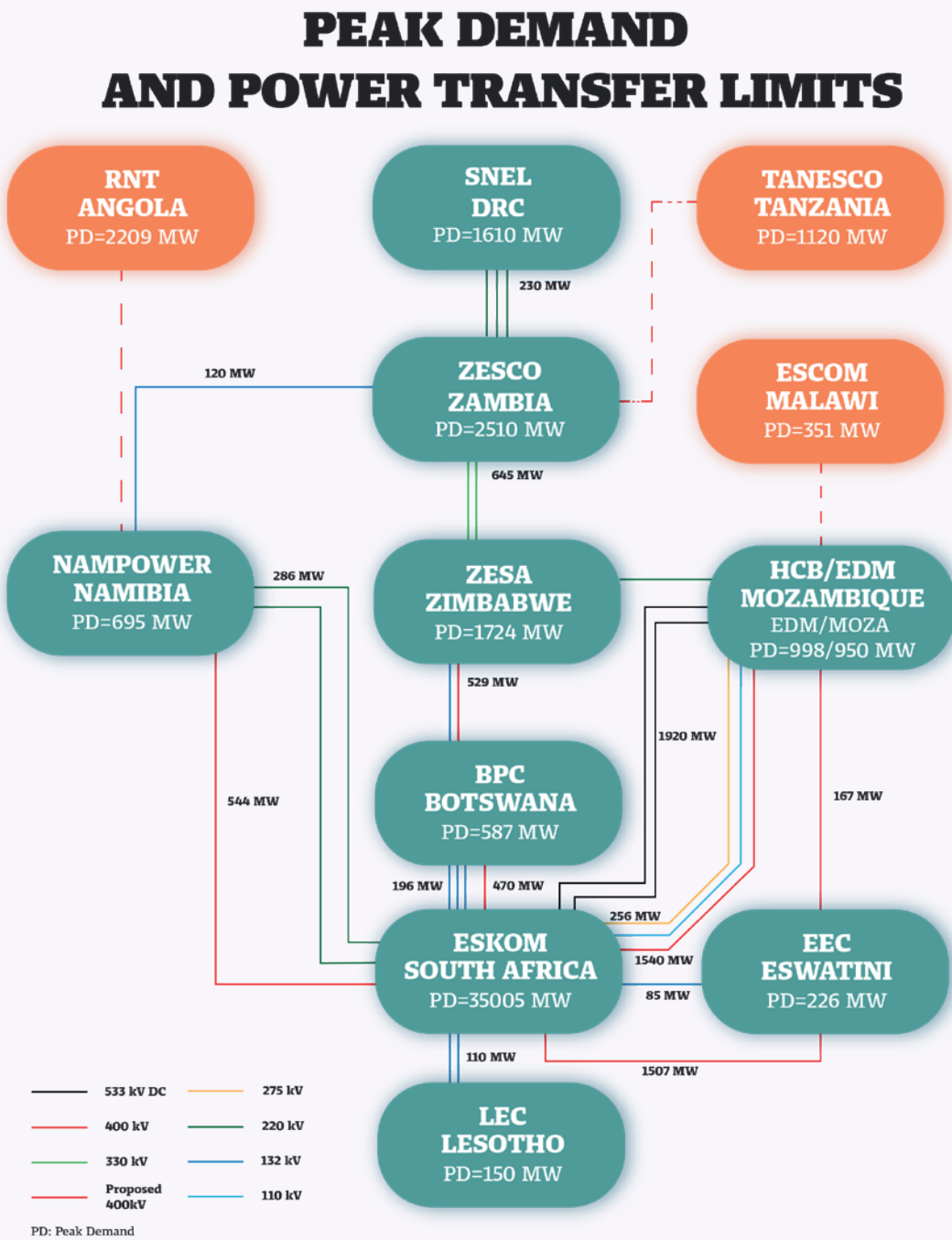
9. Colocação em serviço da linha de 220kV da Zâmbia para a Namíbia, em 2007.

10. Comissionamento, em 2012, da linha Caprivi-Link, HVDC 350kV, com uma extensão de 950Km, dentro da Namíbia, cuja saída HVAC do terminal inversor interliga a Zâmbia e a Namíbia. É utilizada como via de transporte alternativa à linha Matimba-Phokoje-Insukamini, de 400kV.

11. Colocação em serviço da linha de 220kV entre a Zâmbia e a RDC, em 2018.

O estado actual do sistema interligado

Os países estão interligados em diferentes tensões. O objectivo da SAPP é assegurar que o sistema de transporte é operado de maneira fiável e segura.



Estado do sistema interligado da SAPP



OS DESAFIOS ACTUAIS

Os projectos transfronteiriços são complexos e enfrentam vários desafios. Algumas das principais questões que os afectam são as seguintes:

- (i) Compromisso político – endosso ao nível de Chefes de Estado, falta de um *Champion* do projecto, tarifas baixas
- (ii) Quadro institucional, preparação de projectos, estruturação e capacidade de implementação
 - Falta segurança de abastecimento
 - Falta de clareza sobre o repasse dos custos
 - Ausência de uma plataforma para encorajar a concorrência, em alguns casos
 - Necessidade de um consultor de transacções
- (iii) Dependência dos contratos de aquisição de energia para obter financiamento de projectos
 - Mercados em alguns países apresentando-se como demasiado pequenos em relação à dimensão dos projectos
 - *Off-takers* (modelo de comprador único, solvabilidade, impacto no balanço)
 - Alocação de risco (risco cambial, etc.)
 - Negociações complexas (demora para fecho dos contratos de aquisição de energia, demasiado tempo para o fecho financeiro, necessidade de estabelecer padrão)
 - Diferença tarifária

AS PERSPECTIVAS

A médio prazo, a SAPP almeja a interligação de todos os países da SADC. Classificou os projectos de transporte em três categorias principais, nomeadamente:

- Categoria 1: projectos de interligação de membros não operacionais (Angola, Malawi, Tanzânia)
- Categoria 2: projectos para aliviar o congestionamento do sistema de transporte (tanto as interligações como as redes de transporte domésticas)
- Categoria 3: projectos de transporte de energia de novas centrais geradoras para centros de carga

- Estão já em curso os seguintes projectos de interligação do sistema de transporte de alta prioridade:
- Interconector Moçambique-Malawi (em implementação), com 2024 como data prevista de operação comercial
 - Interconector Zâmbia-Tanzânia
 - Interconector Angola-Namíbia

Os upgrades da rede de transporte só podem ser bem-sucedidos perante financiamento adequado. A segurança da infra-estrutura é um requisito de prioridade máxima na SAPP. As interligações regionais de transporte são fundamentais para levar as centrais eléctricas a funcionar como um único sistema interligado. A SAPP e a *East African Power Pool* (EAPP)

estarão interligadas, em 2024, via Zâmbia, Tanzânia e Quênia, sendo a interligação destas duas regiões uma prioridade para a União Africana, que se traduzirá num futuro mercado único continental de energia eléctrica.

