

ED 14828 | Número de edição 1 | 18/02/2022

Ricardo Confidencial

Desenvolvimento do Código da Rede Regional da SADC para a Indústria de Fornecimento de Eletricidade: Projeto de Relatório Final

Relatório para a RERA/SAPP

Empréstimo do Banco Mundial N.º TF-A4772

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cliente:  A Associação Regional de Reguladores de Electricidade da Africa Austral (RERA – Regional Energy Regulators Association of Southern Africa) e a Pool Energética da África Austral (SAPP – Southern African Power Pool) |  | Contacto:  Jonathan Hedgecock, 1 Frederick Sanger Road, Surrey Research Park, Guildford, GU2 7YD  Tel.: +44 (0) 1235 753 380  E: jonathan.hedgecock@ricardo.com |
|  |  |
| Referência do cliente: |  |
|  |  |  |
| Confidencialidade, copyright e reprodução:  Este relatório tem o Copyright da Associação Regional de Reguladores de Electricidade da Africa Austral (RERA) e da Pool Energética da África Austral (SAPP) e foi preparado pela Ricardo Energy & Environment, uma marca comercial da Ricardo-AEA Ltd sob contrato com a Pool Energética da África Austral, empréstimo n.º Empréstimo N.º TF-A4772, em vigor a partir de 19 de agosto de 2021. O conteúdo deste relatório não pode ser reproduzido, no todo ou em parte, nem transmitido a qualquer organização ou pessoa sem a autorização prévia específica por escrito da Pool Energética da África Austral. A Ricardo Energy & Environment não aceita qualquer responsabilidade perante terceiros por quaisquer perdas ou danos resultantes de qualquer interpretação ou utilização das informações contidas neste relatório, ou confiança em quaisquer opiniões nele expressas, para além da responsabilidade que é acordada no referido contrato. |  | Autor:  Claire Newton, Dr Graeme Chown, Isabelle Gerkens  Aprovado por:  Jonathan Hedgecock  Assinatura    Data: 18 de fevereiro de 2022 |
|  |  |  |
| Ref.: ED 14828  A Ricardo possui a certificação ISO9001, ISO14001, ISO27001 e ISO45001 | | |

Índice

[Índice 3](#_Toc96695975)

[Tabela de imagens 5](#_Toc96695976)

[Tabela de quadros 5](#_Toc96695977)

[Glossário 6](#_Toc96695978)

[1 Introdução 8](#_Toc96695979)

[1.1 Apresentação geral 8](#_Toc96695980)

[1.2 Contexto do projeto 8](#_Toc96695981)

[1.3 Estrutura do presente relatório 9](#_Toc96695982)

[2 Atividade Inicial e Envolvimento das Partes Interessadas 10](#_Toc96695983)

[2.1 Revisão do ABOM da SAPP e dos Códigos da Rede Nacionais 10](#_Toc96695984)

[2.2 Revisão de documentos ou relatórios desenvolvidos pela SADC, RERA e SAPP 11](#_Toc96695985)

[2.3 Reunião inicial com partes interessadas 11](#_Toc96695986)

[2.4 *Workshop* de início 12](#_Toc96695987)

[3 Revisão internacional 12](#_Toc96695988)

[3.1 Relatório da revisão internacional 12](#_Toc96695989)

[3.2 Reuniões com a EAPP, WAPP e SAPP 13](#_Toc96695990)

[3.2.1 Reunião da EAPP 13](#_Toc96695991)

[3.2.2 Reunião da WAPP 14](#_Toc96695992)

[3.2.3 Reunião da SAPP 14](#_Toc96695993)

[3.3 Implicações do conteúdo do Código da Rede Regional da SADC 15](#_Toc96695994)

[4 *Workshop* consultivo 15](#_Toc96695995)

[5 Código da Rede Regional 15](#_Toc96695996)

[5.1 Preâmbulo 16](#_Toc96695997)

[5.2 Condições Gerais 16](#_Toc96695998)

[5.3 Glossário e Definições 17](#_Toc96695999)

[5.4 Código de Planeamento 17](#_Toc96696000)

[5.5 Código de Operações 18](#_Toc96696001)

[5.6 Código de Ligação 19](#_Toc96696002)

[O Código de Ligação define as condições técnicas que têm de ser cumpridas para as ligações às redes de transmissão regionais, bem como o processo de conformidade e as regras de aplicação do Código da Rede Regional a instalações novas. 19](#_Toc96696003)

[5.7 Código de Intercâmbio de Informações 20](#_Toc96696004)

[5.8 Código de medição 20](#_Toc96696005)

[5.9 Código do Mercado 20](#_Toc96696006)

[5.10 Resumo das políticas 20](#_Toc96696007)

[6 Comentários das Partes Interessadas 21](#_Toc96696008)

[7 Conclusões e Recomendações 21](#_Toc96696009)

Tabela de imagens

**No table of figures entries found.**

Tabela de quadros

**No table of figures entries found.**

Glossário

CC Co-ordination Centre (Centro de Coordenação [no contexto da EAPP/SAPP])

EAPP Eastern Africa Power Pool (Pool Energética da África Oriental)

ERERA The ECOWAS Regional Electricity Regulatory Authority (Autoridade Reguladora Regional de Eletricidade da ECOWAS)

EU União Europeia

FERC Federal Energy Regulatory Commission (Comissão Reguladora Federal da Energia)

GCRP Grid Code Review Panel (Painel de Revisão do Código da Rede)

GMS Greater Mekong Subregion (Sub-região do Grande Mekong)

HVDC High Voltage Direct Current (Corrente Contínua de Alta Tensão)

ICRP Interconnection Code Review Panel (Painel de Revisão do Código de Interligação)

IRB Independent Regulatory Board (Conselho Regulador Independente)

IUMOU Inter-Utility Memorandum of Understanding (Memorando de Entendimento Inter-utilidades)

NRA Autoridade Reguladora Nacional

OG Operating Guidelines (Diretrizes Operacionais)

OM Operation Manual (Manual operacional)

RGC Regional Grid Code (Código da Rede Regional)

RERA Regional Energy Regulators Association of Southern Africa (Associação Regional de Reguladores de Electricidade da África Austral)

RoCoF Rate of Change of Frequency (Taxa de Mudança de Frequência)

RR Replacement Reserves (Reservas de Substituição)

