



**ECOWAS
CEDEAO**

**COMUNIDADE ECONÓMICA DOS
ESTADOS DA ÁFRICA OCIDENTAL
(CEDEAO)**



POLÍTICA E ESTRATÉGIA DE HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO



Informações legais

Política e Estratégia de Hidrogênio Verde da CEDEAO

Contacto

Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da CEDEAO (CEREEC)
Rua Jardim Gulbenkian, Prédio ADS, 3º Andar, C.P. 288
Achada Santo António, Praia - Cabo Verde
E-Mail: info@ecreee.org
Tel: +238 2604630
www.ecreee.org

Parceiros

A Política e Estratégia do Hidrogênio Verde da CEDEAO é apoiado pelo Centro de Serviços Científicos da África Ocidental sobre Alterações Climáticas e Utilização Adaptada dos Solos (WASCAL) e financiado pelo Ministério Federal Alemão da Educação e Investigação (BMBF).



Declaração de exoneração de responsabilidade

Esta publicação e o material nela contido são fornecidos "tal como estão", para fins informativos. O CEREEC tomou todas as precauções razoáveis para verificar a fiabilidade do material apresentado nesta publicação. Nem a CEDEAO nem qualquer dos seus funcionários, agentes, fornecedores de dados ou outros fornecedores de conteúdos de terceiros ou licenciantes fornecem qualquer garantia, incluindo quanto à exatidão, integridade ou adequação a um determinado fim ou utilização de tal material, ou quanto à não violação de direitos de terceiros, e não aceitam qualquer responsabilidade ou obrigação no que diz respeito à utilização desta publicação e do material nela apresentado.



NONAGÉSIMA SESSÃO ORDINÁRIA DO CONSELHO DE MINISTROS

Bissau, 6 a 7 de julho de 2023

REGULAMENTO C/REG. 1/07/23 QUE ADOTA O QUADRO ESTRATÉGICO E DE POLÍTICA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO

O CONSELHO DE MINISTROS,

CIENTE dos artigos 10º, 11º e 12º do Tratado da CEDEAO revisto, que institui o Conselho de Ministros e define a sua composição e competências;

CIENTE do disposto no artigo 28.º do Tratado da CEDEAO Revisto, que estipula que os Estados membros devem coordenar e harmonizar as suas políticas e programas no domínio da energia ;

CIENTE da Decisão A/DEC.3/5/82 relativa à adopção da política energética da CEDEAO ;

CIENTE da Decisão A/DEC.17/01/03 relativa à adopção do Protocolo Energético da CEDEAO ;

CIENTE do Acto Adicional A/SA.2/07/13 relativo à adopção da Política de Eficiência Energética da CEDEAO ;

CIENTE do Acto Adicional A/SA.3/07/13 relativo à adopção da Política da CEDEAO em matéria de energias renováveis ;

CIENTE do Acto Adicional A/SA.1/06/17 relativo à adopção da política da CEDEAO em matéria de bioenergia ;

CIENTE do Acto Adicional A/SA.2/06/17 relativo à adopção da política da CEDEAO sobre a integração da dimensão do género no acesso à energia ;

RELEMBRANDO os objetivos das Nações Unidas sobre Energia Sustentável para Todos (SE4All), acesso universal aos serviços energéticos modernos até 2030, duplicando a taxa global de melhoria da eficiência energética a nível mundial e a participação das energias renováveis na matriz energética global;

CONSIDERANDO, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) adotados pelos Estados Membros da CEDEAO a fim de assegurar que as populações da região tenham acesso a uma energia acessível, fiável, sustentável e moderna para todos até 2030, com vista a satisfazer as suas necessidades básicas, nomeadamente alimentares, de saúde, educação e criação de emprego nas zonas rurais e periurbanas;

C/REG.1/07/2023



RECONHECENDO que o crescimento populacional, a urbanização e o desenvolvimento de atividades socioeconómicas e industriais exigem um elevado consumo de recursos energéticos responsáveis por significativas emissões de carbono;

CONVICTO que as tecnologias do hidrogénio verde oferecem uma oportunidade de construir uma economia descarbonizada com impacto, entre outros, nos sectores da indústria, eletricidade, agricultura e transportes;

CIENTE da necessidade de satisfazer estes requisitos, facilitando o acesso a tecnologias para a produção, transporte, armazenamento, distribuição e utilização de hidrogénio verde;

CIENTE TAMBÉM da necessidade de remover barreiras administrativas de qualquer tipo para exploração das numerosas potencialidades do hidrogénio verde na região da CEDEAO;

CONSTATANDO que as tendências atuais e futuras no mercado do hidrogénio verde indicam uma redução significativa no preço das tecnologias, tornando-as mais competitivas e oferecendo oportunidades para a diversificação das fontes de energia da região;

CONVICTO do potencial de produção e da posição competitiva da Região e determinados a entrar no crescente mercado global de hidrogénio verde;

SOB RECOMENDAÇÃO dos Ministros da CEDEAO responsáveis pela Energia na sua reunião realizada em Bissau em 24 de Março de 2023;

APÓS O PARECER DO PARLAMENTO na sua Segunda Sessão Ordinária realizada em Abuja, em 24 de novembro a 18 de dezembro de 2022;

ADOPTA:

ARTIGO 1.º: ADOÇÃO

O presente Regulamento C/REG.1/07/2023, adota o Quadro Estratégico e de Política para o Hidrogénio Verde da CEDEAO anexo.

ARTIGO 2.º: PUBLICAÇÃO

1. O presente Regulamento C/REG.1/07/2023 deve ser publicado no Jornal Oficial da Comunidade pela Comissão da CEDEAO no prazo de trinta (30) dias após a sua assinatura pelo Presidente do Conselho de Ministros da CEDEAO;
2. É igualmente publicado no mesmo prazo por cada Estado membro no seu Jornal Oficial após notificação pelo Presidente da Comissão da CEDEAO.

C/REG.1/07/2023



ARTIGO 3.º: ENTRADA EM VIGOR

O presente Regulamento C/REG.1/07/2023 entra em vigor a partir da sua publicação.

FEITO EM BISSAU, NO DIA 7 DE JULHO DE 2023

PELO CONSELHO

A PRESIDENTE

S.E.SUZI CARLA BARBOSA

C/REG.1/07/2023

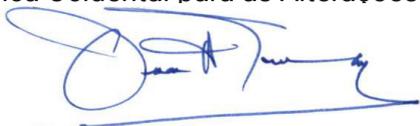
Prefácio

O presente Quadro Político e Estratégico para o Hidrogénio Verde da CEDEAO, foi adotado durante a 90ª Sessão Ordinária do Conselho de Ministros da CEDEAO, realizada em Bissau, Guiné-Bissau, de 6 a 7 de Julho de 2023. Esta política está alinhada com a atualização de Julho de 2023 da Política de Energia da CEDEAO, que promove o desenvolvimento das energias renováveis e da eficiência energética, com particular ênfase na necessidade de promover formas limpas de energia, em especial o hidrogénio. O hidrogénio limpo é reconhecido como uma fonte de energia capaz de descarbonizar os setores da indústria, dos transportes, da agricultura e da eletricidade. Mais especificamente, o hidrogénio verde, que é a forma mais ecológica de hidrogénio identificada até à data, é uma solução promissora para descarbonizar vários setores graças ao seu potencial para converter a energia elétrica renovável numa forma de energia química limpa que pode facilmente substituir a utilização de energias convencionais. O lugar proeminente do hidrogénio verde nas estratégias de descarbonização a médio e longo prazo de vários países ao redor do mundo ilustra perfeitamente o ponto.

Além disso, o potencial em matéria de energias renováveis, na comunidade da CEDEAO, é suficiente para satisfazer as necessidades energéticas da região e produzir hidrogénio verde de forma competitiva. De acordo com relatórios da Agência Internacional para as Energias Renováveis (IRENA), a África Subsariana é a região com maior potencial para a produção competitiva de hidrogénio verde no mundo. Estima-se que, no cenário mais otimista, a região pode produzir cerca de 35% do potencial total de produção de hidrogénio a menos de 1,5 dólares por kg de hidrogénio. De acordo com os estudos realizados no âmbito do projeto H2 Atlas-Africa, a região da CEDEAO tem quase 25% do potencial técnico da região da África Subsariana.

O Quadro Político e Estratégico para o Hidrogénio Verde da CEDEAO é desenvolvido com a visão estratégica de posicionar a região como um dos produtores e fornecedores mais competitivos de hidrogénio verde e seus derivados, ao mesmo tempo que aborda o crescimento sócio-económico e o desenvolvimento sustentável de todos os Estados-Membros. O objetivo é alcançar uma produção regional de, pelo menos, 0,5 milhões de toneladas de hidrogénio verde por ano até 2030 e de, pelo menos, 10 milhões de toneladas até 2050. Para atingir estes objetivos, será necessária a instalação de 4 a 5 GW de capacidade de eletrolisadores até 2030, com uma necessidade de investimento cumulativo de cerca de 3 a 5 mil milhões de dólares, o que gerará receitas anuais estimadas em 1,25 mil milhões de dólares.

O presente documento estratégico visa promover o hidrogénio verde nos Estados-Membros da CEDEAO através do desenvolvimento de quadros regulamentares apropriados, reforçando assim a integração regional no setor da energia sustentável com um forte conteúdo local, proporcionando simultaneamente a expansão para outras regiões de África e do mundo. Além disso, dá indicações claras em termos de organização institucional, sistemas de certificação, investimento em infra-estruturas, reforço de capacidades e investigação, bem como mecanismos de financiamento. Este documento está perfeitamente alinhado com os objetivos da Visão 2050 da CEDEAO, os objetivos 4x4 da Comissão da CEDEAO, assim como os da Política de Energia da CEDEAO. Por conseguinte, apelo a todos os Estados-Membros e parceiros da CEDEAO para que apoiem vigorosamente o processo de operacionalização deste Quadro através da implementação efetiva da Estratégia Regional para o Hidrogénio Verde da CEDEAO e dos Planos de Ação conexos para os períodos 2023-2030 e 2031-2050. Para concluir, gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos e reconhecimento a todos os parceiros que prestaram o seu apoio ao desenvolvimento deste Quadro Político e Estratégico para o Hidrogénio Verde da CEDEAO e à elaboração dos respetivos documentos de operacionalização, incluindo a Estratégia Regional e os Planos de Ação conexos. Gostaria de mencionar, em particular, o Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa (BMBF) e o Centro de Serviços Científicos da África Ocidental para as Alterações Climáticas e o Uso Adaptado do Solo (WASCAL).



Sua Excelência, Dr. Omar Alieu TOURAY
Presidente da Comissão da CEDEAO
Abuja, 6 de outubro de 2023



Conteúdo

LISTA DE ABREVIACÕES LISTA DE TABELAS LISTA DE FIGURAS	10
1 SUMÁRIO EXECUTIVO.....	12
2 INTRODUÇÃO.....	18
3 ABORDAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA HIDROGÉNIO VERDE.....	20
4 CONTEXTO DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA DE HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO.....	22
4.1 Cadeia de valor do Hidrogénio	24
4.1.1 Produção de hidrogénio	24
4.1.2 Armazenamento, Transporte e Distribuição	25
4.1.3 Aplicação final	26
4.2 Desenvolvimentos Globais em Hidrogénio Verde	27
4.3 Contexto para o Desenvolvimento do Hidrogénio Verde na CEDEAO	29
4.3.1 Condição Socioeconómica	29
4.3.2 Situação Energética na CEDEAO	29
4.4 Políticas e Iniciativas Regionais em Energias Renováveis	32
4.4.1 Política Energética da CEDEAO	32
4.4.2 Centro da CEDEAO para Energias Renováveis e Eficiência Energética	32
4.4.3 Política de Energias Renováveis da CEDEAO (EREP)	32
4.4.4 Energia Sustentável para Todos (SE4ALL)	34
4.4.5 Centro de Serviços Científicos da África Ocidental sobre Alterações Climáticas e Uso Adaptado do Solo (WASCAL)	34
4.4.6 Pool Energético da África Ocidental (WAPP)	34
4.4.7 Contribuições Nacionalmente Determinadas dos Países da CEDEAO	35
4.5 Iniciativas Regionais em Hidrogénio Verde	36
4.5.1 H2 ATLAS	36
4.5.2 Otimizando a Energia Solar Fotovoltaica para a Produção de Hidrogénio Verde na África Ocidental (PV2H)	37
4.6 Oportunidades e Desafios para a CEDEAO	37
4.6.1 Disponibilidade de recursos	37
4.6.2 Disponibilidade de Infraestruturas	39
4.6.3 Presença de demanda local – indústrias	39
4.6.4 Custo de produção de hidrogénio	41
4.7 Considerações para o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO	42
5 VISÃO ESTRATÉGICA DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO.....	46
6 OBJETIVOS DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO	48
6.1 Objetivos a curto e médio prazos	49
6.2 Objetivos a longo prazo	49
7 DIRETRIZES DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO.....	50
8 OBJECTIVOS DO QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO.....	52

9	QUADRO ESTRATÉGICO E DO PLANO DE AÇÃO.....	54
9.1	Princípio orientador para o desenvolvimento do hidrogénio verde	55
9.2	Abordagem de implementação em fases	56
9.3	Ações Estratégicas	56
9.3.1	Estabelecimento de um quadro institucional eficiente	56
9.3.2	Implementação de um quadro regulamentar harmonioso	56
9.3.3	Capacitação e Sensibilização	57
9.3.4	Pesquisa e Desenvolvimento	58
9.3.5	Desenvolvimento de infraestruturas	58
9.3.6	Apoio Financeiro:	59
9.3.7	Desenvolvimento de Mercado	59
10	QUADRO INSTITUCIONAL.....	60
11	VALOR AGREGADO DO DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉNIO VERDE PARA A REGIÃO.....	62
12	AVALIAÇÃO DE RISCO	64
13	MECANISMO DE MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	66
14	ANEXO.....	68
	Contribuições Nacionalmente Determinadas dos Países da CEDEAO	67

Lista de Figuras

Figura 1: Esquema descrevendo os segmentos primários da cadeia de valor para o hidrogénio verde	24
Figura 2: Potencial técnico para produzir hidrogénio verde abaixo de 1,5USD /kg até 2040 (valores em EJ)	29
Figura 3: Variação no acesso à energia nos países da CEDEAO com um acesso médio regional à energia de 54,3% (Fonte: CEDEAO, 2019)	30
Figura 4: Parcela representativa de diferentes parcelas de ER em diferentes países da CEDEAO	31
Figura 5: Pool Energético da África Ocidental (Fonte: CEDEAO)	34
Figura 6: Disponibilidade de recursos na CEDEAO: potencial de ER (Fonte: H2-ATLAS)	37
Figura 7: Disponibilidade de terra avaliada para ser elegível para geração de ER para hidrogénio verde (Fonte: H2 Atlas)	38
Figura 8: Restrição da disponibilidade de água subterrânea na região da CEDEAO (Fonte: H2 Atlas)	38
Figura 9: Presença de indústrias de fertilizantes na CEDEAO (Fonte: Africafertilizer.org)	40
Figura 10: Autoridade do Gasoduto da África Ocidental (WAPGA)	40
Figura 11: O custo médio atual e previsto do hidrogénio (LCOH) para os países da CEDEAO	41
Figura 12: Potencial no local Custo nivelado do hidrogénio verde (Fonte: H2-ATLAS)	42
Figura 13: Instituições essenciais para a formação da estrutura institucional	61

Lista de Tabelas

Tabela 1: Metas para penetração de ER na região da CEDEAO de acordo com o PERC	33
Tabela 2: Resumo do potencial de redução de GEE conforme comprometido pelos países da CEDEAO por meio de suas NDCs	35
Tabela 3: Avaliação da produção de hidrogénio verde dos países da CEDEAO	43
Tabela 4: Resumo do potencial industrial de diferentes indústrias na região da CEDEAO (Fonte: compilação Fichtner)	45
Tabela 5: Constrangimentos e riscos na implementação dos projetos de hidrogénio verde	65

Lista de Abreviações

BMBF	Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa
BMZ	Ministério Alemão de Cooperação Econômica e Desenvolvimento
CCfD	Contratos de Carbono por Diferença
CO ₂	Dióxido de carbono
ECOWAS	Comunidade Econômica dos Estados da África Ocidental
ECREEE	Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da CEDEAO
EGHDU	Unidade de Desenvolvimento do Hidrogénio Verde da CEDEAO
EREP	Política de Energias Renováveis da CEDEAO
EU	União Europeia
PIB	Produto Interno Bruto
GH	Hidrogénio Verde
GEE	Gás de Efeito Estufa
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatt-hora
H ₂	Hidrogénio
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IRENA	Agência Internacional de Energia Renovável
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt-hora
MW	Megawatt
MWh	Megawatt-hora
NDC	Contribuições Nacionalmente Determinadas
R&D	Pesquisa e desenvolvimento
ER	Energia renovável
SADC	South African Development Community
WASCAL	Centro de Serviços Científicos da África Ocidental sobre Alterações Climáticas e Uso Adaptado do Solo
WAPP	Pool Energético da África Ocidental



ECOWAS
CEDEAO

Comunidade Económica dos Estados da África Ocidental (CEDEAO)

1

Sumário Executivo



ANTECEDENTES

A nível mundial, o esforço para mitigar as questões relativas às alterações climáticas nunca foi tão grande. Para isso, os países estabelecem seus planos de redução de emissões e seus planos de zero emissão líquido de longo prazo. Embora esses compromissos tenham impulsionado amplamente o aumento do uso de recursos renováveis, as metas globais de descarbonização não serão alcançadas até que soluções adequadas e relevantes sejam encontradas para mitigar as emissões de carbono de setores “difíceis de reduzir”, como indústria e transporte.

Esta é uma das preocupações para as quais a CEDEAO atualizou sua Política Energética Regional. Isto tem permitido integrar as mudanças no contexto internacional, mas também no contexto regional marcado por significativas mudanças económicas, sociais, políticas e tecnológicas, de forma a convergir para um desenvolvimento energético integrado, justo e sustentável. Para tal, a Política coloca particular ênfase na necessidade de promover formas limpas de energia, em particular o Hidrogénio.

O hidrogénio limpo é reconhecido como uma fonte de energia capaz de descarbonizar os setores da indústria, transporte, agricultura e eletricidade. Por isso, tem sido objeto de crescente interesse da comunidade internacional nos últimos anos. Assim, muitos países da Europa, América do Norte e América do Sul e Ásia desenvolveram políticas e estratégias específicas para a produção e uso massivo de hidrogénio limpo nas próximas décadas.

O hidrogénio limpo é composto de hidrogénio verde, azul e natural. O interesse em hidrogénio limpo na região da CEDEAO decorre do forte potencial da região para energia renovável, gás natural e hidrogénio natural. No entanto, uma vez que o hidrogénio verde é a forma de hidrogénio limpo mais amigável ao meio ambiente e pronta para ser comercializada até o momento, este quadro de política e estratégia se concentrará especificamente no hidrogénio verde, enquanto outras formas de hidrogénio limpo serão consideradas a nível nacional.

O hidrogénio verde é uma solução promissora para essa descarbonização devido ao seu potencial de armazenar energia elétrica renovável em uma forma química não poluente que pode facilmente substituir o uso de combustível convencional nas indústrias.

O potencial de energia renovável da CEDEAO é suficiente para atender às necessidades energéticas da região e produzir hidrogénio verde. Segundo relatórios da Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), a África subsaariana é a região com maior potencial para produção competitiva de hidrogénio verde no mundo. Estima-se que, no cenário mais otimista, a região possa produzir cerca de 35% do potencial total de produção de hidrogénio a menos de US\$ 1,5 por kg de hidrogénio. De acordo com estudos realizados no âmbito do projeto H2 Atlas-Africa, a região da CEDEAO possui cerca de 25% do potencial técnico da região da África subsaariana.

A região da CEDEAO tem alto potencial de energia solar em quase todas as áreas, mas a energia solar de baixo custo está amplamente concentrada na área norte. O potencial eólico é maior nas regiões costeiras, enquanto o potencial hidrelétrico está concentrado na parte sul da região. A disponibilidade de água é um componente crítico da produção de hidrogénio verde e a água doce subterrânea tem usos competitivos para consumo. Portanto, a dessalinização da água do mar pode ser uma alternativa barata. Devido à distribuição espacial dos recursos acima na região da CEDEAO, mecanismos regionais de intercâmbio transfronteiriço para fluxos de energia, água ou hidrogénio são necessários para apoiar o desenvolvimento em larga escala do hidrogénio verde.