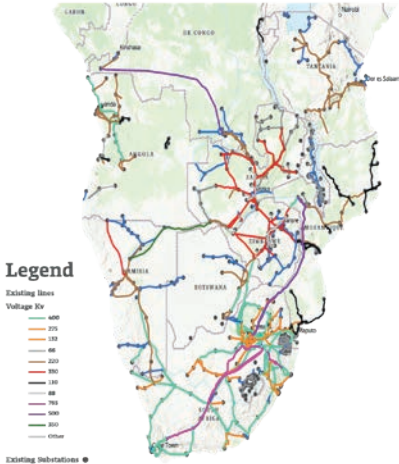
O acesso a energia fiável, acessível e sustentável é fundamental para impulsionar o crescimento económico e a integração regional na SADC. O aumento do investimento em infra-estruturas regionais de transporte é um desafio específico, significativo e partilhado pelas partes interessadas na SAPP.

No âmbito dos esforços para aumentar os investimentos em infra-estruturas de transporte,a SAPP encomendou um estudo para identificar opções para desbloquear esse tipo de investimento através de um mecanismo dedicado. O objectivo final deste mecanismo, conhecido como *Regional Transmission Infrastructure Financing Facility* (RTIFF), é permitir à SAPP e aos seus membros incrementar e melhorar os volumes de transacções, aliviar o congestionamento da rede existente, melhorar a fiabilidade e criar redundância adequada no sistema regional. O objectivo a longo prazo é que os projectos de transporte sejam financiados através deste mecanismo.

CONCLUSÃO

Os investimentos na rede de transporte são essenciais para eliminar constrangimentos críticos e desbloquear uma vasta gama de economias de custos. O planeamento colectivo integrado de recursos traz significativas poupanças de custos relativamente aos dos países que procuram os seus próprios planos de desenvolvimento.

Há uma grande mudança das políticas tradicionais de auto-suficiência, de satisfazer a capacidade de produção de recursos próprios para considerações económicas em que estão a ser considerados desenvolvimentos conjuntos de projectos de produção e transporte transfronteiriços.



A woman with long brown hair, wearing a white blazer over an orange top, stands with her arms crossed in front of a large array of solar panels. The background shows a clear blue sky and green foliage.

INVESTIMENTOS PRIVADOS EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E SUAS DINÂMICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Epifania Stella Ernesto Gove

Membro da Direcção da AMER, Mestre
em Direito de Energia e Recursos Naturais

INVESTIMENTOS PRIVADOS EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E SUAS DINÂMICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Ricardo Costa Pereira, Presidente da AMER, Mestre em Tecnologia Ambiental

Epifania Stella Ernesto Gove, Membro da Direcção da AMER, Mestre em Direito de Energia e Recursos Naturais

DESAFIOS

O declínio da economia moçambicana é provavelmente o maior desafio que qualquer investidor terá de enfrentar. O crescimento do PIB de 4,8% que estava previsto nos últimos dois anos caiu pouco acima de metade. Esta disparidade entre a previsão e a realidade deveu-se, em parte, aos desafios colocados pela covid-19, mas vários outros factores contribuíram para tal situação, como três grandes ciclones que atingiram o País causando inúmeros danos humanos e materiais, a situação política e socioeconómica delicada, a queda dos preços internacionais das matérias-primas e uma diminuição significativa do investimento directo estrangeiro.

Todos estes factos significam

que, apesar de neste momento ser mais caro iniciar um negócio, em comparação com 2019, uma vez que o custo de publicação da escritura das empresas tem aumentado, há que reconhecer que Moçambique também reduziu custos substituindo a licença de negócio por uma notificação de actividade, para alguns sectores, e que o pagamento de impostos foi facilitado pela redução para quatro meses (eram 12 meses) do período obrigatório de transporte até os contribuintes poderem solicitar um reembolso em dinheiro do imposto sobre o valor acrescentado (IVA).

Para o sector da energia, subsistem ainda questões fundamentais que contribuem para baixas percentagens de acesso. Apenas 38% da população tem acesso à rede, o que se deve princi-

palmente a falta de financiamento, de um quadro regulamentar claro, de infra-estruturas de qualidade, de mão-de-obra qualificada, de um ambiente de negócios propício, entre outros, tendo a eclosão da pandemia da covid-19 vindo expor ainda mais as vulnerabilidades acima referidas. Com o cenário que presentemente se verifica, os projectos existentes e futuros que operam em Moçambique terão de aprender a superar os seguintes desafios:

- Perturbação do sector global dos transportes, criando graves atrasos e necessidade de importar equipamentos e materiais;
- Falta de mão-de-obra qualificada, exacerbada por não se poder trazer rapidamente especialistas estrangeiros;
- Flutuação da economia nacional afectada pela queda dos preços do petróleo;
- Atrasos dos bancos na aprovação e processamento de transferências internacionais;
- Diminuição global da procura de electricidade nacional e regional; e
- Falta de equipamentos de tecnologia de informação, o que afecta especialmente os funcionários públicos na realização de trabalhos remotos.
- Para o mercado das energias renováveis, especificamente, os desafios são os seguintes:
 - Aumento do consumo de fontes de energia não renováveis;
 - Nenhum incentivo fiscal num futuro previsível, uma vez que as receitas fiscais interessam ao governo; e
 - Um quadro regulamentar que actualmente ainda é difícil de navegar, embora com grandes perspectivas de ser simplificado com a aprovação do decreto do regulamento para fora da rede, bem como a aprovação esperada para breve da nova Lei da Electricidade.

Para além destes desafios concretos e tangíveis, existem outros desafios mais

complexos que o sector irá enfrentar e que são resultados indirectos. Por exemplo, os doadores/parceiros multilaterais elaboraram várias medidas específicas direccionadas para o sector das energias renováveis (financiamento a custo zero, doações, etc.) para ajudar a aliviar alguns dos constrangimentos. Embora estes fundos de ajuda sejam, de facto, contributos, e venham a ser um salva-vidas para algumas empresas, também poderão, inadvertidamente:

- Criar monopólios e, subsequentemente, impedir a diversificação do sector;
- Fortalecer as empresas mais estáveis e negligenciar as empresas que necessitam urgentemente de apoio;
- Subsidiar empresas a médio e longo prazos, impactando negativamente a criação de um modelo de negócio sustentável; e
- Criar um ambiente em que as empresas dependam de subsídios para operar.