SADC Southern African Development Community (Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral)

SAPP Southern African Power Pool (Pool Energética da África Austral)

SARERA SADC Regional Energy Regulatory Authority (Autoridade Reguladora Regional de Energia da SADC)

SOU State Owned Utility (Utilidade do Estado)

TOR Terms of Reference (Termos de Referência)

TSO Transmission System Operator (Operador do Sistema de Transmissão)

VRE Variable Renewable Energy (Energias Renováveis Variáveis)

WAPP West African Power Pool (Pool Energética da África Ocidental)

# Introdução

## Apresentação geral

Este projeto de relatório final (o “Relatório”) é o penúltimo a ser entregue no projeto “Desenvolvimento do Código da Rede Regional da SADC para a Indústria de Fornecimento de Eletricidade”. A Ricardo Energy & Environment, em associação com a Chown Associates, Elia Grid International (EGI) e TNEI (conjuntamente o “Consultor”), foram nomeados para prestar serviços de consultoria sobre o projeto. Este Projeto de Relatório Final consolida as conclusões da análise dos documentos de base e da experiência internacional, e resume as conclusões das reações das partes interessadas recebidas durante o processo de redação. Também fornece um comentário de alto nível sobre cada uma das secções propostas do projeto do Código da Rede Regional da SADC.

## Contexto do projeto

A necessidade de um Código da Rede Regional para a região da SADC surge da vontade de aumentar o nível de participação dos promotores de projetos de energia e dos participantes no mercado no comércio de eletricidade, tanto a nível nacional como regional através das plataformas de mercado da Pool Energética da África Austral (SAPP). Os Termos de Referência (TOR) para este projeto destacam uma série de desafios técnicos associados à consecução deste objetivo, incluindo questões como:

* a gestão do congestionamento ao nível do sistema de transmissão;
* assegurar a existência de normas técnicas harmonizadas na região para evitar a discriminação entre geradores e consumidores que procuram ligar-se e utilizar as redes de transmissão nos diferentes países da SADC;
* definindo um planeamento robusto, contagem e acordos de comunicação que possam apoiar o funcionamento das redes elétricas da região e os mercados SAPP de uma forma eficiente;
* clarificar os acordos de despacho que se aplicam a nível nacional e regional, incluindo acordos para a redução da produção da fábrica em situações de contingência;
* gerir fluxos de energia inadvertidos (registando as ligações entre os acordos técnicos e comerciais que são necessários, por exemplo, em relação ao Mercado de Equilíbrio que está a ser desenvolvido para a SAPP); e
* o desafio de controlar o cumprimento das regras de funcionamento nacionais e regionais existentes.

Em resposta a estes desafios, foi proposto um Enquadramento Operacional como parte do Enquadramento de Mercado e Investimento para Projetos de Energia da SADC, que foi desenvolvido pela RERA e aprovado pelos Ministros da SADC com responsabilidade pela Energia. Um componente chave disto é um Código da Rede Regional, como um de um conjunto de documentos que constituiria o Enquadramento Operacional. O Código da Rede Regional não se destina a substituir os códigos da rede nacionais, mas sim a fornecer um enquadramento comum para requisitos mínimos a serem alcançados a nível nacional. A relação proposta entre o Código da Rede Regional e os códigos nacionais está contida no projeto do Código da Rede Regional e no Resumo das políticas.

O Código da Rede Regional é necessário para abordar as disposições de planeamento, ligação e funcionamento que se aplicarão aos sistemas de transmissão dos Operadores de Sistemas de Transmissão (TSO) e dos Serviços Públicos do Estado (SOU) na região da SADC. O foco principal será nos serviços públicos membros da SAPP e nos seus sistemas de transmissão interligados. Dada a importância do mercado SAPP para facilitar o comércio regional de eletricidade, as Diretrizes Operacionais da SAPP existentes e outros documentos e processos da SAPP (ou seja, o processo do Plano da Pool da SAPP e os critérios de fiabilidade de produção e transmissão da SAPP) formaram os elementos fundamentais para o desenvolvimento do Código da Rede Regional.

O próprio Código da Rede Regional será uma parte essencial para alcançar uma série de objetivos que facilitarão o aumento do comércio de eletricidade no mercado SAPP, incluindo:

* assegurar a criação de condições equitativas para os atuais e os novos participantes no mercado que procuram regras técnicas claras para a ligação e utilização das redes de transmissão da região;
* permitindo uma integração progressiva e suave das energias renováveis, abordando as questões associadas à acomodação da sua enorme variabilidade e intermitência nas redes e no mercado da SAPP;
* tendo em conta as tecnologias HVDC para serem ligadas às redes de transmissão da região;
* criando um Código de Rede Regional robusto que possa ser implementado a nível nacional de forma progressiva e reduzir os riscos regulamentares e de investimento a que os participantes no mercado estão expostos; e
* dando uma maior visibilidade dos requisitos técnicos comuns do que se conseguisse se as obrigações técnicas só fossem definidas em contratos bilaterais. Com a migração na SAPP para o Mercado do Dia Seguinte (*Day-Ahead Market*), o Mercado Intra-Dia (*Intraday Market*) e o Mercado de Equilibrio (*Balancing Market*), a dependência de contratos bilaterais físicos com anexos técnicos está a diminuir, e por isso há uma clara necessidade de levar as disposições do Código da Rede a uma fundação regional estabelecida.

## Estrutura do presente relatório

O resto do presente relatório está estruturado da seguinte forma:

* A Secção 2 resume a atividade inicial que teve lugar no início do projeto e o envolvimento inicial das partes interessadas;
* A Secção 3 resume as principais conclusões da análise internacional, incluindo reuniões com a EAPP, a WAPP e a SAPP;
* A Secção 4 resume o workshop consultivo;
* A Secção 5 fornece uma visão geral das principais considerações de redação para cada secção do Código da Rede Regional;
* As Secções 6 e 7 são os locais reservados para comentários das partes interessadas sobre o projeto do Código da Rede Regional e conclusões e recomendações para os próximos passos; estas secções serão atualizadas na sequência do Workshop de Validação, que está atualmente agendado para ter lugar na segunda-feira 7 de março de 2022.