Do lado da procura, os países da CEDEAO têm atualmente uma presença limitada das principais indústrias produtoras de ferro e aço, bem como instalações de produção limitadas para fertilizantes, porém a região possui grandes reservas de óxidos de ferro e fosfato, que combinados com hidrogénio ou derivados de hidrogénio poderiam viabilizar a produção local de ferro, aço ou fertilizantes. O setor de transporte na região também representa uma

oportunidade para aplicações locais. O Gasoduto da África Ocidental é a maior infraestrutura de gás natural da região. Tais indústrias podem constituir uma pequena procura do potencial total de produção de hidrogénio na região. Além disso, as Contribuições Nacionalmente Determinadas pelos Estados-Membros da CEDEAO, estão amplamente alinhadas com as metas de longo prazo para atingir emissões líquidas zero de carbono. Atualmente, os estados-membros têm uma prioridade para estimular o desenvolvimento económico e melhorar o acesso à energia. Atualmente, os custos globais do hidrogénio e os seus custos associados à reconversão da eletricidade limitam a sua utilização como fonte de energia primária.

No entanto, a demanda global por hidrogénio verde está crescendo, com os países a estabelecerem metas e planos de investimento para a importação de hidrogénio verde. A CEDEAO tem a vantagem da presença de uma grande infraestrutura portuária e da proximidade de muitos centros de procura. Visar os mercados de exportação, com vendas garantidas de hidrogénio verde, é um passo crítico de curto prazo para permitir a expansão do ecossistema local de hidrogénio verde.

QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O HIDROGÉNIO VERDE DA CEDEAO

Quadro de política e estratégia para o hidrogénio verde da CEDEAO é desenvolvida com a visão estratégica de posicionar a região como um dos produtores e fornecedores mais competitivos de hidrogénio verde e seus derivados, ao mesmo tempo em que aborda o crescimento socioeconómico e o desenvolvimento sustentável de todos os Estados Membros. Nesta medida, alguns objetivos de curto e longo prazo do Quadro são identificados:

1. OBJETIVOS A CURTO E MÉDIO PRAZO

- a. Promover o desenvolvimento de um ambiente propício e facilitador para o estabelecimento de indústrias de hidrogénio verde através da sensibilização, capacidade e quadro legislativo adequado;

- b. Realizar projetos de demonstração na região, em colaboração com as agências e estados-Membros pertinentes;

- c. Desenvolver um roteiro estratégico de longo prazo para o desenvolvimento do consumo de hidrogénio verde na região;

- d. Promover investimentos em infraestrutura de apoio aos investimentos de hidrogénio verde necessários;

- e. Estabelecer parcerias estratégicas para investimentos, fornecimento de tecnologias e financiamento com agências privadas e governamentais.

2. OBJETIVOS A LONGO PRAZO

- a. Tornar-se um fornecedor competitivo de hidrogénio verde no mundo;

- b. Melhorar a participação da energia sustentável na região, através da facilitação do hidrogénio verde como recurso energético;

- c. Melhorar a segurança energética e a resiliência às alterações climáticas da região como um todo;

- d. Promover o desenvolvimento industrial sustentável;

- e. Promover o desenvolvimento equitativo socioeconómico e em termos de género.

PARA ATINGIR OS OBJETIVOS ACIMA, O QUADRO PROPOSTO ORIENTA A REGIÃO DA CEDEAO E OS ESTADOS MEMBROS PARA:

1. Focar no desenvolvimento do hidrogénio verde na região como recurso energético para consumo interno e exportação;

2. Buscar estar entre os fornecedores mais competitivos de hidrogénio verde e seus derivados do mundo;

3. Conduzir avaliações técnicas e facilitar regulamentos homogêneos para o hidrogénio verde em todos os Estados-membros;

4. Redefinir os objetivos no âmbito da política de energia renovável da CEDEAO para atender às necessidades de energia renovável para a produção de hidrogénio verde;

5. Criar infraestruturas dedicadas ao

hidrogénio verde;

6. Facilitar os investimentos e estabelecer mecanismos financeiros para minimizar os riscos para os investidores iniciais;

7. Assegurar o desenvolvimento socioeconómico e ao mesmo tempo integrar o género;

8. Estabelecer uma Unidade de Desenvolvimento de Hidrogénio Verde da CEDEAO para monitorizar o desenvolvimento de hidrogénio verde na região;

9. Assegurar a cooperação regional e internacional em assuntos relacionados com o hidrogénio verde

METAS

O Quadro Político e Estratégico estabelece uma meta para alcançar uma produção regional de pelo menos **0,5 milhões de toneladas** de hidrogénio verde por ano até **2030** e pelo menos **10 milhões de toneladas até 2050**. Para a meta de curto prazo de 0,5 milhões de toneladas, são necessários cerca de 4-5 GW de capacidade de eletrolisadores com uma necessidade de investimento acumulada de **~3-5 mil milhões**

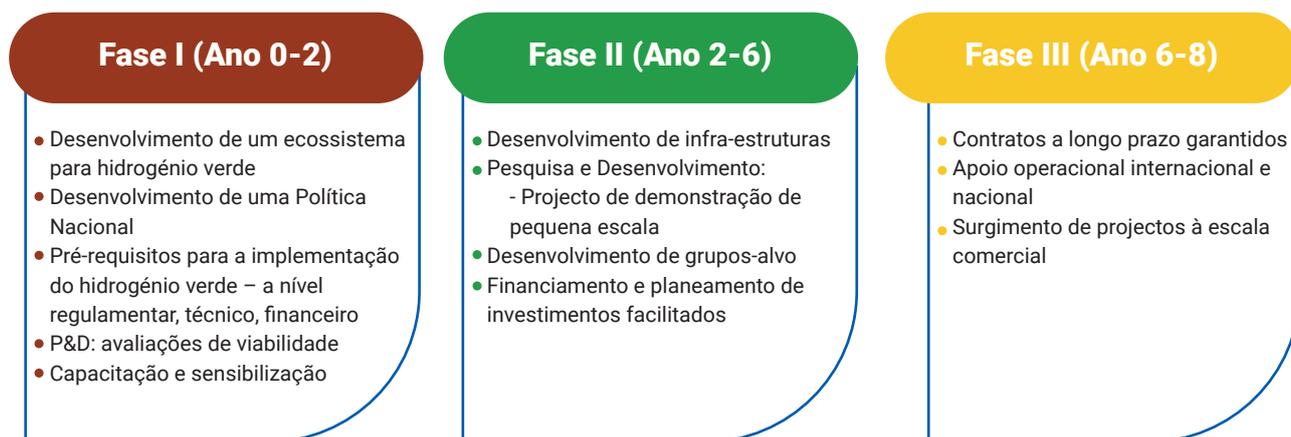
de USD, com receitas anuais previstas de quase **1,25 mil milhões de USD por ano** até 2030.

Os objetivos específicos para garantir o alcance dos objetivos do Quadro Político e Estratégico são:

- Pelo menos 3 clusters de hidrogénio verde devem ser estabelecidos em locais viáveis, até 2025;
- A CEDEAO deve elaborar pelo menos 5 projetos de produção de hidrogénio verde escaláveis, até 2026.

Quadro Estratégico e do Plano de Ação

De acordo com o quadro Político e Estratégico de Hidrogénio Verde da CEDEAO, um plano de ação direcionado é proposto abaixo para atender aos objetivos de curto prazo da região, mantendo uma visão de longo prazo. Uma abordagem em fases para o desenvolvimento do hidrogénio verde é proposta para limitar os riscos iniciais e garantir a adaptabilidade apropriada a uma tecnologia em evolução.



AS AÇÕES ESTRATÉGICAS PROPOSTAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO ADEQUADA DO QUADRO POLÍTICO E ESTRATÉGICO DE Hidrogénio VERDE DA CEDEAO SÃO AS SEGUINTEs:

1. A nível regional, estabelecer uma Unidade de Desenvolvimento de Hidrogénio Verde da CEDEAO dentro da estrutura institucional existente para garantir ações efetivas, dedicadas e coordenadas para o desenvolvimento e consideração de hidrogénio verde. Da mesma forma, a nível

nacional, os Estados-Membros devem desenvolver uma política a nível nacional ou modificar as políticas existentes para incluir hidrogénio verde de acordo com o quadro Político e estratégico de Hidrogénio Verde da CEDEAO;

2. A nível regional, estabelecer um quadro regulamentar harmonioso, como esquemas de certificação e códigos e normas técnicas. A nível nacional, cada país membro deve trabalhar em estreita cooperação com a EGHDU para o desenvolvimento de normas nacionais e deve identificar as agências nacionais adequadas para a monitorização e implementação de tais regulamentos;
3. Os esforços de capacitação e sensibilização devem ser realizados nos níveis regional e nacional para permitir a ação pública e privada;
4. Em nível regional, centros de treinamento devem ser desenvolvidos para promover o hidrogénio verde e fornecer treinamento para criar mão de obra qualificada para o setor. A nível nacional, o desenvolvimento da capacidade deve abranger questões de desenvolvimento, como implementação, gestão, operação e sustentabilidade de longo prazo do projeto;
5. Facilitar a pesquisa e o desenvolvimento na produção, manuseio e uso de hidrogénio verde na região;
6. Facilitar infraestrutura dedicada, como corredores de hidrogénio para transporte de energia, água ou hidrogénio, bem como clusters para produção de hidrogénio, dessalinização de água;
7. Os clusters de hidrogénio devem receber o status de 'Zonas Econômicas Especiais' com vários incentivos regulatórios, como concessões fiscais sobre direitos de importação, criação de cadeia de valor para o Hidrogénio Verde;
8. Assegurar apoio financeiro por meio de incentivos financeiros apropriados em nível nacional;
9. Facilitar o desenvolvimento do mercado de exportação por meio da formulação de uma estratégia dedicada à exportação de hidrogénio. Além disso, o fornecimento de tecnologia necessária para o hidrogénio verde deve ser facilitado por meio de transferência de tecnologia e memorandos de entendimento para facilitar parcerias bilaterais;
10. Facilitar o desenvolvimento do mercado local por meio de uma estratégia de promoção apropriada, incluindo projetos de avaliação e demonstração.

QUADRO INSTITUCIONAL

É proposto um quadro institucional específico, composta por uma equipe central de especialistas de diferentes instituições. Um grupo de trabalho com representantes dessas instituições fornecerá orientação estratégica e garantirá a implementação dos objetivos da política e do plano estratégico.

AGREGAÇÃO DE VALOR NO DESENVOLVIMENTO DE Hidrogénio VERDE PARA A REGIÃO DA CEDEAO

A Política de Hidrogénio Verde para a região da CEDEAO foi desenvolvida tendo em mente a agregação de valor necessária para a região e não está focada apenas no potencial de exportação de Hidrogénio Verde para outros países. Um dos objetivos claros da política é o desenvolvimento socioeconômico por meio da criação de empregos no campo das tecnologias relacionadas ao hidrogénio verde na fabricação, instalação e construção, operações e manutenção.

AVALIAÇÃO DE RISCO

O documento do quadro de política e estratégia também avalia o risco em várias etapas de implementação da política de hidrogénio verde da CEDEAO, que pode impactar os resultados pretendidos do quadro de implementação. Medidas apropriadas de mitigação de risco também foram sugeridas para garantir que os objetivos da política não sejam afetados.

MECANISMO DE MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO

Sugere-se um mecanismo robusto de monitorização e avaliação para garantir que a Unidade de Desenvolvimento do Hidrogénio Verde da CEDEAO (EGHDU) funcione de acordo com seus objetivos.





2

Introdução

Antecedentes

Levando consideração os novos paradigmas no desenvolvimento energético e para antecipar as mudanças globais e regionais nos próximos trinta (30) anos, a Comissão da CEDEAO atualizou a política energética regional, que remonta a 1982.

A Política Energética da CEDEAO actualizada pretende ser ambiciosa e transformadora pois incorpora a necessidade de proporcionar o acesso universal a energia moderna e limpa (electricidade, gás natural, gás butano para cozinhar, biogás, etc.) a um custo razoável para as populações mas também, uma transição para um mix energético baseado nas energias renováveis disponíveis no espaço da CEDEAO (hidroeletricidade, solar, eólica e outras energias renováveis e hidrogénio verde), no gás natural, numa melhoria significativa da eficiência energética.

A promoção do Hidrogénio em geral e do Hidrogénio Verde em particular é um elo essencial desta política de forma a contribuir para a popularização mais acelerada de todas as formas de energia limpa na região.

De fato, o Centro de Serviços Científicos da África Ocidental sobre Mudanças Climáticas e Uso Adaptado da Terra (WASCAL) explorou o potencial de produção de Hidrogénio Verde (HV) e seus derivados como opções de energia para descarbonizar a economia. O projeto H2ATLAS-AFRICA constitui a primeira fase de uma iniciativa conjunta do Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa (BMBF) e parceiros africanos na região Subsaariana – Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC) e Comunidade Económica dos Estados da África Ocidental (CEDEAO) – com vista a explorar o potencial de produção de HV, utilizando fontes de energias renováveis (ER) nas sub-regiões.

As avaliações técnicas iniciais realizadas no âmbito do projeto H2ATLAS-AFRICA indicam um imenso potencial de produção de HV na região. No entanto, a exploração deste potencial está ainda largamente subdesenvolvida na África Ocidental. Um dos principais obstáculos ao desenvolvimento e implantação do HV é a ausência de um quadro político e regulamentar. É, portanto, particularmente importante formular uma política abrangente e coerente, juntamente com um quadro jurídico e regulamentar adequado para encorajar os investimentos em HV tanto a nível do país como a nível regional.

Neste sentido, o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da CEDEAO (CEREEC), agência especializada da CEDEAO encarregada de promover as energias renováveis, está a promover o desenvolvimento do hidrogénio verde na região, através da elaboração do quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde na CEDEAO.

ESTRUTURA DO DOCUMENTO DO QUADRO POLÍTICO E ESTRATÉGICO PARA O HIDROGÉNIO VERDE

Este documento apresenta a política de desenvolvimento do hidrogénio verde na região da CEDEAO e o enquadramento da estratégia e plano de ação. A abordagem de desenvolvimento de políticas para a formulação deste documento é destacada no **Capítulo**

Error! Reference source not found.
O documento está estruturado para informar

o leitor sobre o contexto e as informações necessárias sobre o hidrogénio verde e a região da CEDEAO que foram consideradas no desenvolvimento do quadro de política e estratégia para o hidrogénio verde incluindo a estratégia e o plano de ação para a região. Este contexto é detalhado no Capítulo 4 deste documento.

Com base no entendimento coletivo desenvolvido, o Capítulo 5 apresenta o Quadro de Política e Estratégia para o Hidrogénio Verde detalhando a visão estratégica e os objetivos, juntamente com as diretrizes e metas específicas definidas para a região. O Capítulo 6 destaca os objetivos de curto e longo prazo da estrutura política e estratégica. Os capítulos 7 e 8, respetivamente, descrevem em detalhes a diretriz e o objetivo da política de hidrogénio verde e o quadro estratégico para a região da CEDEAO.

A estratégia proposta e a estrutura do plano de ação para a implementação das diretrizes políticas são explicadas mais detalhadamente no Capítulo 9. Ações específicas são destacadas em nível nacional e regional para atingir os objetivos regionais. O Capítulo 10 descreve o quadro institucional para a Unidade de Desenvolvimento de Hidrogénio Verde da CEDEAO (EGH DU), juntamente com o seu papel e responsabilidade.

O Capítulo 11 descreve a agregação de valor à região da CEDEAO devido à política de hidrogénio verde e estrutura estratégica. O Capítulo 12 destaca vários riscos que podem surgir durante vários estágios de implementação da política de hidrogénio verde da CEDEAO e estrutura estratégica. O capítulo também destaca medidas de mitigação de risco para garantir que os objetivos da política não sejam afetados. O Capítulo 13 explica o mecanismo de monitoramento e avaliação que ajudaria a EGH DU a atuar de acordo com seus objetivos.

3

Abordagem para o Desenvolvimento do Quadro de Política e Estratégia para Hidrogénio Verde





O hidrogénio verde está emergindo como um importante combustível alternativo e transportador de energia para o futuro, pois sua densidade de energia é três vezes maior que a da gasolina ou do diesel e, em comparação com esses combustíveis, produz zero emissões de carbono.

Ao desenvolver a o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde para a região da CEDEAO, uma abordagem multifacetada foi adotada reconhecendo o contexto atual, questões, desafios, prioridades e interesses socioeconômicos. Uma política regional apresenta oportunidades dada a diversidade de recursos entre os países membros e sua posição única no mapa regional e, ao mesmo tempo, precisa fornecer uma base forte e incentivo para que eles colaborem e se beneficiem de suas forças mútuas.

O QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O Hidrogénio VERDE DESENVOLVIDA E APRESENTADA NESTE DOCUMENTO VISA RESPONDER ÀS SEGUINTE PERGUNTAS:

1. Qual é a visão geral, objetivo e meta do Hidrogénio Verde para a região da CEDEAO?
2. Onde está a CEDEAO neste momento, qual é o contexto atual e quais são as limitações que precisam ser reconhecidas?
3. Quais são as principais questões e desafios em termos de disponibilidade de infraestrutura, disponibilidade de recursos e prioridades conflitantes que devem ser consideradas para o desenvolvimento do hidrogénio verde?
4. Quais devem ser os principais princípios orientadores deste Quadro de Política e Estratégia; quais devem ser os diferentes elementos, como promoção de investimentos, desenvolvimento de capacidade institucional, apoio financeiro, pesquisa e desenvolvimento, que moldarão o futuro da região nas próximas três décadas?



4

Contexto do Quadro de Política e Estratégia de Hidrogénio Verde da CEDEAO

Hydrogen



O desafio global para a mudança climática e seu impacto exige a transição para o uso mais eficiente de energia e a utilização de energias limpas. Essa transição no caminho da descarbonização é desafiadora, pois deve garantir que, além da sustentabilidade, os outros aspectos do trilema energético – equidade e segurança – não sejam comprometidos. Assim, como a eletrificação e o uso eficiente de energia facilitam a jornada ao longo do caminho de baixo carbono, o sucesso final para atingir a meta de zero carbono dependeria da capacidade de reduzir as emissões nos setores “difíceis de diminuir”, como indústrias de carbono intensivo (cimento, siderurgia, etc.) e transportes (transporte rodoviário, aviação, transporte marítimo, etc.). Esses setores são tipicamente difíceis de eletrificar e, portanto, alternativas aos atuais combustíveis intensivos em carbono precisam ser encontradas.

O hidrogénio é um combustível atraente, pois a combustão ou conversão de hidrogénio puro não envolve emissões de carbono. Se o hidrogénio puder ser produzido de forma sustentável, pode ser uma opção viável de substituição para os atuais combustíveis intensivos em carbono. O Hidrogénio Verde refere-se ao hidrogénio produzido de forma sustentável usando recursos de energia renovável e com menores emissões de carbono associadas em comparação com o processo convencional de produção de hidrogénio como reforma.

O hidrogénio também pode ser produzido a partir de gás natural ou combustíveis fósseis, mas os processos padrões envolvem altas emissões de carbono e, portanto, são denominados como 'hidrogénio cinza'. Essas emissões de carbono quando capturadas e armazenadas, o hidrogénio resultante produzido é denominado de 'hidrogénio azul', mas não é considerado atraente a longo prazo para os objetivos globais de descarbonização, pois estudos mostram que as emissões de GEE vinculadas às tecnologias de captura de carbono ainda são bastante significativas¹. O hidrogénio também pode ser produzido a partir da subsuperfície por meio de reações químicas, esse hidrogénio é chamado de hidrogénio natural e às vezes referido como “hidrogénio branco”.

Nesse caso, o hidrogénio é extraído apenas do subsolo, com emissões limitadas no processo. A descoberta de hidrogénio natural foi no Mali, mas o potencial global de hidrogénio natural para a CEDEAO ainda não foi determinado. Como resultado, o hidrogénio verde é percebido como o transportador de energia de carbono zero viável preferido para apoiar os países em seus objetivos nacionais de energia sustentável.

A CEDEAO tem uma economia em crescimento e enfrenta o imenso desafio de construir uma infraestrutura energética voltada para o futuro e sustentável, garantindo ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico no ritmo desejado. A região possui um enorme potencial de geração de energia renovável com a presença de enormes recursos solares, eólicos, hidrelétricos e de biomassa, hidrogénio natural e políticas abrangentes de energia renovável e eficiência energética com metas de exploração e um plano de implementação. O desenvolvimento do ecossistema de hidrogénio verde na região complementaria esses esforços para facilitar o crescimento sustentável na região, ao mesmo tempo em que impulsionaria o desenvolvimento sustentável de certos setores industriais. No entanto, para buscar o desenvolvimento do hidrogénio verde e os drivers de implantação, certos impedimentos precisam ser resolvidos de maneira bastante semelhante aos impedimentos associados ao desenvolvimento de ER na CEDEAO.

Para identificar os requisitos da política para o desenvolvimento do hidrogénio verde, é necessário entender o requisito da região com base em sua situação predominante. Este capítulo define o contexto para o hidrogénio verde com base nos desenvolvimentos no setor elétrico, energia renovável e ações específicas para o hidrogénio verde na região.