OPORTUNIDADES

Em meados de 2019, Moçambique foi colocado no mapa mundial como um mercado de energia, com a assinatura da decisão de investimento de 24 mil milhões de dólares para o projeto de GNL, actualmente liderado pela Total e que foi um dos maiores sinais positivos para o mercado de energia restante e investidores em geral. O norte de Moçambique, região onde estão localizados os projectos de GNL, irá trazer um crescimento demográfico e necessidades energéticas adicionais, o que conduzirá a um aumento da procura de electricidade, apelando assim a investimentos adicionais na rede e na produção de energia.

Esta procura de produção de energia reforçará a necessidade de uma transição energética sustentável – e, o mais importante, a coordenação dos esforços no desenvolvimento de um ambiente de negócios propício -, e explorará as oportunidades apresentadas para facilitar o acesso a energia centrada nas tecnologias de energia limpa e renovável.





Especificamente para o mercado das energias renováveis, a pandemia trouxe oportunidades, como vários parceiros de desenvolvimento e organizações de financiamento capazes de mobilizar recursos para proteger os progressos realizados até agora, com vista a uma exploração eficaz das oportunidades criadas pela crise e ao alcance dos objectivos de desenvolvimento sustentável em Moçambique.

A Associação Moçambicana de Energias Renováveis (AMER), que se estabeleceu como uma plataforma para representar os interesses dos investimentos renováveis e facilitar o diálogo entre as várias partes (sector privado, doadores e autoridades governamentais) identificou as seguintes oportunidades para o sector:

- As empresas multinacionais de energia que avançam nas decisões de investimento financeiro em projectos de combustíveis fósseis no norte de Moçambique servem de projectos âncora para projectos de energias renováveis, devido à necessidade de compensações de carbono;
- Irão surgir oportunidades de curto prazo para abastecer os sectores da habitação e da saúde, uma vez que a necessidade de fiabilidade da electricidade aumentou drasticamente durante os últimos anos;
- Irão surgir instituições de financiamento para o desenvolvimento que fornecem ferramentas para garantir a sustentabilidade do sector;
- O foco no alcance do Objectivo de Desenvolvimento Sustentável 7 levará à criação de incentivos para empresas a operar no sector fora da rede, e irá criar oportunidades tais como a publicação pelo FUNAE do Portfólio de Projectos de Energias Renováveis, com mais de 100 projectos no sector fora da rede, no valor de 500 milhões de dólares;
- Doadores/parceiros multilaterais já estabeleceram programas de acesso a energia e fornecem mais de 80 milhões de dólares para apoiar o sector dentro da rede e pelo menos 170 milhões de dólares para apoiar o sector fora da rede;
- Instituições financeiras internacionais já fornecem equidade para projectos de energias renováveis em larga escala;
- Já estão disponíveis programas de assistência técnica para instituições governamentais aumentarem a capacidade técnica e criarem regulamentos de acesso a energia; e
- A perturbação da cadeia de fornecimento de energia torna-se uma força motriz para as indústrias baseadas em energias renováveis expandirem os seus negócios.
- Em suma, as energias renováveis em Moçambique não só irão contribuir cada vez mais para a matriz energética, para a expansão da rede através de mini-redes, como serão também parte fundamental para se alcançar o objectivo de acesso universal até 2030.

Época chuvosa vs. queimadas para abertura de machambas - Influência na performance no transporte de energia

Heitor Cuna, Engenheiro Electrotécnico da HCB

As linhas de transporte são empreendimentos de utilidade pública que percorrem grandes extensões de território através de corredores previamente estabelecidos. Elas necessitam de tomar em consideração os diversos ecossistemas, aspectos socioeconómicos e outros, característicos de cada região por elas atravessadas. No seu percurso até aos pontos de entrega de energia, as subestações, existe um caminho que as linhas percorrem e, a este associado, surge a chamada faixa de protecção, que compreende a área de exclusiva utilização das mesmas. Assim, a gestão da faixa de protecção é um importante domínio da manutenção, e necessária nas linhas de transporte.

A utilização da faixa de protecção e segurança de uma linha de transporte de energia deve ser limitada ao que for compatível com a sua operação, estabilidade de estruturas, manutenção e segurança, bem como a protecção do meio ambiente e a segurança de terceiros. O bom estado de conservação da faixa de protecção e segurança é factor fundamental para o bom desempenho da linha de transporte. A ocupação e conservação adequada da faixa de protecção e segurança contribui para a segurança de pessoas e bens nas proximidades, bem como para maior rapidez na localização de anomalias e execução dos serviços de manutenção na própria linha.

Para garantir que o transporte de energia eléctrica ocorra de uma forma eficiente, é necessário que as linhas de transporte estejam em perfeitas condições de funcionamento. E, para que isso aconteça, é necessário que todas as ameaças que comprometam o funcionamento correcto sejam eliminadas e/ou minimizadas, o que inclui o controlo das queimadas passíveis de se transformar em queimadas descontroladas.

ELEMENTOS DAS LINHAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA EM ALTA TENSÃO:

Condutores: parte activa destinada à passagem da corrente eléctrica.

Estruturas de suporte: as estruturas de suporte ou torres das linhas de transporte são os elementos que garantem a sustentação dos cabos condutores e pára-raios. Suas dimensões e formas dependem da disposição dos condutores, da distância entre os condutores, dos materiais estruturais e do número de circuitos.

Isoladores: têm a função de fixação e isolamento dos cabos, além de evitar a passagem de corrente do condutor para estruturas de suporte. Os esforços são transmitidos pelos isoladores às estruturas, que devem absorvê-los.

Faixa de servidão: junto às estruturas de sustentação, existe a faixa de servidão, que é a faixa de terra necessária na construção, operação e manutenção da linha de transporte.

Caracterização das linhas de transporte HVDC e HVAC sob manutenção da HCB

1 Linhas HVAC	2 Nº de Torres (UN)	3 Comprimento da Linha (Km)	4 Altura Média das Torres (m)	5 Condutor	6 Nº de Condutores	7 Tipo de Torres
SONGO-MATAMBO (B01)	314	120.034	21,80	ACSR ZEBRA	1	Espiada e auto-suportada
SONGO-MATAMBO (B02)	288	114,935	22,52	ACSR CONDOR	2	Auto-suportada
MATAMBO-CHIBATA (B00)	831	326,668	21,37	ACSR ZEBRA	1	Espiada e auto-suportada
HVDC 1	2113	895	27,56	ZAMBEZE	4	Auto-suportada
HVDC 2	2093	890	27,43	ZAMBEZE	4	Auto-suportada
AL1 (Linha Zesa)	261	126	27,57	BISON	3	Espiada e auto-suportada

QUEIMADAS DESCONTROLADAS

As queimadas descontroladas consistem no uso de fogo sem controlo sobre qualquer forma de vegetação, podendo ser causadas de forma espontânea e/ou por acção humana.