# Atividade Inicial e Envolvimento das Partes Interessadas

A primeira atividade do projeto foi o pontapé de saída e o início do projeto. O Relatório Inicial resumiu o âmbito do trabalho e a metodologia, delineou os principais pressupostos, apresentou os progressos realizados desde que o contrato entrou em vigor a 19 de agosto de 2021 e resumiu os primeiros resultados.

As seguintes atividades foram indicadas no Relatório Inicial:

* Uma reunião de arranque do projeto com a RERA, o Centro de Coordenação da SAPP (SAPP CC) e os consultores, realizada online na quarta-feira, 18 de agosto de 2021;
* Atividades de recolha de dados, incluindo a criação pelo consultor de uma sala de dados eletrónica na qual a RERA poderia apresentar documentos para utilização no estudo e a população da sala de dados com documentos da RERA; e
* Atividades iniciais, incluindo a revisão de documentos-chave relevantes em relação ao desenvolvimento de um Código de Rede Regional.

## Revisão do ABOM da SAPP e dos Códigos da Rede Nacionais

O Acordo da SAPP entre Membros Operacionais (ABOM) e uma série de Códigos de Rede nacionais existentes dos Estados membros da SADC foram revistos, incluindo:

* Eswatini
* Lesoto
* Malawi
* Madagáscar
* Namíbia
* Seychelles
* África do Sul
* Tanzânia
* Zâmbia
* Zimbábue

Em termos do ABOM da SAPP:

* O objetivo fundamental deste documento permanece o mesmo, exceto a substituição das referências às Diretrizes Operacionais da SAPP e o Código da Rede Regional da SAPP.
* Foram feitos esforços para alinhar as definições do Código da Rede Regional com as definições do ABOM da SAPP (e outros documentos da SAPP). As definições propostas foram apresentadas à SAPP.
* No Código da Rede Regional – Código de Planeamento os consultores propuseram uma metodologia diferente para a determinação da capacidade a longo prazo, especialmente com o aumento das VRE (Energias Renováveis Variáveis). Se isto for acordado pelas partes interessadas, o ABOM terá de ser alinhado com os novos requisitos.

A revisão de alto nível dos resultados dos Códigos de Rede nacionais incluiu as seguintes observações:

* Os Códigos da Rede são semelhantes em estrutura, com as mesmas secções e os mesmos conteúdos contidos em cada secção do código.
* As disposições síncronas do Código são consistentes entre os Códigos com referências ao sistema interligado SAPP para controlo de frequência e serviços de controlo de frequência. Apenas o Código da Rede Eswatini faz referência à taxa de mudança de frequência (RoCoF) para os geradores síncronos convencionais.
* A maioria dos Códigos analisados têm códigos de geração renovável, que contêm as disposições não-síncronas para centrais elétricas renováveis. Os principais requisitos de ligação não-síncrona nos Códigos são razoavelmente consistentes nos Códigos revistos.
* Em geral, existe um elevado grau de uniformização entre os documentos revistos, o que ajudou no processo de desenvolvimento de um Código da Rede Regional que se sobrepõe aos Códigos da Rede Nacionais.

## Revisão de documentos ou relatórios desenvolvidos pela SADC, RERA e SAPP

No âmbito desta atividade, vários documentos-chave relacionados com a SADC, RERA e SAPP foram revistos em relação à sua relevância para o desenvolvimento de um Código da Rede Regional. Isto inclui os seguintes documentos:

* Diretrizes Operacionais da SAPP
* Estudo SAPP do Impacto das Energias Renováveis Parte 1
* Enquadramento do mercado RERA (Plano de Implementação e Modelo de Mercado Recomendado)
* Enquadramento do Código da Rede RERA para Interconectores
* O estabelecimento de uma Autoridade Reguladora Regional de Energia para a SADC
* Plano de Ação e Estratégia para as Energias Renováveis e Eficiência Energética (REESAP) 2016–2030

O Relatório Inicial contém um resumo da revisão. Alguns pontos-chave são aqui apresentados.

As Diretrizes Operacionais da SAPP e o Relatório do Estudo da SAPP do Impacto das Energias Renováveis Parte 1 contêm ambos conteúdos significativos que foram considerados na elaboração do Código da Rede Regional. Especificamente, esta revisão destacou o conteúdo significativo do Código da Rede que já está acordado nas Diretrizes Operacionais da SAPP. O resumo da atribuição no Relatório do Consultor sobre esta revisão demonstra como as Diretrizes Operacionais completas da SAPP contêm conteúdo para os Códigos de Formação da Rede Regional de Planeamento de Operações do Sistema, Controlo do Sistema, Segurança do Sistema e Operações.

O estudo da SAPP do Impacto das Energias Renováveis Parte 1 identificou a necessidade de um Código de Planeamento Regional incluindo detalhes do conteúdo que deveria estar contido no Código de Planeamento. O relatório também destacou requisitos chave para o aumento das VRE que devem ser incluídos no Código de Rede Regional e foram tidos em conta na redação do Código da Rede Regional.

## Reunião inicial com partes interessadas

As opiniões iniciais das partes interessadas sobre o Código da Rede Regional foram recolhidas através de um conjunto de perguntas que foram distribuídas. Foram recebidas respostas de uma variedade de estados membros da SADC e de vários tipos de partes interessadas, incluindo serviços públicos (estatais e privados) e reguladores. Foram solicitadas opiniões sobre:

* Os benefícios percebidos de um Código da Rede Regional - ao qual as respostas mais comuns incluíram a harmonização das normas regionais, a melhoria da estabilidade operacional e da segurança do abastecimento, e o aumento da concorrência e do investimento;
* As preocupações das partes interessadas em relação a um Código de Rede Regional - as respostas mais comuns incluíram a governação e aplicação do código, conflitos entre códigos regionais e nacionais e a variação dos contextos nacionais; e
* Os tópicos a serem cobertos num Código de Rede Regional - e as respostas mais comuns foram todas incluídas no projeto do Código de Rede Regional.

As respostas iniciais de envolvimento das partes interessadas foram resumidas no workshop de início.

## *Workshop* de início

Por sugestão da RERA, realizou-se um Workshop de início online via Zoom a 26 de outubro de 2021. O objetivo do workshop era introduzir as partes interessadas no projeto e fornecer uma plataforma para as partes interessadas levantarem as primeiras ideias e preocupações. O workshop foi bem participado (o número de participantes atingiu um pico de cerca de 90), representando uma vasta gama de grupos de partes interessadas. Houve um bom envolvimento no workshop, com as partes interessadas a levantarem questões ao longo do mesmo. O workshop foi também uma oportunidade para recolher mais pormenores de contacto com as partes interessadas para a divulgação das perguntas iniciais das partes interessadas, tal como discutido na secção 2.3.