¹ - Quão verde é o hidrogénio azul? Robert W. H et al, Energy Science and Engineering, Vol 9, Issue 10, August 2021 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.956>

4.1 CADEIA DE VALOR DO HIDROGÉNIO

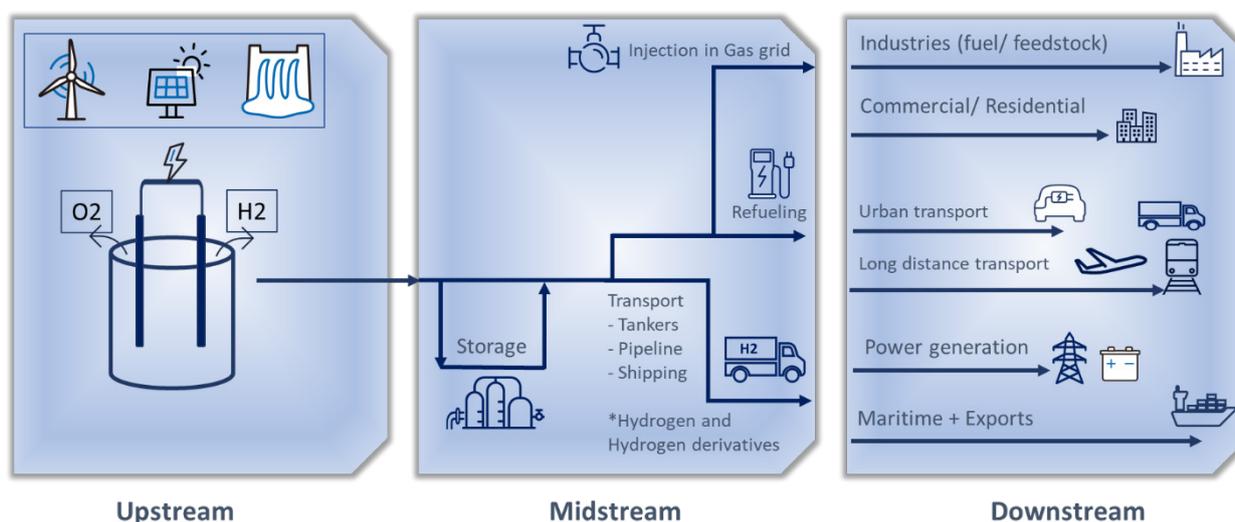
Embora o hidrogénio tenha sido usado pelas indústrias por um bom tempo, o hidrogénio verde é relativamente novo como uma mercadoria comercial. Existem várias opções disponíveis em cada etapa de produção, armazenamento, manuseio e consumo, o que torna a cadeia de valor do hidrogénio complexa. Cada etapa da cadeia de valor apresenta seus próprios conjuntos de desafios e oportunidades, exclusivos da região onde essa fonte de energia está implantada. Os diferentes segmentos da típica cadeia de valor do hidrogénio verde são mostrados abaixo e descritos em detalhes nas seções a seguir.

Convencionalmente, o hidrogénio é classificado em “cores” com base em seu modo de produção e nas emissões associadas a cada método de produção.

Abaixo estão algumas cores principais de hidrogénio:

- **Cinza:** Hidrogénio produzido por processos tradicionais baseados em combustíveis fósseis, sem qualquer mitigação de emissões de carbono;

Figura 1: Schematic describing the primary segments of the value chain for green hydrogen



4.1.1 PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO

Existem várias opções de tecnologia para a produção de hidrogénio verde. Enquanto a produção em larga escala é alcançada principalmente através do eletrólise da água, a produção também pode ser realizada através da gaseificação da biomassa. A escolha entre diferentes tecnologias de eletrólise, como eletrólise alcalina, eletrólise de membrana de eletrólito de polímero ou eletrólise de óxido sólido, é guiada pelo custo de produção e pelos parâmetros operacionais. A entrada de energia renovável para eletrólise pode ser obtida de usinas eólicas, solares ou híbridas renováveis independentes, energia hidrelétrica ou outras fontes de energia renovável para produção centralizada ou descentralizada de hidrogénio verde.

- **Azul:** Hidrogénio produzido pelo processo de reforma tradicional, acompanhado de soluções de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS). No entanto, estudos mostraram que as emissões de GEE ligadas ao hidrogénio azul são bastante altas, apesar da redução nas emissões de CO₂ devido às emissões de gás metano²;

- **Verde:** Hidrogénio produzido pela eletrólise da água, usando ER. Esta é a forma mais limpa de hidrogénio;

• **Hidrogénio Natural (Branco):** Hidrogénio gerado a partir da subsuperfície. O hidrogénio natural foi identificado em muitas rochas geradoras em todo o mundo, incluindo Mali, Austrália, Rússia, Estados Unidos, etc. Existem vários processos naturais de geração de hidrogénio identificados hoje (serpentinização, eletrólise natural da água, radiólise, desgaseificação, fermentação anaeróbica, trituração de rocha e corrosão anaeróbica). Espera-se que as emissões de carbono da produção de hidrogénio branco sejam baixas, mas ainda não foram confirmadas.

4.1.2 ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO

Como mercadoria comercial, o consumo de hidrogénio verde geralmente é separado do local de sua produção. Como resultado, todo um segmento da cadeia de valor no manuseio de hidrogénio verde deve ser desenvolvido para armazenar, transportar e distribuir hidrogénio para seu mercado-alvo. Várias opções tecnológicas foram exploradas e implementadas globalmente, listadas abaixo brevemente:

ARMAZENAMENTO DE Hidrogénio VERDE

- O hidrogénio verde pode ser armazenado em sua forma gasosa, líquida ou por conversão em outros combustíveis;
- Estruturas subterrâneas naturais, como cavernas de sal ou rocha, aquíferos e estruturas feitas pelo homem, como reservas de petróleo/gás esgotadas³ resultantes da mineração e outras atividades, podem ser usadas para o armazenamento a longo prazo de hidrogénio verde em uma forma gasosa pressurizada;
- O hidrogénio verde também pode ser armazenado em forma compactada. São necessários tanques de alta pressão especializados (com pressão de tanque de 350 a 700 bar para transporte por caminhões, fretes, navios, etc., ou de 100 a 150 bar para

armazenamento estacionário) para armazenar hidrogénio verde em forma comprimida;

- A liquefação do hidrogénio verde é um processo de uso intensivo de energia, exigindo temperaturas abaixo de zero que consomem mais de 30% do conteúdo energético do hidrogénio. O hidrogénio verde liquefeito pode ser armazenado na planta de liquefação em grandes tanques isolados. Novas tecnologias também estão surgindo onde o hidrogénio verde pode ser temporariamente adotado ou adsorvido em diferentes materiais e transportado na forma sólida.

TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE Hidrogénio VERDE

O Hidrogénio Verde pode ser transportado através de caminhões-cisterna, comboios de mercadorias, navios ou através de oleodutos. A escolha da tecnologia de transporte é determinada pela distância e volume de gás a ser transportado e economia relacionada:

- Caminhões (para transporte de volumes menores); 
- Oleoduto (para transporte regular de grandes volumes); 
- Navios-cisterna (para transporte de grandes volumes em distâncias muito longas) 

O Hidrogénio Verde também pode ser transportado em diferentes modos, incluindo:

- Forma pura gasosa, via compressão;
- Forma gasosa misturada com gás natural;
- Forma líquida pura, via liquefação, que é dispensada por meio de caminhões-tanque ou navios (tecnologia atualmente em fase incipiente);
- Conversão para derivados ou transportadores de hidrogénio orgânico líquido como amônia, etanol etc.

² Quão verde é o hidrogénio azul? Robert W. H et al, Energy Science and Engineering, Vol 9, Issue 10, August 2021 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.956>

³ São reservas de óleo/gás que já foram utilizadas para extração de combustíveis fósseis e já estão equipadas com as instalações para injeção e retirada de gás no sistema

⁴ A faixa de temperatura criogênica foi definida como de - 150 ° C (- 238 ° F) a zero absoluto (- 273 ° C ou - 460 ° F), a temperatura na qual o movimento molecular chega o mais próximo possível teoricamente de cessar completamente.

4.1.3 APLICAÇÃO FINAL

O uso convencional do hidrogénio tem sido amplamente limitado ao seu uso nas indústrias, como refino de petróleo, setor químico e produção de ferro e aço. A dissociação do hidrogénio verde de sua produção localizada permite o uso de hidrogénio em vários setores. Em termos gerais, tais aplicativos podem ser categorizados em indústria, mobilidade, comercial/residencial e geração de energia. O papel do hidrogénio verde em cada setor é único, conforme detalhado abaixo. Deve-se mencionar que a maturidade tecnológica e viabilidade econômica dessas aplicações estão atualmente em diferentes estágios e nem todas as aplicações estão prontas para o mercado neste momento.

Indústria:

- O hidrogénio verde pode fornecer alto calor descarbonizado para processos industriais e pode ser usado como matéria-prima. Em muitas indústrias de uso intensivo de energia que usam calor de alto grau, o hidrogénio pode ser uma rota mais viável ou eficiente para a descarbonização do que a eletrificação, como em altos-fornos durante a redução de ferro;
- O hidrogénio é usado principalmente para produzir amônia pelo processo Haber-Bosch⁵, e essa amônia é usada principalmente para produzir fertilizantes. A indústria petroquímica também é uma grande consumidora de hidrogénio, onde o hidrogénio é usado para remover contaminantes como o enxofre do diesel;
- A indústria de ferro e aço usa hidrogénio principalmente como gás redutor na produção de aço de ferro reduzido direto (DRI). O hidrogénio verde também pode ser usado como combustível nesse processo e em outras indústrias, como vidro, refino de metal e fabricação de cimento.

Transporte/ Mobilidade

- O hidrogénio verde tem potencial para se tornar o principal combustível para o transporte, pois pode alimentar células de combustível sem quaisquer emissões associadas. Embora os veículos elétricos movidos a bateria sejam atualmente uma alternativa mais popular aos veículos convencionais para um transporte mais limpo, os veículos movidos a células de combustível devem ser considerados uma opção complementar e não um concorrente, especialmente no segmento de caminhões pesados de longa distância. Os veículos com células de combustível normalmente oferecem autonomias significativamente maiores e seus tempos de reabastecimento são da mesma ordem que os veículos a gasolina convencionais, mas normalmente são mais caros no momento;
- No curto prazo, o hidrogénio verde também pode ser usado junto com combustíveis convencionais, como o gás natural comprimido enriquecido com hidrogénio (GNC);
- O hidrogénio verde é de interesse especial para veículos de longo alcance, como caminhões, autocarros e comboios de carga, devido às suas capacidades de longo alcance e competitividade de custos. O setor marítimo tem uma utilização intensiva de combustíveis à base de hidrocarbonetos e a sua substituição por hidrogénio verde proporciona um enorme potencial de descarbonização deste setor.

Edificações comerciais e residenciais

As células de combustível com hidrogénio verde como insumo podem ser usadas em sistemas combinados de calor e energia em setores comerciais/residenciais para melhorar o acesso à energia e aumentar a resiliência do sistema. A utilização do hidrogénio verde assegura a descarbonização deste setor, que consome grande quantidade de energia, sob a forma de eletricidade para iluminação, arrefecimento e outros usos, bem como combustível para aquecimento de espaços e reserva de energia.

⁵ Adoção e absorção são processos físicos onde o hidrogénio é fisicamente combinado na superfície ou no interior da massa volumétrica do material, respectivamente. Ao contrário dos processos químicos, estes são facilmente reversíveis.

⁶ O processo Haber, também chamado de processo Haber-Bosch, é um processo de fixação artificial de nitrogênio e é hoje o principal procedimento industrial para a produção de amônia.

O hidrogénio verde pode usar a infraestrutura de rede de gás atualmente em vigor para aquecimento e outras aplicações, por meio de mistura. Isso limita o custo de criação de novas infraestruturas e é um objetivo viável de curto prazo.

Geração de energia e serviços de rede

- As tecnologias de células de combustível estacionárias demonstraram respostas rápidas ou aceleração da taxa de penetração, o que as torna uma opção viável para complementar a geração de energia renovável em sistemas de rede. Isso poderia substituir as usinas de gás natural para fornecer suporte auxiliar às redes no curto prazo devido aos altos preços e volatilidade do gás natural;
- O hidrogénio verde é um vetor de armazenamento de energia eficiente que pode fornecer à rede elétrica uma opção de armazenamento de energia a longo prazo. Isso mitigaria as variações sazonais na geração renovável e também evitaria a redução da geração de fontes renováveis em épocas de pico;
- As células de combustível também podem ser usadas como energia de reserva no setor de telecomunicações e em mini-redes descentralizadas, substituindo geradores a diesel;

Embora existam várias aplicações que podem ser aproveitadas, é importante que a viabilidade dessas aplicações seja examinada de perto no contexto dos interesses de longo prazo da região da CEDEAO. Ao sugerir o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde para a região da CEDEAO, atenção adequada foi dada a este aspecto, pois a mera viabilidade técnica de uma tecnologia não significa necessariamente que ela deva ser implantada.

4.2 DESENVOLVIMENTOS GLOBAIS EM HIDROGÉNIO VERDE

Muitos países líderes anunciaram políticas ou iniciativas para apoiar o desenvolvimento da cadeia de valor de HV (e esses países representam cumulativamente 90% do PIB global). Uma visão geral dos desenvolvimentos

em nível de política nos principais países/regiões do mundo é fornecida abaixo:

- A Estratégia Nacional de Hidrogénio Limpo e o Roteiro dos EUA visam a redução de custos para hidrogénio limpo em 80% para 1 USD /kgH₂ até 2030;
 - A Estratégia de Hidrogénio do Canadá (dezembro de 2020) visa a liderança global em fornecimento limpo e uma participação de 30% de hidrogénio na energia de uso final até 2050. Nenhuma meta de produção específica é mencionada, embora a estratégia canadense se afirme um potencial para 4 Mt/ ano de hidrogénio limpo produzido até 2030;
- De acordo com a Estratégia Nacional de Hidrogénio Verde do Chile (2020), pretende ter 5 GW de capacidade de eletrolise em desenvolvimento até 2025 e 25 GW com financiamento comprometido até 2030;
- O Roteiro de Hidrogénio da Colômbia (2021) visa a capacidade instalada de eletrólise de 1–3 GW e 50 kt/ ano de hidrogénio azul produzido até 2030;
- A estratégia de hidrogénio da União Europeia (UE) (2020) visa pelo menos 40 GW de capacidade de eletrolise instalada em 2030 (6 GW até 2024). De acordo com suas revisões ERPowerEU (2022), ele visa 10 Mt de hidrogénio renovável doméstico e 10 Mt de importações renováveis, até 2030. Alguns países da região (por exemplo, Alemanha) devem se tornar importadores em larga escala de hidrogénio, com outros tornando-se exportadores ou centros de trânsito;
- O roteiro da Sociedade de Hidrogénio da África do Sul (fevereiro de 2021) visa exportações de hidrogénio renovável, visando uma participação de mercado global de 4% até 2050 com uma meta de pilotos de produção de eletrolisador de 1 MW até 2024, expansão para 10 GW (2025–2030); e 15 GW de capacidade instalada (2030–2040);
- O Roteiro do Hidrogénio Verde de Marrocos (2021) visa uma participação de 4% da demanda global até 2030, priorizando a exportação para a Europa. Os planos de uso doméstico incluem como matéria-prima na produção de fertilizantes, combustível

⁷ LBST. (2020). Estratégias Internacionais de Hidrogénio

para transporte (cargas, transporte público, aviação) e hidrogénio verde para armazenamento de energia;

- A Estratégia Nacional de Hidrogénio de Omã (2021) busca o hidrogénio azul e verde com metas de capacidade de 10 GW até 2030 e 30 GW até 2040. O país se concentra no hidrogénio para uso doméstico para aquecimento em processos industriais (ferro, alumínio, produção de produtos químicos), como matéria-prima e para o transporte rodoviário;
- O Roteiro da Liderança em Hidrogénio dos Emirados Árabes Unidos (2021) visa uma participação de 25% do mercado global de hidrogénio/derivados de baixo carbono até 2030. É o lar da primeira instalação solar fotovoltaica/hidrogénio verde da região. As metas incluem uso doméstico na fabricação (por exemplo, siderurgia, querosene) e transporte público. Exemplos de foco de exportação incluem acordos bilaterais com Japão, Coreia do Sul e memorandos de entendimento (MoUs) com vários países europeus (Áustria, Alemanha, Holanda);
- O roteiro de desenvolvimento de hidrogénio da China visa 10 GW de capacidade instalada de eletrolisadores até 2025, pelo menos 35 GW até 2030 e mais de 500 GW até 2050;
- A primeira fase da política de hidrogénio verde da Índia (fevereiro de 2022) visa produzir 5 Mt/ ano de hidrogénio renovável até 2030 e que 75% do hidrogénio venha de fontes renováveis até 2050;
- O Roteiro de Economia do Hidrogénio da Coreia do Sul (2019) e a Lei do Hidrogénio (em vigor em 2021) visam uma mistura de hidrogénio cinza, azul e verde até 2030 com um total de 3,9 Mt/ ano (dos quais cerca de 2 Mt/ ano serão hidrogénio renovável importado de em outro continente). Para 2050, o objetivo é produzir 5 Mt/ ano (3 Mt/ ano hidrogénio renovável, 2 Mt/ ano hidrogénio de baixo carbono) enquanto importa 23 Mt/ ano hidrogénio renovável;
- O roteiro estratégico do Japão para hidrogénio e células de combustível (2019) prevê que o hidrogénio e a amônia suprirão 1% de sua demanda de energia até 2030, com o hidrogénio já gerando eletricidade até então. O Japão pretende importar hidrogénio

renovável ou de baixo carbono do exterior. Uma parte fundamental de sua estratégia é construir uma cadeia de suprimentos internacional abrangente na fabricação, armazenamento, transporte e uso de hidrogénio;

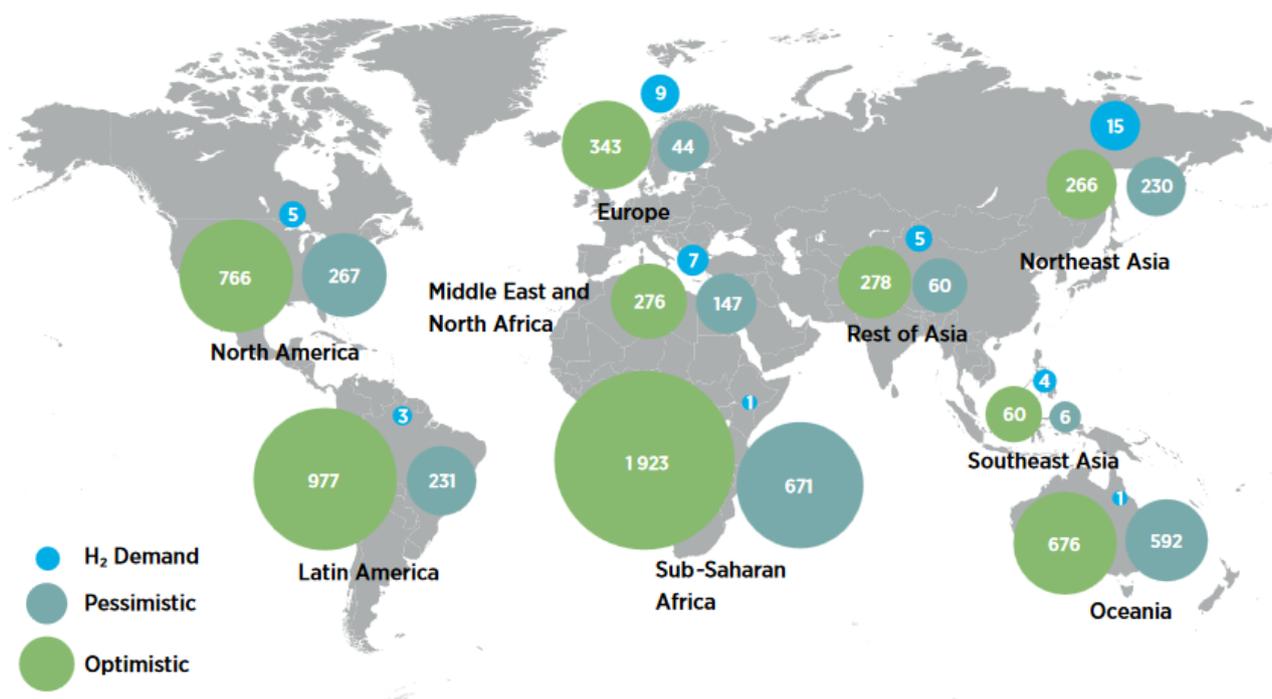
- A Estratégia Nacional de Hidrogénio da Austrália (2019) visa a produção de hidrogénio limpo (azul e verde) e se tornar um centro de exportação de hidrogénio e amônia renovável e de baixo carbono. As diferentes regiões da Austrália também têm metas regionais para uso de hidrogénio (por exemplo, 10% de mistura de hidrogénio na rede de gás até 2030) e produção. A Austrália também apóia o desenvolvimento de hidrogénio natural. O país introduziu uma licença de exploração de hidrogénio natural desde 2021.