Queimadas descontroladas de grandes proporções são reportadas com frequência em Moçambique, principalmente entre os meses de Agosto e Outubro. Estas queimadas causam danos avultados, quer humanos quer materiais. Como consequência, são consideradas normalmente uma das principais ameaças às linhas de transporte de energia eléctrica, devido aos constantes “disparos” dos sistemas de protecção, os quais podem danificar equipamentos de protecção, bem como interferir no pleno funcionamento dos equipamentos nas subestações e na central de produção hidroeléctrica.

CAUSAS DAS QUEIMADAS

Geralmente, as causas das queimadas são diversas, pois envolvem factores humanos e naturais.

Causas naturais: são os relâmpagos e faíscas que constituem os principais focos. Quando ocorrem em locais de vegetação seca, provocam incêndios, devastando extensas áreas. Estes casos registam-se com pouca frequência.

Causas humanas: as queimadas constituem uma prática rural largamente utilizada para diferentes fins, tais como limpeza de campos agrícolas, abertura de caminhos para facilitar a circulação das populações, visibilidade da mata, caça furtiva, colheita de mel, produção de carvão, renovação das áreas de pastagem, redução de material combustível, controlo de espécies vegetais indesejáveis e controlo de pragas e doenças.

A pobreza é tida como sendo uma das causas fundamentais das queimadas descontroladas em Moçambique, pois a população das zonas rurais usa o fogo como o meio mais rápido e barato para abertura dos campos para agricultura e para limpeza dos arredores das residências como forma de protecção.

INFLUÊNCIA DAS QUEIMADAS DESCONTROLADAS SOB A *PERFORMANCE* NO TRANSPORTE DE ENERGIA

O período de estiagem, em diversas regiões do País, e o uso do fogo pela população para preparar terrenos aumentam o risco de queimadas descontroladas. Os danos ambientais são incalculáveis, com a perda de vegetação, a morte de animais e a poluição do ar.

As principais consequências das queimadas descontroladas, quando ocorrem nas linhas ou muito próximo das linhas de transporte, são as seguintes:

- Interrupção no transporte de energia eléctrica;
- Aumento da resistência eléctrica dos condutores;
- Desgaste acelerado das estruturas, matérias e acessórios;
- Destruição das árvores e plantas.

De um modo geral, as queimadas descontroladas influenciam muito negativamente o transporte de energia eléctrica e a performance das linhas.

INTERRUPÇÃO NO TRANSPORTE DE ENERGIA ELÉCTRICA

Uma das consequências das queimadas descontroladas na zona de servidão ou muito próximo é a interrupção no transporte da energia eléctrica devido a disparos causados por:

Efeito arco voltaico: uma grande carga eléctrica produzida pelo calor das queimadas e campo ionizado em volta dos cabos condutores

Fuligem: espalhada pelo vento, também pode causar trans-tornos, já que pode aquecer o ar, tornando-o mais condutor, aumentando as probabilidades de um curto-circuito na rede.

Poluição dos isoladores: as superfícies expostas ou protegidas de um isolador são afectadas de diferentes modos pelas forças responsáveis pela libertação da poluição. Quando ocorre contaminação dos isoladores nas linhas de transporte por agentes poluentes, esta contaminação provoca a diminuição de suas características eléctricas, causando assim fugas de corrente que irão facilitar as condições do *flashover* (contornamento ao longo da cadeia de isoladores).

Aumento da resistência eléctrica dos condutores: quando a temperatura de um cabo condutor aumenta, geralmente a sua resistência eleva-se em vista do incremento da resistividade da substância que o constitui, aumento esse que provoca e diminuição da corrente a transportar, originando perdas no transporte e quedas de tensão elevadas.

Desgaste acelerado das estruturas, matérias e acessórios: As queimadas de forte intensidade no meio ambiente causam um superaquecimento dos cabos, diminuindo a resistência e facilitando o seu rompimento, bem como o desgaste rápido de isoladores e acessórios. Chamas mais baixas oferecem também riscos, porque podem atingir a base das torres das linhas de transporte.

Destruição de árvores e outras plantas: A queimada descontrolada provoca também a destruição das árvores e outras plantas, e, consequentemente, a criação de erosão ao longo da zona de servidão das linhas de alta tensão, dificultando assim as actividades de manutenção preventiva e correctiva e, principalmente, a integridade física das torres.

O QUE FAZER PARA EVITAR AS QUEIMADAS DESCONTROLADAS?

Como forma de evitar as queimadas descontroladas ao longo da linha de transporte, é necessário que se tomem em consideração os seguintes pontos:

- Proibição de realização de machambas, e ou qualquer actividade de terceiros na zona de servidão ou nas proximidades;
- Acções de educação ambiental e sensibilização das populações nas localidades próximas da passagem das linhas de transporte;
- Manutenção da desmatção ao longo da faixa de servidão da linha, de forma rigorosa, obedecendo a todas as regras estabelecidas pela HCB (na picada, em volta das pernas ou espias, corte da vegetação rente ao chão e, ao longo da faixa, na altura máxima regulamentada).



Outra medida de mitigação importante é a prevenção. Prevenção é um conjunto de medidas aplicadas antecipadamente com o objectivo de impedir que determinado impacto possa ocorrer, ou, caso ocorra, que ao menos seja de intensidade reduzida. As medidas preventivas podem ser estruturais ou não estruturais, portanto, por exemplo, por indução de mudança de comportamento, campanhas de sensibilização ou educativas.

GESTÃO DAS QUEIMADAS NA FAIXA DE PROTECÇÃO

Nem todas as plantas na faixa de protecção implicam risco de queimadas. A remoção excessiva das plantas não só conduz ao risco de erosão em determinados solos, mas também tem impacto na espécie de vegetação que crescerá na faixa de protecção e no habitat recentemente modificado, podendo gerar grandes quantidades de planta não desejada.

Pode-se esperar que a vegetação tenha um crescimento mais alto que o normal, o que levará, no processo de desmatção, a remoção dos arbustos. A remoção de grandes quantidades de vegetação terá igualmente um efeito estético, em particular nas explorações agrícolas onde é praticado o ecoturismo.

A remoção das plantas na faixa de protecção deve ser precedida por uma avaliação da vegetação onde essa condição seja real e protegida e outras espécies benéficas sejam identificadas.

As novas plantações devem ser determinadas através das práticas de cultivo locais, e a estratégia de remoção da vegetação deve ser baseada nestes factos.

POSSÍVEIS PREJUÍZOS

Tudo indica que o aumento na frequência de eventos climáticos pode trazer grandes prejuízos no transporte de energia eléctrica, tendo em conta que, para as distribuidoras, a redução de energia consumida durante as interrupções causadas por eventos climáticos pode provocar uma diminuição de receita, além de penalizações regulatórias. A indisponibilidade das linhas de transporte também prejudica a qualidade do serviço prestado.