# Revisão internacional

## Relatório da revisão internacional

Foram revistos os seguintes documentos no relatório da revisão internacional:

* Código de Interligação da EAPP
* Manual de Operação da WAPP[[1]](#footnote-2)
* Códigos da Rede Nacionais nos países membros da SADC
* Códigos da Rede da UE
* Código da Rede Regional da GMS
* Códigos da Rede dos EUA e decisões FERC

O objetivo da revisão foi compreender o âmbito e cobertura dos documentos, bem como extrair aprendizagens para consideração no desenvolvimento do Código da Rede Regional da SADC.

A compreensão da cobertura dos documentos foi útil para propor conteúdos gerais para o Código da Rede Regional da SADC, que foi discutido com as partes interessadas no Workshop Consultivo (ver secção 4). As secções comuns destes Códigos regionais (que estão incluídas no projeto do Código da Rede Regional da SADC) incluem:

* Preâmbulo
* Código de Planeamento\*
* Código de Operações (incluindo Formação de Operadores de Sistema)
* Código de Ligações\*
* Código do Mercado

\*Exceto no Manual de Operações da WAPP, onde o conteúdo central é o Código de Operações.

Há menos consistência noutras áreas, tais como:

* Código de Governação, que em alguns casos não foi incluído nos Códigos regionais. Para o projeto do Código da Rede Regional da SADC, incluímos as regras de governação como parte das Condições Gerais.
* Descrição dos sistemas de energia existentes – embora isto não tenha sido incluído em todos os exemplos analisados, sugerimos que este seja um conteúdo apropriado para o Código da Rede Regional da SADC e que contenha informações úteis, tais como a definição dos bens abrangidos pelo Código. Isto foi incluído como parte do Preâmbulo no projeto do Código da Rede Regional da SADC.
* Código de Intercâmbio de Informações – no Código da Rede Regional da GMS, este não é um Código separado, mas sim coberto pelos Códigos de Operações. Contudo, os consultores elaboraram um Código de Intercâmbio de Informações para o Código da Rede Regional da SADC.
* Código de Medição – havia uma variedade de níveis de cobertura dos requisitos de medição nos documentos analisados. Foi elaborado um Código de Medição para o Código da Rede Regional da SADC.
* Código de RE/armazenamento – nos Códigos da Rede Regionais revistos, estes são tipicamente cobertos no Código de Ligações; nos Códigos da Rede Nacionais existem alguns exemplos de Códigos Renováveis separados. Incluímos os requisitos de RE/armazenamento no projeto de Código de Ligações.

Para além de ser útil em termos da cobertura dos Códigos da Rede Regionais, esta revisão internacional identificou também algumas questões-chave para consideração na redação, incluindo:

* A relação entre os Códigos da Rede Nacionais e um Código da Rede Regional.
* Governação do Código – quem é responsável pela manutenção dos Códigos, quem pode propor modificações e quem tem autoridade para tomar decisões.
* Aplicação retrospetiva (particularmente das Condições de Ligação) – quer o Código se aplique a ligações existentes ou apenas a novas ligações a partir de uma determinada data.
* Derrogações – relacionadas com o ponto acima, se o Código permite a concessão de derrogações a alguns ou a todos os requisitos do Código – e, em caso afirmativo, quem tem autoridade para conceder derrogações (e se esta é monitorizada para assegurar a coerência entre os países membros).

Foram solicitadas opiniões sobre estes tópicos às partes interessadas no Workshop Consultivo e posteriormente foram distribuídas perguntas em workshop.

## Reuniões com a EAPP, WAPP e SAPP

Os consultores realizaram reuniões com representantes de:

* EAPP a 11 de janeiro de 2022 para discutir o Código de Interligação da EAPP;
* WAPP em 17 de janeiro de 2022 para discutir o desenvolvimento do Código de Interligação Regional da WAPP; e
* SAPP a 25 de janeiro de 2022 para discutir os processos da SAPP existentes para o planeamento regional.

### Reunião da EAPP

Os pontos-chave da reunião da EAPP são os seguintes:

* O Código de Interligação da EAPP, publicado em 2011, foi aprovado pelo Comité de Direção da EAPP.
* Foi identificado um grande número de requisitos (356) ao longo de todo o código. Desde 2017 que existe um "programa de conformidade da EAPP" para avaliar o cumprimento dos requisitos do Código de Interligação por parte dos membros da EAPP. Um subconjunto destes requisitos do Código de Planeamento e do Código de Ligação foi identificado como de alta prioridade.
* Foi desenvolvida uma ferramenta de autoavaliação para que cada utilidade se pudesse avaliar a si própria em relação aos requisitos do Código de Interligação; a maioria dos países completou-a para as normas prioritárias.
* O Conselho Regulador Independente (IRB) tem um mandato para aprovar o Código de Interligação da EAPP e fará parte do Painel de Revisão do Código de Interligação (ICRP) (que ainda não foi estabelecido).
* Os Códigos de Rede Nacionais devem cumprir os requisitos mínimos do Código de Interligação da EAPP - mas poderá haver requisitos locais adicionais e específicos nos Códigos de Rede Nacionais.
* O Código de Interligação da EAPP aplica-se apenas a equipamento que possa ter impacto no sistema interligado (ou seja, não equipamento com capacidades da ordem de kW).
* Os principais desafios no processo têm sido:
  + Avaliação da conformidade com o Código de Interligação e desenvolvimento de um plano de implementação.
  + Os fundos necessários para os utilizadores efetuarem as alterações necessárias ao cumprimento dos requisitos do código e o tempo necessário para avançar com o cumprimento.