Embora existam posições políticas notáveis tomadas por diferentes países, o desenvolvimento de políticas da região da CEDEAO precisa ser baseado no potencial de desenvolvimento de hidrogénio verde, considerando devidamente a capacidade de produzi-lo de forma competitiva em comparação com outras nações fora da região africana do ponto de vista comercial. Esse aspeto é discutido nas seções a seguir.

Potencial de comércio global

De acordo com um estudo feito pela Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), a África Subsaariana possui o maior potencial para a produção global de hidrogénio verde. O potencial técnico total para a produção de hidrogénio verde abaixo de 1,5 USD por kg de hidrogénio até 2040 é calculado em 1923 Exajoule (EJ) para a África Subsaariana. Um mapa do potencial da região em relação a outros centros globais de abastecimento é mostrado abaixo. Conforme estimado pelo Atlas H2, a CEDEAO tem potencial para produzir cerca de 120.000 TWh (432 EJ) sob o mesmo preço de referência, o que representa cerca de **25% do potencial total da área subsaariana.**

Figura 2: Potencial técnico para produzir hidrogénio verde abaixo de 1,5USD /kg até 2040 (valores em EJ)⁸



4.3 CONTEXTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO HIDROGÉNIO VERDE NA CEDEAO

4.3.1 CONDIÇÃO SOCIOECONÓMICA

A região da CEDEAO é uma união política e económica regional de 15 países membros localizados na África Ocidental, variando amplamente dentro da região em termos demográficos e condições socioeconómicas. A região da CEDEAO compreende uma área geográfica total de 5,12 milhões de km², ocupada por uma população de cerca de 397,21 milhões, e tem uma produção económica de 683,71 bilhões de dólares. Isso é 3,4% da área habitável em todo o mundo, com 5,1% da população mundial e compreendendo apenas cerca de 0,81% da participação global do Produto Interno Bruto (PIB). O PIB per capita dos países da CEDEAO é significativamente inferior à média global de \$ 10.916,10 (2020)⁹. No entanto, a economia da CEDEAO está crescendo rapidamente com a taxa de crescimento do PIB regional de 3,9% em 2020 e 4,4% em 2021¹⁰, o que é comparável à taxa de crescimento do PIB global de 3,4% em 2020 e 2021¹¹.

4.3.2 SITUAÇÃO ENERGÉTICA NA CEDEAO

O crescimento económico de qualquer região é acompanhado por um aumento no consumo de energia. A taxa média de crescimento da população regional é de cerca de 2,5% e, juntamente com o crescimento económico regional esperado, espera-se que o consumo de eletricidade na região continue a crescer com uma Taxa de Crescimento Anual Combinada (CAGR) variando de 4% a 6% entre 2020 e 2040 segundo estudo da IRENA . A situação atual da região em relação ao acesso à energia, organização do setor elétrico e geração de energia é descrita a seguir.

4.3.2.1 Acesso à Energia

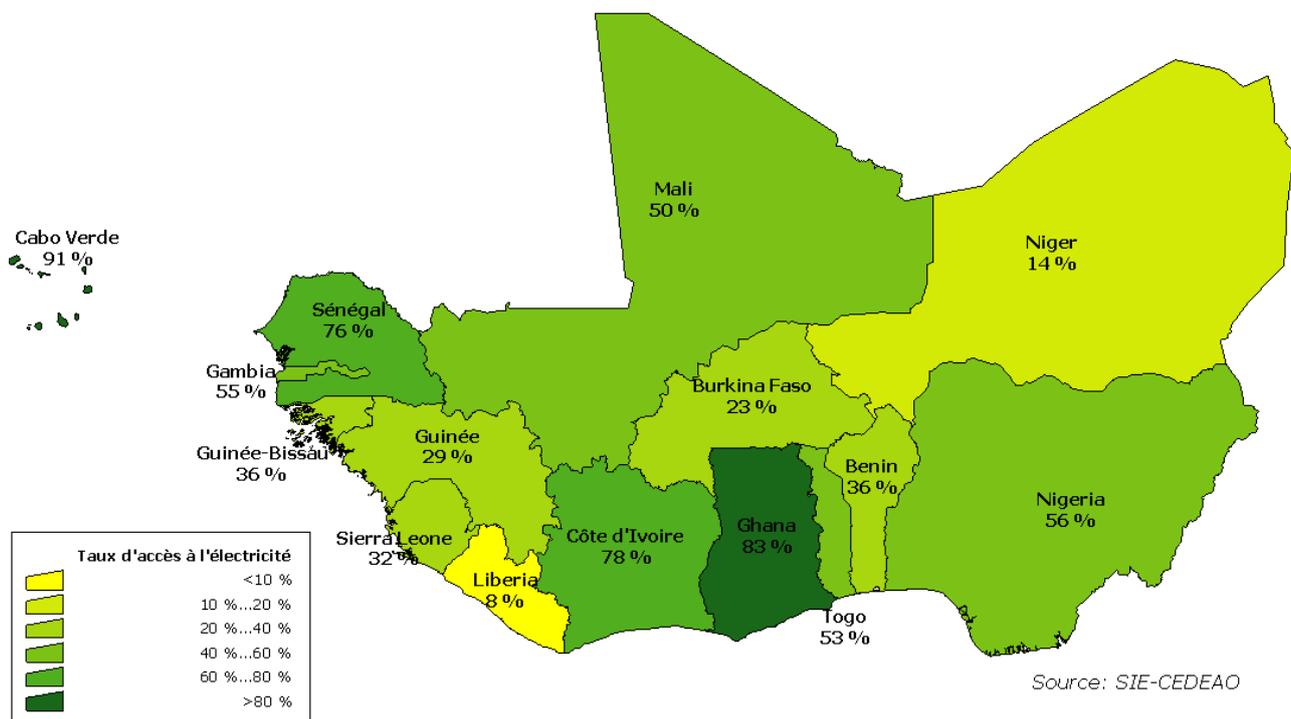
A região enfrenta atualmente uma enorme disparidade no acesso à energia por parte da sua população. No geral, quase 50% da população tem acesso à eletricidade, mas isto varia significativamente de país para país e de região para região. O acesso à energia varia de 15% da população total do Níger a quase 92% da população de Cabo Verde.

⁸ IRENA 2022, Comércio global de hidrogénio para atingir a meta climática de 1,5°C: Parte III – Custo e potencial do hidrogénio verde, Agência Internacional de Energia Renovável, Abu Dhabi.

⁹ <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

Accès à l'électricité dans la CEDEAO

Proportion de ménages ayant accès à l'électricité en 2019*



* Tel que défini dans le Livre Blanc de la CEDEAO, le taux d'accès à l'électricité est le rapport entre le nombre de ménages ayant un accès effectif à l'électricité (réseau conventionnel et solution individuelle ou communautaire) et le nombre total de ménages

Figura 3: Variação no acesso à energia nos países da CEDEAO com um acesso médio regional à energia de 54,3% (Fonte: CEDEAO, 2019)¹⁵

Devido à grande disparidade no acesso à eletricidade na região, o desenvolvimento do hidrogénio torna-se ainda mais desafiador, pois a melhoria do acesso continua sendo a prioridade. Consequentemente, o princípio da adicionalidade torna-se muito crítico no contexto da CEDEAO, que afirma que "o hidrogénio verde deve ser produzido apenas a partir de capacidade adicional de energia renovável que de outra forma não seria comissionada e eletricidade que não seria consumida de outra forma"¹⁶.

O desenvolvimento de políticas precisa reconhecer que os investimentos em ER para fins de hidrogénio verde não devem comprometer o ritmo de investimento em ER para melhorar o acesso.

¹⁰ https://bidc-ebid.org/en/wp-content/uploads/WEST-AFRICAN-DEVELOPMENT-OUTLOOK-JUNE-2021_WADO_EBID_2021.pdf

¹¹ <https://www.imf.org/en/Publications/WEQ>

¹² <https://ecowas.int/?p=54356>

¹³ IRENA, 2018h; Stantec, 2021a, b

¹⁴ <https://ecowas.int/?p=54356>

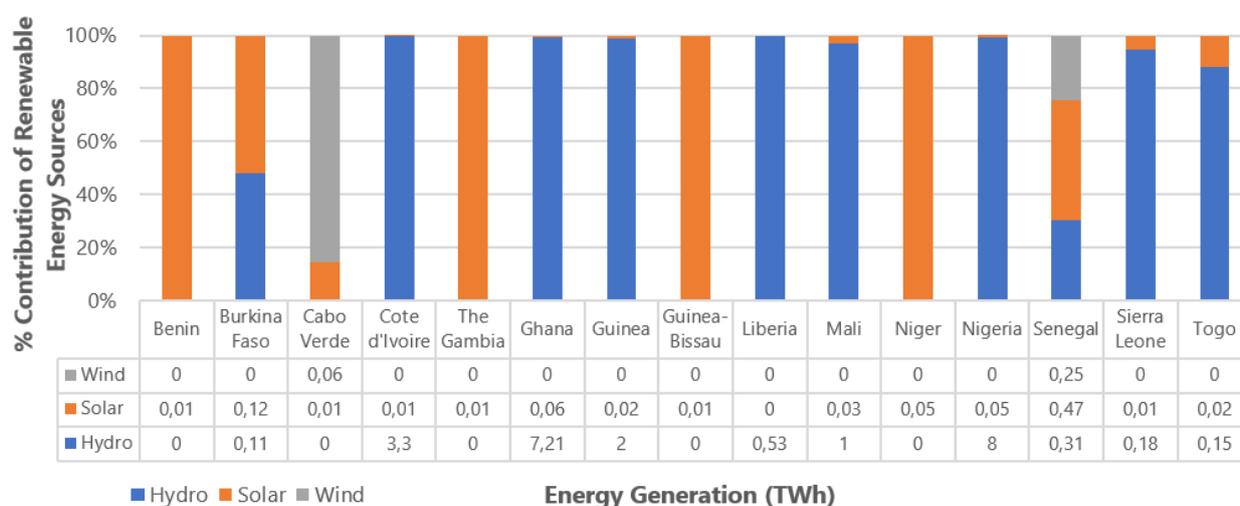
¹⁵ Fonte: Dados coletados por Fichtner dos países membros

4.3.2.2 Fontes de Energia

Os combustíveis fósseis representam a maior parte da geração atual de eletricidade na África Ocidental, com grandes participações de gás natural na Nigéria, Benin, Costa do Marfim, Gana, Senegal e Guiné. Da atual parcela de energia renovável gerada na região, a energia hidrelétrica comanda uma parcela significativa. Um esquema da participação atual de energia hídrica, solar e eólica gerada em cada país membro da CEDEAO é mostrado abaixo^{17,18}.

da demanda do setor elétrico, a avaliação do status do desenvolvimento de energia renovável na região da CEDEAO é importante para garantir que as prioridades predeterminadas não sejam ignoradas ou comprometidas. Uma revisão do status da Política de Energia Renovável e iniciativas para a região da CEDEAO é apresentada nas seções a seguir.

Figura 4: Parcela representativa de diferentes parcelas de ER em diferentes países da CEDEAO



A região tem um rico potencial de geração de ER, mas a natureza da ER difere de região para região:

- O potencial solar existe em quase todos os lugares;
- O potencial eólico é mais forte ao longo das áreas costeiras e na parte norte, mais seca da região;
- O potencial hidrelétrico está concentrado principalmente na parte sul da região, que recebe mais chuvas.

Como a energia renovável é necessária tanto para a produção de hidrogênio verde quanto para atender às necessidades do ponto de vista

¹⁶ IRENA 2020, A guide to policy making,

¹⁷ [Renewable Energy - Our World in Data](#)

¹⁸ [IRENA Renewable Energy Statistics 2022](#)

4.4 POLÍTICAS E INICIATIVAS REGIONAIS EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

4.4.1 POLÍTICA ENERGÉTICA DA CEDEAO

De acordo com as disposições do artigo 28 do Tratado Revisto da CEDEAO, que exige que os Estados Membros coordenem e harmonizem as políticas e programas nacionais no campo da energia, os Estados Membros adotaram em 1982 a política de energia da CEDEAO. Esta política foi atualizada em 2023 face aos novos desafios socioeconómicos, políticos e tecnológicos.

A Visão 2050 da CEDEAO nesta política é alcançar “uma comunidade com acesso a serviços de energia modernos, acessíveis, confiáveis e sustentáveis para melhorar os padrões de vida e o desenvolvimento socioeconómico”. Esta visão está totalmente alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os acordos internacionais sobre mudanças climáticas (em particular o Acordo de Paris de 2015 assinado pelos Estados Membros), a Visão 2050 da CEDEAO, a Agenda 2063 da União Africana, bem como as várias políticas nacionais, compromissos regionais e internacionais da CEDEAO e dos seus Estados Membros.

Esta Política e Estratégia de Hidrogénio Verde da CEDEAO está alinhada com esta visão, uma vez que a política energética coloca ênfase particular na necessidade de promover formas limpas de energia, especialmente o hidrogénio

4.4.2 CENTRO DA CEDEAO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O Centro da CEDEAO de Energia Renovável e Eficiência Energética (CERECEC) foi estabelecido em julho de 2010, demonstrando a determinação dos estados-membros da CEDEAO para melhorar o acesso à energia, segurança energética, combater as mudanças climáticas e reduzir as emissões de carbono. O CERECEC alcançou reconhecimento internacional como uma agência regional de promoção de energia renovável e eficiência energética (ER&EE). As atividades da agência abrangem uma série de áreas, incluindo desenvolvimento de políticas, capacitação, avaliação de recursos, gestão do conhecimento e promoção de investimentos. Ao desenvolver uma nova política para o

desenvolvimento de hidrogénio verde para esta região, é importante revisar o progresso em relação à política de energia renovável e o progresso do plano de implementação dessa política para a região. Isso também fornecerá perspectivas sobre as restrições e desafios, se houver, na consecução dos objetivos e metas.

4.4.3 POLÍTICA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DA CEDEAO (EREP)

A Política de Energias Renováveis da CEDEAO (EREP) foi formulada em 2013 para garantir o aumento do uso de fontes de energia renováveis, como solar, eólica, hidrelétrica de pequena escala e bioenergia para o fornecimento de eletricidade à rede e o acesso a serviços de energia em áreas rurais. O EREP toma conhecimento dos esforços desenvolvidos pelo Pool Energético da África Ocidental (WAPP) através do surgimento do mercado regional de energia. Baseia-se no conceito de fornecimento de energia regional de grande geração de energia em massa distribuído pelo WAPP. O PERC também estabelece uma estrutura legal, institucional e regulatória para desenvolver consistentemente políticas nacionais e regionais.

Metas colocadas pelo EREP

- Aumentar a participação de energia renovável, excluindo grandes hidrelétricas, no mix geral de eletricidade da região para 10% em 2020 e 19% em 2030. A participação, incluindo grandes hidrelétricas, é de 35% em 2020 e 48% em 2030.
- Servir cerca de 25% da população rural da CEDEAO com mini-redes e sistemas autónomos até 2030.
- Alcançar o acesso universal à eletricidade na CEDEAO até 2030.

Os objetivos detalhados do estágio definidos pelo EREP estão listados abaixo.

Tabela 1: Metas para penetração de ER na região da CEDEAO de acordo com o PERC

Meta: capacidade instalada em MW	2010	2020	2030
Opções de energia renovável EREP em MW	0	2,425	7,606
Opções de energia renovável EREP em % da carga de pico	0%	10%	19%
Penetração total de energia renovável (incluindo grandes hidrelétricas)	32%	35%	48%
Metas: GWh	2010	2020	2030
Opções de energia renovável EREP – produção em GWh	0	8,350	29,229
Opções de energia renovável EREP - % da demanda de energia	0%	5%	12%
Produção total de energia renovável (incluindo hidrelétricas de médio e grande porte)	26%	28%	31%
Metas: participação fora da rede	2010	2020	2030
Parcela fora da rede (mini-redes e autônomas) da população rural atendida por energia renovável em %		22%	25%

Progressos face aos objetivos

De acordo com os dados coletados dos países membros e o último relatório de progresso disponível para o ano de 2018, o ritmo do progresso em relação às Energias Renováveis está atrasado. Apenas cerca de metade da população tinha acesso à rede elétrica em 2018, com 52,3% da população regional ligada à rede elétrica contra a meta de 65% para 2020. Os países membros também ficaram atrasados no cumprimento das metas de energia renovável, com apenas 24% da capacidade instalada total sendo de natureza renovável em comparação com a meta de 35% para 2020. A participação da geração de energia renovável (excluindo grandes hidrelétricas) foi de 1,1 % e está significativamente abaixo da meta de 5% da geração total de energia proposta para 2020.

De acordo com as informações coletadas de cada país membro, os países membros da CEDEAO enfrentaram os seguintes desafios na implementação de sua política de ER para atingir as respectivas metas.

Desafios tecnológicos:

- Falta de acesso à tecnologia;
- Estabilidade da rede e incapacidade de armazenar ER/ Questões de capacidade;
- Falta de padronização;
- Não há diretrizes de descarte de lixo eletrônico

Desafios baseados no mercado:

- Falta de mercado interno;
- Acessibilidade limitada para consumidores de eletricidade

Desafios Regulatórios

- Dificuldades na obtenção de estatísticas para monitorar a implementação desta política (especialmente para projetos iniciados pelo setor privado);
- Ambientes Políticos/legais e regulatórios não favoráveis para a participação do setor privado;
- As políticas relacionadas aos Usos Produtivos de Energia Elétrica (UPE) estão limitadas ao quadro geral de geração, transmissão e distribuição de energia. Faltam políticas para promover produtos UPE;
- Sem políticas e programas de energia com inclusão de gênero.

Desafios relacionados ao financiamento:

- Falta de acessibilidade a financiamento de longo prazo;
- Ausência de ferramentas de política, como o Esquema de Crédito de Energia Renovável (REC), Fundo de Benefício Público (PBF), Créditos Fiscais de Investimento (ITC), Padrões de Carteira Renovável (RPS), etc;
- Capacidade limitada de investimento dos atores locais / Financiamento de projetos / Restrições orçamentárias do governo.

4.4.4 ENERGIA SUSTENTÁVEL PARA TODOS (SE4ALL)

A Energia Sustentável para Todos (SE4ALL) é uma organização internacional que trabalha em parceria com as Nações Unidas e líderes dos governos, setor privado, instituições financeiras, sociedade civil e filantropos para impulsionar ações mais rápidas para o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS7) que exige acesso universal à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos até 2030, em consonância com o Acordo de Paris sobre o clima.

4.4.5 CENTRO DE SERVIÇOS CIENTÍFICOS DA ÁFRICA OCIDENTAL SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E USO ADAPTADO DO SOLO (WASCAL)

O Centro de Serviços Científicos da África Ocidental sobre Mudanças Climáticas e Uso Adaptado da Terra (WASCAL) é um Centro de Serviços Climáticos de pesquisa em larga escala, projetado para ajudar a enfrentar o desafio das mudanças climáticas e, assim, aumentar a resiliência dos sistemas humanos e ambientais às mudanças climáticas e sua maior variabilidade. Ele trabalha para fortalecer a infraestrutura e a capacidade de pesquisa na África Ocidental relacionada às mudanças

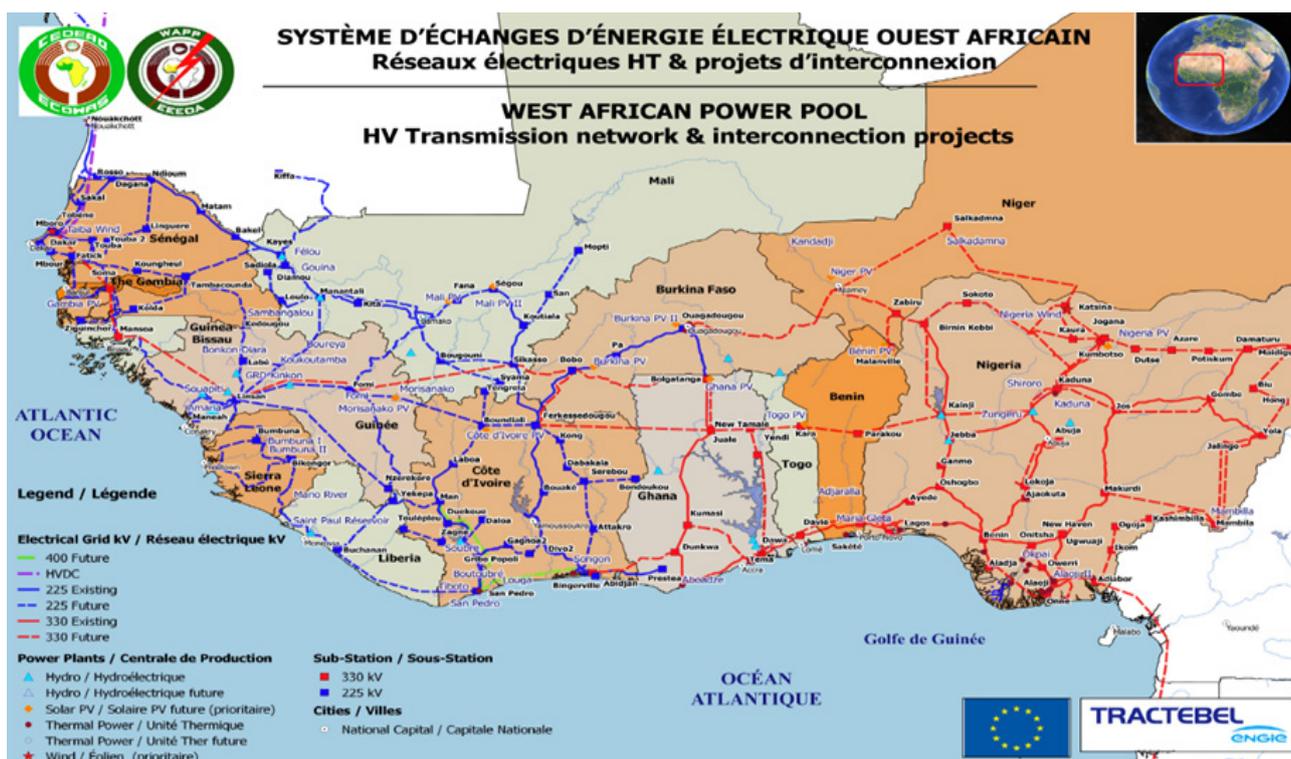
climáticas e reunindo a experiência de doze países da África Ocidental e da Alemanha, amplamente financiados pelo Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa (BMBF).