CONCLUSÃO

Podemos observar que as queimadas descontroladas dentro ou muito próximo da faixa de servidão são causadoras de inúmeros problemas. Tais problemas vão desde a interrupção no transporte de energia eléctrica, a curto prazo, causada por curto-circuito ou *flashover*, a danos que podem comprometer o fornecimento de energia eléctrica a longo prazo quando as queimadas descontroladas danificam as estruturas, os equipamentos e acessórios, provocando, por exemplo, queda de torres ou de cabos condutores. A maior parte das interrupções geram perdas financeiras e perda de confiança por parte dos clientes.

As queimadas descontroladas provocam também danos nos acessos e picadas, dificultando assim a circulação de meios para a realização de manutenções preventivas e correctivas.



Central Sul da HCB
Janela para maior capacidade
dos grupos geradores

Central Sul da HCB

Janela para maior capacidade dos grupos geradores

Moisés Machava, Administrador da HCB para o pelouro de sistemas de produção
Luís Simone, engenheiro electrotécnico da HCB

A barragem de Cahora Bassa é uma infra-estrutura hidráulica do tipo abóbada de dupla curvatura, com uma envergadura de 303m de comprimento e 171m de altura a partir das fundações. Estas características permitem, ao nível de pleno armazenamento (NPA), a cota de 326m acima do nível médio das águas do mar, um volume útil de 51.704 milhões de metros cúbicos, que, para os engenheiros, representam uma energia cinética capaz de movimentar, de forma contínua e/ou intermitente, perto de oito grupos geradores em diferentes modelos de produção.

Na barragem de Cahora Bassa, operada pela HCB, encontra-se instalada e comissionada uma central hidroeléctrica, designada Central Sul por estar colocada na margem sul da Albufeira. Em termos de características, a Central é uma caverna escavada na rocha com cerca de 220m de comprimento. Tem uma altura total de 57m, e uma largura correspondente a 29m. É neste espaço que estão instalados os cinco grupos geradores, com uma turbina do tipo Francis com a capacidade nominal de 415MW e com uma velocidade de 107,11 rotações por minuto, o que corresponde à frequência eléctrica de 50Hz usada na rede eléctrica moçambicana. Na barragem, ligadas à central, foram construídas cinco tomadas de água ligadas a cada um dos grupos geradores, que permitem transformar a energia cinética em mecânica, permitindo esta, por sua vez, a rotação dos grupos geradores e a produção de energia eléctrica. Estas tomadas de águas são grandes condutas com cerca de 9,7m de diâmetro e 170m de comprimento até à espiral; segue-se o circuito de restituição, iniciado pelo difusor, com um desnível de 17,5m, duas comportas de lagarta, uma galeria norte (para os três primeiros grupos) com 242m de comprimento e uma sul (para os dois últimos grupos), com 342m de comprimento, ambas com 15m de largura e 18m de altura. As galerias têm, cada uma, a sua câmara de compensação, com 76m e 71,5m de comprimento, respectivamente, tendo ambas 72m de altura e 21m de largura.

No que concerne ao volume de água necessário para a produção de energia, o caudal turbinado depende da queda bruta, isto é, da diferença entre a cota a montante da albufeira e a cota na restituição (jusante da barragem, onde a água é devolvida ao rio Zambeze).

Quanto menor for a cota da albufeira, de mais água o grupo precisa para gerar a mesma quantidade de energia. Por exemplo, para uma queda bruta de 103,5m, o caudal pode atingir 452m³ por segundo, sendo que a cota normal de operação na barragem varia de 320 a 324m, e a queda, na ordem 115 a 119m; o caudal de cada grupo varia entre 447,5 e 445m³ por segundo. No fim, quanto maior for a cota da albufeira, maior será a queda bruta e, consequentemente, menor será o caudal necessário para a produção de energia.

Entre 2003 e 2007, a central sul da HCB beneficiou de uma reabilitação decorrente da quase paralisação total dos grupos geradores durante a guerra dos 16 anos e ainda devida ao envelhecimento dos equipamentos. Esta primeira reabilitação incidiu sobre a substituição completa dos sistemas de controlo e monitorização e a reabilitação dos sistemas eléctricos e mecânicos, e permitiu a contínua operação da Central.

Ora, depois da reversão ocorrida em 2007, e em virtude do resultado de estudos técnicos de análise de desempenho realizados, relativamente às causas dos problemas que têm contribuído para a redução dos níveis de disponibilidade e fiabilidade do sistema de geração, a HCB irá iniciar a reabilitação dos componentes que não foram abrangidos na primeira fase, através de uma empreitada que se encontra em fase de concurso.

Moisés Machava
Administrador Executivo na HCB





Em termos concretos, a reabilitação da Central irá focar-se nos seguintes componentes:

- Melhoria dos polos e do circuito magnético do rotor;
- Substituição da bobinagem e reabilitação do circuito magnético do estator;
- Reforço das fundações do estator;
- Substituição do sistema de regulação de tensão e dos sistemas de controlo;
- Reabilitação dos alternadores auxiliares;
- Reabilitação do sistema de regulação de velocidade;
- Estudo do aumento da eficiência da turbina e

possibilidade de implementação dos resultados

- Estudo para elevação da capacidade de produção de cada um dos grupos geradores.

É foi nessa reabilitação que a equipa de engenharia identificou a possibilidade de elevação da capacidade de produção de cada um dos grupos geradores dos actuais 415MW para perto de 437MW (totalizando cerca de 22MW adicionais por grupo gerador, e 110MW no conjunto das cinco máquinas), com impactos significativos na capacidade instalada da Central Sul, que até agora se situa em 2.075MW, um total de 18.177GWh por ano, passando para 19.140GWh por ano, um incremento de 963,3GWh. Este aumento, correspondente a cerca de 5,3% da actual capacidade instalada, tem impacto no crescimento da produção e das receitas da Empresa e disponibilização de mais energia para os projectos de electrificação do País, contribuindo para o desenvolvimento nacional e regional.

O actual processo de produção de energia ocorre da seguinte forma: para que a energia armazenada na água seja transformada em energia eléctrica no grupo gerador, é necessário dispor-se de um circuito hidráulico que permita a tomada, condução, utilização (turbinagem) e restituição da água. Para uma conveniente realização destas operações, há que considerar uma série de elementos e equipamentos que formam o circuito hidráulico e eléctrico.

O aumento na capacidade poderá ocorrer através de melhoria do factor de potência ($\cos \Phi$) no alternador principal. O factor de potência (FP) é uma relação entre a potência activa e a potência reactiva, consequentemente, energia activa e reactiva. O factor de potência pode ser usado para indicar se a proporção entre a potência reactiva e a potência activa está adequada. O factor de potência de um sistema eléctrico qualquer, que opera em corrente alternada (CA), é definido pela razão da potência real ou potência activa pela potência total ou potência aparente. Um FP alto indica uma boa eficiência

quanto ao uso de energia, o que significa dizer que grande parte da energia produzida é transformada em trabalho; inversamente, um factor de potência baixo indica que não se faz o aproveitamento pleno da energia produzida. Por definição, o factor de potência é um número adimensional entre 0 e 1. Quando o factor de potência é igual a zero (0), o fluxo de energia é inteiramente reactivo, e a energia armazenada é devolvida totalmente à fonte em cada ciclo. Quando o factor de potência é 1, toda a energia fornecida pela fonte é consumida pela carga.