### Reunião da WAPP

Os pontos-chave da reunião da WAPP são os seguintes:

* O Manual de Operação (OM) da WAPP foi desenvolvido em 2006/07. Discussões recentes das partes interessadas salientaram que o OM por si só não é suficiente; foi identificada a necessidade de um Código de Rede Regional (RGC) que fosse além do âmbito do OM.
* O Banco Mundial financiou um projeto para desenvolver um RGC da WAPP. Tem um conteúdo semelhante ao do RGC da SADC proposto no nosso workshop consultivo. O RGC da WAPP excluiu originalmente um Código de Mercado, mas desde então o seu âmbito foi alargado para incluir um Código de Mercado (e um desenho de mercado de fase II com o Mercado do dia seguinte).
* Um primeiro projeto (Códigos iniciais) do RGC da WAPP foi produzido em setembro de 2021; um segundo projeto (Códigos intermédios) foi produzido em dezembro de 2021; os consultores estão, a partir de janeiro de 2022, a produzir um projeto final.
* A WAPP está a gerir o projeto; as partes interessadas de todos os ORTs, os geradores selecionados/autoridades reguladoras nacionais (NRA) e a ERERA fazem parte de uma Task Force dedicada ao desenvolvimento do Código. Peritos independentes estão também a rever os projetos.
* A ERERA aprovará formalmente e adoptará o RGC da WAPP como documento de trabalho; a ERERA emitirá uma diretiva que o declarará, a qual dará autoridade ao RGC.
* O RGC da WAPP não substituirá os Códigos nacionais. A longo prazo, os serviços públicos terão de assegurar que os seus Códigos nacionais são coerentes com o RGC. Ainda não foi acordado um prazo para tal; isto será acordado após uma "análise de lacunas" ter sido concluída. Existe um plano para desenvolver um "quadro de conformidade" - um processo para analisar os Códigos existentes em relação ao RGC, e depois um roteiro para cada Código/país.
* Novas ligações após a entrada em vigor do RGC terão de estar em conformidade com o RGC. Se a instalação for existente, se puder ser melhorada para cumprir os requisitos do RGC, os proprietários poderão apresentar uma estimativa dos custos à sua NRA, que poderá considerar a possibilidade de lhes permitir recuperar os custos. Para aqueles onde tal não for viável, não terão de cumprir os requisitos do RGC.
* O OM da WAPP não existirá quando o RGC for publicado; o RGC irá substituir o OM da WAPP .
* Os principais desafios no processo têm sido:
  + Envolver os serviços públicos na revisão dos esboços do RGC e no fornecimento de comentários; e
  + Chegar a acordo sobre certos parâmetros técnicos.

### Reunião da SAPP

Os pontos-chave da reunião da SAPP são os seguintes:

* Em termos dos processos de planeamento regional da SAPP existentes:
  + Os membros não operacionais da SAPP (Angola, Malawi, Tanzânia) estão incluídos no Plano da Pool; as ilhas da SADC não estão
  + O Comité de Planeamento da SAPP é responsável pelo processo de planeamento regional.
* O Plano da Pool da SAPP (publicado pela última vez em 2017) é o documento regional referido no documento da SAPP Critérios de Planeamento de Transmissão. É atualizado de 5 em 5 anos. Os detalhes dos dados exigidos aos ORT para a SAPP constam dos anexos do Relatório Anual da SAPP/Plano da Pool.
* O RTIFF (Mecanismo regional de financiamento de infrastruturas de transmissão) é separado do Plano da Pool da SAPP; é um mecanismo de financiamento para projetos.
* A SAPP apoiou a inclusão de um requisito de identificação de projetos de interesse comum no RGC da SADC.

## Implicações do conteúdo do Código da Rede Regional da SADC

A reunião da SAPP foi útil para compreender os processos de planeamento regional existentes na região da SAPP, e isto alimentou diretamente a elaboração do Código de Planeamento.

As reuniões da EAPP e da WAPP contêm informações úteis que podem ser consideradas para a fase de implementação do Código da Rede Regional. Em particular, estas salientaram a necessidade de um processo após a elaboração do Código para avaliar o estado de cumprimento do Código da Rede Regional por cada parte interessada. Na EAPP, isto envolveu um programa de conformidade e o desenvolvimento de uma ferramenta de autoavaliação para as partes interessadas avaliarem a sua conformidade. Para a WAPP, uma vez concluída a elaboração do código, existe um plano para uma fase de enquadramento da conformidade - um processo para avaliar os códigos nacionais existentes em relação ao código regional, e depois um roteiro para cada país se tornar conforme com o código regional.

# *Workshop* consultivo

A 9 de dezembro de 2021 realizou-se um Workshop Consultivo online através do Zoom. Um vasto leque de partes interessadas participaram no workshop, incluindo empresas de serviços públicos (estatais e privadas), reguladores, grupos de energia e representantes dos ministérios da energia. O workshop abordou:

* As conclusões das Tarefas 1 e 2 do estudo (atividade inicial e revisão internacional);
* Propostas para os tópicos a serem cobertos em cada secção do Código da Rede Regional.

Foi procurada a opinião das partes interessadas sobre o projeto proposto do Código Regional da Rede da SADC, e houve um bom envolvimento ao longo do workshop. Os seguintes pontos foram acordados no workshop:

* A classificação dos projetos regionais deve ser considerada no Código da Rede Regional da SADC (Código de Planeamento).
* Os requisitos do HVDC devem ser incluídos no Código de Ligação.
* As notificações devem ser incluídas como parte do processo de conformidade.
* Os requisitos de armazenamento devem ser incluídos no Código de Ligação e podem ser combinados com requisitos renováveis.
* A supervisão regulamentar do mercado deve ser incluída no Código do Mercado.

A fim de dar às partes interessadas mais tempo para considerarem as questões colocadas no workshop consultivo, foi distribuído um conjunto de perguntas do workshop às partes interessadas. Foram recebidas cinco respostas, as quais foram tidas em conta pelos consultores na redação do Código da Rede Regional.

# Código da Rede Regional

O projeto do Código Regional da SADC baseia-se em vários documentos de referência, incluindo:

* Códigos de Rede Nacionais dos Estados Membros da SADC;
* Documentos da SAPP, incluindo as Diretrizes Operacionais, Critérios de Planeamento da Transmissão e Critérios de Planeamento da Geração;
* O Código da Rede Regional da Sub-Região do Grande Mekong (GMS);
* O Código de Interligação da EAPP; e
* Regulamentos da Comissão Europeia 2016/631, 2016/1447 e 2016/1388.

As secções seguintes resumem a cobertura chave do Código.