A WASCAL realizou algumas atividades para promover o hidrogênio verde, incluindo estudos para avaliar o potencial na região da CEDEAO para produzir hidrogênio verde (HV) e seus derivados. Os estudos realizados pela WASCAL no âmbito do programa H2 Atlas é a primeira avaliação detalhada do gênero realizada na região da CEDEAO que destaca o elevado potencial de produção de hidrogênio verde a níveis competitivos de custo. Os estudos mostram que esse potencial é muito superior às demandas regionais de energia e também pode atender a uma parcela significativa da demanda global.

4.4.6 POOL ENERGÉTICO DA ÁFRICA OCIDENTAL (WAPP)

O WAPP é uma cooperação das empresas nacionais de eletricidade da África Ocidental sob a CEDEAO, criada em 2010 com a visão de integrar os sistemas nacionais de energia em um mercado de eletricidade regional unificado. O WAPP visa promover e desenvolver infraestruturas de geração e transmissão de energia, bem como assegurar a coordenação das trocas de energia elétrica entre os Estados Membros da CEDEAO.

Figura 5: West Africa Power Pool (Source: ECOWAS)



O WAPP apresenta um potencial significativo para explorar a diversidade da região em termos de recursos e custos de produção. O desenvolvimento do mercado regional de eletricidade para permitir o comércio transfronteiriço de eletricidade fornecerá receita extra para países com recursos excedentes por meio da exportação de eletricidade e suprimindo a lacuna de demanda para outros países ao menor custo disponível. Isso é fundamental para o desenvolvimento do hidrogênio verde, pois a disponibilidade de recursos como energia renovável, terra e água é distribuída de forma não concorrente na região.

4.4.7 CONTRIBUIÇÕES NACIONALMENTE DETERMINADAS DOS PAÍSES DA CEDEAO

Os países da CEDEAO contribuem com menos de 2% das emissões globais de GEE. No entanto, sendo uma economia em evolução, eles alinham suas contribuições determinadas nacionalmente para reduzir suas emissões ao máximo possível, ao mesmo tempo em que estimulam o crescimento econômico. O desenvolvimento da indústria de hidrogênio verde na região é um incentivo para que a região estimule ainda mais as indústrias enquanto ajuda as regiões internacionais a atingir suas metas de mitigação de emissões de carbono.

Tabela 2: Resumo do potencial de redução de GEE conforme comprometido pelos países da CEDEAO por meio de suas NDCs¹⁹

País	Participação das emissões globais de GEE	Meta de redução máxima possível de emissões (em comparação com Business As Usual (BAU))
Benin	0.06%	20.15%
Burkina Faso	0.11%	29.42%
Cabo Verde	0.00%*	24%
Cote d'Ivoire	0.10%	98.95%
The Gambia	0.01%	49.70%
Ghana	0.04%	
Guinea	0.08%	49%
Guinea-Bissau	0.01%	30%
Liberia	0.05%	64%
Mali	0.09%	39%
Niger	0.09%	22.75%
Nigeria	0.73%	47%
Senegal	0.1%	40%
Sierra Leone	0.02%	25%
Togo	0.02%	50.57%
	1.51%	

* Implica emissões insignificantes em comparação com os níveis de emissão globais

¹⁹ Compilação de dados por Fichtner com base em CDNs relatados pela UNFCCC

4.5 INICIATIVAS REGIONAIS EM HIDROGÉNIO VERDE

4.5.1 H2 ATLAS

O projeto H2 ATLAS-AFRICA foi a primeira fase de uma iniciativa conjunta do Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa (BMBF) e WASCAL para explorar os potenciais de produção de hidrogénio verde a partir de fontes de energia renovável na região. O estudo considera as condições tecnológicas, ambientais e socioeconômicas prevalentes em diferentes países, avaliando a disponibilidade de energia renovável, terra, recursos hídricos e outras condições logísticas que podem afetar a produção de hidrogénio verde. O estudo também determina a quantidade de hidrogénio verde que pode ser produzida em cada país e o custo de alto nível.

Principais conclusões

- O hidrogénio verde tem um enorme potencial para causar impacto socioeconômico

Os resultados do H2Atlas mostram que o desenvolvimento de hidrogénio verde tem um alto potencial de criação de empregos locais na região.

- A disponibilidade de terras não é um grande constrangimento na maior parte da região da CEDEAO

Em todas as nações da CEDEAO existem vastas áreas de terra que são adequadas para produção de energia renovável e instalação de infraestrutura de produção de hidrogénio. Isso foi avaliado após considerar outras atividades prioritárias de uso da terra, por exemplo, para agricultura, residências, etc.

- Custo da eletricidade de fontes renováveis é um dos mais baratos do mundo. Historicamente, espera-se que o custo das ER continue a cair, tendo caído 82% entre 2010 e 2019. Os estudos do ATLAS estimam que a CEDEAO tem uma vantagem competitiva na produção de hidrogénio verde no mercado internacional em grande parte devido ao seu potencial para produzir ER de PV de campo aberto a menos de 2 cêntimos (Euro) por unidade de energia.

- Enorme potencial técnico de produção de hidrogénio verde sem afetar as necessidades locais de energia

O potencial teórico máximo acumulado de hidrogénio de toda a CEDEAO é de 165.000

TWh por ano. Este enorme potencial, baseado principalmente em 75% de potencial fotovoltaico, é capaz de atender a todas as necessidades de acesso à energia da região, além de ter um enorme potencial de exportação.

- Custo nivelado da produção de hidrogénio verde na região da CEDEAO

O custo da produção de hidrogénio verde foi calculado em termos do custo nivelado médio do hidrogénio (LCOH) com base em instalações fotovoltaicas de campo aberto e instalações eólicas terrestres. Aproximadamente 70% do potencial técnico máximo pode ser produzido abaixo de 2,5 EUR/kgH₂ em 2050. Esse custo é realmente competitivo quando comparado com o custo global atual de produção de hidrogénio verde em todo o mundo.

- Para a produção sustentável de hidrogénio verde, deve-se usar água dessalinizada em vez de água subterrânea.

A água é um dos principais recursos necessários para a produção de hidrogénio verde, uma vez que a água é dividida por eletrólise para produzir hidrogénio e oxigênio. Estudos da WASCAL mostram que a água subterrânea sustentável só é capaz de suportar a produção de 20% do potencial técnico máximo de hidrogénio verde na CEDEAO. Isso indica claramente que outras fontes de água doce devem ser exploradas para que todo o potencial da produção de hidrogénio verde seja explorado. Como é prática comum, a água do mar dessalinizada pode ser uma boa alternativa à água subterrânea. Isso adiciona apenas um custo marginal ao custo de produção.

- Um intercâmbio regional de recursos transfronteiriços é necessário para benefícios compartilhados e produção ideal de hidrogénio verde

Os hotspots de energias renováveis de baixo custo estão localizados principalmente no Norte, enquanto a disponibilidade de fontes sustentáveis de água está principalmente no Sul da região da CEDEAO. Há, portanto, a necessidade de transferência de recursos (seja ER ou água) de um lugar para outro. Considerando também a necessidade de infraestrutura, um conceito transfronteiriço intra-regional que utilize recursos de nações vizinhas pode ser uma abordagem promissora.

4.5.2 OPTIMIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA A PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO VERDE NA ÁFRICA OCIDENTAL (PV2H)

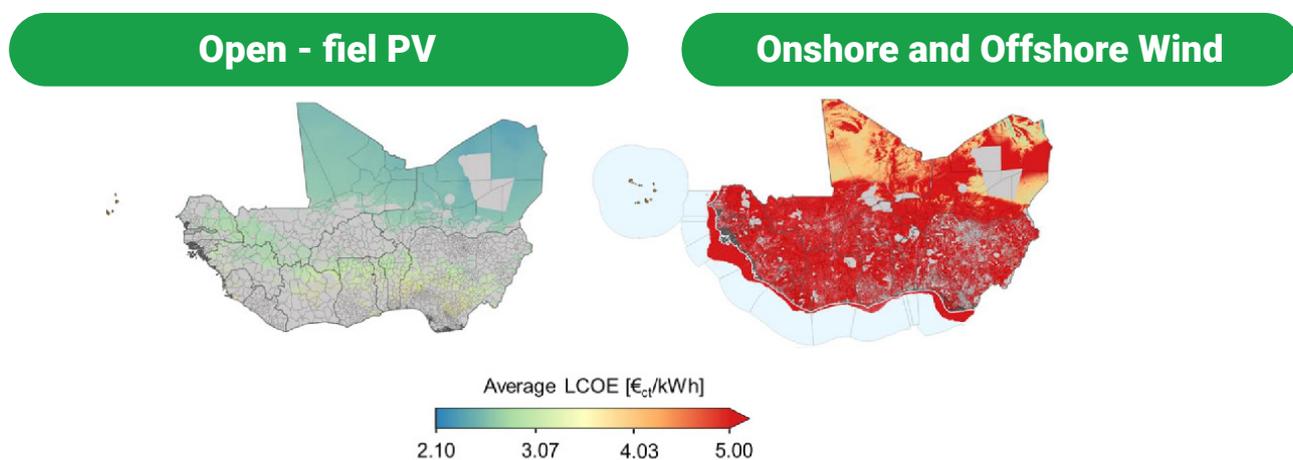
No âmbito da Iniciativa de Hidrogénio Go Green Go Africa, a WASCAL, em parceria com o Ministério Federal Alemão de Educação e Pesquisa, lançou o projeto “Otimização da energia solar fotovoltaica para a Produção de Hidrogénio Verde na África Ocidental (PV2H)”. O projeto visa fornecer uma resposta técnica concreta ao impacto negativo da poeira nas usinas solares fotovoltaicas e propor formas de otimizar a produção de hidrogénio verde a partir de sistemas solares fotovoltaicos nas condições climáticas específicas da região do Sahel na África Ocidental. O projeto está associado ao estudo de viabilidade do estudo BIO2H que visa fazer um balanço das tecnologias, uso do biodigestor e avaliar o potencial de produção multi-escala de hidrogénio verde em Burkina Faso. Com base no sucesso desses estudos em andamento, estudos semelhantes devem ser replicados em outros países.

nas regiões do Norte oferecem o potencial de menor custo de geração. O custo médio nivelado de eletricidade (LCOE) para energia fotovoltaica de campo aberto na CEDEAO varia de 2 cêntimos de EUR/kWh nas partes do norte até 4 cêntimos de EUR/kWh no Sul. O baixo custo da eletricidade decorre da alta intensidade de radiação solar e longa duração do sol observada ao longo do ano. As instalações eólicas terrestres e marinhas custam entre 2 e 15 cêntimos de EUR/kWh. Os valores em mar são significativamente maiores do que os em terra devido às más condições de vento ao longo da costa.

4.6.1.2 Disponibilidade de Terra e Água

A terra e a água são dois recursos limitantes para a produção de ER e hidrogénio verde na região da CEDEAO. Regiões de terra são co-localizadas com locais de geração de ER no norte e em uma parte do sul. No entanto, a disponibilidade de água doce necessária para eletrólise possui um forte desafio, sendo a escassez de água um

Figura 6: Disponibilidade de recursos na CEDEAO: potencial de ER (Fonte: H2-ATLAS)



4.6 OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A CEDEAO

4.6.1 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS

4.6.1.1 Energias Renováveis

A CEDEAO tem alto potencial de produção de energia solar fotovoltaica em campo aberto, bem como parques eólicos terrestres e marinhas. No entanto, as usinas fotovoltaicas de campo aberto localizadas principalmente

problema comum na região. Foi avaliado pelo projeto H2-Atlas que a dessalinização barata da água pode ser explorada perto do mar para explorar a produção total de produção de hidrogénio.

Atualmente, conforme informações relatadas, as principais instalações de dessalinização estão disponíveis em Cabo Verde, Gana e Senegal, que atendem amplamente às necessidades de água potável da região.

²⁰ Conforme estimado por H² ATLAS, WASCAL

Figura 7: Disponibilidade de terra avaliada para ser elegível para geração de ER para hidrogénio verde (Fonte: H2 Atlas)

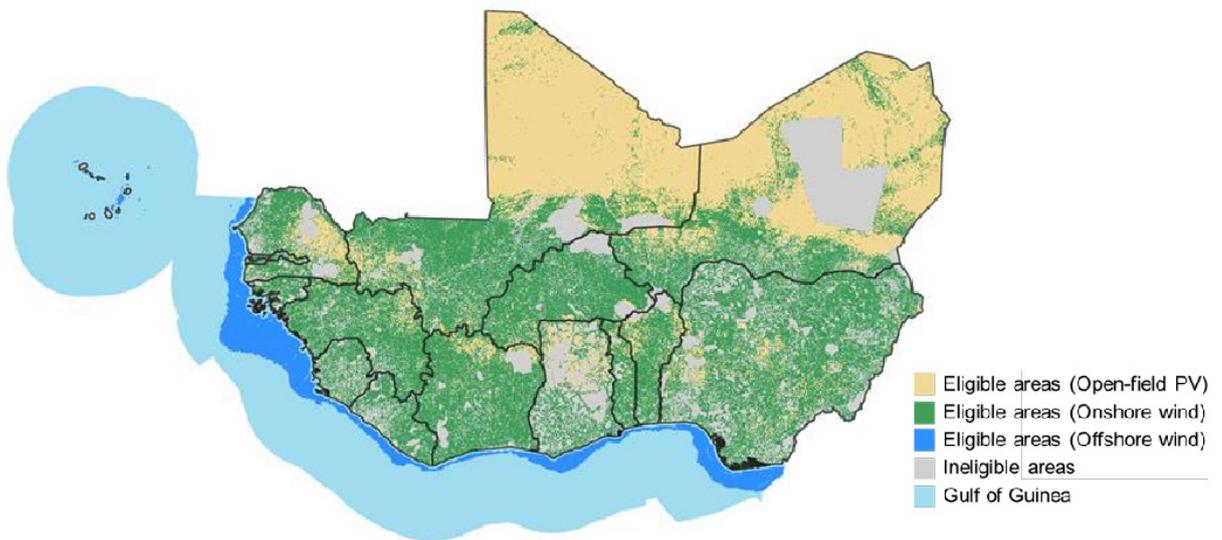
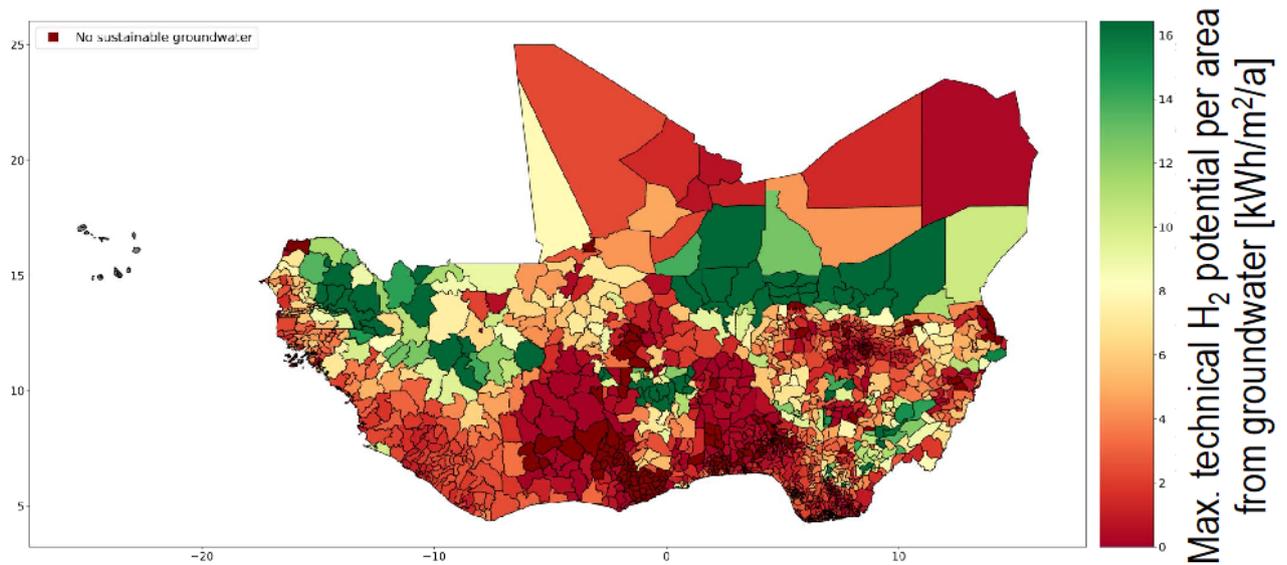


Figura 8: Restrição da disponibilidade de água subterrânea na região da CEDEAO (Fonte: H2 Atlas)



4.6.2 DISPONIBILIDADE DE INFRAESTRUTURAS

Disponibilidade de Portos

A CEDEAO tem a vantagem estratégica de um longo litoral com proximidade aos principais países europeus que podem facilitar a exportação competitiva de mercadorias relacionadas ao hidrogênio verde. Apenas três países, ou seja, Níger, Mali e Burkina Faso, não tem litoral. Os principais portos disponíveis na região são:

- **Benin:** Porto Autônomo de Cotonou
- **Cabo Verde:** Porto da Praia e Porto Grande do Mindelo
- **Senegal:** Porto Autônomo de Dakar, Portos próximos de Ndayanne, e Bargny
- **Costa do Marfim:** Porto Autônomo de Abidjan e Porto Autônomo de San Pedro
- **Gana:** Porto de Tema e Porto de Takoradi
- **Guiné-Bissau:** Porto do Bissau
- **Guiné:** Porto Autônomo de Conacri
- **Gâmbia:** Banjul
- **Libéria:** Porto Livre de Monróvia, Porto de Buchanan, Porto de Greenville, Porto de Harper e Aeroporto Internacional Robert
- **Togo:** Porto Autônomo de Lomé
- **Nigéria:** Apapa, Tin Can, Lekki Deepsea, Porto Harcourt, Calabar, Onne e Warri em Lagos
- **Sierra Leone:** Porto Rainha Elizabeth II em Freetown, e Porto Pepel.