Frequentemente é possível corrigir o factor de potência para um valor próximo do unitário. Esta prática é conhecida como correcção do factor de potência e é conseguida mediante o acoplamento de bancos de indutores ou capacitores,

com uma potência reactiva Q contrária à da carga, tentando ao máximo anular essa componente. Por exemplo, o efeito indutivo de motores pode ser anulado com a conexão em paralelo de um capacitor (ou banco de capacitores) junto ao equipamento.

Como parte do projeto RS2, a HCB está a estudar a possibilidade de um aumento da potência activa dos grupos geradores, partindo do pressuposto de que este aumento de capacidade seria conseguido através da redução da quantidade de potência reactiva produzida pelos grupos geradores, de tal forma que a quantidade de potência total aparente permanecesse nos actuais 480MVA (tendo em atenção as limitações térmicas do alternador), mas, com recurso a alteração do factor de potência dos actuais +0,85 para +0,91, o que significaria uma disponibilidade de potência activa de 437MW e disponibilidade de potência reactiva de 198,6MVar em cada grupo gerador.

De referir que estudos antecedentes não consideravam a alteração das condições originais do projecto, ou seja, mantinham as potências nominais do projecto, que são os actuais 480MVA, com um factor de potência de +0.85, o que significaria continuar com a mesma disponibilidade de potência activa de 415MW e uma potência reactiva acima de 200MVar.

Os dados obtidos após a elevação da capacidade de produção dos grupos geradores com os modelos originais mostraram que a disponibilidade de potência reactiva dos grupos geradores é reduzida por 1,4MVar, e não representará um impacto considerável no sistema de geração e conversão. No entanto, com a potência activa adicional, a energia disponível para o sistema HVDC aumentará. Este aumento exigirá a instalação de bancos de filtros AC adicionais para suportar o consumo de energia reactiva pelo sistema de conversão HVDC.

A Central é uma caverna escavada na rocha com cerca de 220m de comprimento. Tem uma altura total de 57m, e uma largura correspondente a 29m

A woman with dark skin and short hair, wearing a grey textured jacket over a black top, stands with her arms crossed. In the background, a large electrical transmission tower is visible against a hazy, orange-tinted sky, suggesting a sunset or sunrise. The overall image has a professional and industrial feel.

Centro Nacional de Despacho: Modernização, flexibilidade e operação em tempo real

Esmeralda Calima, Project Manager no Centro Nacional de Despacho

*A implantação desta infra-estrutura
levará os produtores independentes a
produzirem mais graças à confiabilidade
do trânsito energético*

Centro Nacional de Despacho: Modernização, flexibilidade e operação em tempo real

Esmeralda Calima, Project Manager no Centro Nacional de Despacho

Para garantir que as luzes permaneçam acesas em todo o País, uma equipa de técnicos opera a rede dos Centros de Controlo Nacionais (*National Control Centres* – NCC). Ora, o Centro Nacional de Despacho (CND) realizará a tarefa de adequar a produção de electricidade à demanda do cliente. Neste contexto, o nosso principal objectivo é gerir o sistema eléctrico nacional de forma mais económica, consistente com os padrões de segurança, protecção, continuidade, qualidade e meio ambiente.

Ademais, uma vez que a demanda dos clientes varia, seja diariamente, seja semanal ou sazonalmente, conseguir gerar capacidade suficiente para atender à demanda é uma tarefa deveras difícil e complexa. A geração disponível deve corresponder à demanda do cliente para manter a estabilidade do sistema. Este simples facto coloca o desafio de a planificação garantir que a rede seja segura e confiável, 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano.

Além disso, o CND tem a missão de planejar eventos imprevistos e, para tal, dispõe de uma equipa preparada com *software* mais sofisticado para garantir que a rede seja operada de forma económica.

É DE LEI

Através do Decreto n.º 43/2005, de 29 de Novembro, no seu artigo 1, “é designada a Electricidade de Moçambique, E.P. (EDM) para realizar o serviço público de Gestão da Rede Nacional de Transporte de Energia Eléctrica e do respectivo Centro de Despacho.”

Por conseguinte, para o cumprimento da missão do operador do sistema, é necessário que a rede eléctrica seja visível e operada de forma segura e eficaz. Uma vez que vivemos numa era tecnológica, em que a visibilidade e a rapidez nas acções são fundamentais em todas as áreas de actuação, a supervisão e operação do sistema eléctrico nacional e as respectivas interligações regionais tornam-se um desafio.

A EDM é a empresa responsável pela geração, transporte e distribuição de electricidade na rede nacional. A Empresa é membro da *Southern Africa Power Pool* (SAPP), e compra a maior parte da sua energia (aproximadamente 400MW) à Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), e, em seguida, vende o excedente de electricidade no mercado de energia de curto prazo da África Austral. A rede de transporte de Moçambique está actualmente interligada à África do Sul, ao Zimbábwe e a Eswatini.

Além disso, a rede de fornecimento de energia de Moçambique é composta por dois sistemas de transporte separados e isolados:

- **Sistema Centro-Norte** – alimentado pela HCB (2.075MW) e por outras centrais de menor dimensão – centrais hidroeléctricas de Chicamba e Mavuzi (38MW e 52MW, respectivamente); uma central de turbina a gás na Beira (15MW); e uma central fotovoltaica (30MW), em Mocuba.

- **Sistema Sul** – alimentado pela HCB (via subestações de Maputo e Infulene (a 275kV e 110kV, respectivamente); por uma central hidroeléctrica (16MW), em Corumana; pela nova central térmica de ciclo combinado de Maputo (CTM, 106MW), Ressano Garcia (270MW) e Kuvaninga (40MW), na Província de Gaza.

No entanto, os dois sistemas de rede eléctrica supracitados só serão interligados após a conclusão do Sistema Integrado de Transporte de Moçambique (Projecto STE), que poderá ocorrer até ao 2024.

Actualmente, apenas a região sul possui um Centro de Controlo Regional (*Regional Control Centre* – RCC), localizado em Maputo, enquanto as regiões centro e norte são controladas e operadas manualmente. O RCC, instalado em 2010, cobre apenas parte da rede da região sul, sendo que alguns equipamentos devem ser substituídos.

MELHOR GESTÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

A matriz energética de geração apresenta Moçambique como um potencial fornecedor de energia eléctrica na região da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (Southern Africa Development Community – SADC). Dada a diversificação dessa matriz, que compõe o potencial energético, há necessidade de não somente produzir como também comercializar a energia eléctrica de forma económica.