## Preâmbulo

O preâmbulo fornece o contexto para o Código da Rede Regional e as suas várias subsecções, incluindo o seguinte: Também resume os diferentes Códigos que compõem o Código da Rede Regional. Explica o cenário político para a interligação na região da SADC e os objetivos de uma maior interligação na região, bem como descreve as interligações existentes e planeadas e os sistemas de energia e o quadro institucional na região da SADC.

Os tópicos propostos no Preâmbulo foram baseados nos exemplos internacionais de Códigos de Rede Regional e são listados abaixo:

* Comércio Regional de Energia na SADC
* Objetivos do Código da Rede Regional
* Estrutura do Código da Rede Regional da SADC
* Idiomas do Código da Rede Regional
* Descrição do Enquadramento Institucional Existente
* Descrição dos sistemas de energia existentes

Alguns dos tópicos que foram propostos para o Preâmbulo no Workshop Consultivo estão agora cobertos nas Condições Gerais. Isto porque os Consultores acordaram uma abordagem segundo a qual nenhuma regra ou exigência seria contida no Preâmbulo. Estes tópicos incluem:

* Relação entre os Códigos de Rede Nacionais e o Código de Rede Regional
* Ênfase na transparência e na não discriminação

Os comentários recebidos das partes interessadas sobre as questões do Workshop Consultivo mostraram um acordo geral com os tópicos propostos para o Preâmbulo.

## Condições Gerais

As Condições Gerais, incluindo as regras de governação, fornecem um enquadramento que abrange os domínios jurídicos e de governação do Código da Rede Regional. Este Código foi elaborado em conformidade com as regras e regulamentos existentes aplicáveis na região da SADC, bem como tendo em conta as preocupações levantadas pelas partes interessadas durante o Workshop Consultivo, por terem harmonizado as normas regionais na região da SADC.

Os tópicos que foram discutidos durante o workshop consultivo, e que foram tidos em consideração durante a redação, incluem:

* Âmbito de aplicação do Código da Rede Regional, para clarificar o perímetro geográfico a ser harmonizado na região da SADC;
* Constituição e papéis dos órgãos administrativos que regem o Código da Rede Regional: definição da estrutura hierárquica e distinção entre os respetivos papéis;
* Criação do Painel de Revisão do Código da Rede, para proporcionar uma plataforma representativa aos participantes no mercado de eletricidade da SAPP e outros interessados, para levantar as suas preocupações emergentes dos desenvolvimentos tecnológicos e infrastruturais que afetam a região, através de uma representação equilibrada no Painel;
* Introduzir transparência, tanto quanto possível, em todos os processos ao abrigo do Código da Rede Regional, para alcançar uma implementação não discriminatória e motivada do Código da Rede Regional;
* Procedimento de submissão e aprovação de alterações e derrogações ao Código da Rede Regional, para criar condições equitativas para os participantes no mercado, bem como para assegurar que o Código da Rede Regional acompanha a evolução do mercado e da tecnologia;
* Referência a possíveis sanções e penalidades a nível nacional, para assegurar a implementação bem sucedida do Código da Rede Regional e prevenir a discriminação entre os participantes no mercado; e
* Um mecanismo de resolução de litígios no caso de surgirem problemas entre os participantes no mercado e/ou organismos administrativos.

## Glossário e Definições

Tal como discutido anteriormente neste relatório, durante a fase inicial foi acordado que as definições nos documentos da SAPP existentes deveriam ser adotadas para o Código da Rede Regional, sempre que possível. Para este fim, os consultores utilizaram termos e definições do Memorando de Entendimento Inter-Utilidades da SAPP (IUMOU) e do Acordo entre Membros Operacionais (ABOM), bem como outros documentos da SAPP, incluindo as Diretrizes Operacionais e os Critérios de Planeamento de Transmissão/Geração.

Nos casos em que foram necessárias definições adicionais, estas basearam-se nos Códigos de Rede nacionais e na prática internacional.

Como referido no Resumo de Políticas, utilizámos o termo Autoridade Administrativa como o órgão que tem o papel de implementar e aplicar o Código de Rede Regional, e sendo o órgão decisório. De acordo com a atual fase de maturidade da organização regional da SADC, propomos que o órgão mais adequado com autoridade para assumir o papel de Autoridade Administrativa do Código Regional da Rede seja o Comité dos Ministros da Energia dos Estados Membros da SADC. Caso a RERA se transforme em SARERA, poderão ter a autoridade legal para se tornarem a Autoridade Administrativa. O Código da Rede Regional é, portanto, um texto redigido à prova de futuro, com consideração de possíveis alterações que a Autoridade Administrativa ou outros organismos do Código da Rede Regional possam vir a sofrer no futuro. Tais alterações só podem ser feitas atualizando as definições dos organismos do sub-código Glossário e Definições, em vez de adaptar o próprio código e interferir com a essência do Código da Rede Regional.

## Código de Planeamento

O Código de Planeamento especifica critérios mínimos técnicos e de conceção, bem como princípios e procedimentos para o planeamento de sistemas nacionais e regionais a médio e longo prazo (20 anos no caso da SAPP).

Com base na revisão internacional, foi proposto no Workshop Consultivo cobrir os seguintes tópicos do Código de Planeamento:

* Critérios de fiabilidade
* Processo de Planeamento Regional
* Modelação de sistemas energéticos regionais

Houve discussões no workshop sobre:

* Processos de planeamento regional existentes - notou-se que a SAPP produz um plano diretor regional, que é atualizado de 5 em 5 anos.
* A determinação da capacidade a longo prazo e a mudança internacional para uma abordagem probabilística (para ter em conta a geração renovável); e
* Classificação de projetos regionais - foi apresentada a abordagem europeia de "projetos de interesse comum". No Workshop Consultivo foi acordado que a classificação dos projetos regionais deveria ser considerada na redação do RGC da SADC.

As respostas às perguntas do Workshop Consultivo foram, no geral, de acordo com os tópicos propostos para incluir no Código de Planeamento. As sugestões das respostas foram tidas em conta na redação, incluindo:

* Sugestões de critérios a serem incluídos no processo de classificação de projetos regionais.
* Uma sugestão para indicar claramente os prazos para o processo de planeamento regional.

Com base em grande parte nos documentos do Critérios de Planeamento da Transmissão da SAPP e Critérios de Planeamento da Geração da SAPP, o Código de Planeamento abrange:

* O processo de planeamento regional;
* Os critérios de planeamento da transmissão; e
* Critérios de planeamento da geração.