4.6.3 PRESENÇA DE DEMANDA LOCAL – INDÚSTRIAS

A região importa em grande parte mercadoria como fertilizantes, petróleo bruto, máquinas. Presença de indústrias locais como petroquímica, ferro e aço etc. estão concentradas em poucos países. De acordo com as informações disponíveis de diferentes países, a presença de setores relevantes para o hidrogênio na região da CEDEAO é a seguinte:

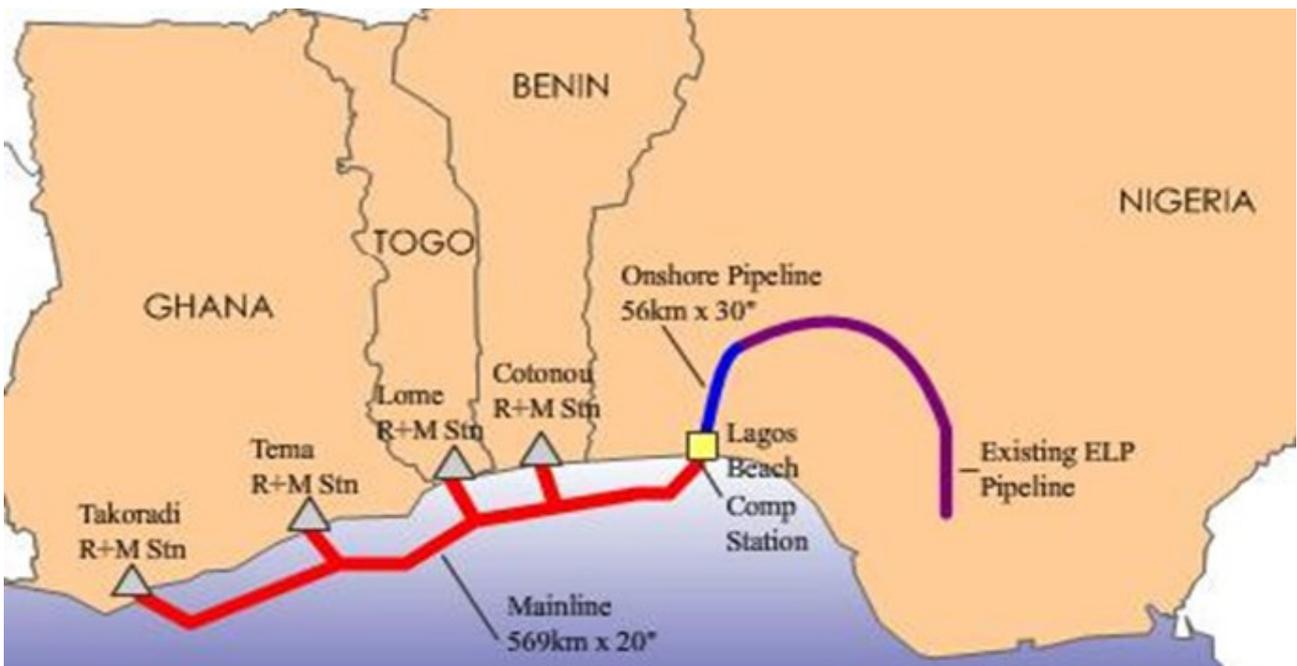
- **Indústria de ferro e aço:** As indústrias de minério de ferro estão amplamente presentes na Libéria, Serra Leoa, enquanto que as pequenas indústrias metalúrgicas e comerciais estão presentes no Burkina Faso, Guiné, Gâmbia e Serra Leoa. Novos projetos estão também prestes a ser lançados no Níger.
- **Indústria de Fertilizantes:** A maior parte das instalações de mistura estão presentes em toda a CEDEAO. As instalações de produção estão presentes no Senegal, Togo, Mali, Nigéria. A **Industries Chimiques du Senegal** é a maior unidade que produz quase meio milhão de toneladas de rocha fosfática. Novos projetos estão também prestes a ser lançados no Níger e na Guiné
- **Indústria Química:** As indústrias químicas da região estão limitadas às indústrias farmacêuticas de pequena escala.
- **Indústria de gás natural:** Senegal, Nigéria e Níger têm projetos de gás natural, enquanto Burkina Faso está implementando uma unidade de produção de biogás. A West African Gas Pipeline Company Limited (WAPCo) é a maior empresa privada que possui e opera o Gasoduto da África Ocidental (WAGP).

WAPCo é uma empresa internacional que transporta Gás Natural na Nigéria, Benin, Togo e Gana através do gasoduto da África Ocidental (WAGP). O gasoduto também oferece potencial para o transporte de hidrogênio. É o ponto de partida para o projeto do Pipeline Nigéria-Marrocos, lançado recentemente, que pode ser estendido ainda mais à Europa. Se construído como “pronto para hidrogênio”, o WAGP poderia ser reaproveitado para a exportação de hidrogênio dos países da África Ocidental. No entanto, seu sucesso dependerá dos interesses dos governos nigeriano e marroquino.

Figura 9: Presença de indústrias de fertilizantes na CEDEAO (Fonte: Africafertilizer.org)



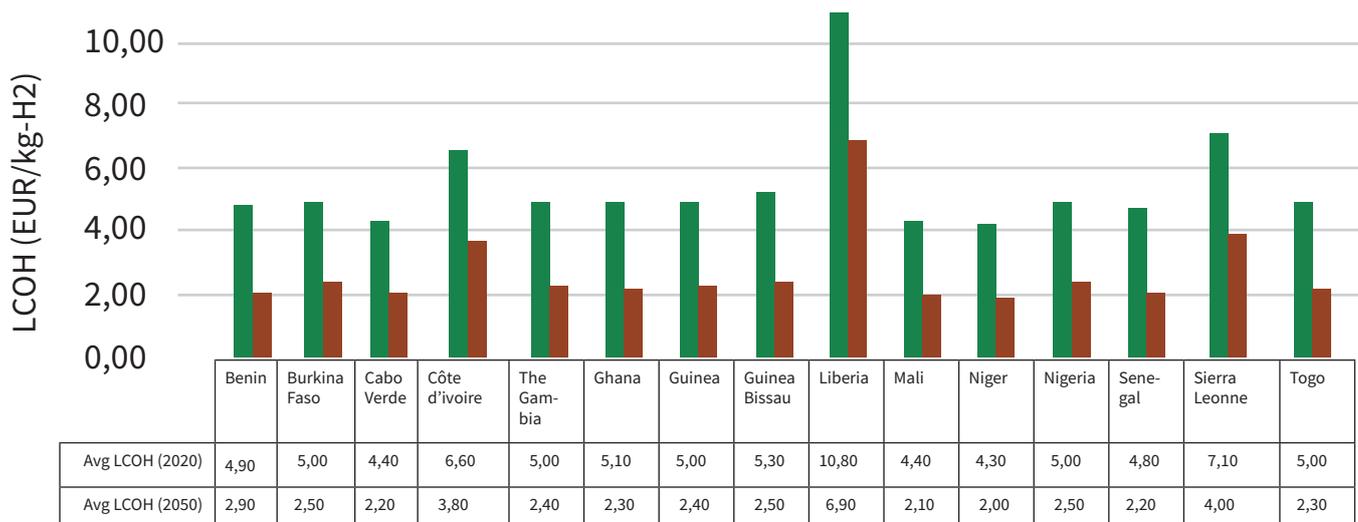
Figura 10: Autoridade do Gasoduto da África Ocidental (WAPGA)²¹



4.6.4 CUSTO DE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO

O custo de produção de hidrogénio foi avaliado pela WASCAL para o ano base 2020, bem como o custo previsto para 2050. O custo nivelado do hidrogénio (LCOH) varia significativamente de país para país, conforme mostrado abaixo²².

Figura 11: O custo médio atual e previsto do hidrogénio (LCOH) para os países da CEDEAO



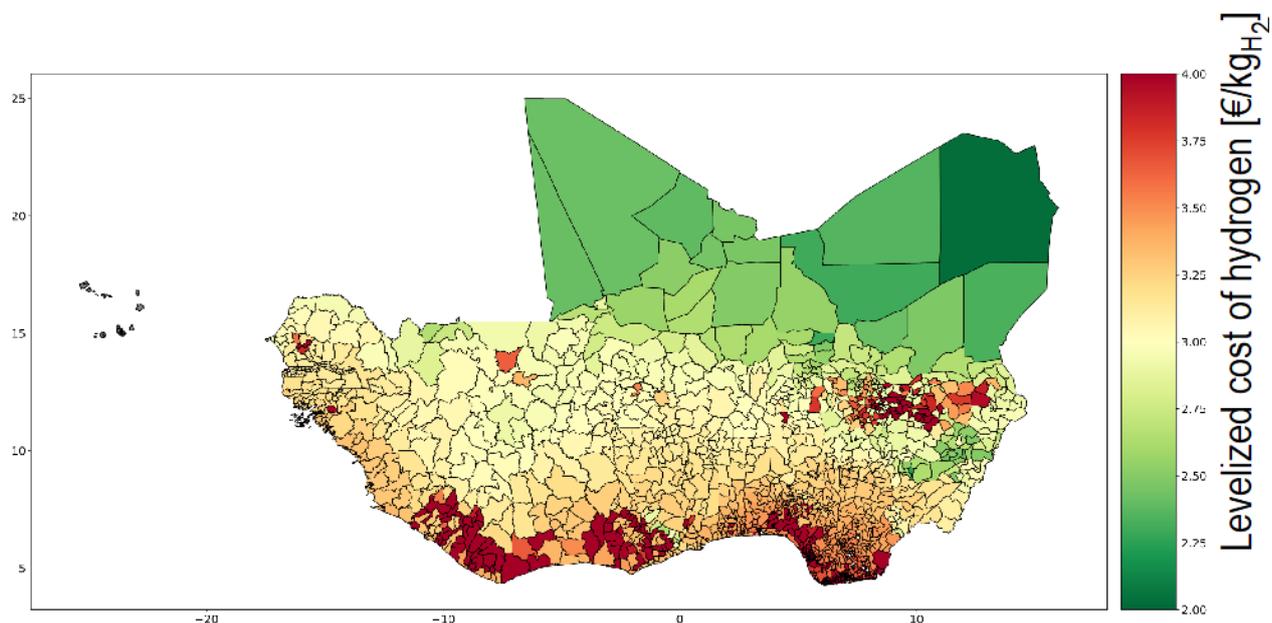
De acordo com os estudos do H2 Atlas, a África Ocidental sozinha poderia produzir aproximadamente 120.000 TWh de hidrogénio verde por ano a um preço inferior a 2,63 USD/kg, assumindo que não há restrições de água. No entanto, o custo de transporte do hidrogénio dificulta essa competitividade. O transporte marítimo, considerado o mais econômico para distâncias acima de 3.000 km, adicionaria cerca de 1 USD a 2,75 USD/kg. Para distâncias mais curtas, o custo do transporte por dutos poderia ser consideravelmente menor, estimado em 0,18 USD/kg por 1.000 km para novos dutos de hidrogénio e 0,08 USD para gasodutos adaptados.

As regiões marcadas em verde na figura a seguir têm potencial para produzir hidrogénio a custos mais baratos. Isso é em grande parte ditado pelo baixo custo das energias renováveis na região. No entanto, a disponibilidade de água na região e a falta de infraestrutura de manuseio de gás ou acesso a compradores (locais ou internacionais) podem ser uma barreira. Portanto, apoiar o desenvolvimento de infraestrutura para transportar energia ou recursos para outras regiões favoráveis continua a ser fundamental para superar o desafio do desenvolvimento econômico de hidrogénio verde na região.

²¹ Map source: ECOWREX

²² H2 Atlas

Figura 12: Potencial no local Custo nivelado do hidrogénio verde (Fonte: H2-ATLAS)



4.7 CONSIDERAÇÕES PARA O QUADRO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA PARA O Hidrogénio VERDE DA CEDEAO

As observações e implicações claras de uma revisão de alto nível da situação energética e económica da CEDEAO são as seguintes:

- A melhoria do acesso à energia continuará a ser uma prioridade para a região da CEDEAO;
- Entre as fontes de energia para acesso à energia nas áreas rurais, as demandas de energia renovável para eletrificação das residências continuarão altas;
- O cumprimento das metas estabelecidas para as energias renováveis está abaixo das expectativas e o ritmo de investimento em energias renováveis precisa ser melhorado;

- O desenvolvimento de HV precisa ter em vista o contexto socioeconômico, os interesses nacionais, bem como as prioridades dos países membros da CEDEAO e valeria a pena examinar os custos e benefícios da introdução do HV na economia desses países.

Com base nas oportunidades mencionadas anteriormente, é evidente que a CEDEAO tem a oportunidade máxima de produzir hidrogénio verde a custos competitivos devido ao seu potencial de geração de energia renovável. Um resumo da prontidão da região para a produção de hidrogénio verde é mostrado abaixo.

Tabela 3: Avaliação da produção de hidrogénio verde dos países da CEDEAO

	Recursos ER			Disponibilidade de água	Disponibilidade de infraestrutura portuária	Prontidão para a produção de hidrogénio verde
	Fotovoltaica	Vento	Hidro			
Benin	Sim	Sim	Sim	A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto de Cotonou	Médio
Burkina Faso	Sim	Sim		Terreno bloqueado, dependente da disponibilidade de água subterrânea		Médio
Cabo Verde	Sim	Sim		Necessidade total de água através de instalações de dessalinização	Porto da Praia e Porto Grande do Mindelo	Potencial eólico médio e alto
Côte d'Ivoire			Sim	A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto autónomo de Abidjan e Porto autónomo de San Pedro	Médio
Gâmbia	Sim	Sim		A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto de Banjul	Médio
Gana	Sim	Sim	Sim	Principal centro de dessalinização em Accra	Porto de Tema, e Porto de Takoradi	Alta, ER e disponibilidade de água
Guiné			Sim	A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto Autónomo de Conacri	Médio
Guiné-Bissau			Sim	A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto de Bissau	Médio
Libéria			Sim	A água pode ser disponibilizada através da dessalinização	Porto Livre de Monróvia, Porto de Buchanan, Porto de Green-ville, Porto de Harper e Aero-porto Internacional Robert	Médio
Mali	Sim	Sim	Sim	Terreno bloqueado, dependente da disponibilidade de água subterrânea		Médio presença de hidrogénio natural

	Recursos ER			Disponibilidade de água	Disponibilidade de infraestrutura portuária	Prontidão para a produção de hidrogénio verde
	Fotovoltaica	Vento	Hidro			
Níger	Sim	Sim	Sim	Terreno bloqueado, dependente da disponibilidade de água subterrânea		Médio
Nigéria	Sim	Sim		A água pode ser disponibilizada através da des-salinização	Apapa , Tin Can, Lekki Deepsea, Porto Harcourt, Calabar, Onne e Warri em Lagos	Alto
Senegal	Sim	Sim	Sim	A água pode ser disponibilizada através da des-salinização	Porto Autonome de Dakar Ndayanne (em construção) Bargny (em construção)	Médio
Serra Leoa	Sim		Sim	A água pode ser disponibilizada através da des-salinização	Freetown e Porto Pepel	Alto
Togo			Sim	A água pode ser disponibilizada através da des-salinização	Porto de Lomé	Médio

Ao olhar para os mercados consumidores de hidrogénio verde, há o mercado de hidrogénio atualmente existente, por um lado, e os futuros mercados potenciais de hidrogénio, por outro lado.

Considerando o mercado existente, os principais mercados consumidores acessíveis de hidrogénio verde provavelmente estarão fora dos limites da CEDEAO. Existe um consumo limitado de hidrogénio verde e consumo de derivados localmente devido à ausência de presença em larga escala de indústrias consumidoras de hidrogénio, falta de disponibilidade de tecnologias de hidrogénio e altos custos.

No entanto, ao olhar para os potenciais mercados de consumo futuro na região, para países dotados de minério de ferro ou fosfato e minerais de potássio, ou países que têm uma forte necessidade de soluções limpas de transporte de longa distância,

há um potencial para a absorção local de hidrogénio. Tal potencial pode contribuir para o desenvolvimento de setores industriais e de transporte de valor agregado na região. A presença de indústrias relevantes de hidrogénio existentes está resumida abaixo.

Essas instalações apresentam a oportunidade de produzir produtos verdes pelo uso de hidrogénio verde e adaptação necessária no processo para tal uso. No entanto, a economia dessa produção impactaria a competitividade dos produtos no mercado local. Uma possibilidade é considerar a realização de tais investimentos em instalações piloto para produção de produtos verdes para fins de exportação e isso precisa ser validado por estudos de viabilidade específicos devidamente considerando a demanda por tais produtos no mercado internacional.

O potencial para consumo local futuro terá que ser analisado em níveis nacionais como parte dos planos de ação nacionais.

Tabela 4: Resumo do potencial industrial de diferentes indústrias na região da CEDEAO (Fonte: compilação Fichtner)

	Presença de produção de fertilizantes	Presença da Indústria Química	Presença da indústria siderúrgica	Presença da Indústria Petroquímica/Gás Natural
Benin	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Burkina Faso	<i>A ser confirmado</i>	<i>A ser confirmado</i>	<i>Construção e trabalhos em metal</i>	<i>Alguns desenvolvimentos na produção de biogás</i>
Cabo Verde	<i>A ser confirmado</i>	<i>indústria farmacêutica em pequena escala</i>	<i>A ser confirmado</i>	<i>A ser confirmado</i>
Côte d'Ivoire	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Gâmbia	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Gana	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Guiné	<i>Em evolução</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Indústria em expansão</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Guiné-Bissau	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Liberia	<i>A ser confirmado</i>	<i>A ser confirmado</i>	<i>Unidades de produção de minério de ferro e aço</i>	<i>A ser confirmado</i>
Mali	<i>Ainda não há produção no país, mas potencial de fosfato confirmado</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>
Niger	<i>Nenhuma produção existente, ainda no país, mas projetos prospectivos</i>	<i>Projetos em perspectiva</i>	<i>Projetos em perspectiva</i>	<i>Refinaria SORAZ para produção de Gases de petróleo liquefeito (GPL)</i>
Nigéria	<i>Considerável</i>	<i>Considerável</i>	<i>Considerável</i>	<i>Considerável</i>
Senegal	<i>Produção de fosfato</i>	<i>Industries Chimiques du Sénégal (ICS)</i>	<i>Unidades de produção de minério de ferro e aço</i>	<i>Tortue Ahmeyim gás natural liquefeito (GNL) e Yakaar-Teranga,</i>
Serra Leoa	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Prospective projects</i>	<i>Prospective projects</i>
Togo	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>	<i>Sem produção existente, ainda no país</i>

5

Visão Estratégica do quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO

Posicionar a região da CEDEAO como um dos mais competitivos produtores e fornecedores de Hidrogénio Verde e seus derivados, abordando simultaneamente o crescimento socioeconómico e o desenvolvimento sustentável de todos os Estados-Membros da CEDEAO.





6

Objetivos do quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO

O objetivo geral do quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO é estabelecer um ambiente legislativo e regulatório propício ao desenvolvimento de uma economia de hidrogénio verde. Neste contexto, o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO é desenvolvida com o objetivo de atingir os seguintes objetivos de curto, médio e longo prazo.

H₂

6.1 Objetivos a curto e médio prazos

No curto prazo até 2030, o quadro visa alcançar os seguintes objetivos:

1. Promover o desenvolvimento de um ambiente favorável e facilitador para o estabelecimento de indústrias de hidrogénio verde, através da sensibilização, competência e de um quadro legislativo adequado;
2. Realizar projetos de demonstração na região, em colaboração com as agências e Estados-Membros pertinentes;
3. Desenvolver um roteiro estratégico de longo prazo para o desenvolvimento do consumo de hidrogénio verde na região;
4. Promover investimentos em infraestrutura de apoio aos investimentos de hidrogénio verde necessários;
5. Estabelecer parcerias estratégicas para investimentos, fornecimento de tecnologias e financiamento com agências privadas e governamentais.

6.2 Objetivos a longo prazo

A longo prazo, o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO visa cumprir os seguintes objetivos:

1. Tornar-se um fornecedor competitivo de hidrogénio verde no mundo
2. Melhorar a participação da energia sustentável na região, através da promoção do hidrogénio verde como um recurso energético.
3. Melhorar a segurança energética e a resiliência às alterações climáticas da região como um todo
4. Promover o desenvolvimento industrial sustentável
5. Promover o desenvolvimento equitativo socioeconómico e das questões de género.

7

Diretrizes do quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO

Para atingir os objetivos acima mencionados, o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO promove o uso de hidrogénio verde como uma nova fonte de energia.

1. A região da CEDEAO deverá centrar-se no desenvolvimento do hidrogénio verde como recurso energético para consumo interno e exportação

O hidrogénio verde aqui deve se referir ao hidrogénio produzido por meio do eletrólise da água usando fontes renováveis de energia, inclusive por meio de processos sustentáveis de base biológica. O hidrogénio verde definido deve estar associado a processos com emissões de carbono associadas mais baixas em comparação com as melhores tecnologias disponíveis, conforme determinado por regulamentos apropriados de tempos em tempos, de acordo com as definições internacionais.

2. A região terá como objetivo estar entre os fornecedores mais competitivos de hidrogénio verde e seus derivados do mundo

Estima-se que a região possui um potencial de ER suficiente para atender à demanda global de hidrogénio verde. A região deve se esforçar para alavancar seu potencial e maximizar sua presença nos mercados internacionais de hidrogénio verde, garantindo ao mesmo tempo um crescimento socioeconômico equitativo e segurança energética dentro de seus limites.

3. A região da CEDEAO realizará as avaliações técnicas necessárias e facilitará o desenvolvimento de regulamentos de apoio homogêneos para o setor de hidrogénio verde

A etapa primária para atingir a meta acima é permitir o desenvolvimento do hidrogénio verde como uma mercadoria energética na região. Isso inclui a criação de códigos, padrões e sistemas regulatórios relevantes, incluindo um sistema de certificação. Esses sistemas devem ser desenvolvidos em um contexto regional, garantindo a compatibilidade com os requisitos internacionais para desbloquear as metas globais. Essas políticas serão desenvolvidas de forma homogênea em todos os países para permitir o desenvolvimento de projetos transfronteiriços entre os países membros.

4. O CEREEC deve redefinir as metas no âmbito da Política da CEDEAO para as Energias Renováveis

As metas existentes no âmbito da EREP foram desenvolvidas com o objetivo de aproveitar o potencial das energias renováveis para atender às demandas de energia da região. Dado que serão necessários novos e dedicados investimentos em energias renováveis para a produção de hidrogénio verde, as metas estabelecidas ao abrigo da EREP devem ser revistas, reavaliadas e redefinidas periodicamente.