Ora, o objectivo da EDM é tornar-se um polo regional de energia e uma área de controlo da SAPP, o que requer um sistema de controlo robusto. A Empresa precisa, igualmente, de facilitar e gerir um número crescente de produtores independentes de energia (*independent power producers* - IPP) e centrais solares conectadas à rede nacional.

Neste âmbito, o Centro Nacional de Despacho, actualmente em implementação, permitirá que o País desenvolva o sistema de geração, transporte e comercialização de energia de forma segura e económica. Portanto, com a implementação do CND, será possível a visualização, supervisão e operação de toda a rede eléctrica de alta tensão e de média tensão, permitindo a monitoria da demanda. Assim, a implantação desta infra-estrutura levará os produtores independentes a produzirem mais graças à confiabilidade do trânsito energético.

MELHORIA DA MONITORIA E GESTÃO DA REDE

Com a implementação do CND, a rede será, de forma integrada, visível, e, em tempo real, as anomalias na rede serão identificadas e resolvidas. Além disso, será possível a gestão dos parâmetros da rede (nível de tensão, fluxo de energia, cargas nos equipamentos, etc.), de modo a minimizar as perdas técnicas e o defeito por sobrecarga de equipamentos.

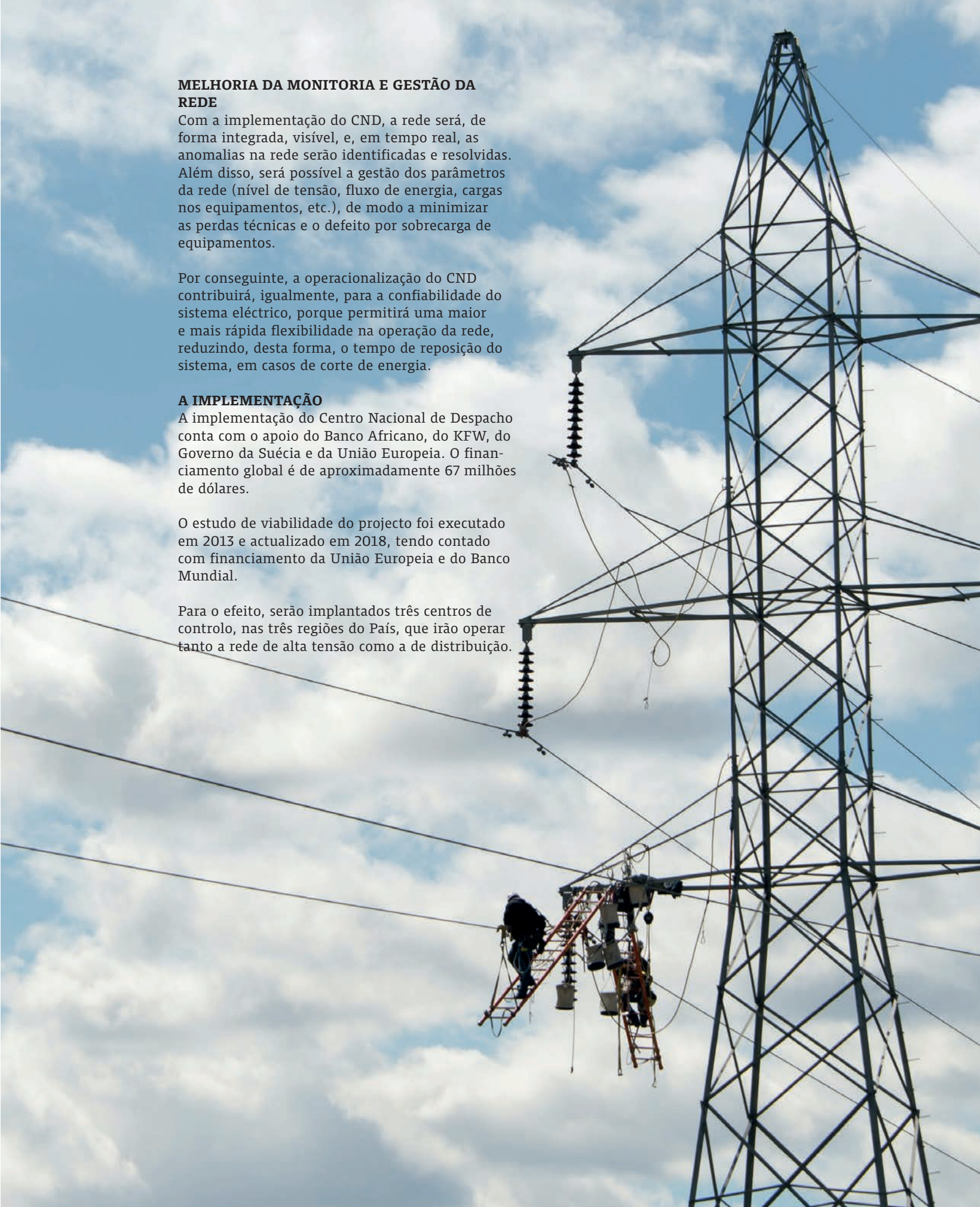
Por conseguinte, a operacionalização do CND contribuirá, igualmente, para a confiabilidade do sistema eléctrico, porque permitirá uma maior e mais rápida flexibilidade na operação da rede, reduzindo, desta forma, o tempo de reposição do sistema, em casos de corte de energia.

A IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do Centro Nacional de Despacho conta com o apoio do Banco Africano, do KFW, do Governo da Suécia e da União Europeia. O financiamento global é de aproximadamente 67 milhões de dólares.

O estudo de viabilidade do projecto foi executado em 2013 e actualizado em 2018, tendo contado com financiamento da União Europeia e do Banco Mundial.

Para o efeito, serão implantados três centros de controlo, nas três regiões do País, que irão operar tanto a rede de alta tensão como a de distribuição.



A wide river flows through a deep, rocky canyon. The water is a milky, light green color, indicating sediment, and it has white rapids. The canyon walls are steep and rocky, with some sparse vegetation. The sky is filled with large, white clouds.

Um passo de cada vez, rumo ao futuro:

Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa conhece novo parceiro

Mphanda Nkuwa será parte da contribuição do país para a transição energética e consequente mitigação das alterações climáticas

Um passo de cada vez, rumo ao futuro:

Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa conhece novo parceiro

A Cooperação Financeira Internacional (International Finance Cooperation – IFC), foi recentemente anunciada pelo Governo moçambicano como novo parceiro do Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa, avaliado em cerca de 4,5 mil milhões de dólares norte americanos. A IFC vai apoiar o desenvolvimento do projecto hidroeléctrico de ~1500MW e as infra-estruturas associadas de transporte de energia.