E, com base na prática internacional, o Código de Planeamento também abrange:

* Modelação de sistemas energéticos regionais e
* Projetos de interesse comum.

Foram considerados os seguintes projetos, que serão levantados para discussão com as partes interessadas no Workshop de Validação:

* Calendários para o processo de planeamento regional - que é atualmente de 5 anos - e se este deve ser atualizado para estar mais de acordo com a prática internacional (a cada 1 ou 2 anos).
* Critérios de fiabilidade e a passagem de requisitos de reservas percentuais fixas para uma abordagem probabilística.
* Um requisito para que os projetos de interesse comum sejam identificados e classificados, e as organizações que devem ser envolvidas nesse processo.

## Código de Operações

O Código de Operações do Sistema define os requisitos de intercâmbio de dados entre o Centro de Coordenação da SAPP e os ORT, bem como as respetivas responsabilidades no funcionamento do Sistema de Transmissão Interligado da SAPP, tendo em conta a maximização da integração das Energias Renováveis Variáveis (VRE) na região, assegurando simultaneamente a estabilidade do sistema e a segurança do abastecimento.

O Código de Operações do Sistema no Código da Rede Regional tem sete subsecções:

1. Planeamento das operações do sistema;
2. Operações do sistema;
3. Serviços Auxiliares;
4. Segurança do sistema;
5. Operações de emergência;
6. Telecomunicações; e
7. Pessoal Controlador de Sistemas e formação de Controlador de Sistemas.

O Código de Operações do Sistema de Código da Rede Regional da SADC é baseado nas Diretrizes Operacionais da SAPP Revisão 1.0 datada de 29 de novembro de 2013.

Foram acrescentados requisitos operacionais separados para membros não ligados entre si, especificamente objetivos de controlo de frequência separados e requisitos de reserva operacional.

Os seguintes refinamentos adicionais estão incluídos no Código de Operações do Sistema:

1. Inclusão de inércia do sistema e controlo rápido de frequência para assegurar que os requisitos da Taxa de Mudança de Frequência (RoCoF) no Código de Ligação não sejam excedidos;
2. Aperfeiçoamento das categorias de reservas operacionais a serem inércia/frequência rápida (FF), primária (IR), secundária (RR) e 10 minutos (isto alinhará as categorias de reserva com EAPP, WAPP, Europa, GMS e EUA);
3. Quantidades de reservas operacionais necessárias para que o RR e 10 minutos sejam probabilísticos e baseados nas VRE;
4. Metodologia de partilha de reservas a ser atualizada para se alinhar com a prática internacional;
5. Fornecimento de um requisito de previsão das VRE;
6. Determinação de reservas no dia para cobrir a variabilidade de 3 horas (e mais) para garantir a segurança do sistema; e
7. Supressão da exigência de correção do tempo de 30 segundos.

## Código de Ligação

## O Código de Ligação define as condições técnicas que têm de ser cumpridas para as ligações às redes de transmissão regionais, bem como o processo de conformidade e as regras de aplicação do Código da Rede Regional a instalações novas.

Como se viu na prática internacional, foi proposto no Workshop Consultivo para cobrir as seguintes categorias de clientes ligados à rede de transmissão:

* Geradores
  + Síncronos
  + Ligados ao inversor (Módulo do Parque de Energia) ou seja, geração e armazenamento de energia renovável ligado ao inversor
* Clientes exigentes (utilizadores finais e distribuidores)
* HVDC

Os tópicos propostos para serem cobertos no Código de Ligação no Workshop Consultivo basearam-se na revisão dos Códigos nacionais e internacionais, e incluíram:

* Requisitos gerais (Requisitos de controlo, proteção, energização e sincronização, capacidade de arranque em insularização e autónomo, testes e conformidade, notificações operacionais, fornecimento de dados e modelos de simulação, modificações)
* Resposta de frequência (os requisitos específicos variam de acordo com a categoria do cliente)
* Resposta de tensão (os requisitos específicos variam consoante a categoria do cliente)
* Qualidade de energia (os requisitos específicos variam consoante a categoria do cliente)
* Requisitos específicos do HVDC

Os comentários recebidos no workshop e nas perguntas do Workshop Consultivo foi de que os tópicos identificados eram apropriados.

Sempre que possível, os requisitos para os geradores e clientes da procura baseiam-se nos Códigos de Rede nacionais nos países membros da SADC. Os requisitos do HVDC baseiam-se nos requisitos do Módulo do Parque de Energia, bem como na prática internacional, onde os requisitos relevantes não foram cobertos pelos Códigos de Rede nacionais.

Algumas das questões que surgiram durante a redação incluíram:

* A necessidade de permitir que certos requisitos variem por área síncrona (por exemplo, tolerância de frequência);
* A proposta de incluir um limiar mínimo para a aplicação do Código de Ligação (2,5 MW, como visto nos Códigos de Rede nacionais), e limiares mais elevados para disposições específicas (por exemplo, exigência de Estabilizadores do Sistema Elétrico para todas as Unidades Geradoras Síncronas com uma potência nominal de 10 MW ou superior);
* O nível a que o Código da Rede Regional deve detalhar os procedimentos de conformidade (propõe-se que este continue a ser da competência dos ORT);
* A medida em que a abordagem europeia (também vista no Código da Rede Regional GMS e em alguns dos Códigos da Rede Nacional) às Notificações Operacionais deve ser incluída no Código da Rede Regional da SADC (proposto para incluir uma única fase de certificação para a produção até 50 MW, e um processo de notificação em várias fases para > 50 MW); e
* A incorporação de alguns parâmetros tecnológicos específicos num Apêndice do Código de Ligação, para refletir o trabalho feito na África do Sul para compreender as capacidades de certas tecnologias de geração renovável.

A variação entre os requisitos do Código da Rede Nacional foi revista e considerada na redação. Quando havia coerência entre um grande número de Códigos de Grelha nacionais, estes parâmetros foram geralmente propostos para o Código de Rede Regional da SADC.

## Código de Intercâmbio de Informações

O Código de Intercâmbio de Informações define as obrigações das partes no que diz respeito ao fornecimento de informações entre as partes. O Código de Intercâmbio de Informações define os dados a serem trocados entre os ORT e a SAPP para efeitos de modelização e análise das condições estáveis e dinâmicas do Sistema de Transmissão Interligado da SAPP e para operações em tempo real.