5. CEDEAO criará infraestrutura dedicada para atender ao hidrogénio verde

A produção de hidrogénio verde usando energia renovável não deve competir com o desenvolvimento de energia renovável para atender às crescentes demandas de energia da região de maneira sustentável, conforme orientado pela Política de Energias Renováveis da CEDEAO. Os projetos de energia renovável criados para o hidrogénio verde são elegíveis para se beneficiar dos benefícios do PERC e os incentivos apropriados devem ser decididos para a venda do excesso de eletricidade gerada por energias renováveis para o hidrogénio verde. Para superar a disparidade regional na disponibilidade de recursos como ER, água, terra e disponibilidade portuária, a região realizará as avaliações necessárias para estabelecer corredores de infraestrutura dedicados para facilitar o transporte de água, energia ou hidrogénio.

6. A CEDEAO facilitará os investimentos e estabelecerá incentivos para minimizar os riscos para os primeiros investidores:

Em um setor emergente como o hidrogénio verde, os investidores devem tomar decisões em relação à tecnologia, provedores de serviços, participantes do mercado, etc., enquanto o desenvolvimento dos mercados não pode ser previsto com precisão. Portanto, para compensar esse risco, o quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO incentiva os países membros a fornecer incentivos aos pioneiros com uma cláusula de caducidade para que esses pioneiros possam permanecer competitivos com os novos entrantes em um mercado desenvolvido.

7. Desenvolvimento socio-económico com integração da componente de género:

A política e o quadro estratégico para o hidrogénio verde da CEDEAO visam estimular o crescimento socioeconómico através da criação de empregos no domínio das tecnologias relacionadas com o hidrogénio

verde numa vasta gama de actividades, como o fabrico, a instalação e a construção, a operação e a manutenção, etc. O desenvolvimento de todas estas actividades deve ser feito através de quadros institucionais específicos, assegurando simultaneamente a criação de oportunidades equitativas para ambos os sexos e garantindo a igualdade de acesso às oportunidades.

8. Quadro Institucional

Para atingir as metas acima mencionadas e implementar as referidas diretrizes, é necessária uma ação coordenada a nível regional. Uma Unidade de Desenvolvimento de Hidrogénio Verde da CEDEAO, será estabelecida para promover a cooperação regional de cada país no desenvolvimento do sector do hidrogénio verde. A Unidade será integrada no seio do CEREEC e trabalhará em estreita cooperação com a WASCAL Ministérios da Energia, outros Ministérios relevantes de cada Estado-Membro e qualquer outro organismo regional que possa ser relevante.

9. Os Estado-Membros da CEDEAO cooperarão em assuntos relacionados ao hidrogénio verde

As metas e diretrizes políticas exigem a cooperação entre uma ampla gama de segmentos interconectados, desde energia e água até terra, indústria e infraestrutura. A distribuição dos recursos não é homogénea na região da CEDEAO. Por exemplo, o maior potencial de ER está nos países do Norte sem litoral, enquanto a disponibilidade de água e infraestrutura de transporte está disponível perto das regiões do Sul voltadas para o mar. Isto exige uma maior cooperação entre os países membros. O Quadro de Política e Estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO deve ser um documento orientador para alinhar as acções dos respectivos países com um objectivo comum. Cada membro deve preparar o seu quadro político e estratégico individual depois de avaliar o potencial técnico e a viabilidade económica do desenvolvimento do hidrogénio verde na região.

8

Objectivos do quadro de política e estratégia para o hidrogénio verde da CEDEAO



O Atlas H2 aponta que, utilizando a energia eólica e solar, os países da CEDEAO poderiam produzir até 165.000 terawatts-hora de hidrogénio verde por ano, dos quais 120.000 terawatts-hora já poderiam ser produzidos por menos de 2,5 euros por ano. kg, em comparação com os 7-10 euros/kg na Alemanha

Para enfatizar as diretrizes políticas acima referidas, levando em consideração a demanda dos setores de uso final, a região da CEDEAO terá como meta atingir uma produção regional de pelo menos 0,5 milhões de toneladas de hidrogénio verde por ano até 2030 e pelo menos 10 milhões de toneladas até 2050.

Para atingir esta meta de produção, estima-se que a região terá de ter uma capacidade instalada de eletrolisadores de 4-5 GW. Assumindo um CAPEX de eletrolisador atual de 800-1000 USD/kW , isto exigiria um investimento acumulado de até 3-5 mil milhões de USD até 2030. Assumindo um custo competitivo de hidrogénio de 2,5 USD/ kg de H2, é provável que resulte em receitas anuais de ~ 1,25 mil milhões de USD por ano até 2030.

As metas específicas para garantir a realização dos objectivos do quadro político e estratégico são:

- Pelo menos 3 polos de hidrogénio verde devem ser criados em locais viáveis, onde a demanda multissetorial de hidrogénio verde pode ser explorada em carácter piloto, sem construir novas infraestruturas caras até 2025
- A CEDEAO deve construir pelo menos 5 projetos escaláveis de produção de hidrogénio verde até 2026 nesses clusters.

Os progressos em relação às metas políticas devem ser analisados a fim de determinar quais as mudanças necessárias para reconhecer as realizações e desenvolvimentos, particularmente tendo em vista as metas de longo prazo para 2050.

²³ IRENA 2020, Cost of production of green hydrogen



9

Quadro Estratégico e do Plano de Ação

Propõe-se aqui um quadro e um plano de acção específico para abordar os objectivos a curto prazo da região, mantendo ao mesmo tempo uma visão do objectivo a longo prazo de uma economia do hidrogénio verde. Este quadro será objecto de uma Estratégia Regional de Desenvolvimento do Hidrogénio Verde na região da CEDEAO.

9.1 PRINCÍPIO ORIENTADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DO HIDROGÉNIO VERDE

O quadro estratégico para a implementação do Quadro de Política e Estratégico para o Hidrogénio Verde da CEDEAO é desenvolvido com base nos seguintes princípios:

- **Adaptabilidade:** A tecnologia de produção de hidrogénio verde, incluindo as normas e padrões de sustentabilidade, está em constante evolução no contexto global. Os custos diminuirão à medida que a produção comercial aumentar. O

Princípios de implementação

Abordagem colaborativa

Capacitação

Adaptabilidade

Limitando o risco para os pioneiros

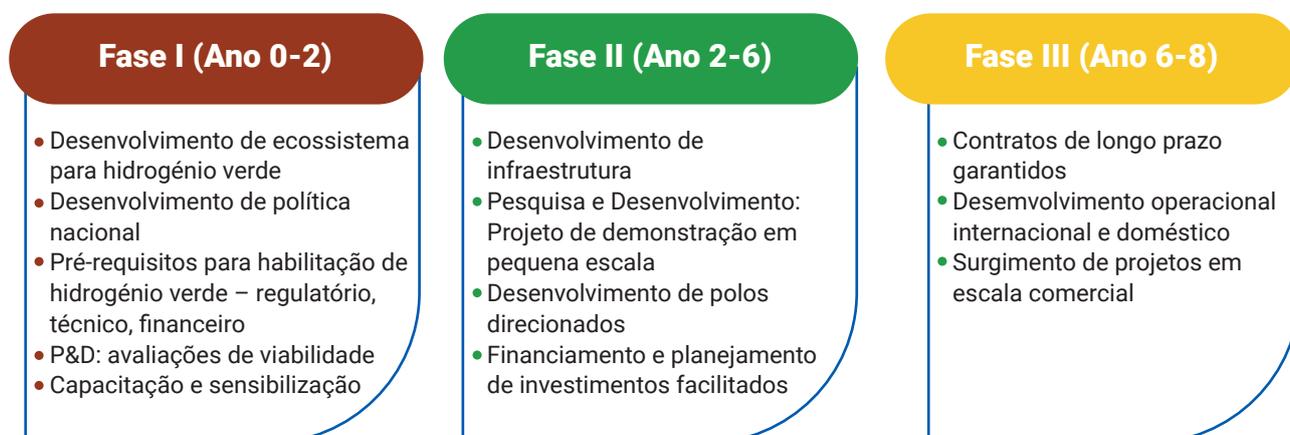
- **Abordagem colaborativa:** O quadro salienta a necessidade de colaboração e cooperação entre os Estados membros da CEDEAO para permitir que as regiões sejam competitivas no domínio do hidrogénio verde e para garantir que todos os países possam beneficiar do desenvolvimento do hidrogénio verde na região. A criação da Unidade de Hidrogénio Verde da CEDEAO é um passo nesta direcção e a;
- **Capacitação:** Para um setor novo e emergente como o hidrogénio verde, é necessário desenvolver capacidades dentro da região para facilitar o desenvolvimento do hidrogénio verde. Isso incluiria o desenvolvimento de recursos na região para a tomada de decisões informadas e a melhoria da empregabilidade de sua população;

Quadro Estratégico e de Política do Hidrogénio Verde da CEDEAO estabelece uma meta para 2030, mas espera-se que haja desenvolvimentos globais e regionais que terão impacto nos objectivos do quadro. Consequentemente, a estratégia de execução será de natureza adaptativa;

- **Limitação do risco para os pioneiros:** Espera-se que os altos custos iniciais e a demanda limitada e a natureza inicial do ambiente regulatório sejam uma barreira para o investimento de atores locais e internacionais. A estratégia de implementação deve abordar isso especificamente por meio de medidas de limitação de risco, conforme mencionado no quadro estratégico subsequente.

9.1.1 ABORDAGEM DE IMPLEMENTAÇÃO EM FASES

Para minimizar os riscos associados ao desenvolvimento de novas tecnologias como o hidrogénio verde, deve ser adotada uma abordagem faseada para a região da CEDEAO, para minimizar os riscos iniciais. A abordagem por etapas para a implementação é ilustrada da seguinte forma:



9.2 AÇÕES ESTRATÉGICAS

9.2.1 ESTABELECIMENTO DE UM QUADRO INSTITUCIONAL EFICIENTE

Ações Regionais

A nível institucional, o Quadro de Política e Estratégico para o Hidrogénio Verde da CEDEAO prevê a criação de uma unidade no CEREEC para o desenvolvimento do hidrogénio verde. A proposta "Unidade de Desenvolvimento do Hidrogénio Verde da CEDEAO" (EGHDU) deve ser bem integrada no quadro institucional existente para a energia.

Será formado um Grupo de Trabalho para discutir assuntos relacionados ao Hidrogénio Verde. Com base no consenso do Grupo de Trabalho, a EGHDU poderá alterar a configuração do Grupo, de acordo com as necessidades ou exigência.

Ações Nacionais

A EGHDU orientará os respectivos Estados-Membros no desenvolvimento dos seus próprios quadros nacionais para o hidrogénio verde (planos de acção nacional), em conformidade com o quadro de política e estratégico para o hidrogénio verde da CEDEAO, ou modificará os quadros e/ou políticas existentes para incluir o hidrogénio verde, após uma avaliação adequada do seu potencial técnico e dos requisitos e desafios específicos. Todos os Estados-Membros confiam aos organismos

ou instituições oficiais nacionais existentes as funções e a competência para desenvolver e aplicar um quadro legislativo adequado para promover o hidrogénio verde.

9.2.2 IMPLEMENTAÇÃO DE UM QUADRO REGULAMENTAR HARMONIOSO

Ações Regionais

O desenvolvimento do hidrogénio verde requer o estabelecimento de vários regulamentos de apoio relativos à utilização, segurança e manuseamento. São também necessários regulamentos específicos para diferenciar o hidrogénio verde do hidrogénio e para controlar a sua produção, tais como regulamentos relativos à garantia de certificação de origem e adicionalidade.

Um sistema de garantia de origem (GO) avalia todas as emissões relacionadas à produção e transporte de hidrogénio, para determinar sua natureza verde. Normalmente, eles devem levar em conta a contribuição dos eletrolisadores conectados à rede no mix energético global e garantir a correlação temporal e geográfica entre a produção e o consumo de energia renovável ²⁴.

A EGHDU deve empreender as seguintes ações:

- Empreender o desenvolvimento de um mecanismo de certificação regional de acordo com as normas internacionalmente acei-

tes;

- Implementar projetos-piloto para o sistema de certificação e desenvolver uma estratégia de expansão;
- Estabelecer normas regionais de utilização, armazenamento e transporte consistentes com as normas estabelecidas internacionalmente.

Ações nacionais

Cada país membro deve trabalhar em estreita cooperação com a EGHU no desenvolvimento de normas nacionais e deve identificar agências nacionais apropriadas para o monitoramento e implementação de tais regulamentos. Os países também devem revisar suas CDNs considerando o hidrogénio verde para apoiar um movimento em direção a uma economia líquida zero, especialmente em setores difíceis de reduzir.

9.2.3 CAPACITAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Ação de Nível Regional

Para possibilitar a ação pública e privada em nível nacional e local, deve-se realizar a sensibilização dos principais atores decisórios para que possam compreender e avaliar o valor tecnológico e comercial dos projetos em hidrogénio verde.

Para isso, a EGHU deverá:

- Identificar centros de formação relevantes na região como Centros de Excelência para o Hidrogénio Verde com um conjunto de recursos a nível regional para promoção, incluindo a Sensibilização, Formação e Pesquisa e Desenvolvimento do Hidrogénio Verde;
- Preparar, em estreita coordenação com a WASCAL, um roteiro de capacitação que inclua seminários e fóruns nacionais abertos para promover o hidrogénio verde e também entender os principais desafios e inibições dos investidores em cada país, que serão considerados no desenvolvimento das estruturas/políticas/ planos de ação a nível nacional;
- Identificar a necessidade de reforçar ainda mais os programas de educação com o objetivo de desenvolver a força de trabalho local futura capaz e introduzir programas de doutorado e atividades de especialização

que vão desde o fabrico, investigação e desenvolvimento até ao financiamento e elaboração de políticas;

- Identificar, selecionar e equipar as agências relevantes para ajudar a criar mão-de-obra qualificada para o setor;
- Deverá também ser apoiado o desenvolvimento de material de formação consistente sobre o desenvolvimento comercial do hidrogénio verde e dirigido às partes interessadas relevantes, nomeadamente empresários, investidores e instituições financeiras.

Ações Nacionais

A nível nacional, as ações de capacitação devem complementar as ações no nível regional. Para atingir este objetivo, a EGHU apoiará as seguintes ações:

- O desenvolvimento de capacidades a nível nacional, as quais devem abranger questões de desenvolvimento como implementação, gestão, funcionamento e sustentabilidade a longo prazo dos projetos; por conseguinte, deve ser conduzido para os decisores nacionais e operadores de campo;
- Organização de formação em tecnologias limpas para funcionários nacionais e autoridades reguladoras;
- Introdução de programas de estudos sobre energias renováveis, incluindo sobre hidrogénio verde em universidades nacionais e institutos técnicos assistidos pela rede regional;
- Introdução de cursos práticos sobre energias renováveis nos centros nacionais de formação, incluindo centros de formação de serviços públicos, se relevante, abertos a estagiários do sector privado;
- A atenção às questões de género será ampliada ao longo da implementação das ações.

²⁴ Crone, Friese and Löhle, 2020

9.2.4 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Ações Regionais

Para apoiar a Pesquisa e o Desenvolvimento, a EGHDU deverá:

- Colaborar com a WASCAL ou qualquer outra instituição de pesquisa relevante para expandir o escopo da pesquisa sobre Hidrogénio Verde/derivados e as aplicações nas indústrias;
- Explorar, com o apoio da WASCAL ou de qualquer outra instituição relevante, o acesso a financiamentos concedidos por agências internacionais de financiamento, a fim de promover a pesquisa relativa ao hidrogénio verde na região;
- Foco em acordos-quadro para coordenar programas de I&D, foco na criação de cadeias de valor e atividades conjuntas de I&D através da WASCAL ou qualquer outra instituição de pesquisa relevante;
- Desenvolver projetos-piloto em cada um dos seguintes campos gerais:
 - ▶ Uso de hidrogénio verde nas indústrias química e de gás natural;
 - ▶ Utilização de hidrogénio verde na descarbonização das atividades de mineração;
 - ▶ Utilização de hidrogénio verde para transporte urbano em cidades densamente povoadas;
 - ▶ Outras utilizações de hidrogénio verde consideradas apropriadas para um projeto-piloto posterior.

9.2.5 DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURAS

Ações Regionais

Nos estágios iniciais de desenvolvimento do hidrogénio verde, é importante minimizar custos e mitigar riscos através do desenvolvimento localizado de centros de manufatura e de demanda. Com base na disponibilidade de recursos na região da CEDEAO, poucos clusters regionais podem ser identificados:

- Regiões para geração de ER barata e de baixo custo localizadas principalmente no norte da região da CEDEAO
- Regiões com disponibilidade de água

suficiente ao longo da costa

- Regiões com disponibilidade de infraestrutura portuária e/ou presença de indústrias locais de fertilizantes ou gás natural.

O H2 Atlas desenvolvido pela WASCAL fornece a avaliação primária de alto nível sobre o potencial de produção de hidrogénio verde na região da CEDEAO. Para a realização comercial de tais projetos, avaliações específicas precisam ser realizadas para determinar as regiões adequadas para clusters de hidrogénio verde.

A região, através da EGHDU, facilitará estudos de viabilidade, com o apoio de agências de desenvolvimento e governos internacionais, sobre os seguintes aspetos

- Corredores de Hidrogénio: Considerando a variação espacial na disponibilidade dos recursos, o desenvolvimento de corredores de infraestrutura dedicados para a transmissão de energia, água e hidrogénio deve ser avaliado ligando os clusters de produção com as ER e clusters relacionados ao porto;
- Clusters para produção de Hidrogénio Verde/derivados para aplicação em indústrias locais na forma de clusters/hubs de co-localização;
- Dessalinização em larga escala: A disponibilidade de recursos hídricos é um desafio na maior parte da região da CEDEAO. As avaliações devem ser realizadas centrais de dessalinização em grande escala nas proximidades de locais de clusters identificados que possam atender às necessidades de água para a produção de hidrogénio verde, bem como outras indústrias e outras necessidades de consumo. Além disso, esses clusters identificados devem ser favoravelmente apoiados por meio de incentivos regulatórios e financeiros. A estes clusters será atribuído o estatuto de 'Zonas Económicas Especiais' com os seguintes incentivos regulamentares:
 - ▶ Facilitar o procedimento de liberação de direito de passagem para o desenvolvimento de corredores relacionados ao hidrogénio verde;
 - ▶ A região pode rever a possibilidade de concessões fiscais como a concessão de direitos de importação para importação

de equipamentos necessários para desenvolver o corredor.

- Desenvolver um mecanismo por meio do qual o excesso de energia dos projetos de Energia Renovável, que são configurados para fornecer energia às usinas eletrolisadoras, seja vendido a agências relevantes a preços competitivos, desde que haja conectividade;
- Identificar a necessidade de infraestrutura para a criação da cadeia de valor para o Hidrogénio Verde e estimar o custo para o desenvolvimento da infraestrutura, como a criação de armazenamento de vasos de pressão próximo aos portos e coordenar com as agências internacionais e regionais para captar recursos;
- Avaliar a viabilidade de condutas intra-regionais e inter-regionais para transportar o Hidrogénio Verde para exportação e para consumo local a longo prazo.

9.2.6 APOIO FINANCEIRO:

Como mercado emergente, é importante fornecer apoio financeiro ao desenvolvimento do hidrogénio verde por meio de incentivos financeiros apropriados que facilitem os investimentos de entidades públicas e privadas locais e internacionais. Algumas atividades orientadoras a serem realizadas pela região e pelos países membros são apresentadas a seguir:

- Os Estados-Membros introduzirão incentivos fiscais apropriados para promover o desenvolvimento do hidrogénio verde e facilitar o investimento;
- Criar instrumentos para financiar o desenvolvimento de uma iniciativa baseada no Hidrogénio Verde;
- Analisar as políticas para investimentos do setor privado e incluir o hidrogénio verde como um setor potencial e apoiar as indústrias auxiliares.

9.2.7 DESENVOLVIMENTO DE MERCADO

9.2.7.1 Foco Dedicado à Exportação

A EGHDU trabalhará no sentido de desenvolver unidades de produção orientadas para a exportação, considerando que a produção de Hidrogénio Verde será orientada para a

exportação numa primeira fase. Para isso, a EGHDU terá de:

- Desenvolver estratégia de exportação de hidrogénio para informar o caso de negócios para exportação de hidrogénio verde (incluindo derivados);
- O fornecimento de tecnologia necessária para o hidrogénio verde deve ser facilitado por meio de transferência de tecnologia e memorando de entendimento com outros países centrados na importação e facilitar parcerias bilaterais para fornecimento de hidrogénio verde;
- Desenvolver mecanismo de incentivo regional para importação econômica até o ano de 2027 e posteriormente incentivar a produção local de equipamentos até o ano de 2030.

9.2.7.2 Desenvolvimento do Mercado Local

- Avaliar o potencial de mercado local para o hidrogénio verde e seus derivados pelos Estados-Membros;
- Desenvolver uma estratégia de promoção do hidrogénio verde para identificar casos de negócios;
- Assinar acordos bilaterais de investimento com agências ou indústrias relevantes, com o intuito de reforçar a procura a nível local.