A colaboração, anunciada em Maio na capital moçambicana, entre o Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), através do Gabinete de Implementação do Projecto Hidreléctrico de Mphanda Nkuwa (GMNK), e a Cooperação Financeira Internacional abre um novo capítulo do projecto de produção de electricidade no País.

Com a conclusão do Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa, espera-se que Moçambique venha a corresponder à crescente procura doméstica de energia e a consolidar a sua liderança no sector de energia na região austral de África.

Através da provisão de energia limpa, o Governo moçambicano considera que Mphanda Nkuwa será parte da contribuição do País para a transição energética e consequente mitigação das alterações climáticas.

E AGORA, O QUE MUDA?

O Projecto da futura Central Hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa, com uma previsão de capacidade de até 1500MW, encontra-se na fase de procura de um investidor estratégico para o financiamento, construção e ope-

ração do empreendimento.

Em Dezembro de 2021, o Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), através do Gabinete de Implementação do Projecto Hidreléctrico de Mphanda Nkuwa (GMNK), lançou um concurso internacional para selecção do Construtor de Mphanda Nkuwa.

Oito consórcios responderam ao concurso e entregaram dentro do prazo os documentos de pré-qualificação. A lista integra a Power China e a Longyuan Power (chinesas), a Sumitomo e a Kansai (Japão), a Sacetc (Noruega), a EDF (França) e dois consórcios que juntam empresas de diferentes nacionalidades, sendo um deles associado às Ilhas Maurícias e à Zâmbia (liderado pela ETC Holdings Mauritius), e incluindo o outro firmas de Itália e do Zimbabué (com a Webuild Group como membro principal).

De acordo com o GMNK, a selecção do investidor terá como base critérios como capacidade técnica, robustez financeira e experiência internacional no desenvolvimento de projectos hidroeléctricos de grande envergadura.

O concurso vem na sequência da primeira sondagem de mercado de potenciais investidores, realizada em Setembro de 2021. No total, houve 155 participantes de 35 empresas de renome global na área de geração e transporte de energia eléctrica, entre os quais a Southern Africa Power Pool, assim como 12 bancos comerciais e agências financeiras bilaterais e multilaterais.



A IFC poderá ser a chave para mobilizar o investimento privado competitivo para colocar o projecto em operação comercial e apoiar a transição energética sustentável do País.

"A energia limpa e sustentável é um dos principais impulsionadores do desenvolvimento económico e social. Temos o prazer de aproveitar a experiência da IFC no desenvolvimento e financiamento de grandes projectos hidroeléctricos em África e globalmente, para impulsionar o fornecimento de energia renovável acessível em Moçambique e satisfazer a crescente procura de energia no País", disse Carlos Katsuya, Director Sénior da IFC para Moçambique, citado no comunicado enviado à comunicação social no âmbito do acordo com o GMNK para apoiar o desenvolvimento do projecto hidroeléctrico.

A IFC, juntamente com o Governo de Moçambique, vai estruturar o projecto, o que incluirá a revisão do desenho técnico, salvaguardas ambientais, estruturação comercial e financeira.

Para o Director do GMNK, o projecto terá um papel fundamental no acesso universal a energia, assim como na industrialização e diversificação da matriz energética nacional.

"Mphanda Nkuwa irá contribuir para a concretização da visão do Governo para o acesso universal à electricidade no País até 2030, estimular a rápida industrialização e impulsionar o crescimento por meio de uma infra-estrutura de transporte, fiável, e o fornecimento de energia competitiva", considerou Carlos Yum.

Com um custo estimado de 4,5 mil milhões de dólares norte americanos, o projecto inclui o desenvolvimento de uma barragem, uma central hidroeléctrica com capacidade de até 1.500MW, que permitirá a geração de cerca de 7.500.000MWh/ano, contribuindo de forma significativa para a disponibilidade energética de Moçambique e da região da África Austral, e uma linha de transporte de energia eléctrica em alta tensão de 1.300Km, desde o local do projecto na província de Tete até Maputo.

O fecho financeiro para a construção da barragem de Mphanda Nkuwa está previsto para finais de 2024, iniciando-se de imediato as obras, que deverão ter a duração de seis anos.

O parceiro seleccionado vai trabalhar com a Electricidade de Moçambique (EDM) e a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), que representarão o sector público.

MARARA JÁ CHAMA POR INVESTIMENTOS

O Governo Provincial de Tete pretende antecipar os investimentos no distrito de Marara para a criação de condições para tirar "proveito económico" do projecto hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa, na província de Tete, cujas obras de construção têm o arranque previsto para 2024. Na expectativa desse momento, que trará impactos económicos na região, o distrito de Marara debate-se com défice nos serviços de restauração e alojamento. "Nós temos que nos preparar para aquele volume de investimentos que vai acontecer aqui em Marara com a construção da Barragem de Mphanda Nkuwa", referiu o Governador da província de Tete, Domingos Viola, durante um encontro havido em Dezembro com os agentes económicos locais a fim de apresentar as oportunidades de investimento inerentes à barragem: "As pessoas devem ser atraídas para vir investir aqui em Marara, mas, para tal, é preciso que haja serviços básicos, tais como bancos, lojas em condições, hotéis, entre outros serviços", explicou.

Segundo o governante, a província enfrenta graves problemas de desemprego, que afecta 70% da população jovem. Domingos Viola antevê que o desenvolvimento do Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa vai criar, pelo menos, cinco mil postos de emprego, só nesta fase inicial.

Previsto há vários anos para produção de electricidade, o Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa foi relançado em 2018 pelo Presidente da República, Filipe Nyusi, e será a maior barragem a ser construída no País desde a independência nacional, em 1975.

HCB EM NÚMEROS

BARRAGEM

21,5 m	Espessura máxima das fundações da barragem
8	Descarregadores de fundo
14000 m ³ /s	Capacidade máxima de descarga

CENTRAL

2075 MW	Capacidade total
5	Grupo geradores
415 MW	Energia produzida por cada um dos geradores da Central Sul
107,11 rpm	Velocidade nominal de rotação dos grupos geradores

LINHAS

6400	Quantidade de torres existentes
2	Linhas HVDC Songo (Moçambique) Apollo (África do Sul)
533 kv	Tensão nominal
2113	Torres da linha 1
2093	Torres da linha 2

ALBUFEIRA

270 km	Extensão do rio em Moçambique
30 KM	Largura máxima do rio
326	Pleno armazenamento
23 m	Profundidade média
2900 Km ²	Área máxima inundada

RECURSOS HUMANOS

780	Número de trabalhadores da HCB
668	Homens
112	Mulheres

15⁰
ANIVERSÁRIO

HIDROELÉCTRICA DE
CAHORA BASSA
O Orgulho de Moçambique



O ORGULHO DE MOÇAMBIQUE

**MOÇAMBIQUE,
SÃO 15 ANOS
DE REVERSÃO**