Este Código define também os princípios e normas internacionais aplicáveis à cibersegurança que são necessários para que a SAPP CC e os ORT impeçam ciberataques às operações centrais em tempo real da interligação.

## Código de medição

O Código de Medição (MC) define os critérios mínimos técnicos, de conceção e operacionais a cumprir para a medição de cada ponto de intercâmbio de energia entre as partes, Áreas de Controlo e ORT. O MC especifica também o equipamento de recolha de dados associado e os respetivos procedimentos de contagem necessários para o funcionamento do Sistema Interligado de Transmissão da SAPP. O Código estabelece disposições relacionadas com:

* Instalações principais de medição e verificação das instalações de medição utilizadas para a medição de energia ativa e reativa;
* A recolha de dados de medição;
* O fornecimento, instalação e manutenção de equipamento;
* A precisão de todo o equipamento utilizado no processo de contagem de eletricidade;
* Os procedimentos de ensaio a respeitar;
* Os requisitos de armazenamento de dados de contagem;
* Competências e normas de desempenho (com referência a normas locais e internacionais); e
* A relação das entidades envolvidas na indústria dos contadores de eletricidade.

## Código do Mercado

O Código do Mercado define as disposições técnicas necessárias para que o mercado funcione. As regras do mercado da SAPP são definidas noutro local, e este Código não procura repetir essas regras comerciais.

Especificamente, o Código do Mercado abrange:

* As disposições sobre atribuição de capacidade de transmissão e gestão de congestionamentos, que estabelecem regras não discriminatórias para as condições de acesso ao Sistema Interligado de Transmissão da SAPP para o comércio transfronteiriço de eletricidade e, em particular, regras sobre atribuição de capacidade e gestão de congestionamentos para interligações e sistemas de transmissão que afetam os fluxos transfronteiriços e interzonais de energia elétrica;
* Disposições relativas à atribuição de capacidade futura que estabeleçam regras não discriminatórias para a reserva de capacidade de transporte para direitos de transmissão física e direitos de transmissão financeira; e
* Os papéis e responsabilidades para a Autoridade Administrativa, SAPP, Membros Operativos da SAPP e Participantes no Mercado da SAPP para o desenvolvimento, funcionamento e governação do mercado de eletricidade da SAPP.

## Resumo das políticas

O Resumo de Políticas é a apresentação global do Código da Rede Regional e os seus principais desafios políticos identificados no decurso do projeto, para as partes interessadas. De acordo com as discussões realizadas no Workshop Consultivo, o Resumo de Políticas cobre os benefícios percebidos de um Código de Rede Regional, como por exemplo:

* Levar a harmonização a um nível regional;
* Melhoria da estabilidade operacional, fiabilidade e segurança de abastecimento;
* Aumentar a concorrência e o investimento; e
* Introduzir a transparência e fornecer um quadro para a partilha de dados.

Para além dos benefícios de um Código de Rede Regional, o Resumo de Políticas também cobre as preocupações percebidas que foram apresentadas pelas partes interessadas, incluindo:

* Regras de governação, cumprimento e aplicação do Código de Rede Regional;
* Distinção entre os códigos de rede regionais e nacionais e as respetivas disposições;
* Relação entre a SAPP ABOM existente e o Código de Rede Regional;
* Considerações sobre as diferentes fases de maturidade a nível nacional; e
* Política de não-discriminação.

# Comentários das Partes Interessadas

Esta secção será atualizada após o Workshop de Validação (previsto para ter lugar na segunda-feira 7 de março) para resumir os comentários das partes interessadas sobre o projeto do Código da Rede Regional.

# Conclusões e Recomendações

O processo de desenvolvimento do projeto do Código Regional de Rede da SADC incluiu:

* Revisão dos documentos relevantes existentes na região da SADC, incluindo acordos e documentos da SAPP, relatórios da RERA, Códigos de Rede Nacionais e outros documentos identificados como sendo particularmente relevantes para o desenvolvimento de um Código de Rede Regional;
* Realização de uma revisão dos Códigos existentes, incluindo os Códigos de Rede nacionais dos Estados membros da SADC, Códigos regionais (EAPP e WAPP) e exemplos internacionais (GMS, Europa, EUA);
* Envolvimento das partes interessadas através de perguntas distribuídas (um conjunto inicial de perguntas das partes interessadas e de perguntas de seminários consultivos) e seminários (um seminário de início em outubro de 2021 e um seminário consultivo em dezembro de 2021);
* Discussões com pools de poder regionais (EAPP, WAPP e SAPP) para compreender melhor o desenvolvimento dos seus Códigos regionais e processos regionais; e
* Acordo das partes interessadas sobre o projeto proposto no Código da Rede Regional (no e após o seminário consultivo), antes de prosseguir com a redação.

O Código da Rede Regional foi redigido, tendo em conta toda esta atividade anterior, e incluindo as secções seguintes:

* Preâmbulo
* Condições gerais
* Definições
* Código de Planeamento
* Código de Operações
* Código de Ligação
* Código de Intercâmbio de Informações
* Código de medição
* Código do Mercado

Além disso, foi elaborado um Resumo de Políticas, que resume os benefícios de um Código de Rede Regional, bem como discute alguns dos principais desafios políticos identificados durante o curso do projeto, com recomendações e propostas sobre os mesmos.

Os Consultores apresentarão o projeto do Código de Rede Regional às partes interessadas num Workshop de Validação e reverão o projeto do Código de Rede Regional para ter em conta os comentários recebidos.

Das discussões com a EAPP e a WAPP sobre a sua experiência na implementação dos Códigos Regionais, uma vez concluída esta tarefa de consultoria, será necessário um exercício de avaliação da disponibilidade de cada parte para cumprir o Código de Rede Regional (uma "análise de lacunas").



Tel.: +44 (0) 1235 753000

E: enquiry@ricardo.com

W: ee.ricardo.com

1. Como referido na secção 3.2.2, a WAPP está a supervisionar o desenvolvimento de um Código de Rede Regional da WAPP, que terá um âmbito mais vasto do que o Manual de Operações da WAPP Este documento não estava disponível para os consultores aquando da revisão internacional do Código Regional da SADC, mas foi realizada uma discussão útil com a WAPP sobre o tema. [↑](#footnote-ref-2)