10

Quadro institucional

É proposto um quadro institucional dedicado composto por uma equipa principal de especialistas de diferentes instituições, conforme destacado na Figura 13 abaixo para o desenvolvimento do setor de hidrogénio verde. A escolha das instituições baseia-se na sua autoridade, nos seus papéis e funções na região da CEDEAO, nas suas competências e capacidades, através das quais podem dar contributos importantes para o desenvolvimento do sector do hidrogénio verde. Além de instituições especializadas, contará também com representações de diferentes países que garantirão uma participação adequada para promover a cooperação regional de cada país no desenvolvimento do setor de hidrogénio verde.

Um Grupo de Trabalho com representantes dessas instituições fornecerá orientação estratégica e garantirá a implementação das metas políticas e do plano estratégico. A estrutura proposta e o papel do Grupo de Trabalho são mostrados abaixo

Figura 13: Instituições essenciais para a formação da estrutura institucional



Deveres e Responsabilidades da EGHDU

A Unidade de Desenvolvimento de Hidrogénio Verde da CEDEAO (EGHDU) será responsável pelas seguintes atividades:

- Apoiar o desenvolvimento do Quadro de Políticas Nacionais ou de Plano de Ação Nacional para de Hidrogénio Verde, em consonância com o Quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO;
- Implementar atividades de I&D, em estreita coordenação com organismos de estudos especializados, incluindo a WASCAL;
- Realizar uma revisão periódica dos objetivos políticos e dos progressos em relação às metas;
- Revisar as metas políticas a cada cinco anos, em função da evolução regional e global do hidrogénio verde ou a intervalos mais curtos, em circunstâncias excecionais;
- Identificar e colaborar com agências especializadas para desenvolver normas relativas à segurança, certificação, especificações e padronização;
- Desenvolver um quadro harmonioso para os regulamentos;
- Desenvolver programas de treinamento e capacitação necessários para o desenvolvimento de habilidades no setor de

Hidrogénio Verde (HV);

- Coordenar de forma eficaz com todas as instituições parceiras dentro da EGHDU e alavancar seus pontos fortes para o desenvolvimento benéfico do setor de hidrogénio verde na região da CEDEAO;
- Interagir e colaborar com a indústria para entender os desenvolvimentos, interesses de investimento, requisitos de desenvolvimento de habilidades, colaborações tecnológicas, suporte financeiro necessário e facilitar os requisitos dos governos;
- Apoiar o desenvolvimento de estruturas e mecanismos institucionais em nível nacional para facilitar os investimentos nos países membros.

Reuniões e periodicidade

A EGHDU e os seus membros devem reunir-se periodicamente para debater e trabalhar de acordo com uma ordem de trabalhos pré-definida, a fim de assegurar um acompanhamento rigoroso do desempenho e o cumprimento dos objectivos. A periodicidade das reuniões deve ser de, pelo menos, uma vez por ano, devendo a ordem de trabalhos ser distribuída antecipadamente, juntamente com a acta da reunião anterior, de modo a que os participantes possam comparecer com uma preparação adequada e assegurar contribuições significativas para as reuniões.

11

Valor agregado do desenvolvimento de hidrogénio verde para a região



O quadro de Política e estratégia para o Hidrogénio Verde da CEDEAO foi desenvolvido tendo em mente a agregação de valor necessária para a região e não está focada apenas no potencial de exportação de Hidrogénio Verde para outros países. As diretrizes da Política focam claramente no desenvolvimento do hidrogénio verde como um recurso energético para consumo doméstico, bem como para exportação. Para isso, a definição de hidrogénio verde inclui o hidrogénio produzido por eletrólise da água usando energia renovável, inclusive por meio de processos sustentáveis de base biológica.

Os objetivos de curto e médio prazo incluem o desenvolvimento de um roteiro estratégico para o desenvolvimento do consumo de hidrogénio verde na região. É provável que isso comece com a criação de projetos de demonstração para vários projetos na indústria ou transporte ou armazenamento ou mini-redes. Esses projetos estabelecerão a viabilidade técnica de aplicações de hidrogénio verde, criarão capacidade para implementação e operação de projetos, embora em escala de demonstração e fornecerão acesso a know-how.

No setor de transporte, sugere-se que os ônibus verdes que usam hidrogénio verde sejam introduzidos em escala piloto em áreas urbanas para demonstrar o impacto da redução de CO₂. Espera-se que esses pilotos e seu sucesso proporcionem uma enorme confiança para ampliar os projetos em escala comercial no futuro e serão uma agregação de valor significativa do hidrogénio verde na economia regional e local.

Um dos objetivos claros da política é

o desenvolvimento socioeconômico por meio da criação de empregos no campo das tecnologias relacionadas ao hidrogénio verde na fabricação, instalação e construção, operações e manutenção. Esta é uma clara adição de valor do setor de hidrogénio verde na região.

Ao construir a infraestrutura e o ecossistema necessários para o desenvolvimento do hidrogénio verde, haverá um impulso significativo para a indústria local, setores centrais como cimento, aço e indústria auxiliar que apoiam o hidrogénio verde de maneira indireta.

As ações estratégicas identificam a capacitação como uma prioridade e vários programas serão lançados para educação, desenvolvimento de habilidades e treinamento, a fim de criar uma força de trabalho qualificada na região, tendo em vista o emprego local. Os programas de treinamento também serão focados na criação de empreendedores e oportunidades de pesquisa e desenvolvimento, tendo em vista os requisitos de longo prazo do setor de hidrogénio verde.

Além do foco na exportação, há ênfase no desenvolvimento do mercado local, que inclui avaliação do potencial do mercado local para hidrogénio verde e seus derivados, desenvolvimento de estratégias de promoção, identificação de business case e assinatura de acordos bilaterais de investimento para reforçar a demanda em nível local.

Estas ações estratégicas e a sua intenção sublinham claramente o valor acrescentado identificado na Política e Plano Estratégico para a região da CEDEAO.

12

Avaliação de risco

Em vários estágios de implementação do plano de política e estratégia para o hidrogénio verde da CEDEAO, existem certos riscos que podem afetar os resultados pretendidos da estrutura de implementação. Esses riscos potenciais estão listados abaixo com base no conceito do projeto, na escala do investimento necessário e nas experiências anteriores. Ao analisar os riscos, as restrições e benefícios dos sistemas de entrega públicos e privados foram considerados. Medidas apropriadas de mitigação de risco também foram sugeridas para garantir que os objetivos da política não sejam afetados. Esforços conjuntos e proativos na mitigação de riscos ajudarão a alcançar os resultados esperados.

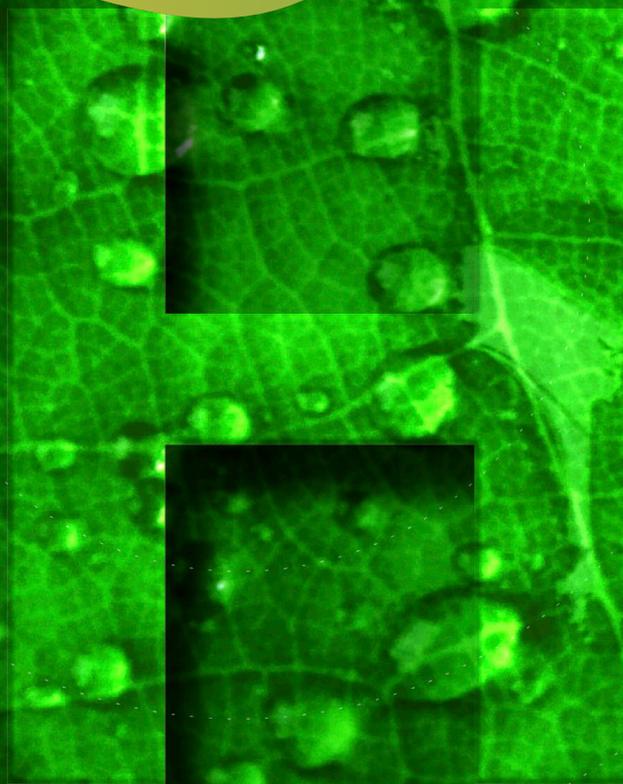


Tabela 5: Constrangimentos e riscos na implementação dos projetos de hidrogénio verde

No	Restrições de implementação e riscos prováveis	Provável Consequência dos Riscos	Medida de Redução de Risco
1	Atraso na elaboração de Políticas Nacionais para o Desenvolvimento do Hidrogénio Verde	<ul style="list-style-type: none"> Atraso no início dos projetos de hidrogénio verde Déficit no cumprimento das metas anunciadas. 	Desenvolvimento inicial de políticas nacionais e consenso de propostas de políticas
2	Falta de orçamentos adequados levando a uma fraca estrutura de incentivos para investimentos no setor de hidrogénio verde	Fraco investimento nos setores de hidrogénio verde	Consulta adequada com o setor privado durante a fase de finalização da política nacional ou plano de ação nacional.
3	Força de trabalho qualificada inadequada nos países da CEDEAO	Fraco interesse dos investidores em investir nos países da CEDEAO	Projeto e implementação de programas de desenvolvimento de competências.
4	Atrasos na disponibilização de terrenos para projetos. Demanda competitiva e necessidade de terra.	Atrasos na implementação do projeto	Constituição da agência focal para loteamento de terrenos. Avaliação objetiva do uso da terra com benefícios de longo prazo
5	Atraso na liberação de projetos de hidrogénio verde	Atrasos na implementação do projeto	Constituição de órgão focal de agilização de despachos.
6	Atrasos no desenvolvimento e fornecimento de infraestrutura local em torno de portos, dutos para transporte, rede de transporte de eletricidade limpa	Atrasos na implementação do projeto	Adotar fundos nos orçamentos nacionais para investimento em GH e em infraestrutura comum.
7	Incapacidade de se tornar o produtor ou fornecedor mais competitivo.	Fraco interesse em compras em mercados internacionais	Desenvolver uma estratégia de produção competitiva para exportação bem coordenada e conceituada e acordos de offtake são discutidos com antecedência. Apoio ao Financiamento Concessional para projetos de hidrogénio verde para ajudá-los a competir nos mercados internacionais Desenvolvimento de bolsas de talentos e força de trabalho qualificada na África Ocidental

13

Mecanismo de Monitorização e Avaliação





Um mecanismo robusto de monitorização e avaliação ajudaria a garantir que a EGHDU funcione de acordo com seus objetivos. Portanto, em suas reuniões iniciais, a agenda da EGHDU deve incluir o desenvolvimento e um acordo sobre a estrutura para o mecanismo de monitorização e avaliação em que Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) específicos são definidos juntamente com relatórios do Sistema de Gestão de Informação (MIS) para capturar as informações necessárias sobre várias atividades, tarefas, planeadas para o mês ou trimestre para as tarefas a serem executadas pela EGHDU e desempenho real face ao plano.

Os formatos e relatórios do MIS serão ratificados pelo Grupo de Trabalho e adotados para implementação. Esses relatórios devem ser apresentados em todas as reuniões trimestrais da EGHDU discutidas.

HH2

14 Anexo



CONTRIBUIÇÕES NACIONALMENTE DETERMINADAS DOS PAÍSES DA CEDEAO

• BENIM

- Para os próximos anos, as medidas previstas na CDN revisada, nos setores de energia, agricultura e resíduos, provavelmente contribuirão para reduzir as emissões cumulativas de GEE (excluindo uso da terra, mudança de uso da terra e silvicultura) em aproximadamente 48,75 Mt E CO₂ em comparação com o cenário de referência, ou seja, uma redução de cerca de 20,15% no período 2021-2030.
- O compromisso é ambicioso, dado que suas metas de redução se concentram em setores fundamentais para o desenvolvimento econômico, principalmente energia e agricultura.

• BURKINA FASO

- Burkina Faso estabeleceu uma meta quantificável de redução de emissões de 29,42% até 2030. As ações de adaptação também podem levar a uma redução de 30,76%.
- Concebida com a participação de jovens e mulheres, a CDN destaca os co-benefícios da ação climática com vínculos com a adaptação.
- Monitoramento e avaliação são um foco à medida que o país avança com seu Plano Nacional de Adaptação para visão de médio e longo prazo.

• CABO VERDE

- Sob sua CDN revisada, Cabo Verde aumentou de forma abrangente o escopo e a ambição de seus objetivos de mitigação, ao mesmo tempo em que melhorou seu foco na adaptação, justiça climática e igualdade de gênero, transparência e boa governança.
- O pequeno estado insular se comprometeu com uma meta de redução de emissões de 18% abaixo dos habituais até 2030, ou 24% com apoio internacional.
- O país pretende alcançar uma economia líquida zero até 2050.

• CÔTE D'IVOIRE

- Em seu CDN atualizado, a Côte d'Ivoire compromete-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 30,41% até 2030 em relação aos habituais, ou 98,95% com apoio internacional.
- Com medidas adicionais de mitigação no setor de Alimentos e Uso do Solo e a inclusão de novos gases de efeito estufa, a Costa do Marfim aumenta significativamente sua ambição climática, comprometendo-se resolutamente com a neutralidade de carbono a partir de 2030.
- Em termos de adaptação, o país visa reduzir vulnerabilidades e aumentar a resiliência climática em cinco setores prioritários: agricultura, alimentos e uso da terra, água, saúde e zonas costeiras.

• GÂMBIA

- Com o seu NDC atualizado, a Gâmbia aspira a atingir emissões líquidas zero até 2050.
- A cobertura sectorial do NDC revisada foi estendida para incluir todas as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), incluindo todo o sector de Agricultura, Silvicultura e Outros Usos do Solo (AFOLU).
- O NDC revisado projeta um cenário de "Business as Usual" (BAU) para 6.617 Gg de equivalente CO₂ em 2030 e propõe um nível de mitigação de cerca de 3327 Gg de equivalente CO₂
- A Gâmbia ampliou a cobertura setorial de modo a incluir todas as emissões de gases de efeito estufa, incluindo silvicultura e resíduos.
- A seção de adaptação também foi reforçada, inclusive para análise de vulnerabilidade, ação de adaptação prevista e necessidades financeiras.

• GANA

- Com mais ambição em todos os setores e a inclusão de novos gases de efeito estufa, Gana elevou sua meta de reduzir as emissões em 64 MtCO_{2e} até 2030.
- Gana se compromete a implementar ações incondicionais que resultariam em 24,6 MtCO_{2e}

e ações condicionais que têm o potencial de reduzir as emissões em 39,4 MtCO₂e até 2030.

- A CDN atualizada lista 47 maneiras pelas quais o país irá mitigar e se adaptar às mudanças climáticas, com cada uma examinada por seus resultados socioeconômicos, perspectivas de emprego, financiamento, número de beneficiários e capacidade de resposta de gênero.

• GUINÉ

- De sua meta condicional inicial da CDN de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 13%, a Guiné mudou para uma meta de redução de 17% com contribuições incondicionais em todos os setores, potencialmente atingindo 49% até 2030, incluindo o uso da terra e a silvicultura.
- Juntamente com seus esforços de mitigação, a Guiné delineou metas de adaptação aprimoradas, articulou vínculos mais claros com outras estratégias e políticas nacionais e examinou a inclusão de gênero e juventude junto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

• GUINÉ-BISSAU

- A Guiné-Bissau definiu a sua primeira meta quantificada de redução das emissões de gases com efeito de estufa, comprometendo-se a uma redução de 30% até 2030 com apoio e uma meta incondicional de redução das emissões em 10%.
- A CDN estabelece uma visão para o desenvolvimento de baixo carbono e resiliente ao clima, alinhado com a progressão econômica e social do país.
- Além de vincular a ação climática aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a CDN atualizada reflete as preocupações com o empoderamento das mulheres e a igualdade de gênero.

• LIBÉRIA

- Embora seu primeiro CDN tenha sido totalmente condicionado ao apoio internacional, o CDN atualizado da Libéria inclui uma meta incondicional de 2030 para reduzir as emissões em 10% abaixo dos habituais.
- Alinhada com o Plano Nacional de Adaptação e o plano de desenvolvimento, a CDN revisada contém novos setores e medidas de adaptação elaboradas, incluindo etapas para integrar considerações de gênero e juventude no planejamento.
- A CDN também alinha a ação climática do país com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

• MALI

- De acordo com sua CDN revisada, o Mali se comprometeu a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 31% para energia, 25% para agricultura, 39% para uso da terra e silvicultura e 31% para setores de resíduos até 2030 em comparação com os habituais – um aumento geral em seu primeiro CDN apresentado em 2015.
- A CDN atualizada também integra considerações de gênero e se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- Ele também fornece um plano detalhado para monitorar, relatar e verificar o progresso da CDN.

• NÍGER

- O Níger aprimorou sua ambição de adaptação e mitigação e atualizou seu CDN com base em novas estimativas nos setores de agricultura, silvicultura e outros usos da terra e energia e novas projeções climáticas.
- O país se comprometeu com metas de mitigação condicional para o setor de agricultura, silvicultura e outros usos da terra de 14,60% até 2025 e 22,75% até 2030 em comparação com os negócios habituais e introduziu contribuições incondicionais de 4,50% e 12,57% até 2025 e 2030, respectivamente, para isso. setor.
- O Níger também apresentou um compromisso incondicional de reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor de energia em 11,20% até 2025 e 10,60% até 2030 em relação aos habituais, bem como reduções condicionadas ao apoio de 48% e 45% para a mesma meta anos.

• NIGÉRIA

- O CDN atualizado da Nigéria reiterou a meta incondicional de toda a economia do país de reduzir as emissões em 20% em relação aos habituais até 2030, aumentando sua meta condicional de 45% para 47%.
- Embora as metas pareçam semelhantes às da CDN inicial, as condições de linha de base revisadas – com base em projeções de crescimento econômico mais precisas – significam que elas representam um aumento na ambição.
- As atualizações incluem uma análise do potencial das Soluções Baseadas na Natureza (NBS) para contribuir com os esforços de mitigação e a integração dos setores de água e resíduos ao componente de adaptação.
- O CDN agora também integra as preocupações de gênero e o envolvimento dos jovens.

• SENEGAL

- A CDN do Senegal tem uma meta incondicional e condicional, dependendo da ajuda internacional. Baseia-se num cenário BAU tendo em conta 2010 como ano base.
- O Senegal postula sua mitigação estabelecendo 2025 como ponto médio e 2030 como ponto final. No ano de referência, foi prevista uma projeção de emissões para 2025 (32648,6097 GgCO₂eq) e 2030 (37761,1405 GgCO₂eq); (ii) No cenário incondicional, o Senegal propõe reduções de 5% (30987 GgCO₂eq) e 7% (35106 GgCO₂eq) respetivamente para as emissões de 2025 e 2030; (iii) No cenário condicional, as metas são mais ousadas, chegando a 23,78% (24883,0564 GgCO₂eq) em 2025 e 25,53% (26611,0057 GgCO₂eq) em 2030.
- O país pretende ir mais longe com a ajuda internacional principalmente no setor elétrico, delineando uma conquista incondicional de uma capacidade solar instalada acumulada de 235 MW, 150 MW em energia eólica, 314 MW em hidroeletricidade em 2030 e apresenta uma condicionante de uma adicional capacidade solar de 100 MW, 100 MW em energia eólica, 50 MW de biomassa, 50 MW de CSP, até 2030. Além disso, o Senegal tem um objetivo mais amplo de atingir 999 MW em energias renováveis (condicionalmente) e investir na mudança de combustíveis intensivos em carbono para gás natural em centrais térmicas duplas (óleo combustível/gás), que trarão o total instalado de 600 MW de gás natural entre 2025 e 2030.

• SERRA LEOA

- Em seu CDN atualizado, Serra Leoa definiu um caminho progressivo para reduzir as emissões de gases de efeito estufa a partir dos níveis de 2005: 5% até 2025, 10% até 2030 e 25% até 2050.
- Diferentemente da CDN inicial que tinha apenas compromissos condicionais, a CDN atualizada estabeleceu contribuições de mitigação incondicionais, também detalhando as tendências, estratégias e metas de cada setor, com metas quantificáveis.
- Serra Leoa também expandiu suas metas de adaptação e buscou alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

• TOGO

- Adicionando novos gases de efeito estufa e aumentando as metas de mitigação em todos os setores, o Togo quase dobrou sua meta de redução de emissões em toda a economia em seu CDN atualizado, de 11,14% para 20,51%, em relação aos habituais até 2030, com outros 30,06% condicionados ao suporte.
- Com uma estimativa de 69% das famílias rurais vivendo abaixo da linha da pobreza, a adaptação e o desenvolvimento continuam sendo as principais prioridades da CDN do Togo, com metas que incluem 100% de eletrificação rural até 2030.
- O componente de adaptação também fornece informações sobre o progresso feito desde a primeira CDN e inclui novas atividades e medidas. A CDN atualizada também se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



ECOWAS
CEDEAO

COMUNIDADE ECONÓMICA DOS ESTADOS DA ÁFRICA OCIDENTAL (CEDEAO)